

Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi

Journal of Ege Education Technologies

e-ISSN 2667-4270

Sayı 3, Cilt 1, Temmuz 2019, Sayfa 11- 19



Akıllı Cihaz ve İnsan Etkileşimi: Nesnelerin İnterneti¹

Murat TOPALOĞLU

Trakya Üniversitesi, Keşan Yusuf Çapraz Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Ve Bilişim Sistemleri
murattopaloglu@trakya.edu.tr

Egemen TEKKANAT

Trakya Üniversitesi, Keşan Yusuf Çapraz Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Ve Bilişim Sistemleri
egementekkanat@trakya.edu.tr

Gamze MALAKÇI

Trakya Üniversitesi, Keşan Yusuf Çapraz Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Ve Bilişim Sistemleri
gamze.malakci@gmail.com

Geliş Tarihi: 20.11.2018

Kabul tarihi: 04.01.2019

Yayınlanma Tarihi: 30.07.2019

Özet

Dijitalleşmenin ve teknolojinin kullanımının arttığı çağımızda kontrolü el ile gerçekleştirilen sistemlerin yerini otomatik sistemlerin alması insanların yaşamını kolaylaştırmaktadır. Nesnelerin interneti (IoT), yenilik dünyasında bir devrim olarak ilerleme kaydetmektedir. Nesnelerin interneti, cihazların ağ altyapısı üzerinden uzaktan bağlanmayı, algılamayı ve kontrol edilmeyi sağlayan bir platform sunmaktadır. Bu ekosistem ve makinalar arası iletişim (M2M) teknolojileri nesnelerin izlenmesini ve kontrolünün sağlanmasını amaçlamaktadır. Teknolojik gelişmelere bağlı olarak düşük maliyetli algılayıcıların üretimi artmış ve edinimi kolaylaşmıştır. Teknolojinin gelişimi yeni nesil cihaz ile nesnelerin interneti teknolojisinin gücünü yükseltmiş ve bununla beraber Endüstri 4.0 devrimini hızlandırarak gelişmiştir. Araştırmanın amacı üniversite öğrencilerinin nesnelerin interneti kavramına olan bakış açılarını değerlendirmektir. Bu çalışmada nesnelerin interneti hakkında bilgiler verilmiş, IoT/M2M platformlarında prototip uygulamaları ile ilgili gerçekleştirilen ölçek (Ebersold vd. 2014) araştırmanın amacı doğrultusunda uygulanmıştır. Araştırmanın örneklemini bir kamu üniversitesinde öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. SPSS 20 programı ile frekans analizi gerçekleştirilmiş, faktör analizleri, güvenilirlik testleri, Kolmogorov-Smirnov testi, Mann-Whitney U ve Kruskal Wallis tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: nesnelerin interneti, makinalar arası iletişim, inovasyon

¹ Bu çalışma 12. Uluslararası Bigisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumunda sözlü olarak sunulmuştur.

Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi

Journal of Ege Education Technologies

Volume 3, Issue 1, July 2019, Pages 11- 19



Smart Device and Human Interaction: The Internet of Things

Abstract

The replacement of manual systems by automated systems in the present era in which the digitalization and use of technology increases facilitates human life. The internet of things (IoT) makes a revolutionary progress in the innovation world. The internet of things provides a platform that enables remote connection, detection, and control through device infrastructure. This ecosystem and machine-to-machine communication (M2M) technologies aim to enable to control and monitor things. Low cost detectors have been produced more and got easily as a result of technological developments. The technological development has enhanced the technological power of new generation devices and internet of things. Also, it has advanced by accelerating the revolution of Industry 4.0. The aim of the study is to evaluate the university students' perspectives on the concept of internet of things. This study enlightens readers about the internet of things, the scale (Ebersold et al. 2014) employed for the prototype applications on IoT/M2M platforms is used in accordance with the research purpose. The research sample comprises the students of a public university. Data analysis was performed with SPSS 20. In this scope frequency analysis, factor analyses, reliability tests, Kolmogorov-Smirnov normality test, Mann-Whitney U tests and Kruskal-Wallis tests were performed.

Keywords: internet of things, communication between machines, innovation

Giriş

Nesnelerin İnterneti; günlük hayatta kullanılan nesnelerin interneti aracılığıyla diğer nesnelere/cihazlarla veri alışverişi yapabilmesi ve bu nesnelerin birbirleriyle tamamen iletişim halinde olma durumudur. Nesnelerin interneti; fiziksel ve sanal özellikleri olan, önceden tanımlı işlemlere sahip olan ve akıllı ortamlarda çalışan nesnelerin aralarında kurdukları ortak bir ağıdır. Bu ağ, diğer ağlar ve kullanıcılar ile bilgi alışverişine girmektedir (Kutup, 2016). Nesnelerin İnterneti (Internet of Things) ile şehirler, daha tempolu ve planlı yaşama ayak uyduran akıllı şehirlere dönüşmektedir (Koşunalp & Arucu, 2018). Bu dönüşüm hayatı kolaylaştıran birçok fırsat sunmaktadır.

Nesnelerin interneti gelişimiyle birlikte ortaya birçok kavram çıkmıştır. Bu kavramlar RFID, Kablosuz Duyarga Ağları, Makine-Makine Arası İletişim, Dağıtık Sistemler, Sensör Ağları şeklindedir.

Nesnelerin interneti uygulamaları, sensörlerin erişilebilir olması ve pek çok sensör verisinin birleştirilerek veri üretilmesi amacıyla kullanılır. Fiziksel ortamlardan gelen yüksek miktardaki sensör verilerinin, yapılan değerlendirmelerin ardından bilgi olarak operatörlere veya ilgili kişilere iletilmesi ya da verinin sistemler yardımıyla işlenerek bir faaliyet icra edilmesini (çevre, şebeke, güvenlik, perakendecilik, lojistik, sağlık, giyilebilir teknoloji uygulamaları gibi) sağlamaktadır. (Giordano, Gangale & Fulli, 2011; Rogai, 2006; Wang, 2013; He, Ren, Wang, Shao & Dong, 2010; Türkcan, 2007; Kırbaş, 2013)

IoT kavramının gelişmesiyle birlikte; hayatlar kolaylaşmakta, yaşam standartları yükselmekte, verimlilik artmaktadır. Bu güzel yanlarının yanında güvenlik zafiyetleri de vardır. En büyük sorun bilgi güvenliğidir. Akıllı cihazlarla yaşanabilecek bilgi güvenliği ihlallerinin, gerek üretici firmanın gerekse kullanıcının yapacağı belirli kontrollerle engellenme şansı bulunmaktadır. Akıllı cihazlara yapılabilecek saldırıların başında fiziki müdahaleler gelmektedir. Cihazların fiziksel olarak korunması da ciddi önem taşımaktadır. Cihazlar üzerindeki veri depolama disklerinin kolaylıkla sökülememesi, verilerin şifrelenmiş olarak saklanması, USB gibi bağlantı portlarının kapatılmış olması gerekmektedir (Turak, 2015).

Literatür Çalışması

Nesnelerin interneti için dünyada yapılan çalışmalar incelendiğinde göz önünde bulundurulacak araştırma konuları şu şekildedir. Nesnelerin interneti, yapılan ilk çalışmalarda kavramsal olarak ele alınmıştır. Özellikleri, fırsatları ve zorlukları incelenmiştir. Bu teknolojinin sunduğu konsept algılanmaya başlandıkça insan hayatına sunduğu kolaylıklar ve nesnelerin birbiri ile haberleşme sistemleri üzerine çalışmalar devam etmiştir. Dağıtık sistemlerde nesnelerin interneti güvenliğinin nasıl sağlanacağı ve uygulama çeşitleri araştırılmıştır. Araştırmaların bazıları aşağıdaki gibi sıralanmıştır.

Tao, Wang, Zuo, Yang & Zhang (2016) yapmış oldukları çalışmada IoT kavramı, özellikleri ve uygulamaları kısaca tanıtmıştır. Daha sonra üç aşamadan oluşan ürün yaşam döngüsünün (tasarım, üretim ve hizmet) açıklaması yapılmıştır. Bu aşamalar ile IoT teknolojileri arasındaki ilişki analiz edilmiş olup var olan uygulamalar ve bunların zorluklarından bahsedilmiştir.

Yuehong, Zeng, Chen, & Fan (2016) araştırmalarında bilgi teknolojileri gibi çeşitli teknolojiler ile sağlık hizmetlerini tamamlayan ve güçlendiren keşifler açıklanmıştır. Özellikle, Nesnelerin İnterneti yaygın olarak kullanılan tıbbi kaynaklarda, kronik hastalığı olan yaşlılara, güvenilir, etkili ve akıllı sağlık hizmetleri sunmak için kullanılmıştır. Bu çalışmanın amacı sağlık sektöründe IoT uygulamalarını özetlemek ve bu alandaki akıllılaştırma eğilimi ve gelecekteki yönünü tespit etmektir.

Bradley, Russell, Ferguson, Isaacs, MacLeod, & White (2015) araştırmasına göre gelişen ve artan uygulamalar ile kullanıcı odaklı bulut sistemler ile yapılandırılmış bilgilerin kullanılması sağlanmıştır. Bunun altında yatan yeni kavramlardaki bir dizi sorunlardan, bütünsellik ve işlevselliklerinden bahsedilmiştir. Sistem tasarımcısı ve eğitimcilerinin bu değişiklikleri yönetme yolları ve zamanla bu yolların hangi değişimlere uğrayacağı açıklanmıştır.

Lee & Lee (2015) araştırmasına göre her şeyin interneti veya sanayi interneti denilen kavramın küresel ağ oluşturduğu ve bunlar için öngörülen yeni teknoloji, makineler ve birbirleri ile iletişimde olan cihazlardan bahsedilmiştir. Nesnelerin interneti gelecekteki teknolojinin en önemli alanlarından biri olarak kabul edilmiştir ve sanayide geniş bir yelpazede ilgi kazanmaya devam etmektedir. Bu çalışmada başarılı IoT tabanlı uygulamalar ve hizmetlerin dağıtımında gerekli olan beş adet IoT teknolojisi sunulmuş ve müşteri değerini arttırmak için kullanılan kurumsal uygulamalar için IoT üç kategoride ele alınmıştır.

Moosavia, Gia, Nigussie, Rahmani, Virtanen, Tenhunen, & Isoaho (2015) bu çalışmada sağlık hareketliliğinde nesnelerin internetinin uçtan uca güvenlik şeması önerilmiştir. Önerilen şemada sertifika tabanlı son kullanıcı kimlik doğrulama mimarisi, uçtan uca iletişime dayalı güvenli oturumun yeniden başlatılması ve birbirlerine akıllı ağ geçitleri ile bağlı hareketlilik gösterilmiştir. Ağ geçitleri nesnelerin interneti ile cihazlar, sensörler ve bulut hizmetleri ile ara katman olarak hareket ederler.

Erdem, Kara & İkinci (2015) çalışmalarında TR-069 protokolünü kullanan nesnelerin interneti cihazlarında saldırı tespiti için tuzak sistem kullanımını ele almışlar ve bu cihazlardan ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) modem/yönlendiriciler için bir tuzak sistem uygulaması geliştirilmiştir.

Aktaş, Çeken & Erdemli (2014) çalışmalarında ev veya hastane ortamında bulunan hastalarda olası problemlere hızlı müdahalede bulunma ve sektörde çalışan doktorların daha doğru teşhis ve tanı yapabilmeleri amacıyla, “nesnelerin interneti” tabanlı kablosuz vücut alan ağları ve bu ağlara entegre edilecek RFID sistemler kullanılarak uzaktan hasta izleme ve veri analiz sistemi sunulmaktadır.

Arış, Oktuğ & Yalçın (2015) çalışmalarında nesnelerin internetine yönelen/yönelebilecek Servis Engelleme Saldırılarını incelemeyi ve farklı açılardan sınıflandırmayı hedeflemektedir. Buna ek olarak saldırıları tespit etmeye ve/veya hafifletmeye çalışan sistemler ve teknikler de analiz edilmiştir.

Materyal ve Metot

Çalışmanın Amacı ve Araştırma Modeli

Bu araştırmanın amacı üniversite öğrencilerinin nesnelerin interneti kavramına olan bakış açılarını değerlendirmektir. Çeşitli senaryolar ile farklı olaylardan bahsedilerek, bu teknoloji ile sağlanan

kolaylıklar ve oluşacak güvenlik sorunları hakkında düşünce ve davranış farklılıklarının tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca araştırmada elde edilen sonuçlar üzerinde yapılan inceleme sonucu elde edilen bulgulara bağlı olarak nesnelerin interneti kavramına ait bilgi düzeyi, bakış açıları konusunda öneriler getirilmesi amaçlanmıştır. Ölçeğin geçerlik, güvenilirlik ve faktör yapısının, bir diğer ifadeyle psikometrik (Karakoç & Dönmez, 2014) özelliklerinin, ölçeğin orijinal çalışmasına paralel şekilde, üniversite öğrencileri üzerinde incelenmesi amaçlanmıştır. Bu yönüyle araştırma tarama modellerinden tekil tarama modeline göre tasarlanmıştır. Tekil tarama modelinde izleme veya kesit alma yaklaşımı tercih edilebilir. Bu model kapsamında öğrencilerin nesnelerin internetine ilişkin görüşleri incelenmiştir.

Örnek ve Değerlendirme Araçları

Araştırmanın evrenini Trakya Üniversitesi Keşan Yusuf Çapraz Uygulamalı Bilimler Yüksekokulunda öğrenim gören beş bölümden rastgele seçilmiş lisans öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise 286 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma verileri 2017 yılı içerisinde toplanmıştır.

Uygulanan ölçek, Ebersold & Glass (2014) tarafından geliştirilmiş, 'The Internet of Things' isimli çalışmadan alınarak araştırmanın amacı doğrultusunda Türkçe'ye çevrilerek uygulanmıştır.

Ölçek beşli likert tipinde farklı senaryolar ve 25 alt maddeden oluşmaktadır. Ölçekte "Kesinlikle katılmıyorum (1), Katılmıyorum (2), Kararsızım (3), Katılıyorum (4), Kesinlikle katılıyorum (5)" şeklinde derecelendirilen olumlu ve olumsuz ifadeler bulunmaktadır. Bu araştırma nesnelerin interneti ölçeğinin ülkemiz üniversite öğrencileri üzerinde psikometrik özelliklerini incelemektedir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 25 en yüksek puan 125'dir.

Bulgular

Maddelerin toplam puanları için tanımlayıcı istatistikler aşağıda sunulmuştur. Veri analizi için temel bileşenler analizi kullanılmıştır. Her bir öğrenci için toplam puan 34 ile 109 arasındadır. Sonuçlara göre, aralık (range) değeri 75'dir. Hesaplamalar, ölçeğin ortalamasının 79.4720, medyanın 80 ve standart sapmanın 10.31764 olduğunu göstermektedir. Analizler, çarpıklığın -.396 ve kurtosis değerinin 1.443 olduğunu göstermektedir. Ölçek yorumlanırken, yüksek puan alan öğrencilerin nesnelerin interneti teknolojisinde daha olumlu tutumlara sahip olduğunu gösterdiği söylenebilir.

Açımlayıcı faktör analizine göre ölçekteki faktörler toplam varyansın %64.065'sini açıklamaktadır. Ölçekte bulunan 25 madde 6 faktör altında toplanmıştır.

Nesnelerin İnterneti Ölçeğinin Katılımcıların Cinsiyete Göre Farklılıklarının Testi

Cinsiyet grubuna ilişkin bilgiler incelendiğinde, katılımcıların %43'ünün kadın, % 57'sinin ise erkek olduğu gözlemlenmiştir. Ölçeğin katılımcı grubun cinsiyetine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için Mann-Whitney U testi ve faktörlerin normal dağılım gösterip göstermediğini ortaya koymak için Kolmogorov Smirnov testi sonucu normal dağılım göstermedikleri ortaya konulmuştur. Bu sonuçlar Tablo-1'de verilmiştir.

Tablo-1: Normallik Testleri

	Kolmogorov-Smirnov		
	Statistic	df	Sig.
Akıllı ev yönetim sistemleri (Faktör - 1)	,150	286	,000
Akıllı buzdolabı teknolojileri (Faktör - 2)	,086	286	,000
Akıllı enerji yönetim sistemleri (Faktör - 3)	,094	286	,000
Akıllı ulaşım sistemleri (Faktör - 4)	,098	286	,000
Akıllı sensör teknolojileri (Faktör - 5)	,133	286	,000
Akıllı mobil teknolojiler (Faktör - 6)	,134	286	,000

Tablo 2: Cinsiyete göre Mann-Whitney U Test Sonucu

Faktör	Sig.
Akıllı ev yönetim sistemleri (Faktör - 1)	.603
Akıllı buzdolabı teknolojileri (Faktör - 2)	.212
Akıllı enerji yönetim sistemleri (Faktör - 3)	.519
Akıllı ulaşım sistemleri (Faktör - 4)	.659
Akıllı sensör teknolojileri (Faktör - 5)	.981
Akıllı mobil teknolojiler (Faktör - 6)	.265

Tablo 2 incelendiğinde tüm faktörler için katılımcıların cinsiyetine göre anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Katılımcılarının Diğer Demografik Bilgilerine Göre Farklılıklarının Testi

Demografik özelliklere göre incelenecek olan ifadeler ve amaçlar şu şekildedir. Katılımcıların nesnelerin interneti teknolojisine dair tutumları ile katılımcıların demografik özellikleri (okuduğu bölüm, okuduğu sınıf, bilgisayar teknolojileri konusundaki beceri seviyeleri) arasında bir ilişkinin olup olmadığını ve var ise bu ilişkinin türü ve anlamlılık düzeyini belirlemektir. Bu çalışma nesnelerin interneti teknolojisine karşı tutumları etkilediği düşünülen ilişkileri ortaya koymak ve “demografik özelliklerin” nesnelerin interneti teknolojisi üzerinde ne yönde bir etkiye sahip olduğunu, aralarında anlamlı bir ilişkinin bulunup bulunmadığını araştırmaktır. Ele alınan tüm demografik değişkenler arasında bir ilişki olup olmadığı veya anlamlı bir farklılık olup olmadığı çeşitli testlerle incelenmiştir.

Faktörlere bağlı olarak katılımcı öğrencilerin demografik bilgilerine göre farklılık olup olmadığını belirlemek için Kruskal Wallis tek yönlü varyans analizi testi uygulanmıştır. Varyansların homojenliği testine göre $p > 0.05$ koşulunda faktörler Kruskal Wallis (parametrik olmayan tek yönlü varyans analizi) testinin ön şartı sağlanmış olur. Bu doğrultuda yapılan testlerin sonuçları Tablo-3'te verilmiştir.

Tablo-3: Kruskal Wallis Test Sonuçları

		Sig.
Öğrencilerin Okudukları Sınıfa Göre Farklılıklarının Testi	Akıllı ev yönetim sistemleri (Faktör - 1)	.010
	Akıllı buzdolabı teknolojileri (Faktör - 2)	.387
	Akıllı enerji yönetim sistemleri (Faktör - 3)	.872
	Akıllı ulaşım sistemleri (Faktör - 4)	.957

	Akıllı sensör teknolojileri (Faktör - 5)	.744
	Akıllı mobil teknolojiler (Faktör - 6)	.381
Öğrencilerin Okudukları Bölüme Göre Farklılıklarının Testi	Akıllı ev yönetim sistemleri (Faktör - 1)	.039
	Akıllı buzdolabı teknolojileri (Faktör - 2)	.516
	Akıllı enerji yönetim sistemleri (Faktör - 3)	.927
	Akıllı ulaşım sistemleri (Faktör - 4)	.998
	Akıllı sensör teknolojileri (Faktör - 5)	.211
	Akıllı mobil teknolojiler (Faktör - 6)	.080
Öğrencilerin Bilişim Becerisine Göre Farklılıklarının Testi	Akıllı ev yönetim sistemleri (Faktör - 1)	.356
	Akıllı buzdolabı teknolojileri (Faktör - 2)	.801
	Akıllı enerji yönetim sistemleri (Faktör - 3)	.019
	Akıllı ulaşım sistemleri (Faktör - 4)	.059
	Akıllı sensör teknolojileri (Faktör - 5)	.051
	Akıllı mobil teknolojiler (Faktör - 6)	.963

Tablo dikkatli bir şekilde incelendiğinde öğrencilerin okudukları sınıfa göre faktörler arasında akıllı ev yönetim sistemleri (faktör-1) için anlamlı fark bulunmuştur. İkinci olarak öğrenciler okudukları bölümlerine göre incelendiğinde akıllı ev yönetim sistemleri (faktör-1) ve akıllı mobil teknolojiler (faktör-6) için anlamlı fark bulunmuştur.

Son olarak öğrencilerin bilişim becerilerine göre incelendiğinde akıllı enerji yönetim sistemleri (faktör-3), akıllı ulaşım sistemleri (faktör-4), akıllı sensör teknolojileri (faktör-5) için anlamlı bir fark bulunmuştur.

Sonuç

Bu çalışmanın temel amacında, nesnelerin interneti ölçeğinin psikometrik özelliklerini üniversite öğrencileri üzerinde test edilmiştir. Faktör yapısı ile ilgili analiz sonuçları, özgün çalışmaya benzer şekilde, ölçeğin ülkemizde de kullanılabileceğiyle ilgili psikometrik destek sağlamıştır. Ölçek çalışmasının sadece üniversite öğrencileri ile yapılması sınırlılığı nedeniyle, farklı örneklem gruplarında psikometrik özelliklerinin incelenmesi yararlı olacaktır.

Gerçekleştirilen bu araştırma, 286 üniversite öğrencisine uygulanmıştır. Araştırmada 163 kadın 123 erkek öğrencinin görüşleri alınmıştır. Toplamda 69 kişi 1. Sınıf, 28 kişi 2. Sınıf, 57 kişi 3. Sınıf ve 132 kişi ise 4. Sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmaya katılanların %8,4'ü çok az, %13,6'sı biraz, %50,3'ü orta seviye, %19,9'u ileri, %7,7'si uzman bilgisayar becerisine sahiptir.

Akıllı ev yönetim sistemleri (Faktör-1) ve akıllı mobil teknolojilere (Faktör-6) okudukları sınıf ve bölüme göre farkındalık ve ön bilgileri normal karşılanabilmektedir. Ancak bilişim becerisinin artması sonucunda nesnelerin internetine olan bakış açıları da değişmektedir.

Araştırma katılımcılarının cinsiyetine göre faktörler arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Yani katılımcı öğrencinin cinsiyeti nesnelerin interneti teknolojisi algısında fark yaratmamaktadır. Okudukları sınıfa göre akıllı ev yönetim sistemleri (Faktör-1) anlamlı bir fark içermektedir.

Ölçek sonuçlarına göre katılımcıların okudukları bölüm akıllı ev yönetim sistemleri (Faktör-1) ve akıllı mobil teknolojilere (Faktör-6) bakış açılarında anlamlı bir fark oluşturmaktadır. Bu anlamlı farkın akıllı ev yönetimlerine medya, reklam vb. kanallardan aşına olabileceklerini ve kullandıkları mobil cihazlar bakımından okudukları bölüme göre anlamlı fark yarattığı görülmektedir. Ölçeğin uygulandığı üniversite öğrencilerinin bir bölümü "Bilgisayar Teknolojileri" olduğundan ve teknolojiye aşına olan bireyler açısından anlamlı fark vardır.

Ancak en son maddeye geldiğinde, akıllı enerji yönetim sistemleri (Faktör - 3), akıllı ulaşım sistemleri (Faktör - 4), akıllı sensör teknolojileri (Faktör - 5) gibi daha spesifik konular göze çarpmaktadır. Burada da öğrencilerin bilgisayar becerisi ortaya çıkmakta ve yukarıda adı geçen üç faktör için anlamlı fark ortaya çıkmaktadır.

Genel olarak, nesnelerin internetinin gelişmesi ve insanların bu teknolojiye güvenmesi, nesnelerin artmasıyla ve bu teknolojinin kullanımının yaygınlaşmasıyla sağlanacaktır. Böylelikle kayıplar azalacak ve bunun ardından maliyetler de azalacaktır. Nesnelerin interneti teknolojinin geleceği olarak bu gelişmeleri hızlandıracak ve doğru biçimde uygulanırsa neredeyse her nesne "akıl"lanacaktır ve bu sayede akıllı nesneler her şeyi değiştirecektir.

Kaynakça

- Aktaş, F., Çeken, C., & Erdemli, Y. E. (2014). Biyomedikal uygulamaları için nesnelerin interneti tabanlı veri toplama ve analiz sistemi. Tıp Teknolojileri Ulusal Kongresi, 25-27.
- Arış, A., Oktuğ, S. F., & Yalçın, S. B. Ö. (2015). Internet-of-Things security: Denial of service attacks. In Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU), 2015 23th (pp. 903-906). IEEE.
- Bradley, D., Russell, D., Ferguson, I., Isaacs, J., MacLeod, A., & White, R. (2015). The Internet of Things—The future or the end of mechatronics. *Mechatronics*, 27, 57-74.
- Ebersold, K. & Glass, R. (2015). "The Internet of Things". Senior Capstone Project, Bryant University.
- Erdem, Ö., Kara, M. & İkinci, A. (2015). HoneyThing: Nesnelerin İnterneti için Tuzak Sistem. Proceedings of 8th International Conference on Information Security and Cryptology. 102-107, Ankara, Türkiye. ISBN: 978-605-86904-3-1
- Giordano V.,Gangale F. & Fulli G. (2011). "Smart Grid Projects in Europe", JRC Reference Reports, Netherlands.
- He M., Ren C., Wang Q., Shao, B and Dong J. (2010). The Internet of Things as an Enabler to Supply Chain Innovation, 7th IEEE International Conference on E-Business Engineering (ICEBE), 10-12, Shanghai, 326-331.
- Karakoç, F.Y. & Dönmez, L. (2014). Ölçek geliştirme çalışmalarında temel ilkeler. Tıp Eğitimi Dünyası, 13(40), 39-49.
- Kırbaş İ., Online Kablosuz İnkübatör İzleme ve Kontrol Sistemi Tasarımı ve Uygulaması, Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, 2013

- Koşunalp, S., & Arucu, M. (2018). Nesnelerin interneti ve akıllı ulaşım. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*–(Journal of Intelligent Transportation Systems and Applications), 1(1), 1-7.
- Kutup, N. (2016). “Nesnelerin İnterneti; 4H Her yerden, Herkesle, Her zaman, Her nesne ile bağlantı.” İzmir Ekonomi Üniversitesi.
- Lee, I., & Lee, K. (2015). The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. *Business Horizons*, 58(4), 431-440.
- Moosavi, S. R., Gia, T. N., Nigussie, E., Rahmani, A. M., Virtanen, S., Tenhunen, H., & Isoaho, J. (2015). Session resumption-based end-to-end security for healthcare internet-of-things. In *Computer and Information Technology; Ubiquitous Computing and Communications; Dependable, Autonomic and Secure Computing; Pervasive Intelligence and Computing (CIT/IUCC/DASC/PICOM)*, 2015 IEEE International Conference on (pp. 581-588). IEEE.
- Rogai, S. (2006). ENEL’s metering system and telegestore project. In NARUC Conference.
- Tao, F., Wang, Y., Zuo, Y., Yang, H., & Zhang, M. (2016). Internet of Things in product life-cycle energy management. *Journal of Industrial Information Integration*, 1, 26-39.
- Turak Y. (2015). Nesnelerin İnterneti ve Güvenliği. Bilişim Teknolojisi Hukuku Enstitüsü, Bilişim Hukuku Anabilim Dalı, İstanbul Bilgi Üniversitesi.
- Türkcan, Ü.S. (2007). A conceptual model based on interaction between smart houses and urban network. MSc Thesis. Istanbul Technical University.
- Wang, X. (2013). “Intelligent multi-camera video surveillance: A review”. *Pattern recognition letters*, 34(1), 3-19.
- Yuehong, Y. I. N., Zeng, Y., Chen, X., & Fan, Y. (2016). The internet of things in healthcare: An overview. *Journal of Industrial Information Integration*, 1, 3-13.