

# Pazar ve Müşteri Yönlü IoT (Internet of Things-Nesnelerin İnterneti) Uygulamalarının İş Yazılımları Kapsamında Analizi<sup>1</sup>

## An Analysis of Market and Customer-Oriented Internet of Things Applications Within The Context of Enterprise Software Solutions

Keti VENTURA, Ege Üniversitesi, Türkiye, keti.ventura@gmail.com

Orcid No: 0000-0002-6422-0518

İnanç KABASAKAL, Ege Üniversitesi, Türkiye, inanc.kabasakal@gmail.com

Orcid No: 0000-0003-0098-0144

Fatma DEMİRCAN KESKİN, Ege Üniversitesi, Türkiye, demircan\_fatma@yahoo.com

Orcid No: 0000-0002-7000-4731

Haluk SOYUER, Ege Üniversitesi, Türkiye, hsoyuer@gmail.com

Orcid No: 0000-0003-3038-0828

*Öz: Bu çalışmanın amacı Sanayi 4.0 dönüşümü bağlamında pazar ve müşteri yönlü IoT uygulamalarının kapsamını değerlendirmek, bu uygulamalara ilişkin olarak kurumsal yenilik ve girişimcilik stratejileri kapsamında düşünsel bir altyapı oluşturmak ve bunları Türk iş yazılım sektörü bağlamında analiz etmektir. Keşifsel nitelikte tasarlanan bu çalışmada, Türkiye’de iş yazılımları alanında faaliyet gösteren işletmelerle yapılan odak grup çalışmaları ve derinlemesine görüşmelerle, bu işletmelerin sunduğu yeni nesil müşteri odaklı çözümler incelenmiştir. Çalışma bulgularında, iş yazılımları pazarında Sanayi 4.0 dönüşümü için hazır bulunuşluk seviyesinin düşük seyrettiği; bu teknolojilerin kullanımının daha çok perakende ve lojistik gibi alanlarla sınırlı olduğu ve bu alanların daha çok gelişime açık olduğu görülmektedir. Çalışmada, Türk İş Yazılım Sektöründe faaliyet gösteren işletmeler ve müşterileri de dâhil olmak üzere paydaşlar arasında Sanayi 4.0 ve IoT tabanlı rekabetçi stratejilerin geliştirilebilmesi için bir işbirliği modeli önerilmiştir.*

*Anahtar Sözcükler: Nesnelerin İnterneti, Sanayi 4.0, Türk İş Yazılım Sektörü*

*Abstract: This study aims to evaluate the scope of the market and customer-oriented IoT applications in the context of Industry 4.0 transformation, to set an intellectual structure along with the innovative and entrepreneurship aspects and analyze them within the Turkish business software. For this purpose, this study is designed as an exploratory study, and new generation customer-oriented services offered by the software providers have been investigated through focus group sessions and in-depth interviews. The findings of the study indicate that the readiness level for Industry 4.0 transformation in the enterprise software market is low; the use of these technologies is mostly limited to industries such as retail and logistics, and these industries are more open for improvement. As the result of the study, a collaboration model is proposed to facilitate the development of Industry 4.0 and IoT-based competitive strategies among the stakeholders, including participating businesses in Turkish Enterprise Software Industry, and their customers.*

*Keywords: Internet of Things, Industry 4.0, Turkish Enterprise Software Industry*

## 1. Giriş

İnternet’in yaygınlaşması ve mobil/akıllı teknolojilerin hızlı gelişimi sonucunda, günümüzde birçok sensör ve akıllı cihaz hayatımıza girmektedir. Akıllı nesnelere fiziksel dünya ile İnternet arasında bağlantı noktaları işlevi görmektedir; sözü edilen etkileşim Nesnelerin İnterneti - İnternet of Things olarak tanımlanmaktadır. Roblek vd. (2016) Nesnelerin İnterneti’ni (IoT) Siber Fiziksel Sistemler (CPS), Hizmetlerin İnterneti (IoS), Akıllı Fabrikalar ile birlikte Endüstri 4.0’ın 4 temel bileşeni arasında sıralamıştır. Terim olarak kullanımı 1998’e kadar uzanan (Westerlund vd. 2014; Ashton 2009) Nesnelerin İnterneti, fiziksel dünyada bulunan aktör ve varlıkların karşılığı dijital ve sanal nesnelere oluşan bir evren olarak nitelenebilir (Del Giudice 2016).

Porter ve Heppelmann (2014); Nesnelerin İnterneti’nin, teknolojik cihazların boyut ve işlem gücünde kaydedilen gelişim ile birlikte ortaya çıkan yeni bir dalgayı temsil ettiğine; ürün kullanım verisi toplama, işleme ve ürün niteliklerini

<sup>1</sup> Bu çalışma Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje Numarası: 30.101.2017.0011

### **Makale Geçmişi / Article History**

Başvuru Tarihi / Date of Application : 13 Şubat / February 2019

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 10 Ekim / October 2019

zenginleştirme gibi fırsatlar sunduğuna; bu sayede birçok pazarda yoğun bir rekabetin yaşanmasına neden olabileceğine değinmektedir.

IoT bağlamında gelişen teknolojiler, bilişim ve iletişim teknolojilerinde yaşanan ilerlemenin bir uzantısı olarak görülebilir. Buna karşın, IoT teknolojilerinin kendine özgü farklı nitelikler taşıdığı göze çarpmaktadır. Xia vd. (2012), IoT'nin gündelik nesnelere birbirine bağlı akıllı nesnelere dönüştürerek ve İnternet'in etkisini genişletme; insanların günlük hayatını iyileştirme ve yaşam kalitesini artırma yönünde olağanüstü bir potansiyel taşıdığını öne sürmüştür. Nesnelerin İnterneti ile öngörülen gelecek senaryosunda insanlar arası etkileşimin yanında insan-nesne ve nesne-nesne etkileşiminin gelişeceği, kablosuz bağlantı kabiliyeti bulunan ve sayısı hızla artan nesnelerin bu gelişmeyi hızlandırdığı, gelecekte birbiriyle bağlantılı olabilecek her nesne arasında dijital bağlantının kurulacağı belirtilmektedir (Morgan 2014).

Çalışmanın ilk bölümünde IoT kavramı ve gelişimine, ikinci bölümde de Pazar ve müşteri yönlü IoT uygulamaları üzerinde durulmuştur. Üçüncü bölümde Türk iş yazılımı sektörünün önemli oyuncularını ile yapılan kişisel görüşme ve odak grup çalışmaları bulgularına yer verilmiştir. Sonuç bölümünde ise, bulgular çerçevesinde firmaların IoT uygulamalarına geçişine ilişkin bir model önerisi ile yorumlamalar ve geleceğe ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır.

## 2. Nesnelerin İnterneti Kavramının Kapsamı

Nesnelerin İnterneti kavramının, nesnelerin tanım gereği öncelikle İnternet'e bağlı olacağı ve birlikte çalışacağı yönünde bir vizyon içerdiği ifade edilebilmektedir. Bununla birlikte nesnelerin "akıllı" olmasına ilişkin belirtilen nitelikler, geçmiş çalışmalarda farklı yönleriyle tanımlanmıştır. Porter & Heppelmann (2014) IoT cihazlarının sensör, veri depolama ve mikro işlemci donanımına sahip olması gerektiğini belirtmiştir. Bunun ötesinde IoT cihazlarına ilişkin olarak Miorandi vd. (2012) tanımlanabilme - diğer cihazlarla haberleşebilme; Maier (2016) ise ulaşılabilir bir isim/adrese sahip bulunma, çevresel veriyi algılama ve bilgiyi asgari düzeyde de olsa işleme gibi gereksinimlerden söz etmiştir.

Wortmann & Flüchter (2015), Nesnelerin İnterneti teriminin 2000'lerin başından beri kullanıldığını belirtmiş, sözü edilen terimin başlangıçta daha çok RF teknolojilerine ithaf edildiğinden söz etmiştir. IoT ile ilgili başlıca teknolojiler arasında RFID (*Radio Frequency Identification*) – radyo dalgalarına dayalı tanımlama teknolojisi ile akıllı sensör teknolojilerini sıralamak mümkündür. RFID, esasen bir okuyucu cihaz ile etiketin (barkodun) elektronik dalgalar aracılığıyla tanımlaması işlevine dayanmakta; barkod/optik karakter tanımlama cihazları, akıllı kartlar ve biyometrik cihazlarda görüldüğü üzere çeşitli alanlarda uygulama alanlarına konu olmakta; nesnelere tanımlama ve izleme gibi IoT için ön koşul teşkil eden fonksiyonlar barındırmaktadır (Abdurahman 2016). Bunun ötesinde farklı verileri toplamak üzere geliştirilmiş, iletişim becerisiyle donatılmış sensör cihazları da IoT teknolojileri içinde geniş bir kullanım alanına sahiptir.

IoT kapsamında farklı teknolojilerin endüstriyel çözümlerde ve ortam verisinin takibinde sunduğu potansiyel fırsatlar bulunmaktadır (Shahzad ve O'Nils 2018) Ruan ve Shi (2016) taze meyve taşımacılığında IoT tabanlı çözümlerin çeşitli aşamalarda kullanımını ele almış, ürün tazeliğinin takibi için IoT verisine dayalı bir model ortaya koymuştur. Daha bütüncül bir bakış açısı ile Lee & Lee (2015), IoT tabanlı ürün ve hizmetlerin sunulması için gerekli başlıca teknolojileri işlevleriyle birlikte ele almış, bu teknolojilerin başlıca kullanım alanlarını sıralamıştır. Çalışma kapsamında üzerinde durulan IoT teknolojileri ve başlıca kullanım alanları aşağıdaki tabloda özetlenmektedir:

Tablo 1. Başlıca IoT Teknolojileri ve Uygulama Alanları

IoT Teknolojisi	Temel İşlevi	Uygulama Alanları
RFID (Radyo Frekans ile Tanımlama)	Otomatik tanımlama, bir okuyucu ile etiket üzerindeki verinin radyo sinyalleri yoluyla okunabilmesi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tedarik zinciri süreçleri</li> <li>Pasaport, elektronik biletlerde kullanılan yongalar</li> <li>Parça bazında ürünlerin takibi</li> <li>Erişim kontrol uygulamaları</li> </ul>
WSN (Kablosuz Sensör Ağları)	Farklı noktalarda konumlanmış ve sensörlerle donatılmış cihazlar yoluyla, fiziksel nesnelere ilişkin konum, sıcaklık, hareket gibi bilgilerin izlenebilmesi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soğuk zincir lojistik operasyonları,</li> <li>Önleyici bakım bağlamında makine ve teçhizat izleme</li> <li>Uzaktan algılama</li> </ul>
Bulut Bilişimi	Çevrimiçi, paylaşılan kaynak havuzundan oluşan ve bu kaynaklara istem bazında erişim imkânı sunan bir altyapı sunulması	<ul style="list-style-type: none"> <li>Çok sayıda insan ve IoT cihazı üzerinden toplanan büyük hacimli veri akışının toplanması ve işlenmesi</li> </ul>
IoT Uygulama Yazılımları	Cihazlar arası ve cihaz-insan arası etkileşime olanak tanınması, veri / mesaj iletimi ve karşılık olarak eylemlerin yerine getirilmesi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taşımacılık ve lojistik uygulamaları</li> <li>Taze meyve/sebze, et ve şarküteri ürünleri taşımacılığında sıcaklık, nem, titreşim verilerinin izlenmesi, ürünlerin bozulmasının önlenmesi</li> </ul>

Kaynak: Lee, In, and Kyoochun Lee. 2015. "The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises." *Business Horizons* 58(4): 431-440.

IoT teknolojilerine ilişkin sunulan bu sınıflandırmanın katman düzeyinde ayrıldığı görülmektedir. Bu durum, IoT teknolojilerine ilişkin sahada veri toplama işlevlerini sunan cihazlardan, verinin toplanması – işlenmesi için gerekli Internet ve Bulut altyapısına uzanan bir kapsam ortaya koymaktadır.

IoT ile toplanan verinin işlenmesi ve aksiyona dönüştürülmesi için Büyük Veri ve Veri Madenciliği çalışmalarının önem kazandığını savunmak mümkündür. Botta vd. (2016) veriyi büyük ölçekte depolama ve işleme gücü sunan Bulut teknolojisinin IoT verisi toplamak/işlemek için uygun bir altyapı sunduğunu, söz konusu teknolojilerin tamamlayıcı nitelik taşıdığını belirtmiştir. Bununla birlikte, IoT ile toplanmasından söz edilen verinin neleri kapsayacağını problem bazında belirginleşeceğini öngörmek mümkündür. Zaslavsky vd. (2013) IoT verisine uygulanacak Büyük Veri analizlerinin daha anlamlı olması açısından sensörlerden alınan çevresel durum verisinin önemine değinmiştir.

IoT teknolojisine dayalı birçok uygulama örneği, IoT ile sağlanacak asıl faydanın fiziksel dünyadan elde edilen bilgiye ve bu bilginin iş süreçlerinde etkin biçimde kullanımına dayandığını göstermekte; verilerin toplanması, yönetilmesi ve içindeki kullanışlı bilginin ortaya çıkartılması IoT uygulamalarında süreç odaklı ve başarılı sonuçlar elde edilmesinde anahtar rol oynamaktadır (Del Giudice 2016). Bu faydalı uygulamaların yanı sıra, akıllı ürünlerin yaygınlaşması ve bu kanalla çeşitli verilerin toplanmaya başlaması; beraberinde gizlilik ve kişisel güvenlik bağlamında çeşitli soruları gündeme getirmektedir (Roblek vd. 2016). IoT alanında güncel çalışmalar ve Avrupa Birliği tarafından desteklenen çeşitli projeler kullanıcı verisinin güvenliği konusunda yoğunlaşmaktadır (Sicari vd. 2015).

2021 yılı itibarıyla dünyada Internet'e bağlı nesnelere sayısının 27,1 Milyar, Internet kullananların sayısının da 4,6 Milyarı aşacağı öngörülmektedir (CISCO 2018). Bununla birlikte, küresel IoT pazarının 2016 – 2020 arasında yıllık %28,5 büyüyeceği ve 2016 itibarıyla 157 Milyar \$ olan pazar büyüklüğünün, 2020'de 457 Milyar \$'a ulaşacağı öngörülmektedir (Columbus 2017).

### 3. Müşteri ve Pazar Yönlü Nesnelere İnterneti

Pazarlama yaklaşımları günümüze gelinceye kadar evrimsel bir süreç izlemiştir. Pazarlamanın ilk dönemini ifade eden Pazarlama 1.0 ürün yönetimine odaklanan bir yaklaşım iken bir sonraki evre olan Pazarlama 2.0 daha ilişki yönelimli bir yaklaşımdır (Erragcha & Romdhane 2014). Pazarlama 3.0, insanları sadece tüketici olarak ele almak yerine, onlara akıl, kalp ve ruhları ile bir bütün olarak yaklaşan, onların sosyal, ekonomik ve çevre ile ilgili kaygılarını göz önünde bulunduran değer odaklı aşamayı ifade etmektedir (Kotler vd. 2010). Endüstri 4.0'ın ve bu dönüşüme zemin hazırlayan teknolojilerinin pazarlama alanında ortaya çıkardığı dönüşümün geldiği nokta, son yıllarda "Pazarlama 4.0" olarak ifade edilmektedir. Pazarlama 4.0, daha önceki pazarlama nesneleri ile odaklanılan müşteri ihtiyaçları ve taleplerini karşılama, müşterilerin endişelerine, yaratıcılıklarına ve değerlerine hitap etme noktalarına ek olarak müşterileri üretim sürecinin bir parçası haline getirmeyi de içermektedir (Kotler, Kartajaya & Setiawan 2016; Jara vd. 2012; Vassileva & Ivanov 2017).

IoT, Pazarlama 3.0'dan Pazarlama 4.0'a geçişte en önemli kolaylaştırıcı faktörler arasında sayılabilecek dijital gelişmeler içinde önemli bir yere sahiptir. IoT pazarlama alanında birçok süreçte fırsatlar sunmakta ve değer yaratmaktadır. Bu süreçlerin başlıcaları, ürün tasarımı, ürün geliştirme ve farklılaştırma, müşteri ilişkileri yönetimi (Customer Relationship Management – CRM), müşterilerin sosyal medya aracılığıyla değer yaratma sürecine dâhil olması ve kişiselleştirme süreçleridir (Ventura 2018). Firmalar, ürünlerinin müşteriler tarafından nasıl kullanıldığı ile ilgili çok daha fazla bilgiye erişebilme imkânına sahiptir. Bu bilgilerin ürünlerin modifiye edilme ve yeniden tasarlanma süreçlerine entegre edilebilmesi, tasarım sürecini daha etkin hale getirebilmektedir. Bu yaklaşım ürün tasarımında fiziksel ürünlerden ziyade yazılım odaklı ürünlere odaklanılmasının yolunu açmaktadır (Gandhi & Gervet 2016).

IoT'nin ürün tasarımı yanı sıra, veri toplanabilen süreçlerin sınırını artırdığından söz edilebilir. Geleneksel olarak müşteri ile firma arasında işlem kaydı bazında gerçekleşen veri akışı, IoT ile birlikte, ürün yaşam döngüsünün tüm evrelerine yayılmaktadır (Krämer vd.2017). Dolayısıyla, IoT, pazar bilgisi elde etme ve rekabet avantajı sağlama açısından önemli bir araç olmaya adaydır (Yu, Nguyen, & Chen 2016). IoT yetkinliği yüksek firmaların dijital teknolojiyi daha etkin kullanarak daha kaliteli pazar bilgisine ulaşabileceği; bu yolla çevresel değişimlere daha proaktif yanıt verebileceği öngörülebilmektedir (Leiponen 2006). Özellikle müşteri ve pazar yönlü çalışan firmalar için etkin, kritik ve anlamlı pazar bilgisinin toplanması, müşteri isteklerine yönelik hızlı cevap verebilmek ve inovatif olabilmek açısından son derece önemlidir. Dominici vd. (2016), nesnelere büyük verinin otomatik olarak toplanabilmesi ve verilere gerçek zamanlı olarak erişilebilmesi yeteneklerini, müşteri ilişkileri yönetimini etkileyecek yeni bir bilgi yönetim süreci modeli olarak nitelemiştir.

IoT günümüzde pazar fırsatlarının değerlendirilmesi ve çevre dinamikleri temelinde pazar odaklılığını ve yenilikçiliği arttırmaktadır (Yu, Nguyen, & Chen 2016). Pazar yönlülüğün, pazar bilgisine duyulan ihtiyaç ile başladığını düşündüğümüzde (Karahan ve Özçifçi 2008), pazar dinamiklerinin hızlı değişim gösterdiği pazarlarda, özellikle pazarın büyüdüğü, müşteri tercihlerinin değiştiği ve çeşitlendiği pazarlarda pazar yönlülüğün daha da önemli hale geldiği yadsınamaz bir gerçektir (Kohli & Jaworski 1990). Pazar yönlülüğün başarılı olabilmesi için toplanan bilgilerin müşteri odaklılık, rakip odaklılık ve fonksiyonlar arası entegrasyon çerçevesinde birlikte ele alınması gerekmektedir (Narver & Slater 1990). IoT ile elde edilen büyük boyutlu veri, iş zekâsı ve analitik araçlar kullanılarak, müşterilere katma değer yaratacak hizmetler sunmak ve memnuniyet düzeylerini arttırmak gibi amaçlarla işlenmektedir. Verilerin analiz edilmesi ile müşterilerin davranışlarındaki ve pazardaki değişkenlikler ile ilgili öngörüler ortaya konabilmektedir (Lee & Lee 2015). Gelecek nesil CRM sistemleri, gerçek zamanlı toplanan büyük verinin ileri düzey analizlerini içerecek, firmaların

partnerleri ile birlikte akıllı değer zinciri aracılığıyla gerçek zamanlı iş yapmalarına olanak sağlayacak ve sosyal ağlarla entegre olarak son kullanıcılara bilgilerin daha hızlı iletilmesini kolaylaştıracak bir yapıda olmalıdır (Stojkić vd. 2016).

Müşteri verilerinin toplanması ve analiz edilmesi süreçlerinde bilgi teknolojilerinin kullanımı, işletmeler açısından rekabetçi bir uygulama olarak, kişiselleştirme için kilit öneme sahiptir. Kişiselleştirme, ürün ve hizmetlerin üretici tarafından, tüketici davranışlarından çıkarım yapılarak elde edilen müşteri bilgileri ışığında uyarlanmasını ifade etmektedir (Montgomery & Smith 2009). Sosyal medyanın iletişim ve etkileşim yetenekleri (sosyal ağlar, mikro-bloglama, çevrimiçi video vb.) pazarlamada müşteri deneyimine uzanan genişlemeyi güçlendirmektedir.

#### **4. Türk İş Yazılım Sektörüne İlişkin Pazar ve Müşteri Yönlü IoT Uygulamalarının Analizi**

Türkiye'de iş yazılımları pazarının son yıllarda gelişim gösterdiği görülmektedir. IDC Raporu (2016) söz konusu pazarın 2016 itibariyle bir önceki yıla oranla %5,9 oranında büyüme gösterdiğini ve 268,56 Milyon Dolar hacmine ulaştığını belirtmektedir. Bununla birlikte, aynı rapora göre pazarda en fazla talep gören ürünlerin kurumsal risk yönetimi yazılımları olması dikkat çekicidir. Bu kategoride yer alan iş yazılımlarının %58'e ulaşan bir pazar payı bulunmakta, bu da 150 Milyon Dolarlık bir büyüklüğe karşılık gelmektedir. Türk İş Yazılım Sektörü pazarında kurumsal risk yönetimi yazılımlarından sonra en yüksek talep CRM ürünlerine yönelmektedir.

Aynı raporda, Türk İş Yazılımları sektöründe %41'lik pazar payı ile lider konumunda bulunan SAP'nin 2015 yılı toplam geliri 110 Milyon Dolar olarak gösterilmiştir. Bununla birlikte şirket ERP yazılımları bağlamında da pazar liderliğini sürdürmektedir. SAP'nin arkasında pazarda ikinci büyük oyuncu alan LOGO, 2015'te de bu konumunu koruyarak %24,2'lik pazar payına sahip olmuştur. Türk İş Yazılımları pazarında satış gelirleri büyüklüğü itibariyle bu firmaları sırasıyla Microsoft ve Oracle takip etmektedir.

Türkiye'de iş yazılımlarının Pazar yapısından da anlaşılacağı üzere birkaç büyük oyuncunun yanı sıra daha küçük çapta çalışan ya da daha farklı segmentlerde faaliyet gösteren yazılım firmaları bulunmaktadır. Pazarın bu kapsamı doğrultusunda bu bölümde araştırmanın metodolojisi, soruları ve bulgularına yer verilmiştir.

##### **4.1. Araştırma Metodolojisi**

Endüstri 4.0 ve IoT uygulamalarındaki hızlı gelişim, ülkemizde iş yazılımı firmalarının ürettikleri çözümlerde yenilikçi ve girişimci bakış açısına duyulan ihtiyacı artırmaktadır. Bu noktadan hareketle çalışmanın amacı, ülkemizde faaliyet gösteren firmaların oluşturduğu İş Yazılımı sektörünün yenilik ve girişimcilik stratejileri ve çalışmalarını analiz ederek, iş yazılımlarının Endüstri 4.0 sürecine entegrasyon ve küresel rekabet edebilirlik açılarından sahip olması gereken özellikleri ortaya koymak ve Türk İş Yazılımı pazarına ışık tutacak yenilik ve girişimcilik stratejileri ve faaliyetleri modellemek olarak belirlenmiştir. Çalışmanın en önemli kısıtı, nitel araştırma yöntemlerinden odak grup çalışmalarının ve derinlemesine görüşmelerin belirli özelliklere sahip katılımcılarla İzmir ili ile sınırlı olması ve görüşme talep edilen firmaların görüşme konusunda isteksiz olmalarıdır.

Çalışmada, keşifsel araştırma modeli kullanılmış, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan odak grup çalışmaları ve derinlemesine görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Odak grup çalışmalarının amacı, belirlenen bir konu hakkında katılımcıların bakış açılarına, ilgilerine, deneyimlerine, eğilimlerine, düşüncelerine, algılarına dair derinlemesine, detaylı ve çok boyutlu nitel bilgi edinmektir (Yükselen 2006). Yapılan odak grup çalışmalarında, Çokluk vd. (2011)'nin belirttiği aşamalar izlenmiş; araştırma amaçları belirlenerek, problem tanımlanmış, odak gruplarda tartışılacak sorular belirlenmiş, odak grup görüşmeleri yapılmış ve kayda alınmış kayıtlar gözden geçirilerek, verileri analiz edilmiş ve bulgular özetlenmiştir. Çalışma kapsamında toplam 2 odak grup çalışması ve 2 derinlemesine görüşme yapılmıştır.

Çalışmada amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme yöntemleri, olgu ve olayların keşfedilmesinde, açıklanmasında kullanılmaktadır. Amaçlı örnekleme yöntemleri arasında "tipik durum" örnekleme çalışmanın örnekleme yöntemini oluşturmaktadır. Tipik durum örnekleme, araştırmacı tarafından yeni bir uygulama veya bir yenilik tanıtılmak istendiğinde, bu uygulamanın yapıldığı veya yeniliğin olduğu bir dizi durum arasından, en tipik bir veya birkaç tanesinin seçilmesiyle yapılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek 2008).

##### **4.2. Katılımcı İşletmelerin Genel Özellikleri**

Odak grup katılımcıları arasında iş yazılımı sektöründe faaliyet gösteren en büyük yazılım işletmelerinden biri olan Logo Yazılım, yine Logo Yazılım'ın çözüm ortaklarından olan Planet Yazılım ile tüzel kişiliğinin açıklanmasını istemeyen İzmir merkezli, büyük işletmelerle çalışan bir yazılım firması (çalışmada "X" Yazılım olarak ifade edilmiştir) bulunmaktadır. Yapılan ilk odak grup çalışmasına Logo Yazılım'ın İcra Kurulu Üyeleri iş yönetimi yazılım geliştirme ve sistem destek yöneticileri ile Planet Yazılım'ın yöneticileri katılmıştır. İkinci odak grup çalışmasına X Yazılım firmasından iş yönetimi yazılımları yöneticisi ve sistem destek yöneticileri, mobilite ve takım liderleri katılmıştır. Odak gruplar, ilki 10, ikincisi 8 olmak üzere toplam 18 kişi ile gerçekleştirilmiştir. Derinlemesine görüşmeler de yazılım sektöründe ve özellikle IoT alanında faaliyet gösteren Litum Yazılım Kurucu Ortağı ile IoT ve mobil yazılım alanında faaliyet gösteren Blesh firmasının teknoloji genel müdürü ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan odak grup çalışmaları ve derinlemesine görüşmelerde toplanan veriler, katılımcıların izniyle ses kayıt cihazı kullanılarak kaydedilmiştir.

### 4.3. Araştırma Soruları

Araştırma ile cevapları aranan sorular aşağıda belirtilmiştir.

- Yazılım sektörü IoT uygulamalarıyla birlikte pazarlama alanında işletmelere ne gibi seçenekler sunmaktadır?
- CRM, ERP vb. yazılım sağlayıcılarının müşterilerinden IoT ve Pazarlama 4.0 konularında talepleri ne durumdadır?
- IoT uygulamalarının etkileyeceği sektörler nelerdir ve bu sektörlerin Türkiye'deki durum nasıldır?
- Türk İş Yazılım Sektöründe, pazar ve müşteri verilerinin toplanması ve analizi konusunda hangi hazırlıklar yapılmaktadır?
- Tedarik yönetimi ve pazarlama yönetimi kapsamında IoT tabanlı karar destek sistemleri uygulamaları ne durumdadır?
- Türk İş Yazılım Sektörünün IoT'ye geçiş sürecinde Türkiye'de belirleyici olan aktörlerin (kamu kuruluşları, mesleki kuruluşlar, üniversiteler ve araştırma kuruluşları v.b.) üzerine düşen roller neler olmalıdır?

## 5. Araştırma Verilerinin Analizi ve Bulgular

Yapılan görüşmeler sonrasında elde edilen veriler "betimsel analiz" yöntemi ile analiz edilmiştir. Analize başlamadan önce literatür taramasına bağlı olarak odak grup bulgularının sistematik olarak düzenlenmesi amacıyla çeşitli temalar belirlenmiştir. Temalarla ilişkili olarak veriler anlamlı ve mantıklı bir şekilde düzenlenmiş, doğrudan alıntılarla desteklenmiş ve yorumlanmıştır. Çalışma kapsamında bir kodlama anahtarı oluşturulmuştur. Bu kodlama anahtarında "pazar yapısı", "yazılım geliştirme", "müşteri ilişkileri yönetimi" ve "mobil" gibi çeşitli anahtar kodlar yer almaktadır. Araştırma verilerinin kayıtlı olduğu dokümanların tümü okunarak, görüşme verileri kodlama anahtarında uygun ifadelere kodlanmıştır. Bu şekilde katılımcıların düşünceleri arasındaki benzerlikler ve farklılıklar ortaya konulmuştur.

Araştırma bulguları Türk iş yazılım sektörünün IoT uygulamaları, IoT ve ürün geliştirme ve müşteri ve pazar yönlü uygulamalar olmak üzere üç başlık altında sunulmuştur.

### 5.1. İş Yazılımı Sektöründeki IoT Uygulamalarına Yönelik Pazarın Yapısı

IoT pazarı dünya çapında oldukça hızlı bir şekilde büyümeye devam etmektedir. Lucero (2016), IoT pazarında 2020 yılına kadar 30,7 milyar, 2025 yılına kadar da 75,4 milyar cihaz olacağını; Lund vd. (2014) ise dünyada IoT pazarının 2020'de 7,1 trilyon dolar olacağını öngörmektedir. Dünyada firmalar halen IoT benimsenme sürecinin çok başında olmakla beraber bu uygulamaların iş süreçlerini verimli kılacağına ilişkin de genel bir kanı bulunmaktadır. Firma yöneticilerinin bu olumlu öngörülerinin yanı sıra güvenlik, işbirliği konularında endişeleri bulunmakta olup IoT çözümlerini uygulamanın yaratacağı risk ile sağlayacağı ekonomik faydaları konusunda belirsizlik içinde olduğu görülmektedir (Openshaw vd. 2014). Attaran (2017) ve Frankenberger vd. (2013) IoT uygulamaları önündeki temel engelin teknoloji ve güvenlik problemlerinin yanı sıra endüstri firmalarının değişime karşı olan direnci olduğunu belirtmişlerdir. Ülkemizde de TÜSİAD (2016) Sanayi 4.0 Raporu'nda belirtildiği üzere sanayi işletmelerinde bu kapsamda somut adımların hâlihazırda atıldığı belirtilmiştir.

Odak gruplar ve derinlemesine görüşmeler çerçevesinde Türk İş Yazılımı Pazarında yazılım firmalarının pazardaki talebe ve müşterilerinin IoT uygulamalarına yönelik algıları aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir.

*"Bütün sektörler için aslında söylenecek bir şeyler var. Firmalar bu kavramları duyduklarında heyecanlanıyorlar ama bunları yapabilmek için yani 5 km koşabilmek için önce 1km koşabiliyor olmak gerekiyor ya da koşmayı bilmek gerekiyor. Genel olarak hepsini aynı anda yapmak isteyen de oluyor. ...Ama işin gerçeğinde özellikle sanayi işletmelerinde iş emirlerinin kültür olarak daha yeni yeni kullanılmaya başlandığı ya da yeni oturduğu işletmelerle karşılaşıyoruz. Yazılım tarafında MRP projesi yaptığınız zaman artık burada daha fazla ne yaparız, kapasite planlama da yaparız dediğimiz yerlerde çok zorlanarak ilerliyoruz... Biz çözelgeleme yapmaya çalışıyoruz. Bunları yaptığımız firma sayısını arttıramadığımız için evet Sanayi 4.0 çok güzel ancak yapılabilmesi için bunu sindirecek ve yapacak paydaşın bir tanesi müşteri onun da hazırlığı olmadığı için zor..."(T.G., Logo Yazılım)*

*"....Türkiye'nin genel ortalaması Sanayi 2.5'in altında..4'e geçen bir firmanın 3'ü sindirmiş olması gerekir. Yani firma Sanayi 2.0 kusurahtı civarında... Bir anda 4'e geçmek istiyorum diyen bir firmaya performans metriği, düzen, süreç, tertip bir sürü ölçümleri anlatmak lazım. Büyük ihtimalle bu bir kurumsallaşma ve süreç mantığını da sürükleyecek.... Ancak patron dediği için istiyorum, 4.0 diyor. İnsansız üretim de istiyorum yapılsın diyebiliyor ama pratikte daha 3.0'ı sindirmemişken 4.0'e gözümüzü dikmek zor..."(A.A., Logo Yazılım)*

*"....bizde sadece elektrik var henüz 2.0'dayız birçok firmada. Patron gidip çeşitli kuruluşlarda seminerleri dinleyip geliyor... Bir MRP yapıyoruz evet işini planlasın diye yapıyoruz. Ama patron başkasının malını akşam başkasına satmak zorunda kalıyor....neyi planlayacaksın o zaman? Yarın para lazım olduğu zaman Ahmet'in malını yarın üreteceğim diye yaptığımız planı çöpe atmak oluyor bu. Bunu başkasına satınca ne plan kalıyor ortada ne de bir şey. Her gün MRP çalıştırıyoruz. Aslında doğasına aykırı ama biz her gün MRP çalıştırıyoruz. Aıştık artık. Neyse ki ERP'ler her gün çalışır hale geldi süreler kısaldı, performanslar arttı." (N.Ç., Planet Yazılım)*

*".....Yanıdaki yapıyor kıskanıyor ben niye yapmıyorum ama anlamını bilmiyor bu nedenle başka bir algıyı bir şekilde yönetmek gerekiyor, anlatarak olmuyor çünkü." (N.Ç., Planet Yazılım)*

“.....Bizim bu konuya en yakın şirketimiz üretim olarak .....şirketi. Üretim tesislerinde minimum personel ile full otomasyon çalışmaktadır. İş hacmi nispeten küçük olduğu için, biraz daha kolay, el değmeden dolun teknolojileri var. 2.5 olduğumuz ülkemizde bazıları yapıyorlar diyor ancak çok da bilinmiyor. İş ortaklarınızın da buna entegre olmuş olması gerekiyor. Biz sadece üretim tarafında ...şirketi olarak daha yakınız. Paydaşlarımızın büyük bir bölümü oldukça küçük hala ve kara kalem eski usul devam edenler var. Yurt dışında çalıştığımız şirketler bizi bazen zorlayarak şu entegrasyon sistemi ile çalışacaksınız Dünyada bu kullanılıyor diyor oraya temas etmeye çalışıyoruz ancak yine 4.0 olmuyor yaklaşmış oluyoruz ...”(C.B., “X” Yazılım)

Endüstri 4.0 teknolojilerinin KOBİ’lerdeki potansiyel uygulama alanlarına ilişkin sınırlı sayıda çalışma olması, KOBİ’lerin Ar-Ge kapasitelerinin büyük işletmelere göre düşük olması (Bejlegaard vd., 2016) ve üretim süreçlerinin ve kontrol sistemlerinin farklı olması (Sommer 2015), KOBİ’lerin dijitalleşme ve akıllı otomasyon konularında büyük işletmelere kıyasla geride kalmalarına sebep olmuştur (Grube vd. 2017). Günümüzde büyük firmalar TÜSİAD (2016) raporunda da belirtildiği üzere yukarıda görüşleri aktarılan KOBİ’lere kıyasla Endüstri 4.0 ve IoT uygulamalarına yönelik daha ileri düzeyde bulunmaktadır. Bu duruma örnek teşkil edecek ifadeler şu şekilde özetlenmiştir:

“...Bizim müşteriler 4 yıl önce başlamıştı sormaya ancak son 1.5 yılda talepler oldukça arttı. Popüler diye IoT projesi yapmak istediler siz fikir verin diyenler de vardı. Herkesin ağızında vardı. Hala IoT'nin tanımında belirsizlikler var. Bence talep müşteriden geliyor. Workshoplar'dan konferanslardan duyup talep ediyorlar özellikle bizim hedef kitlemiz olan çok uluslu şirketler. Tabi bunlar çoğu problemini çözmüş, ERP problemi olmayan, süreçleri iyi tanımlanmış, çoktan işlerini oturtmuş firmalar. Çözümleri gelip görüyorlar... Bizim işimiz asıl RTLS-insan, ekipman, araç(forklift) takip ediyoruz ve insanla ilişkilerini inceliyoruz. Piyasada şu an çok büyük firmalar bu teknolojilerin altyapısını oluşturmaya, kendisini standart yapıp piyasayı yönlendirmek istiyor, bunlar çok ciddi oyuncular.”(K.S., Litum A.Ş.)

IoT'nin firmalarda benimsenmesi ve uygulanması süreci, örgütsel yetkinliklerin artmasına yardımcı olmakta ve tedarikçilerin, müşterilerin ve firma içi lojistik süreçlerinin entegre edilme yetkinliğini arttırmaktadır (Vass vd. 2018). Bu durum firmaların tedarikçileriyle işbirliği içinde(Alfalla-Luque, Medina-Lopez, ve Dey 2013), çalışmasına olanak sağlayarak daha fazla müşteri değeri yaratacaktır. Ancak bu uygulamaların özellikle KOBİ düzeyindeki firmalarda kullanımı oldukça düşük seviyelerdedir. Bu durum genellikle maliyet (Kim & Shin 2015), fayda algısının (Kowatsch & Maass 2012) yeterince oturmamış olması, bu teknolojiler konusunda yeterince bilgi sahibi olmama, isteksizlik, güvenlik ve gizlilik (Al-Momani vd. 2016; Soldatos vd. 2016) konusundaki kaygılar ve diğer firmaların bu uygulamaları kullanmamaları gibi nedenlere dayanmaktadır.

Katılımcılarım yukarıda söz edilen faktörleri destekler nitelikteki değerlendirmeleri ve firmaların IoT teknolojilerini kullanım konusundaki çekinceleri şu şekildedir:

“....Kaç sene oldu BI konuşuyoruz Türkiye’de her ortamda KOBİ’lere performans ölçümü metriğinin önemini öğreteceğiz dedik. Her ortama gidip konuşursun anlatıyorsun temel olarak maalesef anlaşılıyor bakıyorsun sıfır update....kalma mücadelesi başlıyor bundan sonra. Bir firmanın taşeronuysan o seni mecbur bırakacak.... Türk işletmeleri bir tehdit hissetmiyor....”(A.A., Logo Yazılım)

“Bu konuda yasal bir zorunluluk yoksa bu yola girmeyi gerekli görmüyorlar. Sırtını dayadığı ana müşterisi ona bir baskı yapmıyorsa zaman ve kaynak ayırmıyor.”(T.G., Logo Yazılım)

“Uygulama yazılımları tarafında, biz özellikle kendi üretimini kendi yapıyorsa, stoğunu kendi yapıyorsa, tahminlemeye ilişkin altyapıyı sunuyoruz. Geçmiş yıl satış verilerinin bütünselliğinin olmadığını görüyoruz. Aynı ürünün 4-5 tane koda döndüğünü görüyoruz. İşletme kendini oturtmamış oluyor. Her değişen yönetim kendi kodlamasını yapıyor, o zaman da geçmiş verilerin bir anlamı kalmıyor. Biz en uygun olanını seçip yapıyoruz ama etkin tutulmuyor. Bu var olan özelliği bile uygulatabıyoruz. KVKK gelince, yasal mevzuatın ne olduğunu anlamaya çalıştığı için, şu an herkes durdu şimdi bir patinaj dönemi içerisindeyiz.” (T.G., Logo Yazılım)

“...bazı şirketler var yönetimde sadece Y jenerasyonu varsa muhatap alıyor diğerleri çünkü dinlemiyor bile.” (A.A., Logo Yazılım)

“Genç kuşak bizi davet ediyor. Bizi yaşlı amcalar karşılıyor hatta bazıları kovalıyor bile. Hakikaten ben bu konuda biraz umutsuzum. ... Alacağı şeyin katma değerini bilmesi gerek.” (N.Ç., Planet Yazılım)

“Bu yazılımları birinden görüp alıyorlar ancak içselleştirilmediği için sürekliliği sağlanamıyor. Atıl şekilde kalıyor..... İçselleşince başarılı olabiliyor.”(C.T., Logo Yazılım)

“Satın alındıktan sonra da 1 yıl sonra gidip bakıyoruz, sadece patronun istediği kısımlar çalışıyor, diğerleri atıl kalıyor. Patronda aldık tamam işliyor diyor ama verimsiz kalan büyük bir kısım oluyor. Bilinçlenme ile başlayacağız. Ancak şu an yetişen kuşağa bunu bırakırsak geç kalacağız.... Biz ancak yazılımcı olarak daha teknolojik çalışan “measured” seviyesinde çalışan firmaları ileri götürebiliriz, optimizasyonları yapıp, endüstri 4.0’a Pazarlama 4.0’a götürebiliriz. Yaptığını ölçmeyen şirketler kaybetme riskiyle karşı karşıyadır....”(A.A., Logo Yazılım)

Yukarıda sözü edilen değerlendirmeler dışında katılımcılar, Türk İş yazılım sektöründe faaliyet gösteren yazılım firmalarının ürettiği çözümlerin, tarım, gıda ve lojistik sektörlerinde faaliyet gösteren işletmeler tarafından daha kolay uygulanabilir çözümler olduğunu ileri sürmüşlerdir. TÜSİAD (2016) raporunda da ülkemizde Endüstri 4.0 kapsamında benzer sektörler tanımlanmış (otomotiv ve otomotiv yan sanayi, makine, beyaz eşya, gıda ve içecek, tekstil, kimya), lojistik faaliyetler ile çözüm ortakları olan yazılım ve finans önemli alanlar olarak değerlendirilmiştir. Aşağıdaki ifadeler bu duruma örnek olarak gösterilebilir.

“IOT anlamında da zaten en kolay adapte olacak konu lojistik.... Hali hazırda otomatik veri toplama sistemi bunun planlanması yapılan yerler var bunlar daha yakın geliyor. Robotix sistem aracılığıyla emri veriyorsunuz o gidip

raflardan alıyor. Kare kodla ya da diğer teknolojiyle giden malların bütün içeriğini görebilirsin. Bunun RFID vardı ve uygulanıyor daha yakın yani lojistik”(T.G., Logo Yazılım)

## 5.2. IoT ve Ürün (Yazılım) Geliştirme

Ülkemizde büyük firmalar genellikle çok uluslu firmaların kurumsal çözümlerini kullanmakta, KOBİ düzeyindeki firmalar ise daha çok yerel çözümleri tercih etmektedir. KOBİ düzeyindeki firmalar genellikle birtakım finansal kısıtlar nedeniyle ihtiyaçları ya da problemleri olduğu durumda yazılım firmalarıyla bağlantıya geçmekte ve bu kapsamda satın almalar yapmaktadırlar (Araç-Öztürk 2016).

Odak grup ve kişisel görüşmeler yapılan katılımcıların müşterilerin talepler doğrultusunda yaptıkları geliştirmeleri ve bu geliştirmelere ilişkin değerlendirmelerinden bazı örnekler aşağıda belirtilmiştir.

“...Yenilenme çalışmalarını tamamladık, ara yüzlerimizde modernleşmeye gittik. Buna alternatif lojistik kısmı var.... Fabrika içine döndüğümüzde müşteriye anlatmakta ve onların sonuçlarını görmekte sıkıntılar yaşıyoruz. Bunu dışında fabrikada yaptığımız cihazların ERP ürünü ile haberleşmesi gerekiyor. Burada kullandığımız sistemler biraz eskide kaldı bunların yerine REST dediğimiz bu haberleşmeleri kolaylaştıracak sistemleri ürünüme kattık. Bunun yerine prototip kendimiz de basit IoT cihazları yapıp bunlar aracılığıyla bazı kayıtların otomatik olarak oluşması, örnek bilgilerin direkt o cihazdan alınan kayıtlarla oluşturulmasını sağladık. Bundan sonra yapılması gereken yaptıklarımızı daha çok sahaya yaygınlaştırmak olacak. Biz kendi ürünümüzle ilgili örnek aldığımız dünya çapında firmalar var özellikle Türkiye için biz onlardan gördüklerimizi Türkiye'ye yorumlamaya çalışıyoruz.” (Ş.D., Logo Yazılım).

“Genellikle müşterilerimizden talep gelmiyor ancak biz kendi geliştirdiklerimizi öneriyoruz.” (C.T., Logo Yazılım)

“.....bizim de entegre olduğumuz dikey depo entegrasyonu var yedek parçasından hammaddesine hiçbir şey göremezsiniz her şey dikey depolama sistemlerinde otomasyona dayalı. Bizden servis otomasyonu için özellikle servise giden personelin yanında bulunduracağı bir cihaz ya da tel ile sistemin tamamını görmesi artırılmış gerçeklik gözlüğünü merkeze verme yazılımların uzaktan çözme gibi çalışmaları var. Ürünün resminin gösterilmesi sökme takma videolarının en uç kişiye gösterilmesi gibi çözümler istediler ama hepimiz için burada daha gidilecek yol var..... Biz daha çok entegrasyonları güçlendirmeye çalışıyoruz. Siber güvenlik de ayrı bir konu. IoT cihazları için gelecekte daha da artacak cihaz sayısı bizim o veriyi toplayacak ve entegre edecek güçlü sistemim olması gerekiyor. Ona yatırım yapıyoruz..”(T.G., Logo Yazılım)

“Boya makineleri vardır bir boya almak istediğiniz zaman o boya aslında hazır değildir makinada hazırlanır. Sadece beyaza yakın rengi hep bulundururlar, rengin kodunu girdiniz mi hazırlanır maliyeti yüksek makineler IoT maliyetine katlanılarak kapsamında bir operatör ile anlaşarak tüm Türkiye'deki renk makinelerin takibi sağlanabiliyor, açık mı kapalı mı.... ..... saf kum beji mesela diğer hiçbir renkle karıştırılmadan yapılabilir bunun takibini yapıyor sistem ya da hangi renk için hangi boyadan ne kadar karıştıracağını takip ediyor. Diğer bir uygulamayı ..... marka buzdolaplarının maliyeti daha düşük üzerine sürekli bir SIM kart takılarak yapılması düşünüldü ancak buzdolabının göreceli maliyetine bakıldığında maliyet fazla geldi bu uygulamadan vazgeçildi. Buzdolabı ne kadar zaman çalıştı, fişi çekildi mi ona göre o bayiiye gelen şikâyetleri ve iadeleri almayacağız gibi konuları düşünüyoruz.”(C.T., “X” Yazılım)

“.....Fiziksel olarak bizim ürün dolaplarının lokasyonu ve takibi son birkaç yıldır konuştuğumuz şeylerdi. Pil, sarj önemli o nedenle cihazların üzerine kare kod takarak müşteriye giden satış şeflerine yazdığımız bir yazılım var. Oraya gittiğinde buzdolabına kodu okutuyor. Envanterimizle müşteri arasında eşleştirme yapılıp dolap neredeymiş gibi bilgileri alıyoruz. Bu sektörde birçok firmanın ihtiyacı.”(Ü.Ö., “X” Yazılım)

“Paris metro inşaatını aldık 200 km çalışanları izliyoruz. Madende yaptığımız sinyalizasyondur, iş güvenliği değil... İnsanları takip ediyordum acil sinyal yolluyor ne yaptığını görebiliyorum. 20'den fazla gaz türünü ölçebiliyordum. Ama en büyük problem içeride kamyonların giriş çıkışı 2 tane kamyon yan yana geçemiyor, bu durumu kurallara bağladık makina öğrenmesi ile daha da iyileşecek. Bununla ilgili iş ortaklarımız var bu işe daha da girmeyi düşünüyoruz. Önemli olan modeli kurmak. Ülkemizde de çok büyük bir müşterimizle böyle işler yapıyoruz. IoT'nin en önemli yanı bu. Makina öğrenmesi ile zaman içinde öğrenebilecek çalışmalar yapıyoruz. Orada katma değer artacağını düşünüyorum.”(K.S., Litum)

## 5.3. Müşteri İlişkileri Yönetimi ve Mobil Entegrasyonu

IoT uygulamalarının sağladığı gerçek zamanlı algılama/harekete geçirme ve verinin hızlı aktarım kabiliyeti tüm iş ortakları arasındaki işbirliğini büyük ölçüde kolaylaştırmaktadır. Bu durum kişiye ya da firmaya özel uygulamalara ilişkin fırsatları da arttırmaktadır (Yang vd. 2017). Birçok sektörde IoT uygulamaları kullanılmaktadır. Gerek tüketici yönlü gerekse firmalar özelinde ihtiyaca özel uygulamalar sunulabilmektedir. Örneğin sağlık sektöründe IoT ile hastaların günlük aktivitelerinden veri sağlanarak, doktorlara hastaların bakımı için gerçek zamanlı uyarılar gönderilebilmektedir. Perakendecilik sektöründen gelişmiş bir konum tabanlı Beacon teknolojileri ve mobil uygulamalar kişiye özel fırsatlar anlamında kullanılabilir (Lee & Lee 2015). Civerchia vd. (2017) IoT'nin endüstriyel çevredeki gerçek zamanlı testleri ve ileri düzey izleme uygulamaları ile güvenilirliği arttırmak için tasarlandığını belirtmiştir.

IoT'nin nesnelere gerçek zamanlı verileri toplayarak tedarikçilere aktarma fırsatını sunması, istenen çıktının elde edilmesinin sağlanması konusunda modeli analiz etme, izleme ve onay verme gibi destekler sunması (Marquier vd. 2016), daha güçlü ve bağlı bir değer zinciri oluşmasına ve tüm iş ortaklarının daha fazla değer kazanmasına olanak tanıyacaktır.

Endüstriyel pazarlarda paydaşlar açısından IoT projelerine başlamanın en motive edici unsuru veri transferi ve veri gizliliği konusundaki güvendir (Falkenreck & Wagner 2017).

Çalışmaya katılan katılımcılar hem tüketim pazarındaki hem de endüstriyel pazardaki müşterileri ilişkileri uygulamalarını şu şekilde ifade etmişlerdir:

“.....örneğin bir domatesin nereden nereye gezdiği, hangi planlama çalışmalarının yapıldığı ne kadar ve ne zaman yağmur yağdığı vb. verilere kadar blockchain transactionları ile gidilebilir. Biz şimdiye kadar bu verileri toplamaya bakıyorduk, ancak blockchain güven sağlayabiliyor ...”(A.A., Logo Yazılım)

“....mobil daha çok konuşuldu. Mobil bile hayal edilemiyor ki şu anda. Benim bu işe mobil ile ihtiyacım var bile diyemiyor. Teknolojilerle ilgili iş aslında sağlayıcılar olarak bize düşüyor. Sahadaki gereksinimi anlayıp ona doğru bir çözümle müşteriye gidip faydasını da anlatmak gerekiyor. Talebi doğuran bir tedarikçi istiyor ki bizde faydayı sunuyor olacağız o da hazır bulacak.” (N.Ç., Planet Yazılım)

“Müşteri ilişkilerini daha iyi yönetmek açısından CRM bir düzene oturuyor, özellikle KVKK ile birlikte kişisel veri uygulamasıyla ilgili birçok soru var kafamızda. Kanun muhtemelen daha sonra uyarlanacak. Kişisel veriyi koruma nasıl oluşturulur, nasıl derlenir konusunda çalışmalara ihtiyaç var. CRM verisi beaconlardan vb. mağaza içi teknolojilerden akıyor. Ancak bunun faydasının anlaşılmadığı sürece o rahatsızlık verecek duruma düşünce, insanlar kapatıyor ya da o koridordan geçmiyor..” (A.A., Logo Yazılım)

“Veriyi işleme ve kullanma tüketiciyi rahatsız ediyor. Sonra ben ona özel nasıl kampanya yapacağım, o da niye yararlanamıyorum diyecek. Aslında Google sizi fazlasıyla izliyor.”(C.T., “X” Yazılım)

“Beacon yeni alanlara girmeye başlıyor artık bizde maliyeti 60 dolar rakiplerde 100 dolar biz ucuzuz bu durumda, ancak İtalyan bir firma var beaconların menziline çok hassas 10-15 cm’e kadar indirdi, maliyeti de 7-8 dolar bu inanılmaz bir şey. 60 dolardan 7 dolara iniş müthiş bir şey, bazı zorlukları da var fabrika ortamında çalışamaz, kurulumu çok zor, ancak bir kere kuruldu mu gider. Bu donanım da pilli, 2.5 yıl gider.”(K.S., Litum)

“....Siz beacon panelini yönetiyorsunuz ama o panel aynı zamanda son kullanıcıların verilerini yönetebiliyorsunuz. Kaç kişiye ulaştı kaç kişi tıkladı doğru erişim oldu mu daha da önemli hale geldi. Bleshads’i kurduk. ....Taktığımız şey 10\$ pilini bittiğini söyleseler bana yeter. Önemli olan sizin iletişiminizin kalitesi. Böylece doğru müşteriye daha özel mesajlar iletebiliyoruz. Türkiye’de gelişmeyen şey mobil. Bleshads de mobil uygulamanız olmasına gerek yok iletişim partnerlerimiz var. Teknik olarak real-time kampanya yapmak zor. Aynı lokasyonda 20 tane kampanya yapabiliyoruz, kişilerin ürünlerin hangisiyle daha çok ilgilendiğini araştıran makina öğrenme algoritmalarımız var.”(U.G., Blesh)

“IoT geliştiren paket yazılım Türk firması şu an olduğunu çok düşünmüyorum. Ticari paket yazılım yapan firmalarda şu an böyle bir atılımı yok o nedenle de bize geliyorlar. Algı da böyle bu sorunu başkası yardımıyla çözecek diye düşünürler, gerçekten de öyle. Mobil de de aynı sorunu yaşadılar biraz artık bunu çözdüler. Belki bunu da çözerler. Ortak bir çözüm yok, of-the-shelf-product dediğimiz raftan alıp vereyim diyebileceğimiz bir paket IoT çözümü ben görmedim henüz. Esas kısım şu toplanan verinin işlenmesi büyük veri, makine öğrenmesi ve yapay zekâ. Biz de bu taraftayız. Son kullanıcı ile çalışanlarda faydalı olabilir.”(K.S., Litum)

Çalışmalarda katılımcıların ifadeleri değerlendirildiğinde, görüşülen yazılım firmalarının müşterileriyle daha iyi ilişkiler kurabilmek ve ihtiyaca yönelik hizmet verebilmek için IoT çalışmaları yürüttükleri ancak özellikle KOBİ’lerdeki yasal ve maliyet ile ilgili hususların bu konuda daha fazla uygulama yapmalarını engellediği anlaşılmaktadır. Büyük firmaların bu uygulamalar konusunda KOBİ’lere kıyasla çok daha ileri düzeyde olduğu görülmektedir.

#### 5.4. Araştırma Bulgularının Değerlendirilmesi

Türk iş yazılımı sektörünün önemli oyuncularını ile yapılan odak grup çalışmaları ve derinlemesine görüşmelerin analiz edilmesiyle ortaya çıkan bulgular gruplandırılmış ve özet halinde Tablo 2-4’te sunulmuştur. Gruplandırma, katılımcıların IoT uygulamalarına yönelik pazarın yapısı, yazılım geliştirme ve müşteri ve pazar yönlü uygulamaları hakkındaki görüşleri arasındaki farklılıklar, benzerlikler ve sektörde IoT yönlü geliştirilmesi gereken alanlar ile ilgili görüşleri temel alınmıştır.

Tablo 2: İş Yazılımı Sektöründe IoT Yönlü Gelişmelere İlişkin Benzerlik Gösteren Katılımcı Görüşleri

	IoT Yönlü Gelişmeler
<b>Benzerlikler</b>	
Pazarın Yapısı	<ul style="list-style-type: none"> <li>Birçok kurum/kuruluşun IoT ve Endüstri 4.0 konusunda firmaları eğitime ve bilinçlendirme çabası</li> <li>Firmaların IoT konusunda bilgi sahibi olma çabası</li> <li>IoT teknolojilerinin gerekliliği ve dünyadaki hızlı gelişmeleri takip çabası</li> </ul>
Yazılım Geliştirme	<ul style="list-style-type: none"> <li>İhtiyaca/sorun çözmeye yönelik yeni arayüzler ve geliştirmelerin yapılması ya da yazılım firmaları tarafından önerilmesi</li> <li>Dünyadaki yazılım gelişmelerinin takip edilmesi</li> </ul>



MİY <sup>2</sup> ve Mobil Entegrasyonu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İş süreçlerinde mobil entegrasyonun artmış olması</li> <li>• Müşterilere daha hızlı geri bildirim verebilme ve daha uzun dönemli ilişkiler için IoT'nin öneminin aktarılması ya da bunun için çaba gösterilmesi</li> <li>• IoT'nin müşteriye özel fırsatlar ve hizmetler sunabilme imkanı tanınması nedeniyle mobil entegrasyon üzerinde daha çok çalışılması</li> </ul>
--	---

İş yazılımı sektöründeki IoT uygulamalarına yönelik pazarın yapısı ile ilgili katılımcıların ortak görüşü, firmaların IoT ve Endüstri 4.0 konusunda bilgi sahibi olma çabası içinde oldukları ve çok sayıda kurum/kuruluşun da firmaları eğitime ve bilinçlendirme çabalarının bulunduğu yönündedir. Katılımcılar aynı zamanda iş yazılımı sektöründe IoT teknolojileri ile ilgili dünyadaki gelişmelerin takip edilmeye çalışıldığını belirtmişlerdir.

Katılımcılar yazılım geliştirme alanı ile ilgili olarak, dünyadaki yazılım gelişmelerinin takip edildiğini ve yazılım firmalarının sorun çözmeye yönelik yeni ara yüz ve yazılım geliştirmeleri yaptığını ya da önerdiğini ifade etmişlerdir. Müşteri ilişkileri yönetimi ve mobil entegrasyonu açısından ise, mobil entegrasyonun iş süreçlerinde artış gösterdiği ve IoT'nin müşteri ilişkileri yönetimindeki giderek artan öneminin daha iyi anlaşılması için çaba gösterildiği ifade edilmiştir.

Tablo 3: İş Yazılımı Sektöründe IoT Yönlü Gelişmelere İlişkin Farklılık Gösteren Katılımcı Görüşleri ve Uygulamaları

Farklılıklar	IoT Yönlü Gelişmeler				
	Logo Yazılım	Planet Yazılım	"X" Yazılım	Litum Yazılım	Blesh
Pazarın Yapısı	Üretim ve lojistik sektörlerinin IoT teknolojilerine daha yakın olarak değerlendirilmesi		Üretim işletmelerinin bu teknolojiye daha yakın olarak değerlendirilmesi	Büyük firmalar ile çalışılması nedeniyle bu teknolojilerin kullanımına yönelik talebin artması	
Yazılım Geliştirme	REST sistemi Basit IoT cihazları Modern arayüzler Servis ve depo otomasyon	Tedarikçilere yönelik sistemler	IoT cihazlarla makinelerin sürekli takibinin ve izlenmesinin yapıldığı sistemler	RTLS Makine Öğrenmesi	
MİY ve Mobil Entegrasyonu	Blockchain teknolojisinin önemi			Beacon teknolojisinde geliştirmeler	Makina öğrenmesi Gerçek zamanlı kampanyalar Beacon paneli

İş yazılımı sektöründeki IoT uygulamalarına yönelik pazarın yapısı ile ilgili katılımcı görüşlerinde farklılaşan noktalar bulunmaktadır. Logo Yazılım katılımcıları üretim ve lojistik sektörlerini IoT teknolojilerine daha yakın olarak değerlendirirken, "X" Yazılım katılımcıları üretim işletmelerini bu teknolojilere daha yakın olarak değerlendirmiştir. Litum Yazılım katılımcısı ise, iş yazılımı sektöründeki IoT uygulamalarının kullanımına yönelik talebin artış gösterdiğini ifade etmiştir.

Firmaların yazılımlarını geliştirmede kullandıkları sistemler, teknolojiler ve cihazlarda da farklılıklar bulunmaktadır. Örneğin Logo Yazılım REST sistemi, basit IoT cihazları, modern arayüzler, servis ve depo otomasyona odaklanmış iken Litum Yazılım RTLS ve makine öğrenmesine yoğunlaşmıştır. Müşteri ilişkileri yönetimi ve mobil entegrasyonu açısından Logo yazılım blockchain teknolojisinin önemini vurgularken, Litum Yazılım ve Blesh beacon teknolojisindeki gelişmelerin altını çizmiştir.

<sup>2</sup> MİY: Müşteri İlişkileri Yönetimi

Tablo 4: İş Yazılımı Sektöründe IoT Yönlü Eksiklikler/Gelişme Gerektiren Alanlar

	<b>IoT Yönlü Eksiklikler/Gelişme Gerektiren Alanlar</b>
Pazarın Yapısı	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Birçok firmanın özellikle KOBİ'lerin IoT ve Endüstri 4.0 konusunda çok bilgili olmamaları ve bu sürece yönelik altyapı çalışmaları konusunda gelişime kapalı olmaları</li> <li>• IoT teknolojilerinin firmada sürdürülebilir olmasının öneminin tam olarak benimsenmemiş olması</li> <li>• Hizmet verilen firmaların tedarikçilerinin bu sistemlere entegre olmayışı</li> <li>• İş süreçlerine ilişkin verilerin dağınık olması ve firmalarda bu süreçlerin tam entegre olmadan bu sistemlere geçilmek istenmesi</li> <li>• Verilerin saklanması konusundaki yasal mevzuata ilişkin tedirginlik</li> </ul>
Yazılım Geliştirme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yazılım geliştirme ve bu teknolojilerin güvenlik sistemlerine yönelik yatırımın maliyetinin fazla oluşu</li> <li>• Yeni geliştirmelerin yapılması ancak bunun firmalar tarafından atıl tutulacağı endişesi</li> </ul>
MİY ve Mobil Entegrasyonu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kişisel verilerin kullanılması yasası konusunda kafa karışıklığı ve müşterilerin bu konudaki hassasiyeti ve endişesi</li> <li>• Müşterilerin ihtiyaçlarının tam anlaşılıp daha uygun çözümlerin sunulması</li> <li>• Verinin işlenmesi, büyük veri, makine öğrenmesi ve yapay zekâ konularının yeterince çalışılmaması</li> </ul>

İş yazılımı sektöründe IoT yönlü eksiklikler arasında hem pazarın yapısı, hem yazılım geliştirme, hem de müşteri ilişkileri yönetimi ve mobil entegrasyonu alanlarında güvenlik konusu ön plana çıkmaktadır. Verilerin saklanması konusundaki yasal mevzuatla ilgili tedirginlik, yazılım geliştirme ile ilgili teknolojilerin güvenlik sistemleri ile ilgili hassasiyet ve bu sistemlerin oluşturulmasının yüksek maliyetli oluşu, kişisel verilerin kullanılması yasası ile ilgili müşterilerin endişesi bu eksikliklerin en önemlilerindedir. Bunun dışında KOBİ'lerin IoT ve Endüstri 4.0 konusunda bilgi düzeylerinin düşük olması ve bu alandaki alt yapı çalışmaları konusunda gelişime açık olmamaları, yazılım geliştirmelerinin firmalar tarafından kullanılmayabileceği endişesi ve büyük verinin makine öğrenmesi ve yapay zeka kullanılarak işlenmesi hakkında yeterince çalışılmaması iş yazılım sektöründe IoT yönlü geliştirilmesi gereken alanlar arasında başı çekmektedir.

## 6. Sonuç ve Tartışma

Günümüzde gelişmekte olan ülkelerde başlayan en önemli gelişmelerden biri olan Endüstri 4.0 ve Nesnelerin İnterneti yaklaşımları ülkemizin de gelecek dönemlerde ayak uydurması gereken bir döngüdür. Bu dönüşümün firmalar üzerinde yaratacağı etki üretim süreçlerinde olduğu kadar pazar ve müşteri tercihlerine ilişkin oluşacak büyük verinin yönetimi ve buna bağlı olarak pazarlama ve satış kararlarında doğru ve hızlı iş modellerinin kullanımı üzerinde olacaktır. Özellikle Nesnelerin İnterneti teknolojileri gerek tüketim pazarlarında gerekse endüstriyel pazarlarda Pazar dinamiklerinin anlak olarak sürekli izlenebilirliği ve bu doğrultuda müşterilere daha katma değerli hizmetler sunulabilmesine olanak sağlamaktadır.

Bu döngünün en önemli aktörlerinden biri de şüphesiz yazılım işletmeleridir. Türkiye'de faaliyet gösteren Türk iş yazılımı firmalarının bu dönüşümün üretim süreçlerinde gerektirdiği ihtiyaçları karşılayacak çözümleri üretme çabası içinde olduğu görülmektedir. Ancak Araç-Öztürk (2016), yüksek fiyat politikası ve esneklik yapısının daha zayıf olması gibi dezavantajlarına rağmen, ülkemizde firmaların çoğunlukla güçlü Pazar konumu, çözümlere ilişkin bilgi ve hizmet kalitesinin daha yüksek olması gibi sebeplerle çok uluslu iş yazılımı firmalarını tercih ettiklerini ortaya koymuştur. 4. Sanayi Devrimi kapsamında IoT uygulamalarını ve bu uygulamalar sonucu oluşacak yüksek miktarda pazar ve müşteri verisinin yönetimi için gerekli uygulamaların, firma ihtiyaçları doğrultusunda Türk yazılım firmaları tarafından geliştirilmesi gerekliliği ve firmaların yönde bilinç düzeyinin artırılarak Türk iş yazılımı firmalarını tercih etmelerinin sağlanması oldukça önemli hale gelmiştir. Sürekli artarak devam eden müşterilerin bireyselleşen talepleri doğrultusunda ürünün tasarım aşamasından başlayarak, siparişe ve dağıtımına kadar geçen süreci kapsayan bu devrimin ülkemiz işletmeleri açısından analizi büyük önem taşımaktadır.

IoT teknolojilerinin Dünya'da firmalar tarafından kullanımı henüz oldukça düşük seviyelerdedir. Bu teknolojilerin yaygınlaşmasının önündeki temel engeller arasında teknolojik yetersizlikler (Attaran 2017; Frankenberger vd. 2013), yüksek maliyetler (Kim ve Shin 2015), fayda algısının yeterince oturmamış olması (Kowatsch & Maass 2012), bu teknolojiler konusunda yeterince bilgi sahibi olmama, isteksizlik, güvenlik ve gizlilik (Al-Momani vd. 2016; Soldatos vd. 2016) kaygıları ve değişime karşı direnç sıralanabilmektedir. Çalışmada yapılan odak grup çalışmaları ve derinlemesine görüşmeler de Türk iş yazılımı firmaları müşterilerinin büyük bir çoğunluğunun bu teknolojileri çeşitli kurum ve kuruluşlar tarafından yapılan seminerlerden ya da rakip firmanın bu teknolojilerle ilgilenmesi nedeniyle bu teknolojileri firmalarında kullanmayı istediklerini ya da buna yatırım yapmaları durumunda oluşabilecek zararı göze alamayacaklarını belirtmişlerdir. Bu uygulamalar ve bu uygulamaların sağlayacağı katma değer konusunda özellikle KOBİ'lerin ne yazık

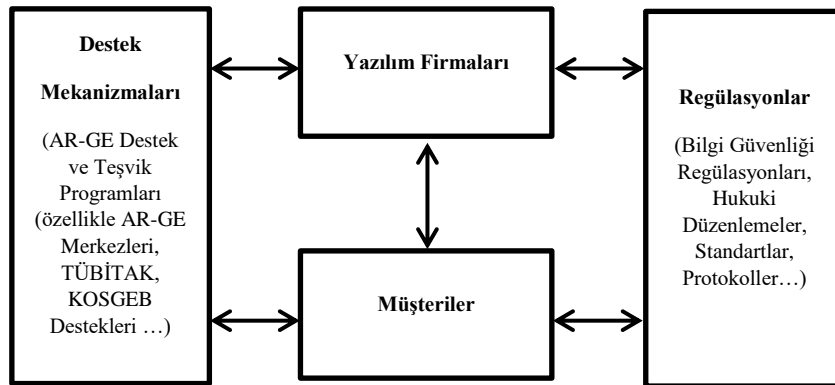
ki ayrıntılı bilgiye sahip olmadıkları ve iş modellerinin genelde “günü kurtarmak için satmak” mantığı olması nedeniyle yapılan iyileştirmelerin ya da kurulan yazılımların sürekliliğinin sağlanamadığı belirtilmiştir. Bu teknolojilere geçiş için Türkiye’de birçok işletmenin henüz Endüstri 2,5 seviyesinde olduğu ve iş modellerinin ve çalışma kültürünün 4.0’a geçişte kritik öneme sahip olduğu ifade edilmiştir.

IoT teknolojilerinin kullanımını KOBİ’lerde daha düşük seviyelerde olsa da (Grube vd. 2017) derinlemesine görüşmelerde büyük işletmelerin IoT’nin endüstriyel çevredeki gerçek zamanlı testleri ve ileri düzey izleme uygulamaları (Civerchia vd. 2017) ve istenen çıktının elde edilmesi amacıyla mevcut iş modelinin analiz edilmesi, izlenmesi ve geri bildirimlerin verilmesi gibi (Marquier vd. 2016) taleplerinin olduğu ancak bu taleplerin tamamının kurumsal kaynak planlaması yazılımlarını sunan firmalar tarafından değil, IoT yazılımları geliştirme odağı olan firmalar tarafından karşılanabildiğine değinilmiştir. KOBİ’lerin gerek kaynak sıkıntısı, gerekse iş modellerinin henüz oturmamış olması nedeniyle bu uygulamalar ancak mevcut durumda yazılım firmalarına talepte bulunan işletmelerin çoğunluğunun, dijital dönüşüm yetkinlik seviyesi yüksek olan, yalın ve standart süreçlere sahip, oturmuş ve sağlıklı yürüyen ERP sistemlerine sahip olan büyük işletmeler ve çok uluslu firmalar tarafından talep edildiği belirtilmiştir.

TÜSİAD’ın Sanayi 4.0 (2016) raporunda, otomotiv ve otomotiv yan sanayi, makine, beyaz eşya, gıda ve içecek, tekstil ve kimya sektörleri Sanayi 4.0 uygulamaları açısından gelecek vadede sektörler arasında sıralanmıştır. Bunun yanı sıra, çalışmamız kapsamında yürütülen odak grup toplantıları ve derinlemesine görüşmelerde katılımcıların bu bağlamda lojistik, perakendecilik, sağlık, yazılım ve finans sektörlerini önemli alanlar olarak değerlendirdiği kaydedilmiştir.

IoT uygulamalarının sağladığı gerçek zamanlı algılama/harekete geçirme ve verinin hızlı aktarım kabiliyeti sayesinde tüm iş ortakları arasındaki koordinasyon (Yang vd. 2017) ve buradan sağlanan gerçek zamanlı verilerin CRM yazılımlarını destekleyici şekilde kullanılması, görüşmelerde kaydedilen diğer önemli bir bulgu olarak öne çıkmaktadır.

Çalışmada yapılan odak grup görüşmeleri ve derinlemesine görüşmeler neticesinde IoT teknolojilerinin Türk firmaları tarafından kullanımının yaygınlaştırılması için ekosistemde önemli olan aktörler ve aktörler arası ilişkileri gösteren model (Şekil 1) ve söz konusu aktörlere ilişkin değerlendirme ve öneriler aşağıda sunulmuştur. Buna göre, Türk İş Yazılım Sektörünün yapısı IoT uygulamaları açısından değerlendirildiğinde, sistemde belirleyici olan ana unsurlar; pazarda yer alan yazılım firmaları, müşteriler, yazılım firmalarının ve müşterilerinin faaliyetlerini destekleyen mekanizmalar ve bilgi güvenliği, hukuki düzenlemeler ve standartları kapsayan regülasyonlar olarak düşünülmektedir.



Şekil 1: IoT Teknolojilerinin Kullanımının Türk firmalarında Yaygınlaştırılmasında Önemli Aktörler ve İş Yazılımı Firmalarının Rolü

Türk İş Yazılımı pazarında etkili olan bir diğer önemli faktör regülasyonlardır. Bu faktörün altında, hukuki düzenlemeler, bilgi güvenliği özelindeki düzenlemeler ve çalışmalar, IoT tabanlı yazılım ve donanım bileşenlerinin çeşitli protokoller gereği uyması gereken standartlar değerlendirilmektedir. Hukuki düzenlemeler açısından bakıldığında yazılım üretici firmaların en çok üzerinde durduğu düzenlemelerden biri Kişisel Verilerin Korunması Kanunu’dur. Teknoloji geliştiriciler, bu kanunla getirilen düzenlemelerin mevcut halinin kendileri için bir kısıt oluşturduğunu düşünmektedir. Yazılım firmalarını ve müşterilerini etkileyen düzenlemelere başka bir örnek e-imza ve e-fatura düzenlemesidir. Aynı zamanda firmaların IoT uygulamaları ile ilgili endişelerinin bulunduğu siber-güvenlik konusunda da Türkiye’de çalışmalar yürütülmektedir.

Protokoller ve standartlar tarafına bakıldığında, IoT tabanlı yazılım çözümlerinde kullanılacak altyapı ve donanım bileşenlerinin, ilgili problem alanının niteliği ve çözümün amacına göre tanımlanması beklenen standartların ortaya çıkarılması gerektiği öngörülebilir. Örneğin, bir güvenlik çözümü bağlamında tasarlanacak ya da seçilecek görüntü işleme donanımlarının, teknik spesifikasyonları yanı sıra diğer bileşenler ile birlikte çalışma yeteneklerinin önceden belirlenmesi gerekmektedir. Daha genel olarak, IoT teknolojisi ile ilişkilendirilebilecek donanımların, işletim sistemi, güvenlik, haberleşme protokolleri gereği uyması gereken teknik standartlar için elektronik devre, sensör ve diğer donanım üreticisi paydaşların katılımı ve dünyadaki örnekler esas alınarak tanımlanmalıdır.

IoT çözümleri için, asgari düzeyde mobil cihazlar genelinde donanım ve yazılım geliştiricilerinin ihtiyaçlarına yönelik protokol ve standartların temel alınmakta olduğu görülmektedir. Özellikle sensör gibi açık alanda kullanılacak cihazların, birbirleriyle haberleşme, çevresel veri toplama yeteneklerine sahip olma ve -en azından mobil telefonlar kadar-

çeşitli unsurlara mukavemet gösterme gerekliliğinden söz edilebilir. Yağış, nem, sıcaklık, darbe, gibi dış kaynaklı risklere karşı dayanıklılığı niteleyen standartların hemen hemen tüm IoT cihazlara yönelik belirlenmesi; IoT çözümü ile toplanması hedeflenen veriye ilişkin kalibrasyonu tanımlayan standartların tarif edilmesi; özel kullanım alanına göre saptanacak öncelik ve ihtiyaçlar doğrultusunda benzer çalışmalar yürütülmesi gerekliliği bulunmaktadır.

## KAYNAKÇA

- Araç-Öztürk, Yeşim. 2016. "Turkey Enterprise Applications Software Market 2016–2020 forecast and 2015 vendor shares", *International Data Corporation (IDC), Tech. Rep.*
- Abdurahman, Dini. 2016. "Modeling and simulation of an IoT enabled cold chain logistics Management System". Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Yüksek Lisans Tezi.
- Alfalla-Luque, Rafaela, Carmen Medina-Lopez, and Prasanta Kumar Dey. 2013. "Supply chain integration framework using literature review." *Production Planning & Control* 24.(8-9): 800-817.
- Al-Momani, Adai Mohammad, Moamin A. Mahmoud, and S. Ahmad. 2016 "Modeling the adoption of internet of things services: A conceptual framework." *International Journal of Applied Research* 2.(5): 361-367.
- Ashton, Kevin. 2009. "That 'internet of things' thing." *RFID journal* 22(7):97-114.
- Attaran, Mohsen. 2017. "The internet of things: Limitless Opportunities for business and society." *Journal of Strategic Innovation and Sustainability* 12(1), 10-29.
- Bejlegaard, Mads, Brunoe, Thomas D. Jacob Bossen, Andersen, Ann-Louise, Nielsen, Kjeld. 2016. "Reconfigurable manufacturing potential in small and medium enterprises with low volume and high variety: pre-design evaluation of RMS." *Procedia CIRP* 51: 32-37.
- Botta, Alessio., De Donato, Walter de, Persico, Valerio, Pescapé, Antonio. 2016." Integration of cloud computing and Internet of Things: A survey". *Future Generation Computer Systems* 56: 684-700.
- CISCO Systems (2018). *VNI Global fixed and mobile internet traffic forecasts - Complete visual networking index (VNI) Forecast*, Erişim Tarihi: 27.06.2018, <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/service-provider/visual-networking-index-vni/index.html>
- Civerchia, Federico, Bocchino, Stefano, Salvadori, Claudio, Rossi, Enrico, Maggiani, Luca & Petracca, Matteo. 2017. "Industrial Internet of Things monitoring solution for advanced predictive maintenance applications". *Journal of Industrial Information Integration*. 7: 4-12.
- Columbus, Louis. 2017. *2017 Roundup Of Internet Of Things forecasts*, Erişim Tarihi: 12.06.2018, <https://www.forbes.com/sites/louiscolombus/2017/12/10/2017-roundup-of-internet-of-things-forecasts/#794cd5a71480>.
- Çokluk, Ömay, Yılmaz, Kürşad ve Oğuz, Ebru. 2011. "Nitel bir görüşme yöntemi: Odak grup görüşmesi". *Kuramsal Eğitimbilim*, 4(1): 95 - 107.
- Del Giudice, Manlio. 2016. "Discovering The Internet of Things (Iot). Technology and business process management, inside and outside the innovative firms". *Business Process Management Journal*, 22(2): 263-270.
- Dominici, Gandolfo, Roblek, Vasja, Abbate, Tindara, & Tani, Mario. 2016. "Click and drive: Consumer attitude to product development: Towards future transformations of the driving experience". *Business Process Management Journal*, 22(2): 420-434.
- Erragcha, Nozha, and Rabiaa Romdhane. 2014. "New faces of marketing in the era of the web: From marketing 1.0 to marketing 3.0". *Journal of Research in Marketing*, 2(2), 137-142.
- Falkenreck, Christine, and Ralf Wagner. 2017. "The Internet of Things – Chance and challenge in industrial business relationships". *Industrial Marketing Management*, 66, 181-195.
- Frankenberger, Karolin, Weiblen, Tobias, Csik, Michaela & Gassmann, Oliver. 2013. "The 4I-Framework of business model innovation: An analysis of the process phases and challenges". *International Journal of Product Development*, 18(3-4): 249-273.
- Gandhi, Suketu, and Eric Gervet. 2016. "Now that your products can talk, what will they tell you?", *MIT Sloan Management Review*, 57(3): 49.
- Gregory, Jonathan. 2015."The Internet of Things: Revolutionizing the retail industry". *Accenture Strategy*.
- Grube, David, Ali A. Malik, and Arne Bilberg. 2017. "Generic challenges and automation solutions in manufacturing SMEs". *28th DAAAM International Symposium*, Vienna, Austria, 1161-1169.
- Jara, Antonio J., María Concepción Parra, and Antonio F. Skarmeta. 2012. "Marketing 4.0: A new value added to the Marketing through the Internet of Things." *Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing (IMIS), 2012 Sixth International Conference on*. IEEE.
- Jara, Antonio J., María Concepción Parra, and Antonio F. Skarmeta. 2014. "Participative marketing: extending social media marketing through the identification and interaction capabilities from the Internet of things." *Personal and Ubiquitous Computing* 18(4): 997-1011.
- Karahan, Kasım., Özçiftçi, Vesile. 2008. "Pazar Yönlülük: Aksaray İli Perakende Hizmet İşletmelerinde Bir Uygulama", *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20: 479-492
- Kim, Ki Joon, and Dong-Hee Shin. 2015). "An acceptance model for smart watches: implications for the adoption of future wearable technology". *Internet Research*. 25(4): 527-541.
- Kohli, Ajay K., and Bernard J. Jaworski. 1990. "Market Orientation: The Construct, Research Propositions, and Managerial Implications", *The Journal of Marketing*, 1-18.
- Kotler, Philip, Hermawan Kartajaya, and Iwan Setiawan. 2010. *Marketing 3.0: From Products to Customers to the Human Spirit*. John Wiley & Sons.
- Kotler, Philip, Hermawan Kartajaya, and Iwan Setiawan. 2016. *Marketing 4.0: Moving from traditional to digital*. John Wiley & Sons.

- Kowatsch, Tobias, and Wolfgang Maass. 2012. "Critical privacy factors of internet of things services: An empirical investigation with domain experts". In H. Rahman, A. Mesquita, I. Ramos, B. Pernici (Eds.), *Knowledge and Technologies in Innovative Information Systems, 129 LNBIP*, 200-211, Springer, Berlin, Heidelberg
- Krämer, Andreas, Thomas Tachilzik, and Robert Bongaerts. 2017. "Technology and disruption: How the new customer relationship influences the corporate strategy", In A. Khare, B. Stewart, R. Schatz (Eds.), *Phantom Ex Machina*, 53-70, Springer, Cham.
- Lee, In, and Kyoochun Lee. 2015. "The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises." *Business Horizons* 58(4): 431-440.
- Leiponen, Aija. 2006. "Managing knowledge for innovation: the case of business- to- business services." *Journal of Product Innovation Management* 23(3): 238-258.
- Lucero, Sam. 2016. "IoT platforms: enabling the Internet of Things". *IHS Technology White paper*.
- Lund, Denise, MacGillivray, Carrie, Turner, Vernon, & Morales, Mario. 2014. "Worldwide and regional internet of things (iot) 2014–2020 forecast: A virtuous circle of proven value and demand". *International Data Corporation (IDC), Tech. Rep. 1*.
- Maier, Max V. 2016. "The Internet of Things (Iot). What is the potential of Internet of Things applications for consumer marketing?", 7th IBA Bachelor Thesis Conference, July 1st, 2016, Enschede, The Netherlands.
- Marquier, J., Lee, N.-C., Jeon, Y.-G., Kemos, A., & van der Berg, R. 2016. "The Internet of Things - Seizing the benefits and addressing the challenges", Ministerial meeting on the digital economy. *OECD digital economy papers*, 252, 1-57
- Miorandi, Daniele, Sicari, Sabrina, De Pellegrini, Francesco, & Chlamtac, Imrich. 2012. Internet of things: Vision, applications and research challenges". *Ad Hoc Networks*, 10(7). 1497-1516.
- Montgomery, Alan L., and Michael D. Smith. 2009. "Prospects for Personalization on the Internet." *Journal of Interactive Marketing* 23(2): 130-137.
- Morgan, Jacob. 2014. "A Simple Explanation Of 'The Internet Of Things'" Erişim Tarihi: 28.06.2018, <https://www.forbes.com/sites/jacobmorgan/2014/05/13/simple-explanation-internet-things-that-anyone-can-understand/#44fddc401d09>.
- Narver, John C., and Stanley F. Slater. 1990. "The effect of a market orientation on business profitability." *The Journal of marketing*, 20-35.
- Openshaw, Eric, Wigginton, Craig, Hagel, John, Brown, John Seely, Wooll, Maggie, & Banerjee, Preeta. 2014. "The internet of things ecosystem: Unlocking the business value of connected devices". *Deloitte*.
- Porter, Michael E., and James E. Heppelmann. 2014. "How Smart, connected products are transforming competition". *Harvard Business Review*, 92(11): 64-88.
- Roblek, Vasja, Maja Meško, and Alojz Krapež. 2016. "A complex view of industry 4.0." *Sage Open* 6(2),1-11.
- Ruan, Junhu, and Yan Shi. 2016. "Monitoring and assessing fruit freshness in IOT-based e-commerce delivery using scenario analysis and interval number approaches". *Information Sciences*, 373: 557-570.
- Shahzad, Khurram, and Mattias O'Nils. 2018. "Condition Monitoring in Industry 4.0-Design Challenges and Possibilities: A Case Study." *Workshop on Metrology for Industry 4.0 and IoT*. IEEE, 101-106.
- Sicari, Sabrina, Rizzardi, Alessandra, Grieco, Luigi Alfredo & Coen-Porisini, Alberto. 2015. "Security, privacy and trust in Internet of Things: The road ahead." *Computer networks*, 76: 146-164.
- Soldatos John K., Gusmeroli, Sergio, Malo, Pedro & Di Orto, Giovanni. 2016. "Internet of Things Applications in Future Manufacturing". In O.Vermesan, P. Friess (Eds.), *Digitising Industry - Internet of Things Connecting the Physical, Digital and Virtual Worlds*, 153-183, River Publishers.
- Sommer, Lutz. 2015. Industrial revolution-industry 4.0: Are German manufacturing SMEs the first victims of this revolution?, *Journal of Industrial Engineering and Management*, 8 (5), 1512-1532.
- Stojkic, Zeljko, Ivica Veza, and Igor Bosnjak. 2015. "A concept of information system implementation (CRM and ERP) within industry 4.0." *Annals of DAAAM & Proceedings*, 912-920.
- TÜSİAD. 2016. *Türkiye'nin küresel rekabetçiliği için bir gereklilik olarak Sanayi 4.0: gelişmekte olan ekonomi perspektifi raporu*, Mart: Yayın No: TÜSİAD-T/2016-03/576
- De Vass, Tharaka, and Himanshu Shee. 2018. "The effect of Internet of Things on supply chain integration and performance: An organisational capability perspective". *Australasian Journal of Information Systems*, 22: 1-29.
- Vassileva, Bistra, and Yordan Ivanov. 2017. "'3G' Business Model for Marketing 4.0: Implications for Circular Economy." *Journal of Emerging Trends in Marketing and Management* 1(1): 124-134.
- Ventura, Ket. 2018. "Potentials of IoT as a marketing tool: Opportunities vs. challenges", In E. E. Başar, A. Erciş and S Ünal (Eds.), *The Virtual World and Marketing*, 67-83, Cambridge Scholars Publishing.
- Westerlund, Mika, Seppo Leminen, and Mervi Rajahonka. 2014. "Designing business models for the Internet of Things". *Technology Innovation Management Review*, 4(7): 5-14.
- Wortmann, Felix and Flüchter, Kristina. 2015. Internet of Things. *Business & Information Systems Engineering*, 57(3): 221-224.
- Xia, Feng, Yang, Laurence T., Wang, Lizhe, & Vinel, Alexey. 2012. "Internet of Things". *International Journal of Communication Systems*, 25(9): 1101-1102.
- Xiaoyu Yu, Bang Nguyen, Yi Chen. 2016. "Internet of things capability and alliance: Entrepreneurial orientation, market orientation and product and process innovation", *Internet Research*, Vol. 26(2), 402-434.

- Yang, Chen, Lan, Shulin, Shen, Weiming, Huang, George Q., Wang, Xianbin, Lin, Tingyu. 2017. "Towards product customization and personalization in IoT-enabled cloud manufacturing". *Cluster Computing*, 20(2): 1717-1730.
- Yıldırım, Ali, & Şimşek, Hasan. 2008. *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, 7. Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yu, Xiaoyu, Bang Nguyen, and Yi Chen. 2016. "Internet of things capability and alliance: entrepreneurial orientation, market orientation and product and process innovation." *Internet Research* 26(2): 402-434.
- Yükselen, Cemal. 2006. *Pazarlama Araştırmaları*. 3. Baskı, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Zaslavsky, Arkady, Charith Perera, and Dimitrios Georgakopoulos. 2013. "Sensing as a Service and Big Data". *International Conference on Advances in Cloud Computing (ACC)*, Bangalore, India, 21-29.
- Zhong, Hongye, and Jitian Xiao. 2015. "Big Data Analytics On Customer Behaviors with Kinect Sensor Network". *International Journal of Human Computer Interaction (IJHCI)*, 6(2), 36-47.