

## İŞLETMELERDE RADYO FREKANSLI TANIMLAMA TEKNOLOJİSİ (RFID) KULLANIMININ ALGINAN FAYDALAR: BİR HİYERARŞİK ÇOKLU REGRESYON ANALİZİ

*Ramazan KAYNAK\**  
*Mustafa KARADENİZ\*\**  
*Ahmet DURMAZ\*\*\**

**Alınış Tarihi: 10 Mart 2016**

**Kabul Tarihi: 22 Nisan 2016**

**Öz:** İşletmelerde RFID teknolojisine ilişkin algılanan faydayı ortaya çıkarmak bu araştırmanın temel motivasyonunu oluşturmaktadır. Çalışmanın literatür bölümünde RFID teknolojisi, kullanım alanları ve model geliştirme sürecine yer verilmiştir. Araştırmada uygulama verileri, Gebze bölgesinde faaliyet gösteren işletmelerde çalışan personelden anket yöntemi ile elde edilmiştir. Analiz bulguları göstermektedir ki, RFID konusunda algılanan faydayı en çok iki değişken etkilemektedir. Bunlar; performans beklentisi ve teknolojik bilgiye hakimiyettir. Araştırma modelinde yer alan diğer değişkenlerden; kesintisiz iletişim, ilgililik, maliyet tasarrufu ve memnuniyetin algılanan fayda üzerinde etkilerinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Radyo Frekans Tanımlama Teknolojisi, Algılanan Fayda, Lojistik Yönetimi.

### PERCEIVED BENEFITS OF RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION TECHNOLOGY IN FIRMS: A HIERARCHICAL MULTIPLE REGRESSION ANALYSIS

**Abstract:** Main goal of this research is to reveal perceived benefits of the RFID technology. Literature review part of this work consists of RFID explanation, usage areas of this technology and model development. Research application data gathered from the personnel employed at the firms operating in Gebze district using survey method. Research findings show that, perceived benefit is mostly affected by two variables. These variables are performance expectations and knowledge possession. It is found that other variables in the research model which are ubiquity, job relevance, cost savings and satisfaction have no effect on the perceived benefit.

**Keywords:** Radio Frequency Identification, Perceived Benefit, Logistics Management.

#### I. Giriş

Bir işletmenin lojistiği bir rekabet silahı olarak kullanabilmesi, o işletmenin lojistik performansını gerçek zamanlı olarak değerlendirebilmesi ve değişikliklere hızlı cevap verebilmesine bağlıdır. Bu yetenek ancak mükemmel seviyede entegre edilmiş bir lojistik bilgi sistemi ile gerçekleştirilebilir (Lambert et al,1998, p.34). Lojistik Yönetimi Konseyi'nin yapmış olduğu

---

\*Gebze Teknik Üniversitesi, İşletme Fakültesi,

\*\*Deniz Harp Okulu, Deniz Bilimleri ve Mühendisliği Enstitüsü

\*\*\*Deniz Harp Okulu, Deniz Bilimleri ve Mühendisliği Enstitüsü

tanıma göre; “tedarik zincirinin bir parçası olarak *lojistik yönetimi*, malzemelerin, hizmetlerin ve bunlara ait bilginin ileri ve geri yönlü olarak müşteri ihtiyaçlarını karşılamak için başlangıç noktası ile tüketim noktası arasında etkili şekilde iletimini planlayan, uygulayan ve kontrol eden bir faaliyettir” (cscmp.org, 2016). Bu tanıma göre bilginin ileri ve geri yönlü iletiminin lojistiğin ayrılmaz bir parçası olduğu görülmektedir.

Bilginin iletilmesinde ve takibinde günümüzde oldukça popüler olan RFID teknolojisi geniş bir kullanım alanına sahiptir ve birçok işletme için vazgeçilmez bir teknoloji olarak görülmektedir. Walmart gibi bir perakende devinin RFID kullanımını önemli tedarikçileri için zorunlu hale getirdiği görülmektedir (Harrison and Hoek, 2008, p.246). ABD Savunma Bakanlığı paletlere yüklenen malzemeleri listelemek için RFID teknolojisini kullanmakta, bu şekilde hem taşımada hem de kurumlar arası aktarımda malzemeleri kolayca takip edebilmektedir (Bowersox et al, 2002, p.215). Bu gibi örnekler radyo frekanslı tanımlama teknolojilerinin operasyonel verimliliğini pozitif yönde etkilediğini gözler önüne sermektedir.

Bu teknolojinin kullanımı işletmelerin tedarik zinciri tasarımına büyük katkılar sağlayacağı birçok çalışmada belirtilmiş olsa da, RFID teknolojisi ediniminin göreceli olarak daha az seviyede kaldığı görülmektedir. Bu teknolojinin kullanımının yaygınlaşmamasının altında bazı sorunlar yatmaktadır. Bunlardan birincisi, bilgi dolaşımı işletmelerin gizlilik anlayışına ters düşebilmektedir. Çoğu zaman RFID etiketleri tedarik zincirinin son aşamasına kadar gitmekte, bu durum hem tüketiciler hem de üreticiler için gizlilik bağlamında sorun yaratabilmektedir. İkincisi ise RFID teknolojisi üzerinde çok fazla çalışma olsa da, teknoloji tarafından üretilen bilgilerin nasıl kullanılacağına dair kullanıcıların kafalarında soru işaretleri bulunmaktadır (Sparks, 2009). RFID teknolojisinin önündeki bir diğer engel ise, materyalin fiziksel özellikleridir. Metal ve sıvı malzemeler radyo dalgalarının iletimini belirli ölçülerde engelleyip RFID etiketlerinin okunmasında problemler yaratmaktadır. Bunun yanı sıra naylon konveyör bantları da radyo dalgalarında parazite neden olup, RFID etiketlerinin okunmasında sorunlar yaratmaktadır (Simchi-Levi et al, 2008, p.448). RFID teknolojisinin uygulanmasında karşılaşılan bu olumsuz etkiler, işletme yönetici ve çalışanlarının RFID teknolojisini kullanmaya karşı direnç göstermelerine sebep olmaktadır. Bu direncin giderilmesi için RFID teknolojisinin algılanan nitel özellikleri üzerine bazı çalışmalar yapılmıştır. Kim ve Garrison (2010) tarafından yapılan ampirik bir araştırmada, Güney Kore’de faaliyet gösteren perakende firmalarında çalışan personelden RFID konusundaki algıları öğrenilmeye çalışılmıştır. Çalışmada RFID kullanım kararını etkileyen konular incelenmiş ve kesintisiz erişim, maliyet tasarrufu ve teknolojik bilgi değişkenleri ile algılanan fayda arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur.

Türkiye’de konu ile ilgili benzer bir çalışma yapılmadığı görüldüğünden, RFID kullanımı ve algılanan faydaya yönelik bir çalışma

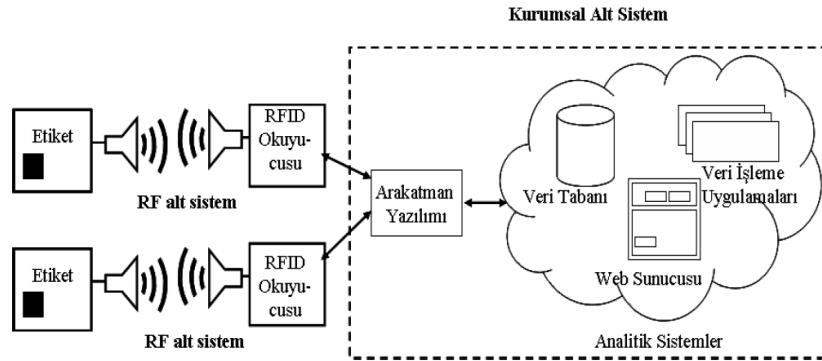
yapılmasına karar verilmiştir. Bu kapsamda Gebze bölgesinde faaliyet gösteren işletmelerde çeşitli görevlerde ve farklı demografik özelliklere sahip olan çalışanların RFID teknolojisi hakkındaki yarar ve performans algıları ölçülmüştür. Çalışma neticesinde, çalışanların fayda algısının hangi konularla bağlantılı olduğuna ve RFID teknolojisinin eski sistemlere göre gerçekten fayda sağlayıp sağlamadığına ilişkin fikir edinilmeye çalışılmıştır.

## II. Literatür Araştırması

### A. Radyo Frekanslı Tanımlama Teknolojisi

Radyo Frekanslı Tanıma (Radio Frequency Identification-RFID) nesnelerin dokunmadan belirli bir mesafeden tanınması ve izlenmesi için kullanılan bir teknolojidir. RFID teknolojileri dünya genelinde ve ülkemizde yaygınlaşmakta ve otomotiv, tarım, sağlık, ilaç, tekstil gibi birçok sektörde giderek artan oranda kullanılmaktadır. RFID teknolojisinin kullanımı İkinci Dünya Savaşı yıllarına dayanmaktadır. Bu yıllarda devletler RFID teknolojisini savaş uçaklarını tanımlamak amacıyla kullanmaktaydı. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra hayvanların takibi, üretim bandındaki ürünlerin takibi gibi pek çok maksatla kullanılmıştır (Higgins&Cairney, 2006).

RFID, antene bağlı çipten oluşan RFID kartı, bu çipi okuyan okuyucu veya alıcı ve donanımı kullanılabilir hale getiren kurumsal yazılımdan oluşan otomatik veri yakalama ve tanımlama sistemidir. Her bir çip tanımlama maksatlı kullanılan elektronik ürün kodu (EPC) barındırır. Bu kodla birçok ürün, malzeme, taşıyıcı vb. radyo dalgaları kullanılarak görüş sahasında olsun olmasın tanımlanabilir (Saraç et al, 2010). Şekil 1'de örnek bir RFID sistemi gösterilmektedir.



Şekil 1: Kurumsal RFID Sistemi (Karygiannis et al, 2007)

RFID kartı (tag), tanınmak istenen nesnelerin (ürün, paket, taşıt, insan, hayvan, vd.) üzerine veya içine doğrudan yerleştirilen malzeme veya taşıma birimlerini tanımlayan etikettir. Enerjiyi alma yöntemine bağlı olarak etiketler, aktif ve pasif olarak ikiye ayrılır. Aktif RFID etiketinin iletişim ve işlem için

kendi enerji kaynağı bulunmaktadır. Pasif RFID etiketinin ise enerji kaynağı bulunmamakta, gerekli enerjiyi okuyucudan almaktadır. RFID okuyucuları elle taşınabilir, araca monteli ve sabit olmak üzere üç çeşittir. Okuyucular, etiketlerdeki kodların ve içinde kayıtlı bilgilerin okunup sisteme iletilmesi veya tekrar yazılması görevini üstlenirler. (<http://www.rfid-turkiye.com/>) Kurumsal yazılım ise okunan ve yazılan/yazılacak bilgilerin belli bir veritabanına kaydedilmesi ve kullanılmasını sağlayan bir ara yüz olarak ifade edilebilir.

#### *B. Radyo Frekanslı Tanımlama Teknolojisi Kullanım Alanları*

Teknolojinin hızla gelişmesi her alanda çok büyük değişimlere yol açmaktadır. Radyo frekanslı tanımlama teknolojisi (RFID), bu teknolojik gelişmelerin hayatımıza getirmiş olduğu kolaylıklardan birisidir. Bu teknolojinin tedarik zinciri maliyetlerini azaltma yönünden büyük bir potansiyele sahip olduğu bilinmektedir. Malzeme takibinde büyük kolaylıklar sağlamakta; hem çalışan maliyetini azaltıp, hem de anlık olarak ürün ve malzeme durumunun görülmesini sağlayabilmektedir (Waters, 2010, p.326).

*Perakende firmalarının RFID kullanımı:* Akıllı raf sistemi olarak adlandırılan sistemde kullanılan RFID raftaki *stok* durumunu takip ederek kullanıcıları ikaz eder. Bu şekilde satışların kaçırılması ihtimali ortadan kalkar. *Lojistik ve ulaşımda RFID:* Lojistikte ürünler çeşitli aktarma noktalarında durmaktadır. Otomatik tanımlama sistemi kullanan işletmelerde aktarma noktalarındaki bekleme, zaman ve maliyet azalacaktır. Bu durum özellikle seri üretimde olan ürünlerde büyük oranda maliyet tasarrufu sağlayacaktır. RFID teknolojisinin kullanıldığı diğer bir alan ise *taşımadır*. Karar vericilerin malzemelerin ihtiyaç anında nerede olduğunu bilmesi, doğru karar vermelerini sağlayabilir. *Üretim ve konfigürasyon yönetiminde RFID kullanımı:* Üretim anında doğru parçanın, doğru üretim noktasında olduğunu teyit edilebilmesini sağlar. Bu bağlamda RFID üretimin sonunda kalite kontrolünü yapar. Ürünlerin özelliklerinin konfigüre edildiği bir sistemde RFID daha önemli bir rol oynayacaktır. *Malların takibi ve yerlerinin tespitinde RFID:* RFID teknolojisi ürün yer hareketlerini kayıtlarda tutarak, kaybolma durumlarında yerlerinin bulunmasını kolaylaştırır. *Doğrulama, sahtecilikle mücadele ve güvenlik faaliyetlerinde RFID:* Gerçek bir ürün tedarik zincirinde belli noktalara uğrar ve RFID okuyucular her durak noktasında RFID etiketlerini okur. Sistem, durak noktası kayıtlarını tutarak gerçek ürünün tespitini sağlar. *Sensör entegreli RFID:* RFID etiketlerine GPS, sıcaklık, şok, nem gibi sensörler entegre edilebilmektedir (Gaukler&Seifert, 2007).

Bazı küresel firmaların radyo frekanslı tanımlama teknolojisi kullanım alanları şu şekilde sıralanabilir (Rebecca, 2005):

- Unilever depolarındaki elleçleme süreçlerinde, akıllı palet sistemleri kapsamında RFID teknolojisinden faydalanmaktadır. Depo giriş kapılarında bulunan vericiler ile palet hareketleri takip edilmekte, malzemelerin güncel durumları veritabanına işlenmektedir.

- Toyota, yıllık 100.000 adet üretim kapasiteli Güney Afrika'daki fabrikasında kanban kart sisteminin yerine RFID ile güçlendirilmiş otomatik takip sistemine geçmiştir. Üretim bandında RFID kullanarak her bir ürün için gereken üretim zamanını düşürmüştür.

- Pfizer firması, sahte ilaçla mücadelede RFID teknolojisinden faydalanmıştır. Her ürüne ekli etiketteki çiplere yazılan kod internet üzerinden teyit edilebilmekte ve ilacın gerçekliği kontrol edilebilmektedir. (O'Connor, 2006)

Birçok ürünün olduğu gibi RFID teknolojisinin de türleri bulunmaktadır. Türlerin kabiliyetleri ve maliyetleri seçime göre değişmektedir. İşletmeler ihtiyaç nispetinde ve doğru bir araştırma sonucunda kullanılacak türe karar vermelidirler. Nihai karara ulaşmadan şu konulara dikkat edilmelidir;

- RFID kartının aktif mi yoksa pasif mi olacağına,
- Kartların sadece okunabilir veya okunabilir-yazılabilir olacağına,
- Karta ne kadar bilgi depolanabileceğine,
- Radyo frekansının seviyesine,
- Okuyucu ve kartlardaki anten tiplerine.

Tüm bu hususlar kartın okunacağı mesafeyi, kartın uygulanabileceği malzemeyi ve RFID genel maliyetini etkilemektedir (Higgins&Cairney, 2006). Özellikle maliyet, işletmeleri yakından ilgilendiren bir konu olması sebebi ile bu hususların dikkatli bir inceleme sürecinden geçirilmesi gerekmektedir. Örneğin pasif RFID etiketleri \$0,05 civarında olmakta, aktif RFID etiketleri yerine göre \$1-\$20 arasında değişmektedir. Yanlış bir etiket kararı bile, yüksek miktardaki alımlarda işletmenin üstüne maliyet yükü getireceği aşıkardır.

### III. Model Geliştirme

Giriş bölümünde belirtilen konular doğrultusunda ve literatürde yapılmış araştırmalar ve çalışmalar incelenerek oluşturulan "RFID teknolojisi hakkındaki fayda algısına yönelik" araştırma modeli Tablo 1'de sunulmuştur.

RFID etiketleri doğru bir şekilde sistemle senkronize edildiğinde, doğru bilginin doğru zamanda, doğru yerde olması sağlanabilir. Bu şekilde sistemin genel *performansı* artırılabilir. Bu şekilde entegre edilen bir ürün-süreç-sistem yaklaşımı, derin bir performans analizi sunarak işletmeye, *maliyet tasarrufu* gibi alternatif *faydalar* sunabilir. RFID teknolojisi işletmeye doğrudan çözümler sunmaz. Bunun yerine süreçlerde izlenebilirlik *faydası* sağlar. İzlenebilirlik ise *performans*, *maliyet tasarrufu* ve karar verme konularında işletmelere büyük avantajlar sağlar (Saygın et al, 2007). RFID sistemlerinden sağlanan bilgi ile tedarik zincirinde gerçek zamanlı stok ve ulaşım durumları öğrenilebilmektedir. Böylece stok, ulaşırma ve ikmal sistemlerine yönelik *performanslar* artırılabilir (Simchi-Levi et al, 2008, p.455). Ayrıca, Miraldes et al. (2015) tarafından yapılan çalışma, RFID kullanan firmaların süreç optimizasyonu ile *maliyet*

*tasarrufu* ve envanter yönetimi iyileştirmeleri ile *zaman tasarrufu* elde edildiğini göstermiştir.

*H<sub>1</sub>: Performans beklentisi, algılanan faydayı olumlu etkiler.*

*H<sub>5</sub>: Maliyet tasarrufu, algılanan faydayı olumlu etkiler.*

Son zamanlarda yapılan çalışmalar *teknolojik bilgiye hakim* olan personelin işletmedeki bilgi teknolojileri kullanımında daha çok etkilerinin olduğunu göstermiştir (Mehrtens et al, 2001). Ayrıca *teknolojik bilgi* kapasitesinin artması örgütsel teknoloji kullanma niyetini önemli ölçüde artırmaktadır (Jang, 2010). Grover ve Goslar (1993) tarafından yapılan bir çalışmada ise, bilgi sistemleri biriminin ilgili teknolojiye hakimiyetinin, bilgi sistemi ediniminden elde edilecek faydayı olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

*H<sub>2</sub>: “Süreç içinde görev alan” çalışanların Teknolojik bilgiyi kullanabilme becerisi, algılanan faydayı olumlu etkiler.*

RFID etiketleri, özellikle pasif RFID etiketleri, tedarik zincirinde düşük maliyet ile yeterli seviyede *kesintisiz erişim* sağlayan en ümit vaat eden uygulamalardan birisidir (Sarma et al, 2003). *Kesintisiz erişim*, bir firmanın dağıtım ağında veya geniş bir tedarik zincirinde kullanılması fark etmeksizin, sistemin fonksiyonlarının etkili bir şekilde sürdürülebilirliğinin sağlanmasında anahtar role sahiptir. Kesintisiz ve mükemmel bir *erişim*, rekabet avantajının yakalanmasında temel kaynaklardan birisidir (Lambert et al, 1998, p.18). *Kesintisiz erişim* şüphesiz bilginin doğru, eksiksiz ve hızlı bir şekilde ilgili kullanıcıya iletiildiği takdirde gerçekleşir. RFID kullanımı insandan kaynaklanabilecek hataları ve elleçleme faaliyetlerini azalttığı için bu konunun başarılmasında önemli bir yere sahiptir (Simchi-Levi et al, 2008, p.453). Tedarik zincirinde en önemli hedeflerden birisinin, ürünlerin kesintisiz bir şekilde nihai tüketiciye iletilmesi olduğu göz önüne alındığında, bu hedefin RFID kullanımından *algılanan fayda* ile aynı doğrultuda olduğu varsayımına ulaşabiliriz.

Tedarik zincirinde izlenebilirliğin, ürün ve dağıtım takibinde çok önemli bir konu olduğu literatürde çeşitli kaynaklarda belirtilmiştir. RFID kullanımının izlenebilirlik *faydası* üzerinde önemli etkileri vardır. RFID teknolojisi, tedarik zincirindeki belirsizliği en aza indirmekte, böylelikle işletmelerin fazladan stok bulundurma ihtiyacı azalabilmektedir (Christopher, 2011, p.204).

*H<sub>3</sub>: Kesintisiz erişim, algılanan faydayı olumlu etkiler.*

*İlgililik*, hedef sistemin kullanıcının yaptığı iş ile olan algıladığı bağlantı derecesi olarak nitelendirilebilir. Yapılan bir çalışmada, araştırmacının oluşturduğu “teknoloji kabul modelinde” *ilgililik* bağımsız bir değişken olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ise algılanan kullanılışlılık ve algılanan kalite ile *ilgililik* arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur (Venkatesh&Davis, 2010). Bu çerçevede *ilgililik* değişkeninin modelde kullanılmasına karar verilmiştir.

*H<sub>4</sub>: İlgililik, algılanan faydayı olumlu etkiler.*

*Memnuniyet* bilgi sistemlerinin başarısının ölçümünde en önemli ölçeklerinden biri olarak görülmektedir. Kullanıcı memnuniyeti bu çerçevede, kullanıcının bir bilgi sistemini kullanırken aldığı memnuniyet seviyesi olarak tanımlanmaktadır. Yapılmış olan çalışmalar, sistem kalitesi ve elde edilen bilginin kalitesi ile memnuniyet arasında kuvvetli bir bağ olduğunu ifade etmektedir (Urbach&Muller, 2011). İngiltere’de bir yükseköğrenim enstitüsünde yapılan araştırmada, sistem ve bilgi kalitesinin seviyesi ile kullanıcı memnuniyeti arasında pozitif yönde bir bağlantı olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada, RFID ile entegre edilmiş olan bir kütüphanede, kullanıcıların kütüphaneyi kullanım oranlarının ve uygulamadan memnuniyetlerinin önceki sisteme kıyasla arttığı vurgulanmıştır (Dwivedi et al, 2013). Bilgi teknolojilerinde temel araştırmalardan biri olan DeLone ve McLean modeline göre bilgi teknolojilerindeki başarının temel öğelerinden birinin *kullanıcı memnuniyeti* olduğu görülmektedir (DeLone&McLean, 1992).

*H<sub>6</sub>: Memnuniyet, algılanan faydayı olumlu etkiler.*

Tablo 1: Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler

| <i>Bağımsız Değişkenler</i>                        | <i>Bağımlı Değişken</i> |
|--|-------------------------|
| <i>H<sub>1</sub>: Performans Beklentisi</i>        | <i>Algılanan Fayda</i>  |
| <i>H<sub>2</sub>: Teknolojik Bilgiye Hâkimiyet</i> |                         |
| <i>H<sub>3</sub>: Kesintisiz Erişim</i>            |                         |
| <i>H<sub>4</sub>: İlgililik</i>                    |                         |
| <i>H<sub>5</sub>: Maliyet Tasarrufu</i>            |                         |
| <i>H<sub>6</sub>: Memnuniyet</i>                   |                         |

#### IV. Metodoloji

Araştırma üç aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada literatür araştırması doğrultusunda model değişkenleri ve değişkenlere ait anket soruları hazırlanmıştır. İkinci aşamada anket uygulaması, tespit edilen örnekleme çerçevesinde uygulanmış ve veriler toplanmıştır. Üçüncü aşamada ise toplanan veriler analiz edilmiş ve oluşturulan modeldeki değişkenler arası ilişkiler araştırılmıştır.

Araştırma evreni, Gebze bölgesinde faaliyet gösteren ve RFID bilgisine sahip işletme çalışanlarıdır. Örneklem hacmi, anket kapsamındaki soru sayısının en az beş katı olması gerektiği göz önüne alındığında 19 sorudan oluşan araştırma, en az 95 gözlem içermelidir (Hair et al, 2010, p.100). Bu kapsamda 109 katılımcıya yapılmış olan yüz yüze anket uygulamasından geçerli olan 109 anket, araştırma kapsamında değerlendirilmeye tabi tutulmuştur.

Anket formu üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde işletme hakkında genel bilgiler sorulmuş; ikinci bölümde katılımcıların demografik özelliklerini ölçmeye yönelik sorular yöneltilmiş ve son bölüm olan üçüncü

bölümde ise çalışanların RFID Teknolojisi hakkındaki algıları 5’li likert ölçeği kullanılarak ölçülmüştür. Ölçek, en düşük seviye olan “1-hiç katılmıyorum” ile en yüksek seviye olan “5-tamamen katılıyorum” arasında derecelendirilmiştir. Ankette kullanılan ölçeklerden; Performans Beklentisi, Teknolojik Bilgiye Hakimiyet, Kesintisiz Erişim, İlgililik, Maliyet Tasarrufu ve Algılanan Fayda Kim ve Garrison (2010)’dan alınmış, Memnuniyet ölçeği ise araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir.

Yapılan anket uygulaması neticesinde toplanan veriler SPSS istatistik paket programı kullanılmak suretiyle analiz edilmiştir. Veriler değerlendirilirken faktör analizi, güvenilirlik testi, korelasyon testi ve hiyerarşik çoklu regresyon testi gerçekleştirilmiştir.

#### A. Gözlem Sonuçları

Ankete katılan 109 kişinin demografik özelliklerine yönelik veriler Tablo 2’de sunulmuştur. Katılımcıların özellikleri incelendiğinde çoğunluk 20-39 yaş arası erkeklerden oluşmaktadır. Ayrıca anket uygulanan çalışanların büyük bir bölümünün 10 yıldan az süreli çalışmış ve üniversite-yüksek lisans mezunu olduğu görülmektedir.

Tablo 2: Katılımcıların Demografik Özellikleri

|                       | Frekans | Yüzde (%) |
|-----------------------|---------|-----------|
| <i>Cinsiyet</i>       |         |           |
| Kadın                 | 22      | 20        |
| Erkek                 | 87      | 80        |
|                       | 109     | 100       |
| <i>Yaş</i>            |         |           |
| 20-29                 | 38      | 34,8      |
| 30-39                 | 57      | 57,3      |
| 40+                   | 14      | 12,9      |
|                       | 109     | 100       |
| <i>Eğitim</i>         |         |           |
| Lise                  | 13      | 12        |
| Üniversite            | 66      | 60,5      |
| Yüksek Lisans         | 30      | 27,5      |
|                       | 109     | 100       |
| <i>Çalışma Süresi</i> |         |           |
| 5 Yıldan Az           | 64      | 58,7      |
| 5-10 Yıl              | 33      | 30,3      |
| 10 Yoldan Fazla       | 12      | 11        |
|                       | 109     | 100       |

Katılımcıların anket sorularına verdikleri cevaplara yönelik istatistiksel bulgular Tablo 3’te sunulmuştur. Ortalamalar, standart sapmalar, basıklık ve



çarpıklık değerleri incelendiğinde verilerin normal dağılıma uygun olduğu görülmektedir.

Tablo 3: Araştırmada Kullanılan Ölçekler Ve Temel İstatistiksel Sonuçlar

|                                     |   | Ort. | Std.sap |
|-------------------------------------|---|------|---------|
| <i>Kesintisiz Erişim</i>            |   |      |         |
| Kİ1                                 | RFID teknolojisi, işletmemizde kesintisiz ve sürekli iletişim sağlamaktadır                                       | 3,92 | 0,795   |
| Kİ2                                 | RFID sayesinde sağlanan 'kesintisiz ve sürekli iletişim ve bilgi erişimi işletmemiz için çok önemlidir            | 3,92 | 0,783   |
| Kİ3                                 | İşletmemizde yürütülen işler kesintisiz bağlantı ve iletişim gerektirmektedir                                     | 3,85 | 0,848   |
| <i>İlgililik</i>                    |   |      |         |
| İ1                                  | İşletmemizde RFID kullanımına ihtiyaç yüksek düzeydedir   | 3,85 | 0,705   |
| İ2                                  | İşletmemizde yürütülmekte olan işler RFID sistemine uygundur  | 3,91 | 0,752   |
| İ3                                  | RFID sisteminin kullanımı işletmemiz için çok önemlidir   | 3,94 | 0,780   |
| <i>Performans Beklentisi</i>        |   |      |         |
| P1                                  | Çalışanlarımız RFID kullanmadan önceki stok takip sisteminden memnun değildir                                     | 3,91 | 0,888   |
| P2                                  | Çalışanlarımız RFID kullanılmayan dağıtım sisteminden memnun değildir   | 4,02 | 0,707   |
| <i>Algılanan Fayda</i>              |   |      |         |
| F1                                  | RFID karar alma için tam zamanında bilgi sağlar   | 3,99 | 0,714   |
| F2                                  | RFID karar almada doğru ve eksiksiz bilgi sağlar  | 4,04 | 0,744   |
| F3                                  | RFID iş süreçlerimize ilişkin güvenilir bilgiler sağlar   | 3,96 | 0,719   |
| F4                                  | RFID işletme içinde ürün akışının izlenmesine kolaylıklar sağlar  | 3,98 | 0,623   |
| <i>Teknolojik Bilgiye Hakimiyet</i> |   |      |         |
| T1                                  | RFID kullanıyoruz çünkü teknolojiyi biliyoruz   | 3,90 | 0,838   |
| T2                                  | RFID kurulumu için teknik bilgi ve beceriye sahibiz   | 3,81 | 0,739   |
| T3                                  | RFID'nin mevcut sistemle nasıl bütünleştirildiğini biliyoruz  | 3,76 | 0,732   |
| <i>Maliyet Tasarrufu</i>            |   |      |         |
| MT1                                 | İşletmemizde RFID teknolojisinin kullanımı sayesinde zaman kullanımı ve çalışmaya ilişkin masraflar düşürülmüştür | 4,14 | 0,700   |
| MT2                                 | RFID, diğer teknoloji türlerinden daha düşük maliyetlidir   | 3,89 | 0,750   |
| <i>Memnuniyet</i>                   |   |      |         |
| M1                                  | RFID ile elde edilen sonuçlardan işletmedeki yöneticilerimiz memnundur  | 3,87 | 0,682   |
| M2                                  | RFID ile elde edilen sonuçlardan işletme çalışanları memnundur  | 3,88 | 0,557   |

### B. Analizler

Sosyal bilimlerde araştırmalar yapılırken kavramların birbirleriyle olan ilişkisinde, kavramlar doğrudan ölçülemediğinden bu kavramları

tanımlayan/gösteren davranış ve tutumlar ifadelerle dönüştürülerek ölçekler geliştirilir (Durmuş vd. 2013, s.73). Faktör analizi çok sayıda değişkenin birbirleriyle olan ilişkisini analiz etmede kullanılan önemli bir istatistiksel yöntemdir. Faktör analizindeki amaç çok sayıda değişkenden toplanan bilgiyi özetleyerek, en az bilgi kaybıyla daha küçük bir veri seti veya faktör seti oluşturmaktır (Hair et al, 2010, p.94). Faktör analizi yapabilmenin değişkenler arasında belli bir oranda ilişki bulunması ve örneklem büyüklüğünün yeterli olması gerekir. Bu kapsamda örneklem büyüklüğü yeterliliği için Kaiser-Meyer-Olkin, değişkenlerin ana kütle içerisindeki bütünlüğünün testi için Barlett küresellik testi kullanılmaktadır (Mahir, 2003, ss.408-409).

KMO değerinin 0,650 olması değişkenlerin faktör analizine uygunluğunun iyi seviyede olduğunu göstermektedir. Ayrıca Barlett testi p değerinin 0,01 anlamlılık seviyesinde olması ise değişkenler arasında faktör analizi yapmaya yeterli düzeyde bir ilişki var olduğu anlamına gelmektedir (Mahir, 2003, ss.409-410). Sonuç olarak, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterliliği testi uygun ve Bartlett küresellik test sonucu anlamlı olduğundan veri seti faktör analizine uygun bulunmuştur.

Temel bileşenler yöntemi ve varimax döndürme yöntemi kullanılarak anket soru formunda bulunan 19 sorunun tamamı faktör analizine tabi tutulmuştur. Faktör ve güvenilirlik analizlerinde ortaya çıkan değerler Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4: Faktör ve Güvenilirlik Analizi Sonuçları

| Değişkenler                  | Soru Sayısı | Faktörün Açıklayıcılığı (%) | Cronbach-Alfa | Faktör Yükleri | Birleşik Güvenilirlik |
|------------------------------|-------------|-----------------------------|---------------|----------------|-----------------------|
| Teknolojik Bilgiye Hakimiyet | 3           | 20,474                      | 0,757         | 0,745-0,839    | 0,832                 |
| Algılanan Fayda              | 4           | 12,248                      | 0,705         | 0,599-0,696    | 0,755                 |
| İlgililik                    | 3           | 9,505                       | 0,640         | 0,649-0,723    | 0,719                 |
| Performans Beklentisi        | 2           | 7,682                       | 0,633         | 0,681-0,849    | 0,742                 |
| Memnuniyet                   | 2           | 6,945                       | 0,675         | 0,806-0,877    | 0,830                 |
| Kesintisiz İletişim          | 3           | 5,702                       | 0,584         | 0,587-0,753    | 0,688                 |
| Maliyet Tasarrufu            | 2           | 5,480                       | 0,622         | 0,817-0,842    | 0,815                 |

Araştırmanın istatistiksel iç tutarlılığı (güvenilirliği) sınanmış ve faktörlerin birleşik güvenilirliğinin 0,688-0,832 aralığında olduğu görülmüştür. Cronbach Alfa değerleri bir değişken hariç 0,600 değerinin üzerindedir. Kesintisiz iletişim değişkeninin alfa değeri 0,584 çıkmış olmasına karşın, birleşik güvenilirlik testinde 0,600'ün üzerinde olması nedeni ile analizlere dahil edilmiştir. Çünkü değişkenlerin kendi içlerinde güvenilir olması için birleşik güvenilirlik değerlerinin 0,600'den büyük olması gerekli bir koşuldur

(Bagozzi&Yi, 1998). Bu kapsamda değişkenler iç tutarlılığa sahip olduğundan korelasyon testine geçilmiştir.

Tablo 5: Korelasyon Analizi

| Değişkenler                      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5     | 6     | 7 |
|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|---|
| Kesintisiz İletişim (1)          | 1      |        |        |        |       |       |   |
| İlgililik (2)                    | ,460** | 1      |        |        |       |       |   |
| Performans Beklentisi (3)        | ,307** | ,354** | 1      |        |       |       |   |
| Algılanan Fayda (4)              | ,197*  | ,276** | ,376** | 1      |       |       |   |
| Teknolojik Bilgiye Hakimiyet (5) | ,011   | ,211*  | ,077   | ,371** | 1     |       |   |
| Maliyet Tasarrufu (6)            | ,044   | ,025   | ,111   | ,025   | -,089 | 1     |   |
| Memnuniyet (7)                   | ,179   | ,181   | ,038   | ,131   | ,147  | -,068 | 1 |

\*\* 0,01 anlamlılık seviyesinde korelasyon (çift yönlü).

\* 0,05 anlamlılık seviyesinde korelasyon (çift yönlü).

Faktör gruplarının kendi aralarındaki korelasyonuna bakıldığında değişkenler arasında 0,01 ve 0,05 anlamlılık seviyesinde ilişkiler olduğu görülmektedir. Tablo 5'teki korelasyon analizi sonuçlarına göre en yüksek korelasyon ilişkisi 0,460 ile ilgililik ile kesintisiz erişim arasında gerçekleşmiştir. Algılanan fayda ile performans beklentisi, ilgililik, kesintisiz iletişim ve teknolojik bilgiye hakimiyet arasında anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Bununla beraber algılanan fayda ile maliyet tasarrufu ve memnuniyet arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanılmamıştır.

Çoklu regresyon analizi, birden fazla bağımsız değişkenin bir bağımlı değişkeni açıklaması için kurulan modelleri test etmek için kullanılır (Durmuş vd. 2013, s.154). Çoklu regresyon modelinde her bir bağımsız değişkenin modele olan katkısını sırayla inceleyebilmek için hiyerarşik regresyon tekniği kullanılmıştır. Bu bağlamda korelasyon katsayılarının vermiş olduğu bilgilerin ışığı altında, bağımlı değişkenin en çok ilişkili değişkenden başlayarak her seferinde bir değişken eklemek suretiyle hiyerarşik regresyon analizleri gerçekleştirilmiştir. Toplamda altı bağımsız değişken olması nedeniyle altı hiyerarşik regresyon testi yapılmış ve analiz sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur.

Yapılan çoklu doğrusal regresyon analizi neticesinde elde edilen VIF değerleri 1,424'ün altında ve tüm değişkenlerin tolerans değerlerinin 0,500'den yüksek olduğundan multicollinearity bulunmamaktadır (Hair et al, 2010, p.200). R<sup>2</sup> değeri regresyon eşitliğinin açıklama gücünü ifade eder. Bu değer 0 ile 1 arasında değişir ve yüksek R<sup>2</sup> değeri yüksek açıklama oranına işaret eder (Hair et al, 2010, p.152). En yüksek adjusted R<sup>2</sup> değeri 0,245 bulunmuştur. Bu kapsamda algılanan fayda değişkeninin açıklama oranı %24,5 te kalmıştır.

Tablo 6: Hiyerarşik Çoklu Regresyon Testi

| Model | Değişkenler                  | Std. Beta | t     | Sig. | VIF   | Adjusted R Square | R Square Change | F Change | Sig. F Change |
|-------|------------------------------|-----------|-------|------|-------|-------------------|-----------------|----------|---------------|
| 1     | Performans Beklentisi        | ,376**    | 4,193 | ,000 | 1,000 | 0,133             | 0,141           | 17,584   | 0,000         |
| 2     | Performans Beklentisi        | ,349**    | 4,162 | ,000 | 1,006 | 0,245             | 0,118           | 16,823   | 0,000         |
|       | Teknolojik Bilgiye Hakimiyet | ,344**    | 4,102 | ,000 | 1,006 |                   |                 |          |               |
| 3     | Performans Beklentisi        | ,317**    | 3,543 | ,001 | 1,144 | 0,245             | 0,008           | 1,090    | 0,299         |
|       | Teknolojik Bilgiye Hakimiyet | ,326**    | 3,816 | ,000 | 1,047 |                   |                 |          |               |
|       | İlgililik                    | ,095      | 1,044 | ,299 | 1,190 |                   |                 |          |               |
| 4     | Performans Beklentisi        | ,305**    | 3,355 | ,001 | 1,179 | 0,242             | 0,004           | 0,526    | 0,470         |
|       | Teknolojik Bilgiye Hakimiyet | ,333**    | 3,862 | ,000 | 1,058 |                   |                 |          |               |
|       | İlgililik                    | ,066      | ,658  | ,512 | 1,424 |                   |                 |          |               |
|       | Kesintisiz İletişim          | ,070      | ,726  | ,470 | 1,321 |                   |                 |          |               |
| 5     | Performans Beklentisi        | ,303**    | 3,300 | ,001 | 1,193 | 0,235             | 0,000           | 0,037    | 0,848         |
|       | Teknolojik Bilgiye Hakimiyet | ,334**    | 3,845 | ,000 | 1,068 |                   |                 |          |               |
|       | İlgililik                    | ,066      | ,655  | ,514 | 1,424 |                   |                 |          |               |
|       | Kesintisiz İletişim          | ,070      | ,721  | ,473 | 1,321 |                   |                 |          |               |
|       | Maliyet Tasarrufu            | ,016      | ,192  | ,848 | 1,023 |                   |                 |          |               |
| 6     | Performans Beklentisi        | ,306**    | 3,312 | ,001 | 1,195 | 0,231             | 0,002           | 0,438    | 0,565         |
|       | Teknolojik Bilgiye Hakimiyet | ,328*     | 3,735 | ,000 | 1,083 |                   |                 |          |               |
|       | İlgililik                    | ,060      | ,597  | ,552 | 1,436 |                   |                 |          |               |
|       | Kesintisiz İletişim          | ,062      | ,637  | ,526 | 1,344 |                   |                 |          |               |
|       | Maliyet Tasarrufu            | ,019      | ,227  | ,821 | 1,026 |                   |                 |          |               |
|       | Memnuniyet                   | ,050      | ,577  | ,565 | 1,070 |                   |                 |          |               |

Bağımlı Değişken: Algılanan Fayda (Perceived Benefit); \*\* p<0,01; \*p<0,05

Regresyon analizindeki t-değeri, her bir değişkenin çok boyutlu düzlemde genel ortalamadan mesafesinin değişken sayısına bölünmesiyle ortaya çıkan bir değerdir. Az sayıdaki gözlemlerde bu değer 2,5'in üzerinde olması istenir (Hair et al, 2010, p.64). Hiyerarşik çoklu regresyon testinde her modeldeki t-değerleri incelendiğinde 2,5'in üzerinde bulunan sadece “performans beklentisi” ve “teknolojik bilgiye hakimiyet” değişkenleridir. Bu değişkenlerin t-değerleri aynı zamanda 0,01 anlamlılık seviyesindedir.

Analiz sonucunda bağımsız değişkenlerden performans beklentisi ve teknolojik bilgiye hakimiyet 0,01 seviyesinde anlamlı, diğer bağımsız değişkenlerin ise model üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı görülmüştür. Ayrıca standardize beta katsayıları incelenecek olursa *algılanan fayda* bağımlı değişkenine en çok değer katan bağımsız değişkenlerin ikinci modelde bulunan, 0,344 ve 0,349 standart beta değerlerine sahip *performans beklentisi* ve *teknolojik bilgiye hakimiyet* bağımsız değişkenleri olduğu görülmektedir. Bu durumda algılanan faydayı en iyi tanımlayan model *performans beklentisi* ve *teknolojik bilgiye hakimiyet* bağımsız değişkenlerini kapsayan ikinci model olup, ilgililik, kesintisiz erişim, maliyet, ve memnuniyet değişkenlerinin fayda algısını tanımlamada anlamlı olmadığı sonucuna varılmıştır.

### V. Sonuç

Özellikle lojistik alanında faaliyet gösteren işletmelerde giderek artan teknoloji kullanımı, rekabetin de artmasıyla artık zorunluluk haline gelmiştir. Ürünler ve hizmetlere değer katmayan süreçlerin sistemden çıkartılmasının, çok kıymetli olan zaman ve maliyetten tasarruf edilmesinin gerekli olduğu anlaşılmaya başlanmıştır. Ancak bu doğrultuda RFID teknolojisini süreçlerine entegre etmek isteyen ve aynı zamanda kararsız olan birçok işletme mevcuttur. Karar vericilere yardımcı olmak amacı ile hazırlanan bu çalışma ile bahse konu kararsızlıkların temelinde yatan soru işaretlerinin bazılarını cevap aranmıştır.

Oluşturulan anket ile Gebze bölgesindeki firmalarda çalışan personelin görüşleri alınmış, RFID teknolojisinin, işletmelerine sağladığı fayda algıları konusunda bir sonuca gidilmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda kurulan modeller arasında en uygun modelin %24,5 açıklama oranı ile ikinci model olduğu görülmüştür. İkinci model bize kısaca çalışanların fayda algılarının performans beklentisi ve teknolojik bilgiye hakimiyet ile doğru orantılı olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda  $H_1$  ve  $H_2$  hipotezleri kabul edilmektedir. *Performans beklentisi* ve *teknolojik bilgiye hakimiyetin* fayda algısındaki pozitif etkisi Kim ve Garrison (2010) tarafından tespit edilen bulgular ile özdeşlik göstermektedir.

Diğer yandan bu çalışmada maliyet tasarrufu, ilgililik, kesintisiz erişim ve memnuniyet değişkenlerinin fayda algısında anlamlı bir değişiklik yaratmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Algılanan fayda değişkenine anlamlı bir katkı sağlamadığı için  $H_3$ ,  $H_4$ ,  $H_5$  ve  $H_6$  hipotezleri ret edilmiştir. Bu aşamada *ilgililik* hariç diğer değişkenlerden elde edilen sonuçlar, Kim ve Garrison'ın (2010) çalışmasına kıyasla farklılık göstermektedir.

*İlgililik* hedef sistemin yapılan iş ile bağlantı derecesi olduğu göz önüne alındığında, ilgililik değişkeninin fayda algısı üzerindeki anlamlı bir etkisi olmaması bağlantı derecesinin zayıf olmasına bağlanabilir. Zira her iş, hedef teknoloji ile uyumlu veya ilgili olmayabilir. Analizler sonucunda *maliyet tasarrufu* ile fayda algısı arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanılamamıştır. Ölçülen değerler dahilinde anlamlı bir ilişki elde edilememesinin sebebi RFID

teknolojisinin henüz başlangıç aşamalarında olması, yöneticilerin ve kullanıcıların bu yeni teknoloji konusunda henüz bir maliyet olgusu edinememiş olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Fayda algısı ile *memnuniyet* arasında da bir ilişki tespit edilememiştir. Bu sonuç, Teo ve Wong (1998) tarafından tespit edilen bulgularla örtüşmektedir. Memnuniyetin anlamlı bir sonuç vermemesinin nedenlerinden birisi, yatırımlar ile artan beklentinin tam olarak karşılanamaması olabilir. Bir diğer neden ise RFID teknolojisinin süreçlere olan katkı değerinin anlaşılmasının zaman alması olabilir. Bu varsayımlar ve araştırma sonuçları doğrultusunda RFID teknolojisinin, her ne kadar verimlilik ve performansı artırdığı bilinse bile, RFID teknolojisine bağlı memnuniyetin de aynı şekilde artmasının beklenemeyeceği sonucuna varılabilir.

Elde edilen bulgular doğrultusunda katılımcıların büyük bir çoğunluğunun algısı, RFID kullanımında lojistik süreçlerde performans beklentisinin olduğudur. RFID kullanımının, işletmelerin performanslarına olumlu şekilde etki ettiği, zaman ve maliyet tasarrufunda personelde olumlu algılar yaratıldığı sonucuna varılabilir.

Çalışma sonucunda elde edilen önemli bir diğer bulgu ise, personelin RFID teknolojisinden algıladığı yararların sahip oldukları teknolojik bilgi ile doğru orantılı olduğudur. Yani çalışanlar veya teknolojiyi kullananlar sisteme ne kadar hakimse, kullanmayı ne kadar biliyorlarsa süreçlere yapılan katkının o kadar farkında olmaktadır. Görülmektedir ki firmalar sadece RFID teknolojisini edinmeye değil, personelin bu konudaki eğitimine de aynı ölçüde önem göstermelidirler.

Sonuç olarak bu çalışmanın, RFID konusunda kararsızlık yaşayan personele bir fikir vermesi ve karar verici personele bu anlamda yararlı olacağı beklenmektedir. Gelecekte başka araştırmacıların yapacakları ampirik uygulamalarda, özellikle memnuniyet değişkeni üzerinde çalışmalar yapmaları durumunda farklı sonuçlar elde etme ihtimalleri bulunmaktadır. Altı çizilmesi gereken noktalardan bir diğeri de kesintisiz erişim ve izlenebilirlik gibi tedarik zinciri tasarımında doğrudan etkili olan konuların algılanan fayda ile bağlantılı çıkmamış olmasıdır. Bu nedenle özellikle lojistik işletmelerde bu konuda yapılacak başka çalışmaların farklı sonuçlar vermesi imkanlar dahilindedir.

### **Kaynaklar**

Bagozzi, Richard P., Yi, Youjue (1988) "On the Evaluation of Structural Equation Models", *Journal of Academy of Marketing Science*, 16 (1), pp.74-94.

Bowersox, Donald J., Closs, David J., Cooper, M. Bixby (2002) *Supply Chain Logistics Management*, International Edition, New York, McGraw-Hill.

Christopher, Martin, (2011), *Logistics&Supply Chain Management*, 4th Edition, Pearson Education Ltd.

- DeLone, W. H., McLean, E. R. (1992) "Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable", *Information Systems Research*, 3 (1), pp.60-95.
- Durmuş, Beril, Yurtkoru, E. Serra, Çinko, Murat, (2013), Sosyal Bilimlerde SPSS'le Veri Analizi, 5. Baskı, İstanbul, Beta.
- Dwivedi, Yogesh K., Kapoor, Kawaljeet Kaur, Williams, Michael D., Williams, Janet (2013) "RFID Systems in Libraries: An Empirical Examination of Factors Affecting System Use and User Satisfaction", *International Journal of Information Management*, 33 (2), pp.367-377.
- Gaukler, Gary M., Seifert, Ralf W. (2007) "Applications of RFID in Supply Chains", *Trends in Supply Chain Design and Management*, pp.29-48.
- Grover, Varun, Goslar, Martin D. (1993) "The Initiation, Adoption, and Implementation of Telecommunications Technologies In U.S. Organizations", *Journal of Management Information Systems*, 10 (1) pp.141-163.
- Hair, Joseph F. Jr., Black, William C., Babin, Barry J., Anderson, Rolph E. (2010) *Multivariate Data Analysis*, 7.Edition, Pearson Education, New Jersey.
- Harrison, Alan, Hoek, Remko Van (2008) *Logistics Management and Strategy*, 3rd Edition, Harlow, Pearson Education Ltd.
- Higgins, Leslee N., Cairney, Tim (2006) "RFID Opportunities and Risks", *The Journal of Corporate Accounting & Finance*, 17 (5) pp.51-57.
- Jang, Sung-Hee (2010) "An Empirical Study on the Factors Influencing RFID Adoption and Implementation", *Management Review: An International Journal*, 5 (2) pp.55-73.
- Karygiannis, Tom, Eydt, Bernard, Barber, Greg, Bunn, Lynn, Phillips, Ted (2007) "Guidelines for Securing Radio Frequency Identification (RFID) Systems", *National Institute of Standards and Technology*, special publication 800-98, Maryland, pp.2-15.
- Kim, Sanghyun, Garrison, Gary (2010) "Understanding Users' Behaviors Regarding Supply Chain Technology: Determinants Impacting The Adoption and Implementation of Rfid Technology in South Korea", *International Journal of Information Management*, 30, pp. 388-398.
- Lambert, Douglas M., Stock, James R., Ellram, Lisa M. (1998) *Fundamentals of Logistics Management*, International Edition, McGraw-Hill.
- Mehrtens, Jenni, Cragg, Paul G., Mills, Annete M. (2001) "A Model of Internet Adoption by SMEs", *Information & Management*, 39 (3) pp.165-176.
- Miraldes, Tatiana, Azevedo, Susana Garrido, Charrua-Santos, Fernando Bigares, Mendes, Luís António F., Matias, João Carlos Oliveira (2015) "IT Applications In Logistics and Their Influence on the Competitiveness of Companies/Supply Chains", *Scientific Annals of the "Alexandru Ioan Cuza" University of Iași Economic Sciences*, 62 (1) pp.121-146.

- Nakip, Mahir (2003) Pazarlama Araştırmaları, 1. Baskı, Ankara, Seçkin Yayıncılık.
- O'Connor, Mary Catherine (2006) "Pfizer Using RFID to Fight Fake Viagra", *Rfid Journal*. (Erişim tarihi: 01 Mart 2016 <http://www.rfidjournal.com/articles/view?2075>)
- Rebecca, Angeles (2005) "RFID Technologies: Supply-Chain Applications and Implementation Issues", *Information Systems Management*, 22 (1) pp.51-65.
- Sarac, Aysegul, Absi, Nabil, Dauzère-Pérès, Stéphane (2010) "A Literature Review on the Impact of RFID Technologies On Supply Chain Management", *International Journal of Production Economics*, 128 (1) pp.77-95.
- Sarma, Sanjay E., Weis, Stephen A., Engels, Daniel W. (2003) "RFID Systems and Security and Privacy Implications", *Cryptographic Hardware and Embedded Systems*, No: 2523, pp. 454-469.
- Saygin, Can, Sarangapani, Jagannathan, Grasman, Scott E. (2007) "A Systems Approach to Viable RFID Implementation in the Supply Chain", *Trends in Supply Chain Design and Management*, pp. 3-27.
- Simchi-Levi, David, Kaminski, Philip, Simchi-Levi, Edith (2008) Designing and Managing the Supply Chain, 3rd Edition, New York, McGraw-Hill.
- Sparks, Leigh (2009) RFID: Transforming Technology?, Logistics&Retail Management, 3rd Edition, London, Kogan Page Ltd.
- Teo, Thompson Sh, Wong, Poh Kam (1998) "An Empirical Study of the Performance Impact of Computerization in the Retail Industry", *Omega: International Journal of Management Science*, 26 (5) pp.611-621.
- Urbach, Nils, Muller, Benjamin (2011) "The Updated DeLone and McLean Model of Information Systems Success", *Information Systems Theory*, No: 28, pp.1-18.
- Venkatesh, Viswanath, Davis, Fred D. (2000) "A Theoretical Extension of The Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies", *Management Science*, 46 (2) pp.186-204.
- Waters, Donald (2010) Global Logistics, 6th Edition, London, Kogan Page Limited.
- <http://www.rfid-turkiye.com/> (erişim tarihi: 07.01.2016)
- <http://www.thestatisticalmind.com/calculators/comprel/comprel.htm> (erişim tarihi: 07.01.2016).
- <https://cscmp.org/supply-chain-management-definitions> (erişim tarihi: 07.01.2016).