

NESNELERİN İNTERNETİ VE TÜKETİCİ DAVRANIŞLARI DEĞİŞİMİNE YÖNELİK META ANALİZ

Hande AYHAN GÖKCEK¹

Özet

Tüketim alışkanlığı zamana ve zamanın şartlarına bağlı olarak şekillenmektedir. Bu noktada teknolojik gelişmeler tüketici davranışlarının değişmesinde oldukça etkilidir. Geleneksel tüketici kimliği, özellikle dördüncü sanayi devriminin yaşandığı günümüzde büyük değişimlere uğramış, teknolojinin sağladığı kolaylıklarla birlikte her geçen gün büyük bir dinamizm ve karmaşa kazanmıştır. Dördüncü sanayi devrimi ya da endüstri 4.0 dönemi, yaşamın giderek daha da kolaylaştığı ve bilişim-teknoloji odaklı olarak bu kolaylığın köklü değişimler yaşattığı bir dönemdir. Bu dönemde süreklilik arz eden bir bilişim gelişimi söz konusudur. Elektronik cihazlar, bu cihazların yaşama adapte edilmesi, rasyonel bir adaptasyon süreciyle yaşamın yönetilmesi söz konusudur. Bu dönemin önemli kavramlarından olan nesnelerin interneti tüketici davranışlarını şekillendiren kavramlar arasına girmiştir. Nesneler, tanımlanabilen ve iletişim ağlarına entegre edilebilen fiziksel dünyanın (fiziksel şeyler) veya bilgi dünyasının (sanal dünya) öğeleridir. Nesnelerin interneti (IoT) internete ve diğer cihazlara bağlanan tüm fiziksel nesnelere, yani "nesnelere" kapsamaktadır. Nesnelerin internetiyle birlikte sağlıktan eğitime, eğlenceden daha birçok alana kadar hızlı, etkili ve interaktif iletişim olanaklarının sağlanması tüketicilerin de bu yönde tüketim alışkanlıklarını şekillendirmelerini sağlamıştır. Bu makale, nesnelerin internetiyle birlikte şekillenen tüketici davranışlarına odaklanmaktadır. 2017-2022 yılları arasında nesnelerin interneti ve tüketici davranışlarının değişimine yönelik olarak ulusal ve uluslararası literatür örnekleri derlenerek, bunlar üzerinden bir meta analiz yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tüketici, Tüketici Davranışı, Nesnelerin İnterneti, Dördüncü Sanayi Devrimi, Endüstri 4.0

THE INTERNET OF THINGS AND META-ANALYSIS ON CHANGE IN CONSUMER BEHAVIOR

Abstract

Consumption habits are shaped by time and the conditions of the time. At this point, technological developments are very effective in changing consumer behavior. Traditional consumer identity has undergone great changes, especially in the present day of the fourth industrial revolution, and has gained a great dynamism and complexity day by day with the conveniences provided by technology. The fourth industrial revolution, or industry 4.0, is a period in which life becomes easier and more radical changes are experienced with an information-technology-oriented approach. In this period, there is a continuous development of informatics. Electronic devices, adapting these devices to life, and managing life with a rational adaptation process are in question. The internet of things, which is one of the important concepts of this period, has become one of the concepts that shape consumer behavior. Objects are the elements of the physical world (physical things) or the information world (virtual world) that can be defined and integrated into communication networks. The Internet of Things (IoT) encompasses all physical objects, i.e. "things", that connect to the Internet and other devices. The provision of fast, effective and interactive communication opportunities from health to education, from entertainment to many other fields, together with the internet of things, has enabled consumers to shape their consumption habits in this direction. This article focuses on consumer behavior shaped by the internet of things. Between 2017 and 2022, national and international literature samples were compiled on the internet of things and the change in consumer behavior, and a meta-analysis was made on them.

Keywords : Consumer, Consumer Behavior, Internet of Things (IoT), Fourth Industrial Revolution, Industry 4.0

¹ Dr.Öğr.Üyesi., İstanbul Gelişim Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, İstanbul / Türkiye, hayhan@gelisim.edu.tr, ORCID ID : 0000-0001-6349-3023, Meta Analiz Makalesi

GİRİŞ

Bilgi çağı insanoğlunun bilgiye hızlı erişimiyle birlikte onu değiştirerek dönüştürebildiği bir zaman dilimine işaret etmektedir. 21.yüzyıl tam anlamıyla bir *bilgi çağı*dır. Bu dönemde internet teknolojilerinin sağladığı faydayla birlikte insanoğlu aynı anda birden çok işlemi gerçekleştirebilmekte, böylece varlığını daha etkin şekilde kullanabilmektedir. Bilgi çağında bu durumun destekleyicilerinden biri *nesnelerin interneti teknolojisi*dir (Brettel et al. 2014: 37).

Nesnelerin interneti birbirine bağlanan çok çeşitli cihazların senkronize şekilde geliştirilmiş yeteneklerinin yüceltilmesine dayanan bir teknoloji türüdür. Bu teknolojiyle birlikte birbirine bağlı cihazlar (connected devices) aracılığıyla tüketicilerin günlük yaşamlarını daha rahat ve kaliteli hale getirmeleri sağlanır. Bu teknoloji yaşamın birçok alanında kullanılmaktadır. RFID teknolojisiyle birlikte akıllı sağlık sistemlerinin oluşturulması, WIFI teknolojisiyle beraber akıllı evlerin yaygınlaşması, kablosuz ağ sensörleriyle trafiğin gözlemlenmesi nesnelerin internetinin dış dünyadaki kullanımına birkaç örnek oluşturur. Maliyetli ancak yaşamı kolaylaştırma konusunda işlevsel çalışan bu teknolojiler, bilgiyi toplayan, analiz eden ve düzenleyen yapısıyla günümüz dünyasını bilgiyi kutsayan bir ortama dönüştürmektedir (Tsai et al. 2014: 2202).

Nesnelerin internetiyle birlikte tüketici davranışları büyük ölçüde değişmektedir. Bu teknolojinin insan hayatına sağladığı kolaylıklarla birlikte tüketiciler hızlı, pratik, teknoloji ve bilişim sistemlerine adapte şekilde alışveriş yapabilmeye özgürlüğüne kavuşmuşlardır. Nesnelerin interneti sağlıktan eğitime, kozmetikten moda ya da hemen hemen her alanda kullanılabilir bir hizmet ağı yaratmıştır. Bu durum tüketicilerin geleneksel rol kalıplarından çıkarak teknolojiye adapte olmalarını sağlamıştır. Dolayısıyla günümüz tüketicisi ile geleneksel tüketici arasındaki farklılıklar da giderek artmıştır.

1.KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) çağındaki hızlı değişimlerle birlikte, sanal gerçeklik ile günümüz dünyası arasındaki görünmez sınırlar ortadan kaldırılmıştır. Bu dönemin üreticileri gerçek işgücü odaklı sistemi sanal bir sisteme, yapay zekaya entegre edilen bir dünyaya ve Alman Sanayi 4.0'ın tanımladığı gibi “stratejik inisiyatif” alan bir yaşama “merhaba” demektedirler. Dolayısıyla günümüzde bilginin hızla yükselen gücü üzerinden yaşam şekillenmektedir. Bu da hayatın her alanında çeşitli değişiklikler yaşatmaktadır (Koç & Teker, 2019: 306). Çalışmamızın bu bölümü, yeni çağın yükselen gücü nesnelerin interneti ve bu dönemde değişen tüketici kimliği ve davranışlarını ele almaktadır.

1.1.Endüstri 4.0 ve Nesnelerin İnterneti (IoT)

Devrimler dünya düzenini değiştirir ve toplumu sosyal, ekonomik, siyasi vb. çeşitli perspektiflerden etkiler. Devrimlerin dinamiklerini anlamak, onu benzersiz bir şekilde karmaşık hale getirebilir, ancak toplumu anlamının da en önemli yolu olarak görülmelidir. Dünyanın bugüne değin geçirdiği belli başlı devrim dönemleri vardır. Bunlardan biri de 17.yüzyıl İngiltere’inde başlayan ve tüm dünyaya yayılan *Sanayi Devrimidir*.

Sanayi Devrimi 16.yüzyılda artan Avrupa nüfusuyla birlikte kentlerin oluşması, ardından teknolojik gelişmelerle birlikte kent kültürü odaklı yaşamın hızlanması ve beraberinde fabrikaların kurulmasıyla birlikte yaşamdaki büyük değişimi ifade eden bir dönemdir. Sanayi devrimi yaşamı sadece üretim noktasında değil, üretime bağlı olarak ekonomik değer ve sosyal yaşam anlayışı alanında da değiştirmiştir. Bu nedenle ne açıdan bakılırsa bakılsın bu olay büyük bir “devrim” olarak kabul edilebilecek türdendir (Miorandi et al. 2012: 1498).

Sanayi devrimi belli aşamalardan meydana gelen ve günümüzde halen devamlılığını sürdüren, sürdürülebilir bir yaşam şekli olarak kendisini göstermektedir. Sanayi devriminin aşamaları şu şekildedir:

- Birinci Sanayi Devrimi: James Watt'ın buhar gücünü keşfederek üretimlerde bulunmasıyla başlayan bu dönem devrimin başlangıç noktasıdır.
- İkinci Sanayi Devrimi: Henry Ford'un montaj hattı, üretim sürecinin tarihinde paradigma değişikliğini tetikledi. T modeli, montaj hattındaki ilk otomobildi, böylece dünyaya daha ucuz arabalar üretmesini sağladı ve bu alanda bir işgücü oluşturdu.
- Üçüncü Sanayi Devrimi: Bilgisayar teknolojisinin arayüz olarak kullanıldığı dönem ise tamamen farklı bir dönemdir. Bu dönemde insan gücünün önemi azalmış, bilgisayar sistemleri aracılığıyla üretim hızı önemli ölçüde artmıştır.
- Dördüncü Sanayi Devrimi: Siber-Fiziksel-Sistemler, bilgi işlem, iletim ve depolama kapasitesinde kontrol edilemeyen bir artışla harmanlanarak bilgi ve bilgi sisteminin sürekli gelişimi ile desteklenen bir dönemdir (Brettel et al. 2014: 37).

Dördüncü sanayi devrimi (Endüstri 4.0), birinci sanayi devrimi eğilimini takip ederek teknolojik gelişmeler açısından bir evrim süreci olarak gerçekleşen, bilgi çağının en üst seviyedeki devrim aşamasıdır. Endüstri 4.0 dönemi olarak da anılan dördüncü sanayi devrimi döneminin en önemli kavramları; Nesnelerin İnterneti (IoT), Büyük Veri ve veri analitiği, artırılmış gerçeklik (gerçek dünyanın sanal bir temsili), siber güvenlik, işbirlikçi robotlar, katmanlı üretim, bulut bilişim, yapay zekâ şeklinde sıralanabilir. Tüm bu kavramlarla birlikte bir bileşen oluşturan bu dönem, yaşamın her alanında dijitalleşme ve dijitale bağlı olarak akıllı sistemlerin kullanılmasına dayanmaktadır (Ortiz et al. 2020: 15).

Dördüncü sanayi devrimi ya da endüstri 4.0 dönemi, yaşamın giderek daha da kolaylaştığı ve bilişim-teknoloji odaklı olarak bu kolaylığın köklü değişimler yaşattığı bir dönemdir. Bu dönemde süreklilik arz eden bir bilişim gelişimi söz konusudur. Elektronik cihazlar, bu cihazların yaşama adapte edilmesi, rasyonel bir adaptasyon süreciyle yaşamın yönetilmesi söz konusudur. Bu dönemde özellikle son birkaç senede etkisini hızla artıran *nesnelerin interneti* de bu dönemin en önemli itici gücüdür (Miorandi et al. 2012: 1498).

Nesneler, tanımlanabilen ve iletişim ağlarına entegre edilebilen fiziksel dünyanın (fiziksel şeyler) veya bilgi dünyasının (sanal dünya) öğeleridir. Nesnelerin interneti (IoT) internete ve diğer cihazlara bağlanan tüm fiziksel nesnelere, yani “nesnelere” kapsamaktadır. Daha spesifik olarak, IoT cihazları, çevreleri hakkında veri toplama, bu verileri diğer elektronik cihazlarla paylaşma ve nihayetinde bize, yani son kullanıcının bilgi almasına, bir sorunu çözmesine veya bir görevi tamamlamasına yardımcı olma yetenekleriyle karakterize edilmektedir (Hamza, 2022).

Nesnelerin internetinin temel özelliklerine bakıldığında “bağlantılılık”, “heterojenlik”, “dinamiklik” ve “muazzam ölçeklik” dikkat çekmektedir. Bağlantılılıktan kasıt, IoT ile ilgili olarak, küresel bilgi ve iletişim altyapısı ile her şeyin birbirine bağlanabilmesidir. IoT'deki cihazlar, farklı donanım platformlarına ve ağlara dayalı olarak heterojendir. Farklı ağlar üzerinden diğer cihazlarla veya hizmet platformlarıyla etkileşime girebilirler. Bu da heterojenlikle ilgilidir. Dinamiklik ise nesnelerin internetine bağlı olarak ayrıca konum ve hız dahil olmak üzere cihazların bağlamı gibi dinamik olarak değişimleri içermektedir. Tüm bu özelliklerle birlikte nesnelerin interneti muazzam bir bağlantı zincirini temsil etmektedir (Zennaro, 2020: 16-17).

Nesnelerin internetinin (IoT) tarihi 20.yüzyılın başına dayanmaktadır. 1912 senesinde Santrallerden gelen verileri izlemek için telefon hatlarının kullanıldığı ilk sistem Chicago'da kullanıma sunulmuştur. Telemetri, 1930'larda radyosonde olarak bilinen bir cihazın hava koşullarını balonlardan izlemek için yaygın olarak kullanılmaya başlanmasıyla hava durumunu izleme amaçlı genişletilmiştir. 1957'de Sovyetler Birliği Sputnik'i ve onunla birlikte Uzay Yarışı'nı başlatmıştır.

Bu, bugün küresel uydu iletişimimizin temelini oluşturan havacılık telemetrisinin girişi olmuştur. M2M teknolojisinin geniş çapta benimsenmesi, fabrika zemininde ve ev ve iş güvenlik sistemlerinde SCADA (denetim kontrolü ve veri toplama) için kablolu bağlantılarla 1980'lerde başlamış, 1990'larda M2M kablosuz teknolojilere doğru ilerlemiştir. 1995 yılında Siemens, M2M için üretilen ilk hücrel modülü tanıtmıştır (Tsai et al. 2014: 2202).

Nesnelerin internetini mevcut bilgi işlem gerçekliklerinden, özellikle de İnternet'ten ayırt eden şeyler merak edilmektedir. Fleisch (2010) nesnelerin interneti ile internet arasındaki farklılıkları aşağıdaki altı maddede açıklamaktadır: (Fleisch, 2010: 3-5)

- Görünmez ve gösterişli donanım: İnternetin sinir uçları, yüksek kapasiteli iş istasyonlarından cep telefonlarına kadar, elektrik şebekesine düzenli erişim gerektiren tam gelişmiş bilgisayarlar iken, IoT'deki sinir uçları çok küçüktür, hatta çoğu durumda görünmez, düşük enerji tüketimine sahip araçlardan oluşmaktadır.
- Tüketici büyüklüğü: Bugün, cep telefonları (3,3 milyar), kişisel bilgisayarlar (1,2 milyar), MP3 çalarlar (220k), dijital kameralar (120k), web kameraları (100k), PDA'lar (85k) ve veri sunucuları (27k) gibi yaklaşık beş milyar cihaz internete bağlanmaktadır. Nesnelerin interneti ise henüz geliştirilebilir seviyededir.
- Kullanıcı taleplerine yanıt verme: Bugün, birçok ülkede ortalama bir hane, en az 1 MBit/s bant genişliğine sahip kablo tabanlı İnternet erişimine sahip olmayı bekleyebilir; ancak nesnelerin interneti çok daha çok daha hızlı şekilde kişilerin erişim hizmetine sunulur.
- Küresel tanımlama ve adreslemeye karşı Babylon: Çoğu durumda, İnternet tabanlı tanımlama ve adresleme şemaları, düşük kaliteli akıllı şeylerin parçası olmak için çok fazla kapasite gerektirir. IoT ise daha az kapasite ile bunu başarabilir.
- Makine merkezli ve kullanıcı merkezli yaklaşım farkı: IoT'nin özellikleri, insanları doğrudan müdahaleden neredeyse tamamen dışlamaktadır.
- Algı odaklılık: WWW'nin iletişim yeteneklerine (içeriğin dağıtımı ve sunumu) yakından bakıldığında, ilk ekonomik başarı öykülerinin reklamcılık (Google) ve alışveriş (ör. eBay veya Amazon) alanlarında yapıldığı görülmektedir. IoT ise daha çok algı odaklı başarılar ortaya çıkarmıştır.

Nesnelerin interneti (IoT), standart protokolleri ve ağ teknolojilerini kullanmaktadır. Bununla birlikte, IoT'nin başlıca etkinleştirme teknolojileri ve protokolleri RFID, NFC, düşük enerjili Bluetooth, düşük enerjili Wireless, radyo protokolleri, LTE-A ve WIFI-Direct'tir. Bu teknolojiler, standart bir tek tip ortak sistem ağının aksine bir IoT sisteminde ihtiyaç duyulan belirli ağ işlevselliğini desteklemektedir: (Tutorial Spoint, 2020: 7)

- NFC ve RFID: RFID (radyo frekansı tanımlama) ve NFC (yakın alan iletişimi), kimlik ve erişim belirteçleri, bağlantı önyüklemesi ve ödemeler için basit, düşük enerjili ve çok yönlü seçenekler sunmaktadır. RFID teknolojisi, nesnelerle ilişkili etiketleri tanımlamak ve izlemek için 2 yönlü radyo verici-alıcılarını kullanır. NFC, tipik olarak bir mobil cihaz ve standart bir cihaz olmak üzere elektronik cihazlar için iletişim protokollerinden oluşur.
- Düşük Enerjili Bluetooth: Bu teknoloji, sistemler arasında yerel desteğe sahip standart bir teknolojiden yararlanırken, IoT işlevinin düşük güç tüketimi ve uzun süreli kullanım ihtiyacını desteklemektedir.
- Düşük Enerjili Wireless: Bu teknoloji, bir IoT sisteminin en güç tüketen yönünün yerini almaktadır. Sensörler ve diğer öğeler uzun süreler boyunca kapanabilse de iletişim bağlantıları (yani kablosuz) dinleme modunda kalmalıdır. Düşük enerjili kablosuz, yalnızca tüketimi azaltmakla kalmaz, aynı zamanda daha az kullanımla cihazın ömrünü uzatmaktadır.
- Radyo Protokolleri: ZigBee, Z-Wave ve Thread, düşük oranlı özel alan ağları oluşturmaya yönelik radyo protokolleridir. Bu teknolojiler düşük güçlüdür, ancak benzer birçok

seçeneğin aksine yüksek verim sunar. Bu, tipik maliyetler olmadan küçük yerel cihaz ağlarının gücünü artırır.

- **LTE-A:** LTE-A veya LTE Advanced, yalnızca kapsamını artırmakla kalmayıp aynı zamanda gecikmesini azaltarak ve verimini artırarak LTE teknolojisine önemli bir yükseltme sağlar.
- **WiFi-Direct:** WiFi-Direct, bir erişim noktası ihtiyacını ortadan kaldırır. WiFi hızında, ancak daha düşük gecikme süresiyle P2P (eşler arası) bağlantılara izin verir. WiFi-Direct, bir ağın kendisini sık sık tıkayan bir unsurunu ortadan kaldırır ve hızdan veya verimden ödün vermez.

Nesnelerin interneti her ne kadar yaşamı birçok anlamda kolaylaştırırsa da bu sistemin kendi içerisinde çözemediği konular da bulunmaktadır. Nesnelerin internetine bağlı olan milyonlarca cihazın tek tek akıllı veri ayıklama sisteminin olması ve doğru çalışması, akıllı cihazların kimlik yönetimi, uyumlu çalışma ve standartlaşma, bilgi gizliliği, ağ güvenliğinin sağlanması ve diğer konular nesnelerin interneti ile ilgili geliştirilebilir konular arasındadır (Ercan & Kutay, 2016: 605).

1.2.Dördüncü Sanayi Devrimi Sürecinde Tüketici Davranışlarını Anlamak

Tüketim, tarihin hiçbir döneminde 21.yüzyılda olduğu kadar önemli hale gelmemiştir. Kim olduğumuzu, toplumdaki çoklu rollerimizi ne kadar iyi/mükemmel yerine getirdiğimizi (örneğin en pahalı kıyafetleri almak en iyi anne olmak anlamına gelir), ne kadar başarılı olduğumuzu ve sosyal hayattaki konumumuzu belirleyen temel unsur eşyalar haline gelmiştir. Bugünün dünyası, eşyalarımıza sembolik anlamlar yüklemekte ve kimliğimizi eşyalar üzerinden tanımlamaktadır. Bu nedenle tüketim, geçmiş dönemlere kıyasla sembolik anlamlarıyla daha fazla görünür ve popüler olmaktadır (Sabah, 2017:3).

Dördüncü sanayi devrimi sürecinde tüketici “bilgi”, “internet”, “hız” gibi kavramlar üzerinden tanımlanmaya başlanmış ve tüketici davranışları da bu kavramlarla birlikte şekillenmiştir. Bu dönemde tüketim ürünleri internet üzerinden sunulan herhangi bir maddi mal, tüketim hizmetleri internet üzerinden sunulan herhangi bir maddi olmayan mal, fikirler ürünler ve web sitesi üzerindeki patentler ve yaratıcı reklamlar iken, tüketici deneyimleri ise internetin sunduğu deneyimler olarak şekillenmiştir (Brettel et al. 2014: 37).

Bilgi çağının en önemli özelliği geleneksel tüketici kimliğini değiştirmesi ve “tüketici”yi bilgi çağının dinamikleri üzerinden tanımlamasıdır. Bu dönemde tüketici çevrimiçi bilgi arayışındaki “sörfçüler”, “neredeyse yalnızca çevrimiçi satın alma alışkanlığı kazanan e-ticaret gurmeleri”, dijital uzmanlar (geeks)” ve “sosyal ağcılar” olarak çeşitlenmiştir. Bu tüketiciler arasında özellikle e-ticaret gurmeleri olarak ironik şekilde adlandırılan kesim, gerek kolay gerek hızlı ve güvenli olması sebebiyle yalnızca internet üzerinden alışveriş yapanlardır. Bu kesimden tüketiciler geleneksel alışveriş yerine e-ticarete başvurarak kullanıcı dostu olması web sitelerinin sunmuş olduğu hizmetlerle ihtiyaçlarını karşılarlar (Barger et al. 2016: 270).

Dijital çağda tüketici davranışlarının değişen yönüne yönelik olarak araştırmalar yapan Suara ve arkadaşları (2020) bu davranışları beş ayrı perspektifte incelemişlerdir. Bunlardan ilki *sosyal medya ile birlikte değişen tüketici davranışlarıdır* (Saura, 2020). Sosyal medya günümüzde geleneksel medyanın yerine geçen ve iletişimi “interaktif” kılan bir medya türüdür. Sosyal medyada kullanıcılar ister kendi isterse başkalarının kimlikleri üzerinden var olabilmektedirler. Sosyal medyayı önemli yapan kullanıcıların duygu, düşünce ve fikirlerini paylaşabilmeleri ve kullanıcılara bu anlamda bir “özerklik” sunabilmeleridir. Bu durum kullanıcıların “tüketici” kimliğine de tesir etmektedir. Sosyal medyada diğer kullanıcıların alışkanlık, zevk ve taleplerinden etkilenen kullanıcılar, aynı zamanda tüketim nesnesine ilişkin geniş çaplı bilgi edinebilme özgürlüğüne de sahip olabilmektedirler.

Dijital çağda tüketici davranışlarının değişmesinin ikinci önemli sebebi artan *dijital uygulama ve aplikasyonlar* olarak ele alınabilir. Dijital uygulama ve aplikasyonlar, hizmetlerin cep telefonu, tablet ve bilgisayar gibi akıllı cihazlar üzerinden verildiği dijital mecralardır. Bu mecralarda çeşitli hizmetler tek tıkla sunulmakta, böylece kullanıcılar zaman-mekan sınırı olmaksızın ihtiyaçlarını karşılayabilmektedirler. Bu durum tüketicinin geleneksel alışveriş ve hizmet alma durumundan farklı şekilde hareket etmesini sağlamaktadır. Modern dünyada bu özellik tüketici kimliğini şekillendirmiştir. Yeni tüketici modeli yalnızca hizmet alan değil, hizmet talep eden ve onu seçebilen, zaman-mekan adına kısıtlanmayan kişi haline gelmiştir (Aryana et al., 2015: 267).

Dijital pazarlama ve paylaşım ekonomisi de dijital çağda tüketici davranışlarını şekillendirmektedir. Dijital pazarlama, pazarlamanın en model ve çağa adapte edilmiş şeklidir. Bu pazarlama türü, değişen tüketici kimliğine bağlı olarak şekillenmiştir. Artık bu çağda işletmeler pazara tüketici çekmek adına olabildiğince teknolojik imkanları kullanmaktadırlar. Bu da tüketicinin tercihlerini etkilemektedir. Örneğin; işletmelerin Instagram, Twitter gibi sosyal medyaları kullanmaları modern tüketicinin dikkatini çeken bir pazarlama şeklidir. Bu pazarlamayla birlikte tüketicilerin de tüketim alışkanları yeni trendlere adapte olmaktadır (Khoo & Asitha, 2016: 60).

Tüketici davranışlarını şekillendiren bir diğer sebep *dijital pazarlamayla gelen moda endüstrisi*dir. Moda uygulandığı anda popüler olanı ifade edendir. Modanın sürekli değişebilmesi, onun takip edilmesi vurgusunu ortaya koymaktadır. Bu noktada dijital pazarlama modayı daha hızlı yönlendirmektedir. Geleneksel modanın zaman kavramı ile dijital pazarlamanın moda kavramı ve etki alanı aynı değildir. Bu nedenle dijital pazarlamada aplikasyonlar, sosyal medya vb. araçlarla bir akım daha kısa sürede trend olabilmekte ve kullanıcıların tüketim tercihlerini etkileyebilmektedir (Barger et al. 2016: 270).

Dijital çağda tüketici davranışları açısından ele alınabilecek son husus *çevrimiçi riskli davranışlardır*. Tüketiciler her ne kadar e-ticaret ve hızlı tüketime yönelik alışkanlıklar kazansa da günümüzde halen geleneksel şekilde alışveriş yapan ve yeni alışkanlıklara karşı direnen tüketiciler de bulunmaktadır. Bu tüketici kitlesinin en önemli özelliği çevrimiçi tüketim alışkanlıklarına karşı risk içeren bakış açılarıdır. Özellikle ağ güvenliği, tüketici bilgi ve kimlik güvenliği konusunda endişeler, bu tüketici kitlesi için henüz alışkanlıkların değişmesinde etkili olmamıştır (Barger et al. 2016: 270).

Bucea-Manea- Tonis ve Ovidiu Blajina (2019) dijital çağ tüketicisinin belli trendleri takip ettiğinden bahsetmektedir. Bu trendlerin başında “hizmet odaklı satın almalar” gelmektedir. Seyahat ve çevrimiçi biletler, yemek servisi veya medya indirmeleri gibi hizmet odaklı satın almalar için dijital kanalların varlığı tüketiciyi oldukça etkilemektedir. Bu nedenle bu dönemin tüketicisi dijital cihazların yaygın olarak benimsenmesiyle hizmetlerini bu ortamdan hızla satın alır. Bunun yanında geleneksel hizmetlerin zorluğu da tüketiciyi buna yönlendirmektedir. Örneğin; bir giysiye mağazadan seçme, alma, ödeme, olmaması halinde iade uzun bir süreye mal olur. Oysa dijital ortamda bu eylemler tek tıkla gerçekleşir. VR (sanal gerçeklik) ve AR (artırılmış gerçeklik) tüketicinin hizmeti satın almadan evvel deneyimlemesini sağlamaktadır. Son olarak Mobil cüzdanların (Apple Pay) yaygınlaşmasıyla birlikte ödemelerin de güvenilir olması tüketiciyi dijital yönlendirmektedir (Bucea-Manea-Tonis & Ovidiu Blăjină, 2019:2).

2. META ANALİZ ÇALIŞMASI

Çalışmanın araştırma bölümünde, 2017-2022 seneleri arasında, nesnelerin interneti ve tüketici davranışlarının değişimine yönelik olarak ulusal ve uluslararası literatür örnekleri

derlenerek bunlar üzerinden bir meta analiz yapılmıştır. Literatür örneği çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

Dong ve arkadaşları (2017) “Understanding usage of Internet of Things (IOT) systems in China: Cognitive experience and affect experience as moderator” başlıklı makale çalışmalarında “Çinli tüketiciler neden IoT sistemlerini kullanıyor?” sorusuna cevap aramakta ve Çinli tüketicilerin bilişsel ve duygusal deneyimleri, psikolojik algı faktörleri ile algılanan fayda arasındaki ilişkiyi araştırmaktadırlar. Çalışmada derinlemesine görüşme tekniğine başvurulmuş, 337 akıllı ev kullanıcısına yönelik bir anket testi yapılmış ve en küçük kareler tekniği analizi kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, algılanan psikolojik faktörlerin (algılanan kullanım kolaylığı, algılanan zeka, algılanan rahatlık ve algılanan gizlilik riski), algılanan kullanılabilirlik yoluyla IoT sistemlerinin kullanım niyeti ve davranışı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir (Dong et al. 2017).

Kayapınar (2017) “Nesnelerin interneti ile kapalı döngü tedarik zincirinde müşteri davranışlarının etkisi” başlıklı yüksek lisans tez çalışmasında kapalı döngü tedarik zincirinde müşteri isteklerinin öneminden bahsetmiş ve nesnelerin interneti kullanılarak geliştirilen kapalı döngü tedarik zinciri modeliyle müşteri satın alma davranışlarını dikkate alma odaklı çalışmıştır. Çalışmada GAMS paket programında kullanıcı bilgileri çözümlenmiş ve nesnelerin internetiyle birlikte müşterilerin tedarik zincirindeki istekleri ön plana çıkarılmıştır (Kayapınar, 2017).

Francesco ve arkadaşları (2018) “Intertwining the internet of things and consumers' behaviour science: Future promises for businesses” başlıklı makale çalışmalarında müşterilerin IoT tabanlı ürünleri kullanma istekliliğini ve kararlarını etkileyen unsurlar arasındaki ilişkileri ölçmeyi amaçlamaktadır. İtalya'daki 782 müşteriye yönelik yapılan anket neticesinde eğlence ve sosyal etkileşim gibi dışsal faktörler ve bilgi edinme, mahremiyet riski gibi içsel faktörler gözetilmiştir. Çalışma sonucunda yapılan değerlendirmeler IoT tabanlı ürünleri kullanma istekliliğini ve kararlarını etkileyen unsurların tüketici davranışlarını yönlendirdiğini göstermiştir (Francesco et al. 2018).

Hoffman ve Novak (2018) “Consumer and Object Experience in the Internet of Things: An Assemblage Theory Approach” başlıklı makale çalışmalarında birleşim teorisine ve nesne yönelimli ontolojiye dayalı kavramsal bir çerçeve oluşturmayı ve bunu nesnelerin interneti ile bütünleştirmeyi gaye edinmektedir. Bu çalışmayla birlikte tüketici-nesne toplulukları bağlamında tüketici deneyimleri kategorize edilmiştir. Çalışma sonucunda dört spesifik tüketici deneyimi topluluğu ortaya çıkıyor: failik kendini genişletme ve toplumsal kendini genişletmeyi içeren etkinleştirici deneyimler ve faili kendi kendini kısıtlamayı ve toplumsal kendi kendini küçültmeyi içeren kısıtlayıcı deneyimler. Çalışma IoT'deki tüketici deneyimini kavramsallaştırmanın mümkün olacağını göstermektedir (Hoffman & Novak, 2018).

Bucea-Manea-Tonis ve Ovidiu Blăjină (2019) “Factors influencing online consumer behavior in the era of IoT” başlıklı makale çalışmalarında çevrimiçi içerik satın almak/sipariş vermek için interneti kullanan tüketicilerin davranışlarını etkileyebilecek faktörleri analiz etmektedirler. En küçük kareler modeli kullanılarak yapılan çalışmada hareket halindeyken internette arama yapmak için kullanılan mobil ekipman, müşterilerin verilerini analiz etmek için CRM gibi yazılımları kullanan şirketler, tüketicilerin internet becerileri düzeyi, tüketicilerin bilgisayar becerileri düzeyi, etkileşimde bulunan tüketiciler gibi değişkenlerin içeriği göz önüne alınmıştır. Çalışma sonucunda tüketicilerin akıllı telefonlar, masalar, akıllı saat vb. tarafından getirilen olanaklardan etkilendikleri, CRM gibi yazılımları kullanan şirketlerin pazarlama amaçlarına bağlı olarak tüketicileri yönlendirdikleri ve IoT olanaklarıyla birlikte çevrimiçi promosyonların tüketici davranışlarını şekillendirdiği bulgusu elde edilmiştir (Bucea-Manea-Tonis & Ovidiu Blăjină, 2019).

Kağnoğlu ve Çolak (2019) “Tüketicinin Nesnelerin İnterneti Teknolojilerini Benimsemesi ve Bir Uygulama” başlıklı makale çalışmalarında Nesnelerin İnterneti (Nİ) teknolojilerinin kabulüne yönelik bir araştırma yapmışlardır. Anadolu Üniversitesinin çeşitli fakültelerinden öğrencilerin katıldığı ve 377 kişiyle gerçekleşen anket çalışmasında Yapısal Eşitlik Modellemesi (PLS-YEM) tekniği kullanılmıştır. Çalışmada öğrencilere nesnelerin internetini kullanmalarına ve kullanma niyetlerine yönelik sorular yöneltilmiştir. Çalışma sonucunda tüketicilerin fayda ve haz beklentisine bağlı olarak bu teknolojiyi benimsedikleri, ancak risklerine karşı da emin şekilde ilerleme yoluna gittikleri görülmektedir (Kağnoğlu & Çolak, 2019).

Thun ve arkadaşları (2020) “Consumer Behavior Analyzer In Internet Of Things (IoT) Enviroments” başlıklı makale çalışmalarında Markov Zinciri modeli ve son teknoloji Evrimsel Sinir Ağı (CNN) mimarisini kullanarak bir ağda paylaşılan tüketim ürünlerine çeşitli yıldızlar vererek memnuniyetlerini derecelendirmelerini incelemişlerdir. Bu incelemeler ve yıldız derecelendirmeleri, işletmeleri sosyal ağlar aracılığıyla etkili bir şekilde tanıtılabilmekte ve onlara kolaylık sağlamaktadır. Yapılan çalışma sonucunda Stokastik analiz ve IoT ortamlarındaki son gelişmelerden yararlanılarak kullanıcıların otel tercihlerine ve memnuniyetlerine yönelik görüş bildirdikleri ve bildirilen görüşlerden faydalandıkları ortaya çıkmıştır (Thun et al. 2020).

Yan ve arkadaşları (2020) “Data mining of customer choice behavior in internet of things within relationship network” başlıklı makale çalışmalarında eğitim verisi olarak 298 müşterinin tıklama tarama kayıtlarını seçmiş ve Nesnelerin İnterneti'nde müşteri zekası karar modelini oluşturmak için siber zekaya karşılık gelen akıllı müşteri ilişkileri ağını kullanmışlardır. Yapılan çalışmada sonuçlar siber istihbaratta veri madenciliği teknolojisinin desteği ile müşterinin tüketici deneyimi geliştirilebilir olduğunu göstermiştir (Yan et al. 2020).

Pelet ve arkadaşları (2021) “he internet of things in upscale hotels: its impact on guests’ sensory experiences and behavior” başlıklı makale çalışmalarında lüks otellerde duyuşal pazarlama ile nesnelerin interneti (IoT) kullanımı arasındaki ilişkiye odaklanmaktadır. Bu makale, IoT cihazları aracılığıyla konukların duyularını harekete geçirmenin onların duygularını, duygusal deneyimlerini, eudaimonizm (esenlik) ve nihayetinde misafir davranışlarını nasıl etkilediğini araştırmaktadır. Yürütülen araştırma, otel yöneticileriyle yapılan görüşmelerden (Çalışma 1) ve otel misafirleri arasında çevrimiçi bir doğrulayıcı anketten (n = 357) (Çalışma 2) oluşan bir keşif çalışmasını içermektedir. Çalışma kapsamında kadınlarda koku alma duyusunun eudaimonizm ve davranışsal niyetler üzerinde erkeklere göre daha fazla etkisi olduğu saptanmıştır (Pelet et al. 2021).

Tiryaki (2021) “Nesnelerin interneti teknolojisinin kullanımı için tüketici davranış niyetlerinin genişletilmiş teknoloji kabul modeli kapsamında incelenmesi” başlıklı doktora tez çalışmasında akıllı giyilebilir nesnelere teknolojisinin tüketiciler tarafından ne kadar benimsendiğidir. 18 yaş ve üstü olan 451 tüketici ile yapılan anket çalışmasında 10 değişken (bilgi teknolojileri bilgisi, sosyal etki, gizlilik ve güvenlik, algılanan kullanım kolaylığı, maliyet, güven, algılanan fayda, uyumluluk, kullanıma yönelik tutum ve kullanım için davranış niyeti) üzerinden bir araştırma modeli oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda bilgi teknolojileri bilgisi, algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan fayda ile nesnelerin interneti teknolojilerinin tercihi arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir (Tiryaki, 2021).

Ele alınan makalelerin detaylı bir şekilde sonuçları Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Araştırma Bölümündeki Kaynakların Özetlenmesi

Çalışma Adı	Çalışma Amacı	Çalışma Metodu	Çalışma Sonucu
Dong ve arkadaşları	Çinli tüketicilerin bilişsel ve duyuşal	Anket.	Araştırma sonuçları, algılanan psikolojik faktörlerin (algılanan kullanım kolaylığı, algılanan zeka,

(2017)	deneyimleri, psikolojik algı faktörleri ile algılanan fayda arasındaki ilişkiyi araştırmak.		algılanan rahatlık ve algılanan gizlilik riski), algılanan kullanılabilirlik yoluyla IoT sistemlerinin kullanım niyeti ve davranışı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.
Kayapınar (2017)	Nesnelerin interneti kullanılarak geliştirilen kapalı döngü tedarik zinciri modeliyle müşteri satın alma davranışları ilişkisini araştırmak.	GAMS paket programında analiz.	Nesnelerin internetiyle birlikte müşterilerin tedarik zincirindeki isteklerini ön plana alan bir model oluşturulmuştur.
Francesco ve arkadaşları (2018)	IoT tabanlı ürünleri kullanma istekliliğini ve kararlarını etkileyen unsurlar arasındaki ilişkileri ölçmek.	Anket	IoT tabanlı ürünleri kullanma istekliliğini ve kararlarını etkileyen unsurların tüketici davranışlarını yönlendirdiği ortaya çıkmıştır.
Hoffman ve Novak (2018)	Tüketici-nesne toplulukları bağlamında tüketici deneyimlerini kategorize etmek.	Kavramsal modelleme	Çalışma IoT'deki tüketici deneyimini kavramsallaştırmanın mümkün olacağını göstermektedir.
Bucea-Manea-Tonis ve Ovidiu Blăjină (2019)	Çevrimiçi içerik satın almak/sipariş vermek için interneti kullanan tüketicilerin davranışlarını etkileyebilecek faktörleri analiz etmek	CRM Yazılımı	IoT olanaklarıyla birlikte çevrimiçi promosyonların tüketici davranışlarını şekillendirdiği bulgusu elde edilmiştir.
Kağnoğlu ve Çolak (2019)	Nesnelerin interneti teknolojilerinin kabul durumunun araştırılması.	Yapısal Eşitlik Modellemesi (PLS-YEM) tekniği ile anket.	Çalışma sonucunda tüketicilerin fayda ve haz beklentisine bağlı olarak bu teknolojiyi benimsedikleri, ancak risklerine karşı da emin şekilde ilerleme yoluna gittikleri görülmektedir.
Thun ve arkadaşları (2020)	Müşteri memnuniyetinin ölçülmesi.	Markov Zinciri modeli ve son teknoloji Evrimsel Sinir Ağı (CNN) mimarisi	Yapılan çalışma sonucunda Stokastik analiz ve IoT ortamlarındaki son gelişmelerden yararlanılarak kullanıcıların otel tercihlerine ve memnuniyetlerine yönelik görüş bildirdikleri ve bildirilen görüşlerden faydalandıkları ortaya çıkmıştır.
Yan ve arkadaşları (2020)	Nesnelerin İnterneti'nde müşteri zekası karar modeli oluşturmak.	Modelleme çalışması	Yapılan çalışmada sonuçlar siber istihbaratta veri madenciliği teknolojisinin desteği ile müşterinin tüketici deneyimi geliştirilebilir olduğunu göstermiştir.

Pelet ve arkadaşları (2021)	Lüks otellerde duyuşal pazarlama ile nesnelere interneti (IoT) kullanımını arasındaki ilişkinin araştırılması	Görüşme ve Anket	Çalışma kapsamında kadınlarda koku alma duyusunun eudaimonizm ve davranışsal niyetler üzerinde erkeklere göre daha fazla etkisi olduğu saptanmıştır. Diğer bir deyişle nesnelere interneti teknolojisi hızlı şekilde davranışsal niyeti tespit etmiştir.
Tiryaki (2021)	Tez çalışmasında akıllı giyilebilir nesnelere teknolojinin tüketiciler tarafından ne kadar benimsendiğinin araştırılması	Anket çalışması	Çalışma sonucunda bilgi teknolojileri bilgisi, algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan fayda ile nesnelere interneti teknolojilerinin tercihi arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir.

SONUÇ

Nesnelerin İnterneti tek bir teknoloji değil, farklı donanım ve yazılım teknolojilerinin bir karışımıdır. Verileri depolamak, almak ve işlemek için kullanılan donanım ve yazılımı ifade eden bilgi teknolojisi ile bireyler veya gruplar arasında iletişim için kullanılan elektronik sistemleri içeren iletişim teknolojisinin entegrasyonuna dayalı çözümler sunan önemli bir bilişim yapılanmasıdır. Nesnelere internetiyle birlikte yaşam her anlamda daha kolay ve pratik bir düzene geçmiştir.

Bu çalışmada nesnelere internetiyle birlikte değişen tüketici davranışları ele alınmış, araştırmanın literatür bölümünde nesnelere interneti ve endüstri 4.0 döneminde tüketici davranışlarına ilişkin bilgi verilmiştir. Çalışmanın araştırma bölümünde ise 2017-2022 seneleri arasında yapılan 10 adet yerli ve yabancı çalışma incelenmiştir. İncelenen çalışmalar nesnelere internetiyle birlikte yeni tüketici kimliğini, alışkanlıklarını ve içeriğini analiz etmektedir. Bu çalışma çerçevesinde %50'si anket olmak üzere kavramsal modelleme, modelleme, görüşme, yazılım incelemesi gibi birçok farklı şekilde yapılan çalışmalar ve sonuçları listelenmiştir. Çalışmaların genelinde nesnelere internetinin tüketicilerdeki tüketim veya alışverişe dayalı alışkanlıklarındaki değişimleri gözlemleme amacı ön plana çıkmıştır.

Çalışma sonuçları bir arada değerlendirildiğinde nesnelere internetinin tüketiciyi etkilediği, yaşamındaki tüketim alışkanlıklarını değiştirdiği gözlemlenmiştir. Bu durum, nesnelere internetiyle birlikte teknolojik kullanıma düşkün olan bir tüketici imajının da ön plana çıktığını göstermiştir.

KAYNAKÇA

Aryana, B., Clemmensen, T. & Boks C. (2015). "Users' participation in requirements gathering for smart phones applications in emerging markets", Univ Access If Soc, 14(1): 265-280.

Barger, V., Peltier, J. W. & Schultz E. (2016). "Social Media And Consumer Engagement: A Review And Research Agenda", Journal of Research in Interactive Marketing, 268-287

Brettel, M., Friederichsen, N., Keller, M. & Rosenberg, M. (2014). "How virtualization, decentralization, and network building change the manufacturing landscape: An industry 4.0 perspective". Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial, Mechatronic and Manufacturing Engineering, 8(1): 37-44.

Bucea-Manea-Tonis, R. & Ovidiu Blăjina, O. (2019) "Factors influencing online consumer behavior in the era of IoT", Materials Science Forum, 957(1): 81-89

Dong, X., Chang, Y., Wang, Y. & Yan, J. (2017). “Understanding usage of Internet of Things (IOT) systems in China: Cognitive experience and affect experience as moderator”. *Information Technology & People*, 30(1): 117-138.

Ercan, T. & Kutay, M. (2016). “Endüstride Nesnelerin İnterneti (IoT) Uygulamaları”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 16(1): 599-607

Fleisch, E. (2010). What is the Internet of Things? An Economic Perspective. https://cocoa.ethz.ch/downloads/2014/06/None_AUTOIDLABS-WP-BIZAPP-53.pdf (Erişim Tarihi: 01.07.2022)

Francesco, C., Veronica, S., Elias, C. & Valentina, C. (2018). “Intertwining the internet of things and consumers' behaviour science: Future promises for businesses”. *Technological Forecasting and Social Change*, 136(1): 277-284

Hamza, M. (2022). A Beginner's Guide to The Internet of Things (IoT) 2022. <https://www.disruptive-technologies.com/blog/a-beginners-guide-to-the-internet-of-things-iot-2022> (Erişim Tarihi: 01.07.2022)

Kağncıoğlu, C. H. & Çolak, H. (2019). “Tüketicinin Nesnelerin İnterneti Teknolojilerini Benimsemesi ve Bir Uygulama”. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(4), 241-268

Kayapınar, S. (2017). Nesnelerin interneti ile kapalı döngü tedarik zincirinde müşteri davranışlarının etkisi. Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

Khoo, H., L. & Asitha K. S. (2016). “User requirements and route choice response to smart phone traffic applications (apps)”, *Travel Behaviour and Society*, 3(1): 59-70.

Koç, T.Ç. & Teker, S. (2019). “Industrial Revolutions and its effects on quality of life”. *PressAcademia Procedia (PAP)*, 9(1): 304-311

Hoffman, D.L. & Novak, T.P. (2018). “Consumer and Object Experience in the Internet of Things: An Assemblage Theory Approach”, *Journal of Consumer Research*, 44(6): 1178–1204

Miorandi, D., Sicari, S., Pellegrini, F.D. & Chlamtac, I. (2012). “Internet of things: Vision, applications and research challenges”. *Journal of Ad Hoc Networks*, 10(1): 1497-1516.

Ortiz, J.H., Marroquin, W.G. & Cifuentes, L.Z. (2020). Industry 4.0: Current Status and Future Trends. https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/43836/external_content.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Erişim Tarihi: 01.07.2022)

Pelet, J.E., Lick, E. & Taieb, B. (2021). “The internet of things in upscale hotels: its impact on guests' sensory experiences and behavior”, *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 33(11): 4035-4056

Sabah, Ş. (2017). Introductory Chapter: Consumer Behavior in New Era. *k Consumer Behavior - Practice Oriented Perspectives*.

Saura, J. R., Reyes-Menendez, A., Matos, N., Correia, M. B., Palos-Sanchez, P. (2020). “Consumer Behavior In The Digital Age”. *Journal of Spatial and Organizational Dynamics-JSOD*, VIII(3), 190-196

Thun, S.N.N., Zin, T.T. & Tin, P. (2020). “Consumer Behavior Analyzer In Internet Of Things (IoT) Enviroments”, *International Journal of Innovative Computing, Information and Control*, 17(1): 345-353

Tiryaki, İ. (2021). Nesnelerin interneti teknolojisinin kullanımı için tüketici davranış niyetlerinin genişletilmiş teknoloji kabul modeli kapsamında incelenmesi. Ankara: Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi.

Tsai, CW., Lai, CF. & Vasilakos, A.V. (2014). "Future Internet of Things: open issues and challenges". *Wireless Networks*, 20(1): 2201-2217

Tutorial Spoint (2020). Internet Of Things. https://www.tutorialspoint.com/internet_of_things/internet_of_things_tutorial.pdf (Erişim Tarihi: 01.07.2022)

Yan, Y., Huang, C., Wang, Q. & Hu, B. (2020). "Data mining of customer choice behavior in internet of things within relationship network". *International Journal of Information Management*, 50(1): 566-574

Zennaro, M. (2020). Introduction to the Internet of Things. <https://www.ic.unicamp.br/~celio/mc853/docs/Session1IOT.pdf> (Erişim Tarihi: 01.07.2022)