ASOS JOURNAL

The Journal of Academic Social Science

Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, Yıl: 9, Sayı: 117, Haziran 2021, s. 363-381

ISSN: 2148-2489 Doi Number: <http://dx.doi.org/10.29228/ASOS.50153>

Yayın Geliş Tarihi / Article Arrival Date
26.03.2021

Yayımlanma Tarihi / The Publication Date
29.06.2021

Öğr. Gör. Naci Atalay DAVUTOĞLU
Kayseri Üniversitesi, İşletme
atalay.davutoglu@kayseri.edu.tr
Orcid: 0000-0003-4881-8242

TEKNO YÖNETİM YAPISININ GİZİLGÜCÜ OLAN NESNELERİN İNTERNETİNE DETERMİNİST BİR YAKLAŞIM

Öz

Nesnelerin İnterneti, çevremizdeki fiziksel olayları kontrol ve takip ederek analiz etmemizi sağlayan cihaz, yazılım ve erişim hizmetlerini kapsayan bir iletişim ağıdır. Bu fiziksel olaylar; üretim süreçleri, enerji şebekeleri, hasta takip sistemleri, geri dönüşüm süreçleri, taşımacılık, akıllı binalar, alışveriş vs. gibi alanlardaki ölçülebilir büyüklükler veya kontrol sistemleri olabilir. Ayrıca bu ağda bulunan cihazlar ve algılayıcılar insan-insan, insan-makine, makine-makine iletişimi kurabilen organizmalardır. Bu organizmaya dâhil olan cihazların ürettiği büyük veriyi analiz etmek ve bu verilerin güvenliğini sağlamak üzerine birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan literatür taraması yapılarak Nesnelerin İnternetine genel bir bakış ile önceki çalışmalarla tespit edilen uygulama alanları incelenmiş ve mevcut durum hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar kelimeler; Nesnelerin İnterneti, Big Data, Nesnelerin İnterneti Uygulama Alanları, Nesnelerin İnterneti Kriterleri.

A DETERMINISTIC APPROACH TO THE INTERNET OF THINGS, WHICH IS THE HIDDEN POWER OF THE TECHNO MANAGEMENT STRUCTURE

Abstract

The Internet of things is a communication network covering device, software and access services that enable us to control and track and analyze physical events around us. These physical events include production processes, energy networks, patient tracking systems, recycling processes, transportation, smart buildings, shopping, etc. areas such as can have measurable magnitudes or control systems. In addition, the devices and sensors in this network are organisms that can establish human-human, human-machine, machine-machine communication. There are many studies on analyzing the big data produced by the devices involved in this organism and ensuring the security of this data. In this study, one of the qualitative research methods, literature review, An Overview of the Internet of things and application areas identified by previous studies were examined and information about the current situation was given.

Keywords; Internet Of Things, Big Data, Application Areas, Internet Of Things Criteria.

Giriş

Nesnelerin birbiriyle iletişim halinde olması hayatımıza giren yeni bir kavram değil aslında, ilk uygulama alanlarına baktığımızda, belediye durakları ve metro istasyonları yani akıllı duraklar, kapıyı kendi kendine kilitleyen, güvenlik için alarm kuran vb. tüm ev araçlarını tek bir tuşla kontrol edebileceğiniz sistemler olarak karşımıza zaman içerisinde çıkmıştır. Aynı şekilde bu kavram öncesi işletmeler, işletmeler arası faaliyetleri A noktasından B noktasına giden aracın hızı gibi hesaplayıp iş gücünü kolaylaştırmaya çalışmak amacıyla uzun uğraşlar vermişlerdir. Ancak Nesnelerin İnterneti IoT sayesinde bu durum mesafe ölçmek yerine bir defada kaç kere iş gönderdiğinin hızını ölçmeye bırakmıştır. Yani Nesneler arası iletişimin varlığı ile artık bu durum ortadan kalkmıştır.

Nesnelerin İnterneti IoT günümüzde akıllı cihazlar arasındaki iletişim ağını sağlamada başrol oynamaktadır. Örneğin bu başrol evden çıkarken açık unutulmuş akıllı ürünlerin uzaktan cep telefonu ile kolaylıkla kapatılması, zaman ayarı yapılan ürünlerin kendi kendine çalışması, ya da eve dönerken evin sıcaklığının önceden ayarlanması olarak görülmektedir. Rutin yaşam süreci içerisinde hemen hemen herkes, evinde kullandığı bir eşyayı açık unutup unutmadığı endişesine her daim kapılmakta, hatta bu durum dışarıdayken eve dönüp eşyaları yeniden kontrol etmeye kadar ilerletilmektedir. İşte Nesnelerin İnterneti ile akıllı ev kavramı bu nedenlerden dolayı doğmuş ve insani endişeler ortadan kaldırılmaya çalışılmaktadır.

Nesnelerin İnternetinde en önemli nokta verilerin bir araya toplanmasını sağlayan büyük bir veri deposu yani Big Data'dır. Bilgilerin burada barındırılıp, ihtiyaç duyulan anda tüm cihazların erişimine kolaylıkla ulaştırılması ile akıllı bir teknolojik dünya kurulmuştur. Bu iki önemli kavramın varlığı insan-insan, insan-nesne, nesne-nesne arasında iletişimi daha kolay ve anlaşılır bir hale getirmektedir.

Bu kavram sayesinde evdeki tüm eşyalar bir aplikasyon ile birbirine bağlanarak Nesnelerin İnterneti IoT sayesinde kontrol edilebilmektedir. Yani açık unutulmuş nesneler arası internet ile kolaylıkla akıllı cep telefonundan kapatılmaktadır. İşte bu iki nesne arasında sağlanan iletişim için Nesnelerin İnterneti IoT kavramı kullanılmaktadır. Yani kullandığımız akıllı cihazların birbiriyle iletişime geçmesi, nesneler arası internet ağının kurulması ve kullanılması ile sağlanmaktadır.

Sonuç olarak Cihazların birbirine bağlanmasıyla elde ettiğimiz veriler, bizlere iş dünyasında müşterilerimizin davranışlarını ve alışkanlıklarını anlamamızı, bu verilerle nasıl bir ürün geliştireceğimizi ve nasıl bir servis sağlayacağımızı görmemizi sağlamaktadır. Verilerin anlamlı hale getirilmesi bu nedenle büyük önem arz etmektedir. Nesnelerin İnterneti sistemi algılama, haberleşme, adresleme ve veri işleme eylemleriyle hareket etmektedir. Yani tüm bu yeteneklere sahip cihaz veya nesnelerin oluşturduğu küresel bir ağ olan Nesnelerin İnterneti (IoT)'nin kullanım alanları her geçen gün artmaktadır. Günümüzde Giyilebilir Nesneler, Akıllı Şehir ve Çevre Uygulamaları, Güvenlik ve Önlemler, Lojistik, Sağlık Hizmetleri, Maden Uygulamaları, Askeri Uygulamalar ve Tarım Uygulamaları gibi birçok alanda çeşitli çalışmalar yapılmakla beraber 21 yüzyılda Nesnelerin İnterneti dünyasının sektörel bazda dağılımının hızla artacağı görülmektedir.

1)Tekno Yönetim Kavramının İçeriği

Gelecekte yüzyılda üretim-hizmet-satış olarak ifade edilen sektörlerde faaliyetler teknolojik argümanlar kullanılarak yapılacağından işletmelerin bu argümanlara uygun şekilde, yapısını re-organize edebilmesi ancak günümüzün trendi sayılan dördüncü sanayi devrimine ayak uydurması ile mümkündür. Bu kavram 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 kapsamaktadır (Acatech, & acatech-National Academy of Science and Engineering; 2012).

Yani bu kavramın sistematigi aynı zamanda nesnelerin birbirleriyle iletişimini içermektedir. Dolayısıyla geleceğin teknolojisi insan-insan ya da insan-makineden çok makine-makine şeklinde olacaktır. Çünkü geçmişteki teknolojik yapılanmaya baktığımızda insanoğlu makineye her daim hükmetmiştir (Akben & Avşar; 2018). Yani makineyi bozmuş, tamir etmiş bir nevi rehabilite etmiştir. Bu davranış kalıbı sanayi devrimleri olarak bilinen makineleşme, elektrik enerjisinin kullanımı ile elektronikleşme, bilginin dijital ortamda kullanılmaya başlandığı bilgisayar teknolojisine kadar devam etmiştir (Armbrust, et al; 2010). Bu üç sanayi devriminde aktif rol hep insanoğlunun elinde olmakla birlikte artık yeni devrim olarak ifade edilen Sanayi 4.0 bu aktif rolü makinalara bırakmış gibi gözükmektedir (Ahuja & Carley;1998).

Çünkü bu devrim ile iş hayatında yönetim ve üretim akıllı robotlar tarafından gerçekleştirilebilecek, bir terslik söz konusu olduğunda süreçler ve makineler akıllı robotlar tarafından otomatik olarak durdurulacak yani üretim ve üretim süreci yönetimi pratikleşecek, ürünlerin üzerine yerleştirilen sensörler ve akıllı etiketler, tedarik zinciri boyunca ürünlerin kendini yönetmesini sağlayarak tedarik zinciri daha akıllı hale gelecek, makinelerin üzerinde yer alacak olan akıllı ölçüm cihazları ve sensörler, nerede ne kadar enerji kullanılması gerektiğini ölçerek optimum enerji düzeyini belirleyecek, akıllı fabrikalardaki akıllı robotlar üretimin her sürecini yönettiği için üretim sürecinin daha verimli bir biçimde yönetilmesi sağlanacaktır(Akgül, et al; 2018a). Dolayısıyla dördüncü sanayi devrimi 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 (Ahuja & Carley; 1998). Yani bu kavram küresel boyutta sanayi üretimini yüksek teknoloji ile donatarak, makineler arası iletişim çağına, diğer bir deyişle Tekno Yönetimin gizilgücü olan Siber Fiziksel Sistemlere geçişi sağlayacaktır (Akgül, et al; 2018b). Ekonomiden sosyal düzene kadar yapılacak radikal dönüşümler ile çok yakın bir gelecekte akıllı fabrikalar ile akıllı ürün uygulamaları kendini gösterecektir (Achatz, et al.; 2009).

Sanayi 4.0'ın gizilgücü Tekno Yönetim kavramı teknolojilerin ve değer zinciri organizasyonların kolektif bir bütünüdür. Ve bu kavram, genel olarak **Nesnelerin İnterneti, Hizmetlerin İnterneti** (Soysal , et al; 2017, Doğan, et al ; 2018, Erbir;2020a ; Erbir;2020b, Akgül; 2020), **Siber-Fiziksel Sistemler** olmak üzere üç yapıdan oluşmaktadır (Armutlu & Akçay; 2013). Yani Sanayi 4.0'ın gizilgücü olan bu kavram ile modüler yapıllı akıllı fabrikaları, fiziksel işlemleri, siber-fiziksel sistemlerle izleme, fiziksel dünyanın sanal bir kopyasını oluşturma ve merkezi olmayan kararların verilmesi oluşturur (Baki; 2010). Yani Nesnelerin İnterneti ile Siber-Fiziksel Sistemler birbirleriyle ve insanlarla gerçek zamanlı olarak iletişime geçip işbirliği içinde çalışırken, Hizmetlerin İnterneti ile Sanal organizasyonlar kurarak örgütsel hizmetler sunulabilecektir (Barner; 1996).

2)Tekno Yönetimin Yapısı-Altyapısını Oluşturan Kavramlar

Tekno Yönetimin yapısını *Nesnelerin İnterneti, Hizmetlerin İnterneti, Siber-Fiziksel Sistemler* olmak üzere üç kavramla ifade etmek mümkündür. Kısacası **Nesnelerin İnterneti** nesnelerin, sanal bir kimlik kazanması yoluyla, çevreleriyle fiziksel ve sosyal bağlamda iletişim halinde olmaları yani nesnelerin, interneti aracı olarak kullanmaları ile birbirleriyle iletişim içerisinde olmaları ve işleri kendilerinin yönetmeleri olarak ifade edilmektedir (Akgül, et al; 2018c).. **Siber-Fiziksel Sistemler** üretimdeki hesaplamaları fiziksel süreçlerle birleştiren sisteme verilen isimdir (Berger; 2014). İşletmelerin sahip olduğu bilgisayarlar ve ağların, geri besleme döngüsüyle fiziksel süreçlerin hesaplamalarını kontrol ve takip etmesini ifade etmektedir (Brettel, et al; 2014).. **Hizmetlerin İnternetini** ise Sanal hizmetlerin yine Sanal Organizasyon kurularak faaliyette bulunan bir ağ olarak ifade etmek mümkündür (Bauerhans, et al; 2014, Ayer & Akgül ; 2019).

Tekno Yönetim yapısını oluşturan bu kavramların etkin bir şekilde çalışmasını sağlayan aynı zamanda Sanayi 4.0'ın teknolojik faktörleri olarak bilinen **bulut bilişim sistemi, büyük veri, sistem entegrasyonu, simülasyon, otonom robotlar, akıllı fabrikalar, üç boyutlu (3'D) yazıcılar, artırılmış gerçekler** gibi kavramların her biri aynı zamanda **Tekno Yönetim yapısının altyapı** kavramını oluşturacaktır (Bozüyük, et al; 2005, Bulut & Akçacı; 2017). Makalede Tekno Yönetimin yapısını oluşturan Nesnelerin İnternetini bütün yönleri ile ele almak amacıyla kronolojik gelişimi, içeriği, uygulamaları, kriterleri, avantaj-dezavantajları gibi kavramlar ele alınacaktır.

3)Nesnelerin İnterneti Kavramının Kronolojik Gelişimi

Bu kavram ilk kez 1991 yılında Cambridge Üniversitesi'nde akademisyenlerin bulunduğu bir yerleşkede, herkesin kullanımına sunulmuş kahve makinesinin dakikada 3 görüntü yakalayan ve bu görüntüleri bilgisayarlarına aktarılmasını sağlayan bir sistemin dizaynı sonucu ortaya çıkmıştır (Brettel, et al; 2014). Bu dizayn kahve miktarını çevrimiçi ve gerçek zamanlı görerek, Nesnelerin İnterneti'nin ilk temellerini atmıştır. 1993 yılında bu uygulama, web ortamına

aktarılıp, milyonlarca kez izlenmeye başlamıştır. Gerçek anlamda Türkçesi “Nesnelerin İnterneti” olan “Internet of Things”, yani IoT’un uygulaması 1999 yılına dayanmaktadır. Ve MIT’nin Auto-ID Merkezi’nin kurucularından olan Kevin Ashton birçok kaynağa göre “Internet of Things” sözünün mucidi olarak kabul edilmektedir (Bulut & Akçacı; 2017).

Ashton’un IoT fikri, cihazlar arası bağlantı kurmak için radyo frekansı tanıma teknolojisi (RFID) kullanımı üzerine odaklanmaktadır. Günümüzün IoT’si buna benzemekle birlikte aslında önemli bir fark olarak cihazlar arasında bilgi alış-verişini IP ağı üzerinden sağlanmaktadır. Çünkü 1999 yılında bugün kullandığımız kablosuz internet emekleme dönemindeydi ve mobil ağlar henüz tam IP tabanlı konfigürasyona geçmemişti. Bu şartlar altında tüm cihazların kendine ait IP adresine sahip olduğu bir IoT düşünmek o dönem için imkânsızdı. Her cihaz için IP adresi ve doğrudan internet bağlantısı gerektirmeyen RFID bu yüzden daha ucuz ve mantıklı bir çözüm gibi görünmüştü (Ashton ;2009).

Bu kavramın 2000’li yılların başlarından beri uzmanlar tarafından yaygın şekilde kullanılmaya başlanması dünyanın ilk internete bağlı buzdolabı olan ve bir IP bağlantı girişi bulunan LG Internet Digital DIOS piyasaya sürülmesi ile gerçekleşti. 2000’lerin devamında kavram gelişti ve gerçek dünya uygulamaları çoğaldı. 2008 yılında bağlantılı cihazların gelişimini destekleyen endüstri ortaklarının işbirliği sonucunda IPSO Alliance kuruldu. Bu da girişimci ve araştırmacıların yanı sıra büyük işletmelerin de üretimde IoT’yi uygulamaya sokma isteğinin bir göstergesiydi (Einsiedler; 2013).

Bugünün Nesnelerin İnternetinin geçmişinden soyutlanması ve bulut bilişim sistemlerinin devreye girmesiyle önemi ancak son yıllarda geniş ölçekte geçerlilik kazanmıştır (Armbrust, et al; 2010). IoT artık sadece internete bağlı birkaç üst sınıf aygıttan ibaret değil, günümüzde televizyondan arabaya kadar her tür cihazın internete bağlanması olağan bir durum halini almaktadır (Einsiedler; 2013).

Bu kavramın bu denli önem kazanması birkaç önemli faktöre bağlıdır: Bunlar sırasıyla ağ iletişiminin kapasiteleri genişlemesi, IoT cihazlarından gelen veriyi daha kolay bir şekilde yönetme ve yorumlama imkânı olmuştur. Ayrıca geniş kapsamlı veri analiz araçlarının devreye girmesi ve farklı tedarikçilerin IoT yazılım ve donanımlarının etkileşimini kolaylaştıracak **Allseen Alliance’ın AllJoyn’u** gibi yeni standartlar yaratması şeklinde ele alınabilmektedir (Einsiedler; 2013).

Ama modern anlamda IoT’nin mümkün kılınmasında en önemli rolü oynayan belki de Bulut Bilişimin Sisteminin gelişimi olmuştur (Armbrust, et al; 2010). Çünkü bu sistem, veri depolamak ve hesaplama yapmak için düşük maliyetli, her daim devrede olan bir alan sunmaktadır. Ucuz ve yüksek erişimli bulut altyapısı sayesinde IoT cihazlarındaki depolama ve işlem yükü kolaylıkla bulut sunuculara aktarmakta ve buna karşılık IoT cihazları daha ucuz, daha ince ve daha albenili olmaktadır.

Bulut Bilişim Sistemi sayesinde akıllı araçlar, temel verileri hizmet sağlayan kuruluşun bulutuna yüklemekte ve işlevini gerçekleştirmek için bulut üzerinden gönderilen talimatları indirerek çalışmasını gerçekleştirmektedir (Armbrust, et al; 2010). Dolayısıyla bu sistem sayesinde akıllı araçlar veriyi kendi üzerinde depolamamakta, kontrol paneline ihtiyaç duymamakta, internet bağlantısı olduğu sürece cihazı sadece bulut üzerinden yönetebilmektedir (Armbrust, et al; 2010).

Sonuç olarak 1999 yılından günümüze kadar yavaş yavaş da olsa IoT konseptli ürünler gelişmekte, büyüyen bir pazar olacağı öngörülmekte, yaklaşık 26 milyar ürünün bir şekilde internete bağlanılacağı tahmin edilmektedir.

4)Nesnelerin İnterneti Kavramının İçeriği

Nesnelerin İnterneti (Internet of Things-IoT-) fiziksel nesnelerin birbirleriyle ya da daha büyük sistemlerle internete bağlı olup birbirleriyle etkileşim içinde olması anlamına gelmektedir (İmtiaz & Jasperneite; 2013, Spanò, et al; 2015). Ve her nesnenin bir şekilde internete erişip, diğer cihazlarla iletişim halinde olması, ya da her nesnenin başına akıllı kelimesini koymak olarak da açıklanabilmektedir (Spanò, et al; 2015). Yani Akıllı bileklikler, akıllı saatler, akıllı gözlükler, akıllı t-shirtler, akıllı raketler, akıllı ev otomasyon sistemleri, akıllı arabalar gibi birçoğu örnek gösterilebilmektedir (Dombrowski & Wagner; 2014).

Bu kavramın en yaygın kullanım örneği otomobillerde bulunan sensörler aracılığıyla üretilen büyük veriler otomobillerin kendi kendine düşünmesini sağlamakta, bir hasar veya kaza anında sürücüyü akıllı telefon üzerinden bilgilendirebilmekte ve sonrasında sigorta yetkilisiyle iletişim kurması sağlayabilmektedir (Einsiedler; 2013).

Yine araçlar için geliştirilmiş bir IoT cihazı olan MOSX ile arabanın bakım ihtiyaçlarından, sesli sürüş asistanından, yakıt optimizasyonuna kadar tüm bilgilere erişim sağlanabilmektedir. Sadece otomobillerle sınırlandırılmayan bu sistemle uçaklarda da her bir parçanın internete bağlı olması sayesinde motorda, kanatlarda veya iniş takımlarında oluşabilecek tüm mekanik problemlerin önceden tespit edilmesi sağlanabilmektedir (Fedorko, et al; 2010). Dolayısıyla nesneler üzerine yapılan yatırımlarla, hemen hemen hepsi yakın bir zamanda Wi-Fi ve Bluetooth teknolojisi ile internete bağlanıyor olacaktır. Bağlanılamayan bölgelerde de dronelar devreye girecek ve kullanıcılara bildirimleri aktarabilecektir (Fedorko, et al; 2010).

Internet of Things kavramı altında geliştirilen ürünler genellikle mobil cihazlar ve tabletlerle birlikte çalışmaktadır. Her nesnenin mobil üzerinden erişilebilen bir uygulaması olmakta ve böylece bu uygulama sayesinde nesneler bildirimleri uygulamalara aktarmaktadır (Odalar, T., & Birliği, B; 2016). Örneğin Google tarafından satın alınan akıllı ürün Nest, evde olunmadığı durumlarda evin sıcaklığını uygulama üzerinden kontrol edilmesini sağlamak ve uygulamayı, eve yerleştirilen Nest ile entegre ederek bunu gerçekleştirebilmektedir. Bunun yanı sıra akıllı çatal olan Hapifork hızlı yemek yenildiğinde ya da gün içerisinde fazla yemek tüketildiğinde uyarabilmekte ve düzenli beslenmeye destek olabilmektedir. Adidas markası altında çıkan Micoach adlı akıllı topolar ile atılan kaç penaltının gol olduğunu, kaç kilometre hız ile vurulduğu ve hangi ayakla kaç gol atıldığı gibi bilgileri uygulama sayesinde takip ve karşılaştırma yapabilmektedir. Akıllı evler için şu anda en fazla tercih edilen ürünlerden biri Smart Things kavramıdır. Ürünü akıllı telefon üzerinden desteklenen cihazlarla entegre ederek, sabah uyanıldığında kahve yapılmaya başlanılmakta ya da eve gelindiğinde ışıklar veya müzik sistemi otomatikman açılabilir. Bir akıllı raket olan Babolat tenisçilerin topa vuruş hızlarını, vuruş açılarını ve hangi elle / stille vurduklarını takip edebilmekte ve uygulama üzerinden istatistikleri anlık olarak kullanıcıyla bildirmektedir. Ayrıca bahçeler için geliştirilmiş akıllı ürün olan Edyn, toprağa ne ekmeniz, nasıl ekmeniz ve toprağı hangi aralıklarla sulamanız gerektiği konusunda önerilerde bulunmaktadır (Schwab; 2016).

2016 yılında Google I/O konferansında akıllı ceketlerden bahsedilmiş ve Levi's® ile işbirliğine gidilerek giyilebilir teknoloji kapsamında bu ceketler hayatımıza girmek üzere ilk adımları

atılmaya başlanmıştır. Özel bir kumaş tekniğiyle ceketin dokusunu teknolojiyle birleştiren, Levi's® Commuter™ adı verilen bu ceketler yüzeyi dokunmatik ve kullanıcıların el hareketini algılayan sensör sayesinde telefonunuza entegrasyonu sağlanabilmektedir (Herman, et al; 2016).

Yani tüm örneklerde görüldüğü gibi dijital ağa ve internete sahip olan nesnelerin, sanal bir kimlik kazanması yoluyla, çevreleriyle fiziksel ve sosyal bağlamda iletişim halinde olmaktadır. Böylece nesnelerin, interneti araç olarak kullanmaları, birbirleriyle iletişim içerisinde olmaları ve işleri kendilerinin yönetmeleridir. (Hotomaroğlu; 2002).

Örneğin üretim sürecinde bir terslik söz konusu olduğunda, makineler akıllı robotlar tarafından otomatik olarak durdurulacak yani üretim ve üretim yönetimi pratikleşecek, ürünler üzerine yerleştirilen sensorlar ve akıllı etiketler, tedarik zinciri boyunca ürünlerin kendini yönetmesini sağlayarak tedarik zinciri daha akıllı hale gelecektir. Ayrıca makinelerin üzerinde yer alacak olan akıllı ölçüm cihazları ve sensorlar, nerede ne kadar enerji kullanılması gerektiğini ölçerek optimum enerji düzeyini belirleyecek ve gereksiz enerji kullanımını engelleme sonucu enerji ve altyapı maliyetleri azalacaktır (Kagermann, et al; 2013).

Günümüzün modern sistemlerinden farklı olarak Nesnelerin İnterneti ile müşteriye özel üretilen her bir ürün benzersiz bir seri numarasına, dolayısıyla bir kimliğe sahip olacak, ayrıca belleklerinde sadece bazı temel bilgileri değil kendi geçmişlerini de tutacaktır. Tüm bunların yanı sıra ürünlerde ve makinelerde olası arıza durumunda kendi kendilerini onarmaları üzerlerindeki sensörlere yüklenen bilgiler aracılığıyla mümkün olabilecektir (Karabulut; 2009).

Yani Nesnelerin İnternet'i gerçek objeleri makineler tarafından okunabilir kimlik etiketleri ile etiketlemektedir. Bu etiketler, bu cisimlerin ve çevrelerinin durumu hakkında daha fazla veri toplamak için sensörlerden yararlanmaktadır. Bu uygulama sayesinde herhangi bir materyalin envanteri veya stokları takip edilebilmektedir. Hemen hemen her kaynağı izlemek ve takip etmek, zamandan ve paradan tasarruf sağlamaktadır. Ve bu, IoT'nin yakın gelecekte yapacağı büyük etkinin en önemli nedenlerinden biri olacaktır. Dolayısıyla bu olumlu etkinin devamını sağlamak ve de rekabetin sürdürülebilmesi için sistemin ivedilikle kurulması önemlidir. Eğer sistem bütün yönleriyle analiz edilerek kurulursa bilgi edinmedeki kolaylık, izleme ve izlenebilirlikte farkındalık yaratma, zamanı etkin kullanma, paranın görünür-görünmez maliyetini azaltma gibi konularda avantaj sağlayabilmektedir.

Akıllı fabrikalardaki akıllı robotlar üretimin her sürecini yönettiği için daha az insan kaynağına ihtiyaç duyulacak, üretim sürecinin daha verimli bir biçimde yönetilmesi, maliyetlerde ve giderlerde azalma sonucu gelir ve kar düzeyinde artış sağlanacaktır (Odası, E. B. S.; 2015). Böylece daha fazla sayıda cihazın, hatta yarı mamullerin bile standart teknolojilerle birbirlerine bağlanarak büyük veri kavramından faydalanmasına izin verecektir. Bu sayede donanımlar hem birbirleriyle hem de gerekirse merkezi kontrol sistemleriyle iletişim kurabilecektir (Porter & Heppelmann; 2014).

Dolayısıyla analiz ve karar verme süreçlerinin tek elden yapılması ortadan kalkacak, gerçek zamanlı karar verme süreçleri mümkün olacaktır. Bu kavram ile fabrikalardaki makineler, bilgisayarlar, sensorlar ve diğer entegre bilgisayar sistemleri birbirleriyle bilgi alışverişinde bulunarak, insanlardan neredeyse tamamen bağımsız olarak kendi kendilerini koordine ve optimize ederek üretim yapabilecektir (Odası, E. B. S.; 2015)

Nesnelerin İnterneti kavramı ile üretim süresi, maliyetler, enerji miktarı düşerken üretim miktarı ve kalitesi artacaktır. Bu kavram ile üretilen ürünler, tıpkı üretildikleri makineler gibi sürekli

internete bağlı olacak, sensorları sayesinde bulundukları çevreyi inceleyip gerektiğinde yine kendi yetenekleri ölçüsünde fiziksel tepki verebilecek ve bunu yaparken de tüm dünya genelinde internete bağlı diğer cihazlarla gerçek zamanlı olarak bilgi alışverişinde bulunabilecektir (Ege, 2014).

Bu kavram sayesinde fabrikalardaki yönetim ve üretim akıllı robotlar tarafından gerçekleştirilebilecek, bir terslik söz konusu olduğunda süreçler, makineler akıllı robotlar tarafından otomatik olarak durdurulacaktır. Yani üretim ve üretim süreci yönetimi pratikleşecek, ürünlerin üzerine yerleştirilen sensörler ve akıllı etiketler, tedarik zinciri boyunca ürünlerin kendini yönetmesini sağlayarak tedarik zinciri daha akıllı hale gelecektir (Öğücü; 2015).

Tedarik zincirinin akıllı hale gelmesi, Nesnelerin İnternetinin güvenlik açıklarını kapatan akıllı yazılımlar sayesinde oluşmaktadır. Dolayısıyla ucuz IoT cihazlarının, satıcılar ve bunları kullanan firmalar tarafından yeterli güvenlik önlemleri olmadan çevrimiçi hale gelmesini önleyici tedbirler alınmalıdır. Bu büyüyen tehdit göz önünde tutulduğunda, kamu ve iş güvenliği adına IoT güvenlik durumunu iyileştirmek hayati öneme sahiptir. Bu bağlamda Nesnelerin İnternetinin güvenliği için önemli kriterler; güvenliği ciddiye alan satıcıların tercih edilmesi, yazılım güncellemelerinin acilen indirilmesi, düzenli sızma testlerinin uygulanması, bütün cihazların eşsiz parolalarla güvenceye alınması, gerçek zamanlı aygıt sağlığının izlenmesi, ağın bölümlere ayrılması, insan hatasına karşı hazırlıklı olunması olarak sıralanabilmektedir

Ayrıca makinelerin üzerinde yer alacak olan akıllı ölçüm cihazları ve sensörler, nerede ne kadar enerji kullanılması gerektiğini ölçerek optimum enerji düzeyini belirleyecek ve gereksiz enerji kullanımını engelleme sonucu enerji ve altyapı maliyetleri azalacak, akıllı fabrikalardaki akıllı robotlar üretimin her sürecini yönettiği için daha az insan kaynağına ihtiyaç duyulacak, üretim sürecinin daha verimli bir biçimde yönetilmesi, maliyetlerde ve giderlerde azalama sonucu gelir ve kar düzeyinde artış sağlanacaktır (Dijkman, et al; 2015).

Nesnelerin İnterneti daha fazla sayıda cihazın, hatta yarı mamullerin bile standart teknolojilerle birbirlerine bağlanarak büyük veri kavramından faydalanmasına izin verecektir. Bu sayede donanımlar hem birbirleriyle hem de gerekirse merkezi kontrol sistemleriyle iletişim kurabilecektir. Dolayısıyla analiz ve karar verme süreçlerinin tek elden yapılması ortadan kalkacak, gerçek zamanlı karar verme süreçleri mümkün olacaktır (Thobena, et al; 2014).

Tüm bu avantajların yanında sistem sürdürülebilir kılınmaz ise etiketleme ve izleme ekipmanları için uluslararası alanda uyumluluk standardının olmaması yani uyumluluk sorunu, sistemin kurulması ve işletmesinde ortaya çıkan karmaşıklık, tüm IoT bilgilerinin etkin şekilde şifrelenmemesi ya da kolay parolaların kullanılması, gizlilik protokollerinin etkin şekilde düzenlenmemesi gibi konularda dezavantaj oluşturmaktadır.

Sonuç olarak bu kavram sayesinde müşteriye özel ürünlerin üretimi de çok kısa bir süre içinde mümkün olabilecektir. Üstelik tüm bu üretim sürecinin, gerektiğinde birbirinden binlerce kilometre uzaktaki çok az sayıda insanın katılımıyla gerçekleştirilebilecektir (Roy, et al; 2009). Günümüzün modern sistemlerinden farklı olarak, üretilen her bir ürün benzersiz bir seri numarasına dolayısıyla bir kimliğe sahip olacak, ayrıca belleklerinde sadece bazı temel bilgileri değil kendi geçmişlerini de tutacaktır (Trenkle; 2014).

Tüm bunların yanı sıra ürünlerde ve makinelerde olası arıza durumunda kendi kendilerini onarmaları üzerlerindeki sensörlere yüklenen bilgiler aracılığıyla mümkün olabilecektir

(Acatech, & acatech-National Academy of Science and Engineering, 2011. (2012). Yani bilimsel gelişmelerin ve yeniliklerin hızla yaşandığı teknoloji çağında, giyilebilir teknolojik ürünler ile yakın gelecekte nesnelerin interneti insan-insan, insan-nesne ve nesne-nesne arasında olacaktır.

Nesnelerin İnterneti uygulamaları tabii bunlarla sınırlı değildir ancak etki alanları bireyleri, sanayiye veya çevreyi kapsamaktadır. IoT ürünleri, uygulama türüne göre akıllı giyilebilir cihazlar, akıllı şehir, akıllı ev, akıllı ortam olarak gruplandırılabilir. Nesnelerin İnterneti uygulama alanlarını faaliyet bazında daha detaylı şekilde aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.

5)Nesnelerin İnterneti Uygulamaları

Önümüzdeki yıllarda Nesnelerin İnterneti sayesinde elde edilecek olan büyük veri potansiyeli bizlere ekonomik ve sosyal anlamda geri dönüşler sağlayacaktır. Bu bağlamda yaşamımızı değiştirme potansiyeli yüksek IoT'nin kullanım alanlarını; Ev ve Bina Otomasyonunda IoT, Endüstride IoT, Enerji ve Elektrik Sektöründe IoT, Medikal ve Sağlık Sistemlerinde IoT, Ulaşım IoT, Çevre Analizinde IoT, tarım endüstrisinde IoT, Kamu Düzeni ve Güvenliği IoT olarak sıralamak mümkündür. Bunları sırasıyla şu şekilde ele alabiliriz;

5.1)Ev ve Bina Otomasyonunda IoT

IoT cihazlar izleme, konfor ve güvenliği artırmak amacıyla ev ve binalarda elektrik, elektronik ve mekanik sistemleri kontrol etmek için kullanılmaktadır (Jiang, et al;2012). Binalarda kullanılan sensörler köprüde kullanılanlar gibi binaların yapısal durumunu gözlemlemektedir (Hong, et al;2015. Yine sensörler sayesinde deprem sonrasında oluşan çatlaklar sonucu binaların acil olarak boşaltılması sağlanmakta ve deprem sonrasında binanın kayıp kaymadığı hesaplanabilmektedir(Ahmad, et al; 2016). Örneğin Bitponics adlı akıllı bahçe sistemi aracılığıyla, bahçedeki suyun derecesi, hava sıcaklığı, ışık ve nem oranı görüntülenebilmektedir (Jacobsson, et al; 2015). Tüm bunların yanı sıra ortam koşullarına adapte olan akıllı aydınlatma, web ve mobil uygulamalarla devreye alınabilen kablosuz ve internet bağlantılı ışıklar, akıllı cihazların yönetimi ve kontrolü, gözetim, güvenlik ve alarm sistemleri, duman ve gaz algılama tabanlı güvenlik sistemleri, (Magaña-Espinoza,,et al; 2014) ayrıca video, ses, projektör gibi ev eğlence yönetimi gibi uygulamalarda örnek olarak önemli bir yere sahiptir (Gaur, et al;2015).

5.2)Endüstride IoT

IoT sensörler, aktüatörler, kontrol sistemleri ve makine ağı ile endüstride üretim ve tedarik zinciri ağlarının gerçek zamanlı optimizasyonu ile ilgilenmektedir (Didic,&Nikolaidis; 2015). Proses endüstrilerinde gelişmiş verimliliği ve güvenli dağıtım sistemini elde etmek için dijital kontrolörler kullanarak proses kontrollerini, hizmet bilgi sistemlerini ve operatör araçları otomatik hale getirilmektedir (Didic,&Nikolaidis; 2015). Ayrıca Nesnelerin İnternetinin endüstrideki görevleri gerçek zamanlı izleme ve süreçlerin kontrolü, özel iletişim ve internet teknolojileri ile akıllı makineleri, akıllı sensörleri, akıllı denetleyicileri görevlendirme, yüksek hassasiyetli otomasyon ve kontrol sayesinde güvenlik, güvenilirlik ve güvenle bilirliliği en üst seviyeye çıkartmak olarak da sıralanmaktadır (Didic,&Nikolaidis; 2015).

5.3)Enerji ve Elektrik Endüstrisinde IoT

Enerji yönetim sistemleri ile ilgilenen IoT, akıllı otomasyonun yanı sıra akıllı şebekeler ile şebekeyi izleme ve kontrol imkânı sunmaktadır (Cho, et al; 2013). Geleneksel enerji ölçüm sistemlerini Nesnelerin İnterneti teknolojisi ile akıllı hale getirmek akıllı şebeke

uygulamalarının en önemli unsurlarındandır (Kim; 2016). IoT ile akıllı sayaçlar, uzaktan ölçüm işlemlerini yöneterek işletme maliyetlerini azaltmaya yardımcı olmaktadır. (Alam, et al; 2016).

Ayrıca periyodik enerji maliyeti tahminlerinin yapılmasını, enerji hırsızlığı ve kaybının önüne geçilmesini sağlamaktadır. IoT tabanlı cihazlar ile mobil ve web uygulamaları üzerinden bu ölçümler kontrol edilebilmektedir. Enerji sektöründe IoT kullanımının en iyi örneği SCADA uygulamasıdır. Bu uygulama akıllı çözüm yöntemleri, bina otomasyonu, akıllı şebekeler ve kamu aydınlatma sistemlerini ele almakta ve uzakta bulunan üretim ve iletim sistemlerinin kontrolünü sağlamaktadır. (Yang,ET AL; 2006). Bu izleme ve kontrol aktüatörler, kontrolörler, haberleşme cihazları ve merkezi ünite ile yapılmaktadır. Sensörlerden gelen veriler merkezi istasyona iletilir ve insan makine ara yüzü olan HMI ara birimiyle kontrol edilerek daha sonra işlemleri analiz etmek amacıyla bu veriler zaman damgalı olarak saklanmaktadır (Yang,ET AL; 2006).

IoT çözümlerinden biri de akıllı aydınlatmalara yöneliktir. Akıllı aydınlatmalar evlerde olduğu gibi kamu alanlarında da kullanılmaktadır. IP tabanlı ışıklar akıllı şehirlerin olmazsa olmazları arasında yer almaktadır. Bu akıllı kamu aydınlatmaları merkezi kontrol istasyonundan kontrol edilebilmekte ve dış mekan LED armatürleri istenilen enerji seviyesine ayarlanabilmektedir. Ayrıca IoT, elektrik enerjisi sektöründe güç tüketimini ve maliyetini düşürmek amaçlı kablosuz teknolojiyi bir altyapı oluşturmaktadır (Wei, et al; 2015).

Akıllı ölçümler, akıllı şebekeler vasıtasıyla tedarikçi ve tüketici arasında iletişim kurulması ile sağlamaktadır. Bu şebekelerin en önemli bileşenleri akıllı sayaçlardır. Akıllı şebekeler dağıtım yük talebine göre yaparak mevcut enerji arzının daha iyi kullanılmasını sağlamaktadır. Özellikle tüketimin yoğun olduğu saatlerde iyi bir güç dağıtımı için sistemi etkili şekilde koordine ederek trafo otomasyonunu arza göre sağlanmaktadır. Ayrıca üretim istasyonları arasında eksik veya fazla olan üretimde çevrim içi iletişim ile planlama yapmaktadır.

Akıllı ölçüm ile müşteri memnuniyeti sağlanarak tüketici faturalandırma işlemi verimli bir şekilde uygulanmaktadır. Ayrıca mevcut yük verileri toplanarak bölgesel elektrik tüketiminin saptanması sağlanmakta ve tüketime uygun alınması gereken önlemlere önceden karar verebilmektedir.

5.4)Medikal ve Sağlık Sistemlerinde IoT

IoT, sağlık durumuna bağlı olarak önlem alma, görüntüleme ve teşhis koyma aşamasında çeşitli çözümler sunmaktadır (Hu, et al; 2015). Cihazlar, bireylerin kilo, gövde kitle, uyku düzeni ve günlük aktivite oranı gibi kendi sağlık durumlarını denetlemelerinde yardımcı olmaktadır (Chung, et al;2008) Örneğin bebeklerin uyku düzenini, yemek saatlerini takip edebilen Mimo Baby gibi ürünler, Lively gibi yaşlıların günlük hareketlerini takip eden ürünler önemli yere sahiptir (Islam, et al; 2015). Bunların dışında Vitality Glow Caps adlı akıllı ilaç şişeleri kullanıcıların ilaç alma zamanı geldiğinde uyarıp kapağın açılıp kapanma hareketini algılayarak ilaç alınana kadar sms, telefon çağrısı, sesli hatırlatma, ikaz ışığı- gibi uyarılara başvurabilmektedir (Agu,et al; 2013)

IoT, belirli ölçüde mobil dijital medikal sistemlerin gelişmesini de sağlamaktadır (Griffin & Jiao; 2015, Jara, et al; 2013) Böylelikle sensör ağları ile vücudun birden çok fizyolojik parametreleri anlık olarak elde edilebilirliğine olanak sağlamaktadır. Tüm bunların yanı sıra uzaktan sağlık izleme, acil bildirim sistemleri, giyilebilir IoT cihazlar, gerçek zamanlı bebek izleme gibi uygulamalarda örnek olarak önemli bir yere sahiptir (Castillejo, et al; 2013).

5.5)Ulaşımda IoT

Sensörler yardımıyla yol üzerindeki araçları sayan, yolculuk süresini hesaplayan, çukurları tespit eden ve park yerlerinin kullanılma süresini hesaplayan akıllı ulaşım sistemleri kurabilmek ve elde edilen veri ile daha iyi bir trafik yönetimi gerçekleştirmek mümkündür (Fernandez, et al; 2014). Böylece ulaşım yetkililerinin yol bakımı ve kapasitesi gibi sorunları çözme süresi de kısalmaktadır. Örneğin HikoB gibi hava sıcaklığı, nem oranı, trafik hacmi gibi değişkenleri hesaplayabilen küçük bir sensör yol bakım onarım çalışmalarının, hava koşullarına göre sürücülerini de yoldaki potansiyel tehlikelere karşı uyarmaktadır(Gnimpieba,et al; 2015).

Ayrıca Parksight adında küçük bir cihaz bireysel park etme alanlarının ne kadar süreyle kullanıldığını hesaplayabilmektedir. Sürücüler, sensöre bağlı bir uygulama aracılığıyla boş park alanlarını arama zahmetinden kurtulabilmektedir (Ibrahim, et al;2014). Kısaca IoT, sürücü ile araç arasında ara bağlantı kurarak çeşitli ulaşım sistemleri arasında kontrol, bilgi işlem ve iletişimde VANET Based Vehicle Tracking Module ile entegre edilebilmektedir (Sumayya & Shefeena; 2014). Tüm bunların yanı sıra akıllı trafik kontrolü, insansız özerk navigasyon, inter ve intra araç iletişimi, acil kurtarma için otomatik şanzıman, güvenlik ve yol yardımı gibi uygulamalarda örnek olarak önemli bir yere sahiptir (Lee, et al; 2014).

5.6)Çevre Analizinde IoT

Hava durumu, kirlilik kontrolü, deprem, tsunami gibi afetlerin erken uyarı sistemleri IoT sayesinde yapılabilmektedir. Bulut tabanlı IoT uygulamalar sayesinde hava, su, toprak gibi sensörlerle algılanan çevresel parametreler etkili bir şekilde izlenebilir duruma gelmektedir (Fang, et al; 2014).

Ayrıca kıltaşabilecek doğal kaynakların yönetimi ve nüfus artışına bağlı olarak çevreyi korumak için IoT temiz su, hava kirliliği, katı atık depolama sahası ve orman kaybı, hayvanların sağlığını dijital aletlerle takip etme gibi problemlere çözüm üretmek için eşsiz fırsatlar sunmaktadır (Huang, et al; 2015). Sensör tabanlı cihazlar çöp ve kanalizasyonlarda veri toplayarak merkeze iletmektedir. Merkez ise bu veriler yardımıyla olaya anında çözüm bulabilmektedir.

Aynı şekilde şehir dışında, ormanlık alanlarda, göl ve nehir yataklarında, çevreye bağlı tehditlerin azaltılması ve sorunların teşhis edilmesi için gerekli ölçümlemelerin yapılmasında IoT, işlevsel durumdadır (Lazarescu;2013). Örneğin Air Quality Egg adında bir cihaz ile ofis ve yaşam alanlarındaki hava kalitesini ölçümlenmektedir. Aynı teknoloji geniş ölçekte kullanılarak şehrin sakinlerine havayı ne kadar kirllettikleri öğretilmekte, daha geniş ölçekte global bir farkındalık yaratmak da mümkün olmaktadır (Sung &Hsu; 2013). Ayrıca güneş panelleri ile çalışan BigBelly adlı bir çöp konteynırı dolduğu zaman temizlik görevlilerine haber gönderebilmekte ve konteynırın boyutunun/kapasitesinin değiştirilmesi gibi işlemler çöp kutularının hareketlilik seviyesini kontrol ederek gerçekleştirilebilmektedir.

Tüm bunların dışında çevre analizinde IoT'un bulut tabanlı hava izleme, gürültü ve hava kirliliğini izleme, yangın algılama sistemleri, deprem ve tsunami erken uyarı sistemi, toprak durum izleme gibi işlevleri de yerine getirdiği görülmektedir.

5.7)Tarım Endüstrisinde IoT

IoT, tarımsal üretimi arttırmak için her adımın gözlemlenebildiği akıllı tarlalar kurulmasına olanak sağlamaktadır (Sungwook & Hyenki; 2014). Buna ek olarak, gıda güvenliği açısından IoT'nin sunduğu veri tabanlı çözümler tüketicilere yedikleri yemeğin dahi takibini yapabilme

seçeneği sunmaktadır (Pang; 2013). Örneğin Waterbee adıyla geliştirilen akıllı sulama sistemi, sensörler yardımıyla su tüketimini azaltma ve toprağın durumu hakkında bilgi verme konusunda kolaylık sağlamaktadır (Robles, et al; 2015).

Sistem, topladığı veriyi analiz edip, sulama sisteminin kurulduğu alandaki toprağın ihtiyacına göre sulama işlemini gerçekleştirebilmektedir (Kang,et al; 2015. Smartbob depolardaki tahıl ve diğer yemek çeşitleri hakkında raporlama ve ölçümleme işlemini görebilmekte ve Z-Trap adlı cihaz ise çiftçilerin bölgedeki böcek popülasyonunu takip edip, ürünlerini koruyabilmesine imkân sunmaktadır (Saraswathi, et al; 2013).

5.8) Kamu Düzeni ve Güvenliği IoT

Kamu düzeni ve güvenliği devletin en önemli sorumluluk alanlarından biridir. Nesnelerin interneti, kamu güvenliğini artırmak amacıyla devlet kurumlarına yardımcı olabilmektedir (Wang & Kexin; 2013). Örneğin ani kalp durması gibi bir rahatsızlık geçiren birine müdahale edilmesi, doğal afetlerde anında kurtarma ve yardım ekip-ekipmanların gönderilmesi, medikal öncelik gerektiren bir durum dâhilinde çabucak bilgi transferi yapan cihazlar bu gibi durumlarda yardımcı olacaktır. Ayrıca köprülerde zamana bağlı olarak oluşan yapısal değişiklikleri ve buna bağlı olarak köprünün sağlık durumunu çeşitli sensörler yardımıyla gözlemlemek yine böyle teknoloji ile mümkündür. Örneğin Jindo köprüsü (Kuzey Kore) üzerinde bulunan 600 ‘den fazla sensör ile dünyanın tam otomatik ilk köprülerinden biridir ve tehlike anında, köprü mühendislerine mail ya da mesaj gönderebilmektedir (Yang & Meng;2014).

Sonuç ve Değerlendirme

Fiziksel nesnelerin internete bağlanması, uzaktan algılayıcı verisine erişmeyi ve fiziksel dünyayı uzaktan kontrol etmeyi mümkün kılmaktadır. Yakalanan verilerin diğer kaynaklardan, örneğin Web’de bulunan verilerle birleştirilmesi, yalıtılmış bir gömülü sistem tarafından sağlanabilecek hizmetlerin ötesine geçen yeni sinerjik hizmetler ortaya çıkarmak Nesnelerin İnterneti (Internet of Things/IoT) vizyonunun dayanağıdır. İnternetin bu denli yayılımı, yeni paradigmalardan ortaya çıkmasına neden olmakta ve bu bağlamda, yeni paradigmalardan biri olan Nesnelerin İnterneti günümüzde bilgi ve iletişim teknolojisinde en sıcak ve merak edilen konuların başında gelmektedir.

2010’lu yıllardan itibaren internet evrimleşmekte ve “4. nesil internet” olarak anılmaktadır. 4. nesil internet Nesnelerin İnterneti, Web 3.0, Uygulama ve Hizmetlerde -yerel- kavramının sonu, canlı-cansız tüm nesnelerin internet ağına ilişkilendirilmesi olarak tarif edilmektedir. Aslında uzun yıllardır dile getirilen, ancak son yıllarda geniş bant internetin, fiber optik kablo altyapısının ve akıllı mobil cihazların yaygınlaşmasıyla hız kazanan ve geleceğin interneti olarak tanımlanan bu 4. nesil internet kavramı, artık "Nesnelerin İnterneti” olarak ta adlandırılmaktadır.

Girişimci ve Yöneticiler Nesnelerin İnternetinin potansiyel kullanımı hakkında heyecanlı olsalar da günümüz teknolojilerinin bu duruma adapte olması oldukça zor görülmektedir. Bu kavram ile ilgili kapsamlı uygulama alanları IoT uygulama geliştiricileri ve müşterileri ile yapılan doğrudan çalışmalardan yola çıkarak daha dengeli bir bakış açısı ile gerçekleştirilir.

Günümüzde sisteme 2.5 milyar yeni katılan insanın çevrimiçi dünyaya adım atacağı ve 37 milyar yeni nesnenin de birbiriyle bağlı olacağı öngörüsü düşünüldüğünde gelecek yıllarda Nesnelerin İnterneti ile birbirine bağlı nesneler, cihazlar ve sensörlerin daha da artacağı söylenmektedir. Bu denli büyük önem taşıyan ve geleceğe yön verecek teknolojilerin başında

gösterilen Nesnelerin İnterneti teknolojisinin çeşitli alanlarda kullanılmasında kaçınılmaz olacaktır.

Gelecekte Nesnelerin İnterneti'nin toplumda önemli ve muhtemelen devrimci bir etkiye sahip olabileceğine inanılmaktadır. Fakat aynı zamanda, var olan teknolojinin modernize edilmesi sonucu oluşan faydayı maksimize etmek için, gereken hazırlık süresinin kısaltılmasının yanı sıra Nesnelerin İnterneti uygulamalarının yaygın şekilde benimsenmesinin, beklenenden daha kısa sürede anlaşıp gereken düzenlemelerin yapılmasıyla mümkündür.

Yani uygulamaların kavranması sanayi sektöründe yapılacak eğitim ya da önemli faaliyet dallarında yapılacak örnek uygulamalar sonucu oldukça hızlandırmak mümkündür. Çünkü girişimci ve yöneticiler sıklıkla sıkıntıya düştükleri uzun sermaye döngülerini kısaltmak, örgütsel ataleti yenmek, kapasite kullanım oranını artırmak için nesnelerin interneti uygulamalarını gerçek zamanlı olarak deneyimleyip oluşturdukları çözümleri yine bu konularda uzmanlaşmış kadroları ile gerçekleştirmelidir.

Bu sistemi uygulayabilen yetenekli personelin eksikliğini gidermek ancak hizmet içi-dışı eğitimler sonucu ile mümkündür. Yeni gelir kaynakları arayan işletmeler için, nesnelerin internetini benimseme önemli bir yere sahiptir. Ayrıca, büyümeyi hızlandırabilecek yeni teknolojiler IoT'nin sundukları imkânları görüp bunu gerçekleştirecek yeni stratejiler ile mümkündür.

Sonuç olarak Üretim ve hizmet teknolojilerindeki gelişmelere ve özellikle algılayıcı teknolojilerinin ucuzlaması ve basitleşmesine bağlı olarak hayatımızda kullandığımız tüm nesnelerle iletişimde olmak bir ihtiyaç olmaktadır. Dolayısıyla bu ihtiyaç kablosuz sensörler ve nanoteknoloji gibi bir takım önemli alanlarda dinamik teknik yeniliğe dayanan bir teknoloji ile yerine getirilmektedir. Uygulama alanları arasında elektrik, ulaşım, endüstriyel kontrol, perakende, kamu hizmetleri yönetimi, sağlık, petrol ve benzeri çok çeşitli sanayi yer almaktadır.

Nesnelerin İnternet'i, internetin geleceği olarak tanımlanan yeni bir ifadeyle, çevreyle etkileşime giren, birbirleriyle iletişim kuran ve internet üzerinden kontrol edilen küçük akıllı nesnelerle çevrili yeni bir geleceğe yön vermektedir. Nesnelerin İnternet teknolojisinin bilgisayar ve internetin ardından üçüncü dalga dünya endüstrisi olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda çalışma günlük hayata yönelik Nesnelerin İnterneti ile gerçekleştirilen uygulamaları çeşitli yönleri ile ele alarak mevcut durum analizi ile ne şekilde gerçekleştirebileceği üzerinde durulmuş ve önerilerde bulunulmuştur.

Sonuç olarak günümüz vizyonu olarak ifade edilen Dördüncü Sanayi Devrimi büyük değişimler yaratarak gelecek yüzyılın çağı olarak ifade edilen Beşinci Sanayi Devrimi yani Siber Çağı yaratmada Tekno Yönetim kavramının öncülük edeceği aşikârdır. Bu çalışma ile Sanayi 4.0'ın gizilgücü olan Tekno Yönetim kavramı ile farkındalık oluşturarak yazın ve günlük yaşamda konuşulur, yazılır olmasına olanak sağlayarak işletmelere sürdürülebilir rekabet ortamında avantajlar sağlamaktır.

Çünkü geleceğin vizyonu sanayileşmiş toplumlar için artık Beşinci Sanayi Devrimi yani Siber Çağ, yavaş yavaş da olsa ifade edilmeye başlanmıştır. Başta bireyler olmak üzere ülkelerin, toplumların ve toplumun üreten lokomotifleri olarak bilinen işletmelerin bu kavrama şimdiden hazır olmaları gerekmektedir. Bu da ancak Dördüncü Sanayi Devriminin teknolojik faktörleri olarak bilinen kavramların aynı zamanda Tekno Yönetimin ana ve alt yapısını oluşturduğunu bilinerek bütün yönlerinin analiz edilmesiyle mümkündür.

KAYNAKÇA

- Acatech, & Acatech-National Academy Of Science And Engineering, 2011. (2012). Cyber-Physical Systems: Driving Force For Innovations İn Mobility, Health, Energy And Production. Springer Berlin Heidelberg.
- Achatz, R., Beetz, K., Broy, M., Dämbkes, H., Damm, W., Grimm, K., & Liggesmeyer, P. (2009). Nationale Roadmap Embedded Systems. ZVEI-Zentralverband Elektrotechnik-Und Elektronikindustrie Ev, Kompetenzzentrum Embedded Software & Systems.
- Agu, E., Pedersen, P., Strong, D., Tulu, B., He, Q., Wang, L., Li, Y., 2013. The Smartphone As A Medical Device: Assessing Enablers, Benefits And Challenges. Proc. IEEE Int.Workshop Internet-Things Netw. Control (Iot-NC), Pp. 48–52.
- Ahmad, M. W., Mourshed, M., Mundow, D., Sisinni, M., Rezgui, Y., 2016. Building Energy Metering And Environmental Monitoring – A State-Of-The-Art Review And Directions For Future Research. Energy And Buildings.
- Ahuja, M. K., & Carley, K. M. (1998). Network Structure İn Virtual Organizations. Journal Of Computer-Mediated Communication, 3(4), JCMC343.
- Akben, Ö. Ü. İ., & Avşar, Ö. G. İ. İ. (2018). Endüstri 4.0 Ve Karanlık Üretim: Genel Bir Bakış. Türk Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, 3(1), 26-37.
- Akgül, H., Akgül, B., & Zeynep, A. Y. E. R. (2018 A). Sanayi 4.0 Sürecinde Gazetecilik Bölümü Eğitim Programı Oluşturmada Yeni Yaklaşımlar. *Avrasya Sosyal Ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(8), 190-197.
- Akgül, H., Akgül, B., & Zeynep, A. Y. E. R. (2018 B). Sanayi 4.0 Sürecinde Gazetecilik Sektöründe Çalışacak Personelin Mesleki Yetenek Ve Yeterliliğine Yönelik Değerlendirme Ve Öngörüler. *Avrasya Sosyal Ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(8), 198-205.
- Akgül, H., Akgül, B., & Ayer, Z. (2018c). Sanayi 4.0 Sürecinde Gazetecilik Sektöründe Çalışan Personelin Niteliğinde Değişim Ve Dönüşüm. In *Innovation And Global Issues 3: Congress Book* (P. 310). Inglobe Academy.
- Akgül, H. (2020). Examining The İmpact Of İndustry 4.0 On Education. *Journal Of Awareness (Joa)*, 5(2), 159-168.
- Alam, M. R., St-Hilaire, M., Kunz, T., 2016 Computational Methods For Residential Energy Cost Optimization İn Smart Grids: A Survey. ACM Comput. Surv. 49.
- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, AD, Katz, R., Konwinski, A., ... Ve Zaharia, M. (2010). Bulutların Üstünde: Bulut Bilgi İşlem Görünümü. ACM'nin İletişimi , 53 (4), 50-58.
- Armutlu, H., & Akçay, M. (2013). Bulut Bilişimin Bireysel Kullanımı İçin Örnek Bir Uygulama. Akademik Bilişim Konferansı-2013, 23-25.
- Ashton, K., 2009. That 'Internet Of Things' Thing. RFID Journal, [Http://www.Rfidjournal.Com/Articles/Pdf?4986](http://www.rfidjournal.com/articles/pdf?4986)

- Ayer Zeynep & Akgül, B. (2019). Gazetecilik Sektörünün Geleceğine Yönelik Genel Değerlendirme. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 136-143.
- Baki, B. (2000). Yeni Ekonomilerin Güncel Ve İş Hayatına Etkileri. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (1), 31-46.
- Barner, R. (1996). The New Millennium Workplace: Seven Changes That Will Challenge Managers--And Workers. *The Futurist*, 30(2), 14.
- Bauernhansl, T., Ten Hompe, M., & Vogel-Heuser, B. (Eds.). (2014). *Industrie 4.0 In Produktion, Automatisierung Und Logistik: Anwendung-Technologien-Migration* (Pp. 1-648). Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Berger, R. (2014). Industry 4.0: A Driver Of Innovation For Europe. Available On The Internet: < [Http://Www. Thinkact. Com/Blog/2014/İndustry-4-0-A-Driver-Of-İnnovation-For-Europe](http://www.thinkact.com/blog/2014/industry-4-0-a-driver-of-innovation-for-europe).
- Bozüyük, T., Yağcı, C., Gökçe, İ., & Gökem, A. K. A. R. (2005). Yapay Zeka Teknolojilerinin Endüstrideki Uygulamaları.
- 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.
- Bulut, E., & Akçacı, T. (2017). Endüstri 4.0 Ve İnovasyon Göstergeleri Kapsamında Türkiye Analizi. *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*, 4(7), 55-77.
- Castillejo, P., Martinez, J.-F., Rodriguez-Molina, J., Cuerva, A., 2013. Integration Of Wearable Devices İn A Wireless Sensor Network For An E-Health Application. *IEEE Wireless Commun.*, Vol. 20, No. 4, Pp. 38–49.
- Cho, W.-T., Lai, Y.-X., .Lai, C.-F., Huang, Y.-M., 2013. Appliance-Aware Activity Recognition Mechanism For Iot Energy Management System. *The Computer Journal*, Vol. 56 No. 8.
- Chung, W.-Y., Lee, Y.-D., Jung, S.-J., 2008. A Wireless Sensor Network Compatible Wearable U-Healthcare Monitoring System Using İntegrated ECG, Accelerometer And Spo 2. *Proc. 30th Annu. Int. Conf. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. (EMBS)*, Pp. 1529–1532.
- Didic, A., Nikolaidis, P., 2015. Real-Time Control İn Industrial Iot. Thesis For The Degree Of Master Of Science İn Intelligent Embedded, Malardalen University
- Dijkman, R.M., Sprenkels, B., Peeters, T., Janssen, A., 2015. Business Models For The Internet Of Things. *International Journal Of Information Management* 35 672–678.
- Doğan, T. G. B., Doğan, S., & Soysal, A. (2018) . Sağlık Kurumlarında Algılanan Kalitenin Marka Denkliği Üzerine Etkisinin İncelenmesi: Kayseri’de Özel Hastanelerde Bir Araştırma. *Aurum Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), 71-94.
- Dombrowski, U., & Wagner, T. (2014). Mental Strain As Field Of Action İn The 4th Industrial Revolution. *Procedia Cirp*, 17(1), 100-105.
- Ege, B. (2014). 4. Sanayi Devrimi Kapıda Mı. *Bilim Ve Teknik Dergisi*, 26-29.

- Einsiedler, I. (2013). Embedded Systeme Für Industrie 4.0. Product. Manag, 18, 26-28.
- Erbir, M. (2020 a). Özel Sermayeli Mevduat Bankalarında Karlılığa Etki Eden Faktörler. *Uluslararası Finansal Ekonomi ve Bankacılık uygulamaları dergisi*, 1(2), 43-62.
- Erbir, M.(2020 b) Apartman Yöneticilerinin Finansal Okuryazarlık Düzeyleri Hakkında Bir Araştırma, Yozgat İli Örneği. *Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2), 43-58.
- Fang, S., Xu, L. D., Zhu, Y., Ahati, J., Pei, H., Yan, J., Liu, Z., 2014. An Integrated System For Regional Environmental Monitoring And Management Based On Internet Of Things. *IEEE Transactions On Industrial Informatics*, Vol. 10, No. 2.
- Fernandez C. G., Espada, J. P., García-Díaz, V., García, C. G., Garcia-Fernandez, N., 2014. Vitruvius: An Expert System For Vehicle Sensor Tracking And Managing Application Generation. *Journal Of Network And Comp. App.* 42 178–188.
- Fedorko, G., Husakova, N., & Dudas, G. (2010). Design Of Allocation Of New Technological Equipment Within The Frame Of Production Process In Company Getrag Ford Transmissions Slovakia, Sro. *Acta Montanistica Slovaca*, 15, 14-22.
- Gaur, A., Scotney, B., Parr, G., Mcclean, S., 2015. Smart City Architecture And Its Applications Based On Iot. *The 5th International Symposium On Internet Of Ubiquitous And Pervasive Things*.
- Gnimpieba Z. D. R., Nait-Sidi-Moh, A., Durand, D., Fortin, J., 2015. Using Internet Of Things Technologies For A Collaborative Supply Chain: Application To Tracking Of Pallets And Containers. *Procedia Computer Science* 56 550 – 557.
- Griffin, G. P., Jiao, J., 2015. Where Does Bicycling For Health Happen? Analysing Volunteered Geographic Information Through Place And Plexus. *Journal Of Transport & Health* 2 238–247.
- Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2016, January). Design Principles For Industrie 4.0 Scenarios. In *2016 49th Hawaii International Conference On System Sciences (HICSS)* (Pp. 3928-3937). IEEE.
- Hong, C.-K., Park, C. H., Han, J.-H., Kwon, J. H., 2015. Medium To Long Range Kinematic GPS Positioning With Position-Velocity-Acceleration Model Using Multiple Reference Stations. *Sensors* 2015, 15, 16895-16909.
- Hotomaroğlu, T. A. (2002). Bilgisayar Destekli Öğretim İçin Uzman Sistem Tabanlı Bir Kabuk Programın Geliştirilmesi Ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi. *Yayınlanmış Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi FBE, Ankara.
- Hu, L., Qiu, M., Song J., Hossain, M.S., 2015. Software Defined Healthcare Networks. *IEEE Wirel. Commun. Mag.*
- Huang, C.-H., Shen, P.-Y., Huang, Y.-C., 2015. Iot-Based Physiological And Environmental Monitoring System In Animal Shelter. *ICUFN*.
- Ibrahim, W. M., Taha, A.-E. M., Hassanein, H. S., 2014. Using Smart Vehicles For Localizing Isolated Things. *Computer Communications* 74 (2016) 16–25.

- Intiaz, J., & Jasperneite, J. (2013, July). Scalability Of OPC-UA Down To The Chip Level Enables “Internet Of Things”. In 2013 11th IEEE International Conference On Industrial Informatics (INDIN) (Pp. 500-505). IEEE.
- Islam, S.M.R., Kwak, D., Kabir, M.H., Hossain M., Kwak, K.S. 2015. The Internet Of Things For Health Care: A Comprehensive Survey. IEEE Access, Pp. 678–708.
- Jacobsson, A., Boldt, M., Carlsson, B., 2015. A Risk Analysis Of A Smart Home Automation System. Future Generation Computer Systems.
- Jara, A.J., Zamora-Izquierdo, M. A., Skarmeta, A. F., 2013. Interconnection Framework For Health And Remote Monitoring Based On The Internet Of Things. IEEE J. Sel. Areas Commun., Vol. 31, No. 9, Pp. 47–65.
- Jiang, T., Yang, M., Zhang, Y., 2012. Research And Implementation Of M2M Smart Home And Security System. Security Comm. Networks
- Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). Recommendations For Implementing The Strategic Initiative Industrie 4.0, Frankfurt: National Academy Of Science And Engineering, April 2013. Online]. Disponible En [Http://Www. Acatech. De/Fileadmin/User_Upload/Baumstruktur_Nach_Website/Acatech/Root/De/Material_Fuer_Sonderseiten/Industrie_4.0/Final_Report__Industrie_4.0_Accessible. Pdf](http://www.acatech.de/Fileadmin/User_Upload/Baumstruktur_Nach_Website/Acatech/Root/De/Material_Fuer_Sonderseiten/Industrie_4.0/Final_Report__Industrie_4.0_Accessible.Pdf), 82.
- Kang, C., Hwang, S., Moon, J., 2015. An Effect Of Iot Based Electronic Sow Feeder (ESF) On Productivity Of Swine Farms. Journal Of Agricultural Informatics, Vol. 6, No. 4:102-107.
- Karabulut, M. (2009). Elektronik Ticaret Uygulamalarının Muhasebeleştirilmesi Denetimi Ve Vergi Sorunları (Doctoral Dissertation, DEÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü).
- Kim, J., 2016. HEMS (Home Energy Management System) Base On The Iot Smart Home. Contemporary Engineering Sciences, ISSN: 13147641.
- Lazarescu, M. T., 2013. Design Of A WSN Platform For Long-Term Environmental Monitoring For Iot Applications. IEEE Journal On Emerging And Selected Topics In Circuits And Systems, Vol. 3, No. 1.
- Lee, S., Tewolde, G., Kwon, J., 2014. Design And Implementation Of Vehicle Tracking System Using GPS/GSM/GPRS Technology And Smartphone Application. IEEE World Forum On Internet Of Things.
- Magaña-Espinoza, P., Aquino-Santos, R., Cárdenas-Benítez, N., Aguilar-Velasco, J., Buenrostro-Segura, C., Edwards-Block, A., Medina-Cass, A., 2014. Wisph: A Wireless Sensor Network-Based Home Care Monitoring System. Sensors, 14, 7096–7119.
- Odalar, T., & Birliç, B. (2016). Akıllı Fabrikalar Geliyor. In TOBB Ekonomik Forum Dergisi (Vol. 259, Pp. 16-27).
- Odası, E. B. S. (2015). Sanayi 4.0: Uyum Sağlamayan Kaybedecek.
- Öğücü, M. O. (2006). Yapay Sinir Ağları İle Sistem Tanıma (Doctoral Dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).

- Pang, Z., 2013. Technologies And Architectures Of The Internet-Of-Things (Iot) For Health And Well-Being. (M.S. Thesis), Dept. Electron. Comput. Syst.
- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2014). Wie Smarte Produkte Den Wettbewerb Verändern. Harvard Business Manager, 12(2014), 34-60.
- Robles, T., Alcarria, R., Martín, D., Navarro, M., Calero, R., Iglesias, S., López, M., 2015. An Iot Based Reference Architecture For Smart Water Management Processes. Wireless Mobile Networks, Ubiquitous Computing, And Dependable Applications, 6(1):4-23.
- Roy, R., Shehab, E., Tiwari, A., Baines, T. S., Lightfoot, H. W., Benedettini, O., & Kay, J. M. (2009). The Servitization Of Manufacturing. Journal Of Manufacturing Technology Management.
- Saraswathi, S., Namjin, B., Yongyun, C., 2013. A Smart Service Model Based On VANET Based Vehicle Tracking Module Ubiquitous Sensor Networks Using Vertical Farm Ontology. International Journal Of Distributed Sensor Networks.
- Schwab, K. (2016). Dördüncü Sanayi Devrimi. Optimist Yayın Grubu.
- Soysal, A., Doğan, S., & Baynal, T. (2017). Özel Sağlık Kurumlarında Müşteri İlişkileri Yönetimi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 7(1), 39-66.
- Spanò, E., Niccolini, L., Pascoli, S. D., Iannaccone, G., 2015. Last-Meter Smart Grid. Embedded In An Internet-Of-Things Platform. IEEE Transaction On Smart Grid, Vol. 6, No.1.
- Sumayya, P.A., Shefeena, P.S., 2014. VANET Based Vehicle Tracking Module For Safe And Efficient Road Transportation System. International Conference On Information And Communication Technologies.
- Sung, W.-T., Hsu, C.-C., 2013. IOT System Environmental Monitoring Using IPSO Weight Factor Estimation. Sensor Review, Vol. 33, No. 3 246 –256.
- Sungwook, Y., Hyenki, K., 2014. Design And Implementation Of Mobile Integration System For Smart Farming. International Journal Of Multimedia And Ubiquitous Engineering, Vol. 9, No. 10, Pp. 223-230.
- Thoben, K. D., Busse, M., Denkena, B., & Gausemeier, J. (2014). System-Integrated Intelligence–New Challenges For Product And Production Engineering In The Context Of Industry 4.0.
- Trenkle, A. (2014). Industry 4.0 Challenges Applications And Potentials. Uluslararası İleri Endüstriyel Otomasyon Kongre Ve Sergisi, 5.
- Wang, M., Kexin, L., 2013. Transportation Model Application For The Planning Of Low Carbon City -- Take Xining City In China As Example. The 2 Nd International Workshop On Agent-Based Mobility, Traffic And Transportation Models, Methodologies And Applications.
- Wei, M., Hong, S. H., Alam, M., 2015. An Iot-Based Energy-Management Platform For Industrial Facilities. Applied Energy.

- Yang, D., Usynin, A., & Hines, J. W. (2006, November). Anomaly-Based Intrusion Detection For SCADA Systems. In 5th Intl. Topical Meeting On Nuclear Plant Instrumentation, Control And Human Machine Interface Technologies (Npic&Hmit 05) (Pp. 12-16).
- Yang, J., Meng, L., 2014. Feature Engineering For Map Matching Of Low- Sampling-Rate GPS Trajectories In Road Network. ECML/PKDD14 Workshop On Machine Learning For Urban Sensor Data.