

BİLGİ İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ KULLANIMI

VE

FİRMA PERFORMANSI

Doktora Tezi

Gül GÜNEY

Eskişehir, 2016

BİLGİ İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ KULLANIMI
VE
FİRMA PERFORMANSI

Gül GÜNEY

DOKTORA TEZİ
İktisat Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Yılmaz KILIÇASLAN

Eskişehir
Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
Aralık, 2016

Bu Tez Çalışması BAP Komisyonunca kabul edilen 1401E017 no.lu proje kapsamında desteklenmiştir.

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Gül GÜNEY'in “**Bilgi İletişim Teknolojileri Kullanımı ve Firma Performansı**” başlıklı tezi **29 Aralık 2016** tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca **İktisat** Anabilim Dalında, **Doktora** tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

İmza

Üye (Tez Danışmanı) : Doç.Dr.Yılmaz KILIÇASLAN
Üye : Prof.Dr.C.Necat BERBEROĞLU
Üye : Prof.Dr.Mustafa İSMİHAN
Üye : Yrd.Doç.Dr.Aliye ATAY KAYIŞ
Üye : Yrd.Doç.Dr.Oytun MECİK

Prof.Dr.Kemal YILDIRIM
Anadolu Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü



ÖZET

BİLGİ İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ KULLANIMI VE FİRMA PERFORMANSI

Gül GÜNEY

İktisat Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aralık, 2016

Danışman: Doç. Dr. Yılmaz KILIÇASLAN

Bilgi iletişim teknolojileri (BİT), ilk bilgisayarın 1950'lerin başında kullanılmaya başlanmasından bu yana, oldukça gelişmiştir. BİT'nin kullanımının yaygınlaşması hem bilgi toplama maliyetlerini hem de asimetrik bilgi sorununun önemini azaltmıştır. Bu gelişmeler tüm sektörlerde, verimliliği artırarak ekonomik büyüme için yeni yollar açmış ve BİT'nin firmaların performansı üzerindeki etkisi araştırmacıların dikkatini çekmiştir. Diğer ekonomilerde hem imalat sanayi hem de hizmet sektörlerindeki firmalar için BİT'nin firma performans göstergesi olan verimliliğe etkisini inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Ancak BİT ve verimlilik arasındaki bağlantıyı inceleyen çalışmalarda, BİT değişkeni olarak genellikle BİT sermayesi kullanılmaktadır. Ayrıca, Türkiye'de, BİT kullanımının firma verimliliğine etkisini inceleyen bir çalışmanın yapılmaması bu çalışmanın çıkış noktası olmuştur. Bu nedenle bu çalışmanın amacı; Türkiye'de firma düzeyinde imalat sanayi ve hizmet sektöründe BİT kullanımının, verimlilik olarak ölçülen firma performansı üzerindeki etkisini araştırmak ve bu etkinin imalat sanayi ve hizmet sektörlerinde faaliyet gösteren firmalar arasında farklı olup olmadığını ortaya koymaktır. Bu amaçla, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'nin Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri ve Girişimlerde Bilgi Teknolojileri Kullanımı İstatistikleri kullanılarak 2009-2013 yılları arasını kapsayan panel veri seti oluşturulmuştur. BİT kullanımının işgücü verimliliğine etkisi, Rassal Etkiler modeli kullanılarak, katma değere etkisi ise, Olley-Pakes metodu kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları hem imalat sanayinde hem de hizmet sektöründeki firmalarda BİT kullanımının işgücü verimliliğini ve katma değeri olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: Bilgi İletişim Teknolojileri, BİT, Verimlilik, İmalat Sanayi, Hizmet Sektörü, Türkiye

ABSTRACT

THE USE OF INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGIES AND FIRM PERFORMANCE

Gül GÜNEY

Department of Economics

Anadolu University, Graduate School of Social Sciences, December, 2016

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Yılmaz KILIÇASLAN

Information Communication Technologies (ICT) have developed considerably since the first computer was first used in the early 1950s. The widespread use of ICT has reduced both the costs of collecting information and the significance of asymmetric information problems. All these developments have opened new paths for economic growth by increasing productivity in all sectors. Therefore, the impact of ICT on firm performance has attracted the attention of researchers. There are studies examining the impact of ICT on firm performance measured by firm productivity in both manufacturing and service sector in the other economies. However, ICT capital is generally used as the ICT variable in the studies examining the link between ICT and productivity. In addition, there is no study in Turkey investigating the effects of ICT use on firm productivity. For this reason, the purpose of this study is to investigate the impact of ICT use on firm performance, measured as productivity, in the manufacturing industry and service sector at the firm level in Turkey and to determine whether this relationship differs among firms operating in the manufacturing industry and service sectors. For this purpose, a panel data set covering the years 2009-2013 was prepared by using the Statistics of Industry and Services and the Statistics of Information Technology Usage in Enterprises of the Turkish Statistical Institute (TURKSTAT). The impact of the use of ICT on labor productivity was analyzed by using the Random Effects model while its impact on value added was examined by using the Olley-Pakes method. The results of the analysis shows that the use of ICT in firms in both manufacturing industry and service sector have a positive effect on both labor productivity and value added.

Keywords: Information and Communication Technologies, ICT, Productivity, Manufacturing industry, Service sector, Turkey

ÖNSÖZ

Doktora tezim boyunca anlayışı ve sabrı ile beni cesaretlendiren, akademik hayatta bana yeni kapılar açan, sorularımı hangi gün, hangi saatte olursa olsun cevaplayarak bana yol gösteren Danışmanım Doç. Dr. Yılmaz KILIÇASLAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tezimin her aşamasında önerileri ve desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. C. Necat BERBEROĞLU'na ve tezimin her aşamasını takip ederek, pozitif bakış açısıyla her zaman olumlu düşünmeye sevk eden Yrd. Doç. Dr. Aliye ATAY KAYIŞ'a teşekkür ederim.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) yetkililerine, Ankara'daki Veri Araştırma Merkezinde (VAM) mikro düzey verilere erişimime izin verdikleri için ve TÜİK personeline araştırmam sırasındaki yardımları için teşekkür ederim.

Bir teşekkür ile haklarını asla ödeyemeyeceğimi bildiğim, hayatım boyunca maddi manevi her anlamda yanımda olan, doktora çalışmam boyunca koşulsuz destekleri, sabırları, fedakarlıkları ve yardımları ile hayatımı kolaylaştıran anneme ve babama teşekkür ederim.

TÜİK Ankara VAM'da yaptığım çalışmalar boyunca beni evlerinde misafir eden ve desteklerini esirgemeyen kardeşlerime, yengeme ve amcama teşekkür ederim.

Bu çalışmayı hayatımda olmalarına her an şükrettiğim aileme ve anneannem ile babaannemin aziz anısına ithaf ediyorum.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalardan bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Gül GÜNEY

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
KISATLMALAR DİZİNİ	xi
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

1. BİLGİ İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ (BİT)	6
1.1. Temel Kavramlar	7
1.2. BİT'nin Kapsamı.....	9
1.2.1. Donanım	10
1.2.2. Yazılım.....	10
1.3. Firmalarda Kullanılan Bilgi İletişim Teknolojileri.....	12
1.3.1. Kurumsal kaynak planlaması (ERP) sistemi	12
1.3.1.1. ERP sisteminin avantajları	15
1.3.2. Müşteri ilişkileri yönetimi (CRM) sistemi.....	16
1.3.2.1. CRM sisteminin avantajları.....	18
1.3.3. Tedarik zinciri yönetimi (SCM) sistemi	19
1.3.3.1. SCM sisteminin avantajları	22
1.3.4. World Wide Web (WEB) Sitesi.....	24
1.3.4.1. WEB uygulamalarının avantajları.....	25

İKİNCİ BÖLÜM

2. FİRMA PERFORMANSI-VERİMLİLİK	27
2.1. Verimlilik Kavramı	28
2.2. Verimlilik Kavramının Gelişimi	30
2.3. Verimlilik ile İlgili Bazı Kavramlar	33
2.4. Verimliliğin Önemi.....	35
2.5. Verimliliği Ölçmenin Gerekliliği.....	38
2.6. Verimlilik Ölçütleri	40
2.6.1. Kısmi verimlilik	41
2.6.2. Toplam faktör verimliliği.....	42
2.7. BİT'nin Verimliliğe Etkisi	42

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. BİT KULLANIMI VE FİRMA PERFORMANSI.....	46
3.1. BİT Kullanımının Verimliliğe Etkisi Üzerine Yapılan Çalışmalar	47
3.2. Veriler.....	65
3.3. Betimsel Analizler.....	65
3.3.1. BİT kullanımının sektörel dağılımı.....	66
3.3.2. BİT kullanımı ve verimlilik ilişkisi.....	75
3.3.3. BİT kullanımı ve çalışan başına ücret ilişkisi	81
3.4. Ekonometrik Analizler.....	87
3.4.1. Rassal etkiler modeli	89
3.4.2. Olley-Pakes metodu	90
3.5. Değişkenler.....	94
3.6. Analiz Sonuçları	96
3.6.1. Rassal etkiler modeli sonuçları.....	97
3.6.2. Olley-Pakes metodu sonuçları	104
SONUÇ	110
KAYNAKÇA.....	118
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 3.1. Literatür Araştırması. BİT Değişkeni Olarak Genel BİT Kullanımını Alan Çalışmalar	51
Tablo 3.2. Literatür Araştırması. BİT Değişkeni Olarak İnternet Kullanımı, Bilgisayar Kullanımı vb. Alan Çalışmalar	57
Tablo 3.3. Literatür Araştırması. BİT Değişkeni Olarak BİT Sistemlerini Alan Çalışmalar	63
Tablo 3.4. WEB Sitesi Sahipliği, İmalat Sanayi, 2013	67
Tablo 3.5. WEB Sitesi Sahipliği, Hizmet Sektörü, 2013	68
Tablo 3.6. CRM Kullanımı, İmalat Sanayi, 2013	70
Tablo 3.7. CRM Kullanımı, Hizmet Sektörü, 2013	71
Tablo 3.8. ERP Kullanımı, İmalat Sanayi, 2013	73
Tablo 3.9. ERP Kullanımı, Hizmet Sektörü, 2013	74
Tablo 3.10. Özet İstatistikler	96
Tablo 3.11. Çift Yönlü Korelasyon, 2009-2013	96
Tablo 3.12. Cramer's V Korelasyon, 2009-2013	97
Tablo 3.13. BİT Kullanımının Verimliliğe Etkisi, İmalat Sanayi ve Hizmet Sektörü, 2009-2013. Rassal Etkiler Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik İşgücü Verimliliği	101
Tablo 3.14. BİT Kullanımının Verimliliğe Etkisi, İmalat Sanayi, 2009-2013. Rassal Etkiler Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik İşgücü Verimliliği	102
Tablo 3.15. BİT Kullanımının Verimliliğe Etkisi, Hizmet Sektörü, 2009-2013. Rassal Etkiler Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik İşgücü Verimliliği	103
Tablo 3.16. BİT Kullanımının Katma Değere Etkisi, İmalat Sanayi ve Hizmet Sektörü, 2009-2013. Olley Pakes Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik Katma Değer	107
Tablo 3.17. BİT Kullanımının Katma Değere Etkisi, İmalat Sanayi, 2009-2013. Olley Pakes Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik Katma Değer	108
Tablo 3.18. BİT Kullanımının Katma Değere Etkisi, Hizmet Sektörü, 2009-2013. Olley Pakes Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik Katma Değer	109

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1. Üretim Sınırı ve Teknik Etkinlik.....	34
Şekil 2.2. Verimlilik, Teknik Etkinlik ve Ölçek Ekonomileri.....	35
Şekil 3.1. WEB, İşgücü Verimliliği, İmalat Sanayi, 2013.....	76
Şekil 3.2. WEB, İşgücü Verimliliği, Hizmet Sektörü, 2013	77
Şekil 3.3. CRM, İşgücü Verimliliği, İmalat Sanayi, 2013.....	78
Şekil 3.4. CRM, İşgücü Verimliliği, Hizmet Sektörü, 2013	79
Şekil 3.5. ERP, İşgücü Verimliliği, İmalat Sanayi, 2013	80
Şekil 3.6. ERP, İşgücü Verimliliği, Hizmet Sektörü, 2013	81
Şekil 3.7. WEB, Çalışan Başına Ücret, İmalat Sanayi, 2013	82
Şekil 3.8. WEB, Çalışan Başına Ücret, Hizmet Sektörü, 2013	83
Şekil 3.9. CRM, Çalışan Başına Ücret, İmalat Sanayi, 2013	84
Şekil 3.10. CRM, Çalışan Başına Ücret, Hizmet Sektörü, 2013	85
Şekil 3.11. ERP, Çalışan Başına Ücret, İmalat Sanayi, 2013	86
Şekil 3.12. ERP, Çalışan Başına Ücret, Hizmet Sektörü, 2013.....	87

KISATLMALAR DİZİNİ

2AEKK	: İki Aşamalı En Küçük Kareler
AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AEY	: Aralıksız Envanter Yöntemi
APICS	: American Production and Inventory Control Society-Amerikan Üretim ve Stok Kontrol Derneği
APO	: Asian Productivity Organization-Asya Verimlilik Organizasyonu
ARPANET	: Advanced Research Projects Agency Network-Gelişmiş Savunma Araştırmaları Proje Birimi Ağı
ASEAN	: Association of Southeast Asian Nations-Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği
BİT	: Bilgi İletişim Teknolojileri
CD	: Compact Disc-Yoğun Disk
CDO	: Chief Digital Officer-Dijital Yönetici
CERN	: Conseil Européen Pour La Recherche Nucléaire-Avrupa Nükleer Araştırmalar Merkezi
CRM	: Customer Relations Management-Müşteri İlişkileri Yönetimi
DMS	: Document Management System-Doküman Yönetim Sistemi
DVD	: Digital Versatile Disc-Çok Amaçlı Sayısal Disk
EAI	: Enterprise Application Integration-Kurumsal Uygulama Entegrasyonu
EKK	: En Küçük Kareler
EPA	: European Productivity Agency-Avrupa Verimlilik Ajansı
ERP	: Enterprise Resource Planning-Kurumsal Kaynak Planlaması
GEKK	: Genelleştirilmiş En Küçük Kareler
GMM	: Generalized Moments Method-Genelleştirilmiş Momentler Metodu
HEKK	: Havuzlanmış En Küçük Kareler

HTML	: Hypertext Markup Language-Bağlantılı Metin İşaretleme Dili
HTTP	: Hypertext Transfer Protocol-Bağlantılı Metin Protokolü
ICT	: Information Communication Technologies
ILO	: International Labour Organization-Uluslararası Çalışma Örgütü
JPC	: Japan Productivity Center-Japon Verimlilik Merkezi
KMS	: Knowledge Management Solution-Bilgi Yönetim Çözümleri
KOBİ	: Küçük ve Orta Boy İşletme
MIT	: Massachusetts Institute of Technology-Massachusetts Teknoloji Enstitüsü
NACE	: Nomenclature Générale Des Activités Économique Dans Les Communautés Européennes-Avrupa Topluluğunda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistiki Sınıflaması
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development-Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
RFID	: Radio-Frequency Identification-Radyo Frekansı ile Tanımlama
SCM	: Supply Chain Management-Tedarik Zinciri Yönetimi
TDK	: Türk Dil Kurumu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TURKSTAT	: Turkish Statistical Institute
VAM	: Veri Araştırma Merkezi
VGM	: Verimlilik Genel Müdürlüğü
W3C	: World Wide Web Consortium-Dünya Çapında Ağ Birliği
WEB	: World Wide Web- Dünya Çapında Ağ

GİRİŞ

Bilgi iletişim teknolojileri (BİT), hayatımıza girdiği ilk yıllardan itibaren hızla gelişmiştir. 1950'li yılların başında ilk bilgisayarın kullanılması ile bilgi işleme mekanizması hızlanmış, 1969 yılında, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Savunma Bakanlığı'nın ilk internet ağını kurmasıyla, dünyada iletişim adına yeni bir kapı açılmıştır. 1980'lerde kişisel bilgisayarların artması ve internetin yaygınlaşması ile BİT hayatımızın vazgeçilmez bir parçası olmuştur. BİT'nin kullanımının yaygınlaşması ile birlikte, bilgi akışı hızlanmış, asimetrik bilgi sorunu azalmış ve bilgi toplama işlem maliyeti düşmüştür. Bu gelişmeler sayesinde diğer ekonomilerin tüm sektörlerinde çok ciddi verimlilik artışları gözlenmiştir. Bu verimlilik artışında, en azından 1970'lere kadar oldukça önemli olan faktör birikiminin (özellikle sermaye faktörü) yerini daha sonra BİT'nin yaygın kullanımı almıştır. Verimliliği artıran etkileri yanında BİT, sosyal ve ticari hayatın önemli bir parçası olmuştur. Teknolojinin hızla gelişmesi ile bilgi işlem ve iletişim maliyetleri önemli ölçüde azalmış (Jorgenson, 2001), maliyet azalışı yatırımların artmasını sağlamıştır. BİT kullanımı ile firmalarda süregelen geleneksel iş süreçleri ve organizasyon yapıları değişmiştir (Brynjolfsson ve Hitt, 2000). Bu nedenle, 1990'lı yılların ikinci yarısından itibaren iktisat literatüründe, BİT ve verimlilik arasındaki ilişkileri inceleyen bilimsel çalışmalar artmıştır. Her ne kadar ekonomistler, günümüz iktisadının tartışmalı konularının birçoğunda aynı görüşü paylaşmasalar da, uzun dönem büyümenin temel kaynağının verimlilik artışı olduğu konusunda hemen hemen hepsi hemfikirdirler. Ulusların zenginlikleri ve ekonomik servetleri nihai olarak verimlilik tarafından yönlendirilmektedir. Bunun nedeni, daha verimli işçilerin daha yüksek ücret alması ve daha yüksek yaşam standardında yaşamasıdır. Dolayısıyla, verimliliğin nihai itici güçlerini belirlemek, araştırmacılar ve politika yapıcılar için önemli bir sorundur. Solow'un (1957) belirttiği gibi; büyümenin ve verimliliğin temel kaynağı ise teknolojik yeniliktir. Büyüme teorisyenleri, teknolojik gelişme süreçleri yoluyla, uzun süreli sürdürülebilir ekonomik büyüme sağlamak için, mevcut kaynakların daha verimli kullanılması gerektiğini ileri sürmektedirler (Aghion ve Howitt, 1992).

Günümüzde, bürokratından akademisyenine kadar herkes, birçok endüstride ve gündelik hayatta verimlilik artışının en başta gelen nedeninin BİT'nin yaygın kullanımı

olduğu konusunda hemfikirdirler. Diğer ekonomilerde, BİT'nin verimlilik artışına etkisini araştıran birçok araştırma bulunmaktadır. Fakat Türkiye ekonomisi için konu ile ilgili yapılan araştırmalar oldukça sınırlıdır. Türkiye'de, BİT üzerine yapılan çalışmalardan ilki; Taymaz ve Yılmaz'ın 2008 yılında yayınlanan çalışmasıdır. Taymaz ve Yılmaz (2008); otomobil ve tüketici elektroniği endüstrilerinin, ihracat performansına ışık tutmak amacıyla 1980'lerden bu yana, bu sektörlerin gelişimini ve makroekonomik politikadaki etkilerini incelemişlerdir. Özellikle Türkiye'deki tüketici elektroniği (katot ışın tüplü renkli televizyon alıcıları) endüstrisinin, dünya BİT endüstrisi ile bütünleşmesini analiz etmişlerdir. 1989-2001 dönemi için Olley-Pakes metodu kullanarak toplam faktör verimliliğini, 2001-2006 dönemi için ise, işgücü verimlilik indeksini kullanarak toplam faktör verimliliği büyüme serilerini hesaplamışlardır. Analiz sonucunda, tüketici elektroniği endüstrisinin 1990'ların ortalarından beri verimlilik artışında ortalamanın üstünde olduğu, ancak otomobil endüstrisinin verimlilik artışının, neredeyse imalat sanayi ortalaması ile aynı olduğunu bulmuşlardır.

Bir diğer çalışma Fındık'ın (2013); TÜİK Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri ile Girişimlerde Bilgi Teknolojileri Kullanım İstatistiklerini kullanarak yaptığı çalışmadır. Çalışmada beşeri sermaye, firma büyüklüğü, sektör, çalışan başına yazılım yatırımları, yabancı sermaye payı, ihracat payı, internet kullanım amacı (e-eğitim, e-bankacılık) gibi firmaya özgü etkilerin firmaların BİT benimsemesini etkileyip etkilemediğini araştırmıştır. Çalışmada BİT değişkenleri üç düzeyde incelenmiştir. İlki teknoloji sahipliği (yerel alan ağları, geniş alan ağları, intranet, ekstranet), ikincisi ERP ve CRM kullanımı, üçüncüsü dar bant teknolojileri ve geniş bant teknolojileri kullanımıdır. Çalışmada logit ve sıralı logit modelleri kullanılarak hem kesit analizi hem de panel veri analizi yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda çalışan başına yazılım yatırımlarının, çalışan başına Ar-Ge personeli harcamalarının, yabancı sermaye payının, ihracat payının, e-bankacılık ve e-eğitim uygulamalarının BİT'nin benimsenmesini arttırdığı gözlemlenmiştir. Firma büyüklüğü, ihracat payı, yabancı sermaye payı, çalışan başına Ar-Ge personeli harcamalarının, e-bankacılık, e-eğitim uygulamalarının CRM ve ERP benimsenmesi konusunda etkili olduğu ve bu etkinin ERP'nin benimsenmesinde daha büyük olduğu bulunmuştur (Ayrıca bakınız; Fındık ve Tansel, 2015).

Bilinen bir diğer çalışma ise, Kılıçaslan vd.'nin (2014); gerçekleştirdiği çalışmadır. TÜİK Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri kullanılarak 2003-2010 yıllarını kapsayan imalat sanayi ve alt sektör gruplarında, BİT sermayesinin verimliliğe etkisi statik ve

dinamik panel veri modelleri ile ve toplam faktör verimliliği büyüme muhasebesi yöntemi ile araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, BİT sermayesinin geleneksel sermayeye göre daha verimli olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, BİT sermayesinin Türkiye imalat sanayindeki işgücü verimliliğine katkısının, geleneksel sermayeye göre %25’den %50’lere kadar daha fazla olduğu gözlemlenmiştir.

Yapılan bu çalışmalardan Fındık (2013); bu çalışmada kullanılan TÜİK Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri ile Girişimlerde Bilgi Teknolojileri İstatistiklerini kullanarak firmalarda BİT benimsenmesini araştırırken, Kılıçaslan vd. (2014); TÜİK Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri kullanılarak BİT sermayesinin verimliliğe etkisini araştırmışlardır. Ancak Türkiye’de imalat sanayinde ve hizmet sektörlerinde BİT kullanımının verimliliğe etkisi hala bilinmemektedir. Bununla beraber diğer ekonomilerde yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu BİT kullanımı yerine, BİT sermayesinin verimliliğe etkisini araştırmaktadır. Fakat, BİT sermayesi, ulaşım araçları gibi aslında BİT sermayesi olmayan malları da içerdiğinden, ölçümünün sorunlu olduğu söylenebilir. Zira BİT kullanım istatistikleri, BİT göstergesi olarak araştırmalarda sıkça kullanılan, BİT sermayesi ve/veya harcamasından çok daha önemli istatistiklerdir. Bu yüzden BİT kullanımını temsil eden farklı değişkenlerin, BİT’nin verimliliğe etkisini ortaya çıkarmak amacıyla kullanılması, BİT’nin etkileri açısından çok daha gerçekçi ve anlamlı sonuçlar verecektir.

Bu nedenle, bu çalışmanın amacı, Türkiye’de firma düzeyinde, imalat sanayi ve hizmet sektöründe BİT kullanımının verimlilik olarak ölçülen firma performansı üzerindeki etkisini araştırmak ve bu ilişkinin imalat sanayi ve hizmet sektörlerinde faaliyet gösteren firmalar arasında farklı olup olmadığını ortaya koymaktır. Araştırma sonucunda elde edilecek bulguların ve varılacak sonuçların, verimlilik artışında ve dolayısıyla iktisadi büyümede son derece önemli olan BİT’nin firmalarda kullanımı ile ilgili uygun politikaların geliştirilebilmesi için karar alıcılara yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Ayrıca çalışmada, verimlilik artışında son derece önemli olan BİT göstergesi olarak, diğer ekonomiler için yapılan araştırmalarda da erişim güçlüğü nedeni ile çok az kullanılabilen, farklı BİT kullanım istatistiklerinin kullanılmasının hem Türkiye hem de uluslararası literatüre önemli katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Bu amaçla, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ile yapılan protokol çerçevesinde, Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri ile Girişimlerde Bilgi Teknolojileri Kullanımı İstatistikleri kullanılmıştır. Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistiklerinde, firmaların finansal

verileri yer alırken, Girişimlerde Bilgi Teknolojileri Kullanımı İstatistiklerinde, firmaların kullandıkları bilgi iletişim teknolojileri ile ilgili veriler yer almaktadır. Verilerin analize hazır hale getirilebilmesi için hem Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri hem de Girişimlerde Bilgi Teknolojileri Kullanımı İstatistikleri ayrı ayrı yıllar itibariyle ele alınarak incelenmiş, yıllar boyunca değişkenlerin tutarlılığı kontrol edilmiştir. Tutarsızlıklar ortadan kaldırılarak, her iki veri tabanına ait veriler ayrı ayrı 2009-2013 dönemi itibariyle birleştirilmiş, en son düzenlemede ise iki veri tabanı firma bazında birbiriyle birleştirilmiştir.

Girişimlerde Bilgi Teknolojileri Kullanımı İstatistiklerinde bulunan verilerin, çoğunun yıllar itibariyle devamlılığının olmaması araştırmanın sınırlılıklarından biridir. Ayrıca; Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri veri tabanı ile Girişimlerde Bilgi Teknolojileri Kullanımı İstatistikleri veri tabanının birleştirilmesi sırasında iki veri tabanının örneklem yapısının fazla çakışmaması nedeniyle çok fazla veri kaybı olmuştur.

Verilerin tüm tutarlılık kontrolleri, düzeltmeler, hesaplamalar ve analizler TÜİK Veri Araştırma Merkezi (VAM)’nde Stata 13 kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 2009-2013 yıllarını kapsayan analizlerde, çalışan sayısı 20 ve üstü olan firma verileri kullanılmıştır. Buna göre 6459 adet imalat sanayinden, 7802 adet hizmet sektöründen toplam 14261 adet firma verisinden ve toplam 24032 gözlemden yararlanılarak analizler gerçekleştirilmiştir.

BİT kullanımının işgücü verimliliğine etkisi, Rassal Etkiler modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Firma ve endüstri bazlı çalışmalarda çok sık yaşanan içsellik probleminin önüne geçmek için ise, Olley-Pakes metodu kullanılarak BİT kullanımının katma değere etkisi analiz edilmiştir.

Bu doğrultuda çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde; BİT ile ilgili temel kavramlar, BİT’nin kapsamı tanımlanarak, firmalarda kullanılan BİT’ler, analizlerde kullanılan değişkenler bazında açıklanmıştır. İkinci bölümde; verimlilik kavramı açıklandıktan sonra verimlilik kavramının iktisat literatüründeki gelişimi, verimliliğin önemi, verimliliği ölçmenin gerekliliği ve verimlilik ölçütleri değerlendirilerek, BİT ve verimlilik ilişkisi ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Üçüncü bölümde ise, literatürde BİT kullanımı ve verimlilik arasındaki ilişkiyi ortaya koymak adına yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Analizlerde kullanılan veri tabanları tanıtılarak, betimsel analizler dahilinde BİT kullanımının sektörel dağılımı ele alınmış ve BİT kullananlar ile kullanmayanlar işgücü verimliliği ve çalışan başına ücret açısından

karşılaştırılmıştır. Analiz metodolojisi olarak Rassal Etkiler modeli ve Olley-Pakes metodu tanıtıldıktan sonra analizlerde kullanılan değişkenlerle ilgili bilgiler verilmiş ve analiz sonuçları değerlendirilmiştir. Son olarak sonuç bölümünde, genel bir değerlendirme yapılarak politika önerilerinde bulunulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. BİLGİ İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ (BİT)

Samuel Morse'nin telgrafı keşfine kadar geçen süre içinde bilgiyi elde etmek için güvercinler, vurmali çalgılar, duman, koşan kuryeler gibi fiziksel ve mekanik bir güce ihtiyaç duyulmaktaydı. Elektriğin icadı ile bilgi, elektromekanik güç ile telgraf, telefon, radyo ve televizyon aracılığı ile iletmeye başlandı. Bu aşamadan günümüze kadar gelen evrede ise, bilgisayar teknolojileri ile telekomünikasyon uygulamaları bütünleşmeye başladı. 1939 yılında icat edilen elektromekanik hesap makinesi II. Dünya Savaşının sürdüğü yıllarda ilk elektronik bilgisayar haline geldi. Transistörün 1947 yılında icadı ile, daha gelişmiş bilgisayarlar tasarlanmaya başlandı, 1975'de ise Intel ilk bilgisayarı kullanıma sundu (Vural ve Sabuncuoğlu, 2008, s.6).

İlk bilgisayarın kullanıma sunulmasıyla bilgi çağı başlamış oldu. 1969 yılında ABD Savunma Bakanlığına bağlı olan Gelişmiş Savunma Araştırmaları Proje Birimi Rusya ile yaşanan soğuk savaş nedeniyle olası bir nükleer saldırı durumunda bilgisayarlardan biri zarar görse bile diğer bilgisayarların çalışmasına devam etmesini sağlayacak bir ağ kurdu ve bu ağa Gelişmiş Savunma Araştırmaları Proje Birimi Ağı (Advanced Research Projects Agency Network- ARPANET) adı verildi (Sever, 2000, s.236).

1980'li yılların sonuna gelindiğinde ise, Avrupa Nükleer Araştırmalar Merkezi (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire-CERN)'nde gerçekleştirilen deneylerle ilgili bilgi ve raporların farklı yerlerdeki araştırmacılarla paylaşılmasını sağlamak için elektronik kütüphane kurulmak istenmesi web sayfası fikrinin temelini oluşturdu. Kökeni, 1945'de Vanevar Bush'un yaptığı çalışmalara dayanan, 1960'da Theodor Nelson tarafından icat edilen Hypertext kodlaması kullanılarak Tim Berners Lee tarafından ilk web sayfası oluşturuldu (Musch ve Reips, 2000, s.62). Başlangıçta üniversitelerle sınırlı kalan bu ağ çok kısa zamanda hızlı bir şekilde tüm dünyaya yayıldı.

1980 ve 1990'lı yıllar, bilgisayar yazılımlarının hızla geliştiği, yeni tekniklerin ortaya koyulduğu, elektronik donanımların küçüldüğü ve bununla beraber kullanım kapasitelerinin arttığı yıllar oldu (Vural ve Sabuncuoğlu, 2008, s.6).

İnternetin ve web sitelerinin kullanımının yaygınlaşması, programlama dillerinin gelişmesi ile hayatımıza birçok yeni terim girmeye başladı. Hem bireysel olarak hem de firma bazında bakıldığında günlük hayatta daha önceden çok zaman alıcı ve masraflı olan

işler kısa süre içinde ve daha az masraf ile yapılmaya başlandı. Teknoloji ihtiyaçlarımıza göre hızla şekillenmeye başladı.

2000'lı yıllarda ise internetin, web sitelerinin yaygınlaştığı, yazılım programlarının hızla geliştiği üçüncü sanayi devrimi olan dijital devrim yerini dördüncü sanayi devrimi adı verilen Endüstri 4.0'a bırakmaya başladı. Dördüncü sanayi devrimi ile birlikte fiziksel dünya ile bilgi işlem dünyasını birbirine bağlayan siber fiziksel sistemler hem imalat sanayinde hem de hizmet sektöründe kullanılmaya başladı. Böylece firmalar üretimde kullandıkları makineler ile depolama sistemleri arasında küresel ağlar kurulabilmeye başladılar (Kabaklarlı, 2016, s.40).

BİT'nin gelişimi pazar ve rekabet anlayışını da değiştirdi. BİT'nin yaygınlaşması ile rekabet ortamında öne geçmek isteyen firmalar bu teknolojileri kullanmaya başladılar. Bu teknolojilerin kullanımı ile coğrafi sınırlar ortadan kalktı. Artık firmalar dünyanın neresinde olursa olsun hammadde alabilmekte, işçi çalıştırabilmekte, çalıştırdığı işçileri kontrol edebilmekte ve müşterilerine ürünlerini tanıtır satabilmektedirler. BİT'nin kullanımıyla firmalar daha dinamik ve verimli şekilde çalışmaya başladılar.

Bu bölümde öncelikle bilgi iletişim teknolojileri kavramına temel oluşturması açısından veri, bilgi ve iletişim kavramları açıklandıktan sonra, bilgi iletişim teknolojileri kavramı açıklanarak, bilgi iletişim teknolojilerinin kapsamı ele alınacaktır. Daha sonra ekonometrik analizlerde değişken olarak kullanılan bilgi iletişim teknolojileri; Kurumsal Kaynak Planlaması (Enterprise Resource Planning-ERP), Tedarik Zinciri Yönetimi (Supply Chain Management-SCM), Müşteri İlişkileri Yönetimi (Customer Relations Management-CRM) sistemleri ile web teknolojisi tanıtılacaktır.

1.1. Temel Kavramlar

Bilgi iletişim teknolojilerini tanımlamadan önce veri, bilgi ve iletişim kavramlarını tanımlamakta yarar vardır. Bu kavramlar farklı disiplinler tarafından farklı tanımlanan ve tanımları konusunda fikir birliği bulunmayan kavramlardır. Çalışmada bu kavramların tanımları yapılırken bilgi iletişim teknolojileri kavramına uygun tanımlar ele alınacaktır.

Bilgi kavramını tanımlamadan önce, bilginin girdisi olan veri kavramına değinilecektir. Veri; ham olarak bulunan ve bu nedenle bir yarar sağlamayan nesnel gerçeklerdir (Acar Dondurmacı ve Çınar, 2014, s.38). Türk Dil Kurumu'na [TDK] (2016) göre veri; “olgu, kavram ve komutların, iletişim, yorum ve işlem için elverişli, biçimli

gösterimi” olarak tanımlanmaktadır.¹ Diğer bir deyişle veri; insanların anlayabileceği ve kullanabileceği biçime göre düzenlenmeden önce, çevrede meydana gelen olayları temsil eden ham gerçeklerdir (Laudon ve Laudon, 2014, s.46). Veri; bilgiye ulaşmak için yapılan gözlemlerin metin, sayı, görüntü, ses, hareket vb. nesnelleştirilmiş hali olarak da tanımlanabilir (Şahin, 2011, s.97).

Bilgi; verinin anlamlı hale dönüştürülmüş, düzenlenmiş ve depolanmış halidir (Acar Dondurmacı ve Çınar, 2014, s.38). TDK’ya (2016) göre bilgi ise “kurallardan yararlanarak kişinin veriye yönelttiği anlam” olarak tanımlanmaktadır.² Benzer şekilde bilgi; insanlar için anlamlı ve yararlı bir forma dönüştürülmüş veri olarak da tanımlanabilir (Laudon ve Laudon, 2014, s.45). Bilgi; insanların veriyi, yetenekleri, birikimleri, deneyimleri, fikirleri, düşünceleri, sezgileri ve güduları yoluyla bütünleştirerek özelleştirdikleri biçimidir (Şahin, 2011, s.98).

TDK (2016) iletişimi; “telefon, telgraf, televizyon radyo vb. araçlardan yararlanarak yürütülen bilgi alışverişi” olarak tanımlamaktadır.³ İletişim, bir taraftan diğerine gerçeklerin, fikirlerin, duyguların, değerlerin vb. taşınması yolu ile bireylerce, gruplarca veya örgütlerce anlamının paylaşılmasıdır. İletişim, bir yönü ile bilginin anlaşılması ve paylaşılması süreci ya da katılımcıların ürettikleri bilgileri birbirlerine ilettikleri, bu iletileri anlamaya ve yorumlamaya çalıştıkları süreç olarak tanımlanabilir (Sabuncuoğlu ve Gümüş, 2008, s.4,5).

Bilgi teknolojileri; bilginin elde edilmesi, toplanması, depolanması, işlenmesi ve dağıtılmasına hizmet eden teknolojilerin, uygulamaların bütünüdür. Bilgi teknolojileri veri işleme, saklama, analiz ve paylaşma ihtiyaçlarına cevap verir ve bu işlemler elektronik ortamda yazılımlar üzerinden gerçekleştirilir (Nizam ve Cabirolu, 2014, s.31).

İletişim teknolojileri; iletişimi gerçekleştirmek için kullanılan araçları temsil etmektedir. Bu teknolojiler hem kullanıcılar arasında hem de kullanıcı ile bilgi arasında iletişimi sağlayan ve bu iletişimi sağlarken bünyesindeki mikro işlemcileri kullanan sistemlerdir (Başaran, 2004).

¹http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.584063a74976e2.91732317 (Erişim Tarihi: 15.05.2016)

²http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.584063ac18c230.62816839 (Erişim Tarihi: 15.05.2016)

³http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.584064542f7688.75017041 (Erişim Tarihi: 15.05.2016)

Günümüz bilgi çağında, dijital teknolojilerin yaygınlaşması ve benimsenmesi ile bilgi teknolojileri ve iletişim teknolojileri birbirinden ayrılmaz bir bütün haline gelmiş ve böylece Bilgi İletişim Teknolojileri (BİT) kavramı ortaya çıkmıştır.

Bu teknolojiler, özellikle bilgisayarlar, ilk üretildikleri dönemde çoğunlukla askeri alanda kullanılmaya başlanmış, daha sonraları bilimsel amaçlı kullanımlar yaygınlaşmıştır. 1960'lı yıllarda ise, BİT kavramı akademik alandaki çalışmalarda görülmeye başlamıştır. Bu dönemde yapılan çalışmalar, organizasyonlarda veri işleme uygulamalarını sistemli bir hale getirecek yeni bir sistem ortaya koymak üzerine yoğunlaşmıştır (Avgerou, 2000, s.567).

BİT'yi geliştirmek için yapılan çalışmaların hız kazandığı 1960'lı ve 1970'li yıllarda araştırmaların odak noktasını bilgisayarlar, donanımlar ve bilgisayar programları oluşturmuştur. 1970'li yıllardan sonra bilgisayar programlama dilini bilmeyenlerin de rahatlıkla veri işlemesine olanak sağlayacak yazılımların geliştirilmesine ve üretilen bilginin firma içinde farklı bölümlere iletilmesine, aynı zamanda firma dışında yan sanayiye, müşterilere vb. iletilmesine odaklanılmıştır (Şahin, Çetin ve Yıldırım, 2009, s.557,558). Bu sayede karar verme durumunda olanlar için güncel ve güvenilir bilginin elde edilmesi kolaylaşmıştır. 2000'li yıllarda ise siber fiziksel sistemler ve nesnelerin interneti uygulamaları hayata geçirilmiş ve başta imalat sanayi olmak üzere hizmet sektöründe de kullanımına başlanmıştır.

BİT; bilginin işlenmesini, depolanmasını, değişiklik yapılmasını, herhangi bir yere iletilmesini ya da herhangi bir yerden alınmasını sağlayan teknolojik yapılar bütünü olarak tanımlanabilir. Benzer bir ifade ile BİT; bilginin toplanması, depolanması, işlenmesi ve üretilmesinin yanında; bilgiler arasında da iletişim kurularak doğru ve hızlı bir biçimde bilgiye erişilmesini sağlayan ağlar aracılığıyla, bilginin iletilmesinde ve kullanılmak üzere hizmete sunulmasında yararlanılan iletişim ve bilgisayar teknolojileri bütünüdür (Atılğan, 2006, s.3).

1.2. BİT'nin Kapsamı

BİT veriyi girdi olarak alan teknolojilerdir. Bu teknolojiler birbiriyle ilişkili olan donanım, yazılım gibi parçalarla veriyi toplayıp düzenler, işler ve bunun sonucunda bilgiyi üretirler. Ürettikleri bu bilgiyi de saklayıp karar verme süreci içindeki kişi ya da departmanlara iletirler. Böylece karar verme süreci kısalmış olur (Laudon ve Laudon, 2014, s.45,46). Bu tanıma göre BİT, araç ve ekipmanlardan oluşan donanım ile bu

donanımı kullanabilmek için geliştirilmiş yazılımlardan oluşmaktadır (Kulshreshtha, 2015, s.46).

1.2.1. Donanım

Günümüzde donanım, bilgi iletişim sektörünün önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Intel şirketinin kurucusu Gordon Moore 1965 yılında çiplerin işlem gücünün 18 ayda bir, ikiye katlanacağını belirtmiştir (Schaller,1997, s.55). Moore'un da dediği gibi teknoloji hızla gelişmekte ve BİT donanım fiyatları daha da düşmektedir. Donanım maliyetinin azalmasıyla firmalar bilgi iletişim teknolojileri donanım yatırımlarını arttırmışlardır.

BİT donanımlarının bünyesinde; merkezi bilgisayar sistemi, depolama aygıtları, yazıcılar, işletim sistemleri ve veri iletişim ekipmanları vardır (Daveri, 2000, s.9). Donanımlar; girdi birimleri, işlem birimleri, çıktı birimleri ve iletişim birimlerinden oluşmaktadır. Kullanılacak veriler; girdi birimleri aracılığı ile sisteme girilir. Girdi birimlerine örnek olarak klavye, Çok Amaçlı Sayısal Disk (Digital Versatile Disc-DVD)-Yoğun Disk (Compact Disc-CD) sürücüler, bellek, tarayıcılar, optik okuyucular ve kameralar verilebilir. İşlem birimleri; bilgisayarın çalışmasını sağlayan ve verileri işleyen ana karttır. Çıktı birimleri ise; işlem biriminde işlenen bilgilerin kullanıcıya sunulmasını sağlar. Çıktı birimlerine örnek olarak ekran, projeksiyon cihazları ve yazıcılar verilebilir (Özata ve Sevinç, 2010, s.26). İletişim birimleri; oluşturulan bilginin diğer kullanıcılara iletilmesini sağlamaktadır. Ağ donanımı, ağ içinde sinyali uzak noktalara iletmeyi sağlayan tekrarlayıcı, birden fazla kablo üzerinde işlem yapabilen kablo göbeği, ağları birbirine bağlayan köprü, ağları birbirine bağlama yanında haberleşmeyi sağlayan dağıtıcı vb. ekipmanlar iletişim birimlerine örnek olarak verilebilir (Nizam ve Cabiroğlu, 2014, s.69). Telekom donanımı, mobil iletişim araçları, telefon, mobil telefon, ses ve görüntü iletimine izin veren tüm aletler iletişim birimleri içinde yer almaktadır.

1.2.2. Yazılım

Yazılım; elektronik cihazların ve özellikle bilgisayarların görevlerini yerine getirebilmesi için oluşturulan, bütünleşik komut dizileridir (Nizam ve Cabiroğlu, 2014, s.52). Yazılım kavramı ile program kavramı sık sık birbirlerinin yerine kullanılmaktadır, ancak yazılım kavramı, program kavramını da içine alan bir kavramdır. Yazılım; farklı amaçlara hizmet eden programlardan oluşmaktadır. Diğer bir ifade ile yazılım; bilgisayara verilen program ve komutlardan oluşmaktadır (Cura, 2009, s.81).

BİT yazılımları; sistem yazılımları ve uygulama yazılımları olarak ikiye ayrılmaktadır. Sistem yazılımları; uygulama yazılımlarının çalışabilmesini ve donanımların işlemlerini sağlayan yazılımlardır. Genelde sistem yazılımı kavramı ile işletim sistemi kavramı karıştırılmaktadır. Her işletim sistemi bir sistem yazılımı iken, her sistem yazılımı bir işletim sistemi değildir. Sistem yazılımları içinde işletim sistemi yazılımları, güvenlik yazılımları, sistem geliştirme yazılımları vb. yazılımlar yer almaktadır. Uygulama yazılımları ise belirli amaçlar için geliştirilmiş yazılımlardır. Uygulama yazılımları genelde donanıma direkt erişemediği için sistem yazılımlarının bir türü olan işletim sistemine ihtiyaç duymaktadır (Cura, 2009, s.81,82,92; Khusnutdinov, 2008, s.62,63). Literatürde uygulama yazılımları; ofis yazılımları, çoklu ortam yazılımları, grup yazılımları, sanal gerçeklik yazılımları, üç boyutlu coğrafi yazılımlar şeklinde ayrıldığı gibi (Cura, 2009, s.90), genel amaçlı uygulama yazılımları ve özel amaçlı uygulama yazılımları olarak da ayrılmaktadır. Genel amaçlı uygulama yazılımları tüm kullanıcılara hitap ederken, özel amaçlı yazılımlar belirli kullanıcıların ihtiyaçları doğrultusunda geliştirilen yazılımlardır. Örneğin; sunum yazılımları, kelime işlem yazılımları, hesap tablosu yazılımları vb. genel amaçlı uygulama yazılımlarına örnek verilebilir (Sumer ve Erer, 2010, s.28). Özel amaçlı uygulama yazılımları, firmaların yönetim süreçlerine yönelik, pazara yönelik, müşteriye ve tedarikçilere yönelik vb. yazılımlardan oluşmaktadır (Khusnutdinov, 2008, s.62,63).

İletişim yazılımları; ağ üzerindeki farklı bilgi işlem cihazları arasında iletişimi sağlamak için kullanılan yazılımlardır (Acar Dondurmacı ve Çınar, 2014, s.28). BİT kapsamındaki iletişim yazılımlarına baktığımızda; evrensel bir yazılım olan, insanların dünyanın farklı yerlerindeki insanlara, bilgiye, uygulamalara ulaşabildiği ve diğer birçok internet tabanlı uygulamaların yapılabildiği web tarayıcısı akla gelmektedir. Bununla birlikte e-posta yazılımları da önemli bir iletişim yazılımıdır. E-posta yazılımları sayesinde insanların çalışma ve iletişim yolu değişmiştir. E-posta ile bir veya birçok kişiye mesaj gönderilebilmekte, onlardan gelen mesajlar alınabilmekte ve dosya (metin, resim, video, vb.) aktarılabilir. Bu yazılımların yanında telekonferans yazılımları, görüntülü ve sesli konuşma yazılımları da iletişim yazılımları arasında sayılabilir (O'Brien ve Marakas, 2011, s.136,137).

1.3. Firmalarda Kullanılan Bilgi İletişim Teknolojileri

Kıt olan kaynaklarla en yüksek verimi sağlamaya çalışan firmalar maliyetlerini azaltmak ya da pazar paylarını geliştirmek, iş süreçlerini kısaltmak, katma değeri yüksek işlere daha fazla zaman ayırmak ve verimliliği arttırmak için BİT’den faydalanmaktadır. Firmalar, iş süreçlerini etkin ve verimli hale getirmek için tedarikçileri ve müşterileri ile olan ilişkilerinde de BİT’yi etkin şekilde kullanmaktadırlar.

BİT’de yaşanan gelişmeler, yazılım paketleri vasıtasıyla firmaların kurumsal iş süreçlerini destekleyen yeni sistemlerin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Günümüzde firmaların yoğun olarak kullandığı Kurumsal Kaynak Planlaması (Enterprise Resource Planning-ERP), Müşteri İlişkileri Yönetimi (Customer Relations Management-CRM), Tedarik Zinciri Yönetimi (Supply Chain Management-SCM) sistemleri maliyetleri düşürmekte, rekabeti arttırmakta ve kaynakların daha etkin kullanımını sağlayarak verimlilik artışını tetiklemektedir. Ayrıca firmalar kendilerine ait web sayfaları vasıtasıyla kendilerini müşterilerine, iş ortaklarına daha iyi ve masrafsız şekilde tanıtabilmekte, web sayfaları üzerinden ticaret yaparak bulunduğu coğrafya dışında dahi faaliyet gösterebilmektedir. Böylece ticarete ve pazarlamada zaman tasarrufu ve maliyet azalışı sağlamakta ve verimlilik artmaktadır.

1.3.1. Kurumsal kaynak planlaması (ERP) sistemi

Günümüz rekabet dünyasında firmalar, bir zamanlar sıkı sıkıya sakladıkları kritik firma içi bilgileri artık tedarikçileri, dağıtıcıları ve müşterileri ile daha çok paylaşır hale gelmiştir. Bu nedenle firmalar üretim kapasitelerini arttırmak ve doğru zamanda bilgi akışını sağlamak için ERP sistemine başvurumaktadırlar. ERP’nin diğer bilgisayar sistemlerinden farklı olan özelliği, firmanın tüm fonksiyonlarına ait bilgiyi ortak bir veri tabanında toplamasıdır.

ERP sistemi ile ilgili literatürde birçok tanım bulunmaktadır. Amerikan Üretim ve Stok Kontrol Derneği [American Production and Inventory Control Society-APICS] sözlüğünün 11. Basımında ERP; “dış avantajlar elde etmeyi amaçlayan firmalarda organizasyonun kontrolü ve etkinlik planı için gerekli olan iş süreçlerini ortaya koyan ve kontrol eden sistem” olarak tanımlanmaktadır (APICS Sözlüğü 11. Basım’dan aktaran Jacobs ve Ted’Weston, 2007, s.357). ERP firma genelindeki tüm departmanları (satış-dağıtım, üretim, kalite kontrol, insan kaynakları, muhasebe finans vb.) ve fonksiyonları tek bir bilgisayar yazılımına entegre etmeye çalışmakta aynı zamanda bilgi paylaşımı

sağlayarak firma içi iletişim etkinliğini de arttırmaktadır (Bayraktaroğlu ve Uluköy, 2013, s.3).

Yen, Chou ve Chang'e (2002, s.337) göre ERP; kurumsal iş süreçlerini otomatikleştirmek için bir organizasyonun tüm fonksiyonları arasında bilgi akışını sağlayan bir sistemdir. ERP sistemi esas olarak entegre yazılım modüllerinden ve ortak merkezi veri tabanından oluşmaktadır. ERP sistemi sayesinde firmadaki farklı departmanlardan (imalat ve üretim, finans ve muhasebe, satış ve pazarlama, insan kaynakları) ve bölümlerden gelen ve bir firmanın tüm iç iş süreçlerini destekleyen uygulamalarla ilgili veri kullanılabilir hale gelir. Bir iş sürecinde sisteme bir bilgi girildiğinde, kısa süre içinde bilgi diğer iş süreçleri için de kullanılabilir duruma gelir. Bu sistemde bilginin hangi departman tarafından girildiğinin bir önemi yoktur (Laudon ve Laudon, 2014, s.369). ERP, firmanın amaç ve hedeflerine uygun olarak farklı coğrafi bölgelerde bulunan üretim, dağıtım, tedarik ve mali kaynakların verimli şekilde koordinasyonu ve kontrolünü de sağlamaktadır (Erdil ve Başlıgil, 2011, s.626).

ERP'nin ortaya çıkması 1960'lı yıllara dayanmaktadır. O dönemde firmaların rekabet yeteneği üretim miktarını arttırmaya ve maliyeti düşürmeye dayanmaktaydı. Bu nedenle firmalar üretimi planlamaya ve kontrol etmeye yardımcı sistemlere ihtiyaç duymaktaydı. Traktör üreticisi olan J. I. Case firması ile makine üreticisi olan IBM firması; seri üretime yönelmiş olan firmaların hammadde-malzeme tedarik sürecindeki ve üretim sürecindeki koordinasyonun sağlanması için bir sistem geliştirme çabası içine girmişlerdir. Teknolojinin gelişmesine paralel olarak üretimde koordinasyonu sağlamaya çalışan sistemler de hızlı bir şekilde gelişmiştir (Jacobs ve Ted'Weston, 2007, s.358). Başlangıçta üretimi koordine etmek için kullanılan sistem, bir tür envanter kayıt sisteminden oluşmaktaydı. Sistem firmanın ürününü tamamlamak için gerekli spesifik malzemeleri tanımlayan, malzeme dosyası tarafından desteklenen, ana ürün listesi ve mevcut malzemeler ile ihtiyaç duyulacak malzemeleri gösteren stok kayıt dosyaları ile net malzeme ihtiyacının belirlenmesine dayanmaktaydı. Zamanla sisteme mevcut siparişlerin ve iptal olan siparişlerin zamanlamasını kontrol eden işlevler de eklendi. Böylece, ilk kez değişen üretim ortamında meydana gelen faaliyetleri kayıt altına alan malzeme ihtiyaç planlaması sistemi oluşturulmuş oldu (Umble, Haft ve Umble, 2003, s.242).

1980'li yıllarda kullanım amacı malzeme planlaması ve kontrolü olan malzeme ihtiyaç planlaması sistemi, üretim sürecindeki tüm kaynakların planlanması şeklinde

revize edildi. Böylece, malzeme ihtiyaç planlaması sistemine; üretim, satış ve operasyon planlama, finans ve muhasebe, talep yönetimi modülleri de eklenmiş oldu. Eklenen bu modüllerle finansal hareketlerle tutarlı hale gelen stok hareketleri, daha rahat kontrol edilebilir hale geldi. Bu gelişmeler sonucunda, üretim sürecinin kontrolünü daha iyi bir şekilde sağlayan üretim kaynak planlaması sistemi oluşmuş oldu. Üretim kaynak planlaması sistemi, firmaların; lojistik, finans, insan kaynakları yönetimlerini tek bir çatı altında toplayan bir sistemdi (Jacobs and Ted'Weston, 2007, s.359; Postacı, Belgin ve Erkan, 2012, s.15).

1990'lı yıllarda küreselleşmenin ve teknolojik ilerlemenin hız kazanmasıyla firmalar farklı coğrafyalarda faaliyetlerde bulunmaya başladılar. Böylece organizasyon yapısı da değişti. Artık firmalar, farklı coğrafyalardan malzeme almaya, farklı coğrafyalara ürün satmaya, hatta farklı coğrafyalarda üretim tesisi açarak işgücü istihdam etmeye başladılar. Bu nedenle kapalı bir döngü içinde çalışan üretim kaynak planlaması sistemi, firmaların ihtiyaçlarına cevap veremez hale geldi. Üretim kaynak planlaması sistemi, bilgi depolama, stok planlama, kapasite planlama, iletişim sistemleri gibi modüller eklenerek geliştirildi. Bu gelişmeler sonucunda ERP ortaya çıkmış oldu (Umble, Haft ve Umble, 2003, s.242; Postacı, Belgin ve Erkan, 2012, s.16).

ERP'nin kullanımıyla firmalarda insan kaynakları, muhasebe, finans, dağıtım ve lojistik vb. temel işlevler otomasyona bağlanmış ve firmaların daha etkin yapıya kavuşması sağlanmıştır (Yıldız ve Yıldız, 2014, s.88). ERP son on yılda bilişim teknolojilerinin en hızlı gelişen sistemlerinden biri olmuştur. ERP'nin bu kadar hızlı gelişmesinin ve talebinin artmasının nedenleri arasında; firmaların rekabet baskısı nedeniyle üretim maliyetini düşürme isteği, ulusal ve uluslararası pazarlarda rekabet avantajı kazanma isteği ve gelir artışı sağlama isteği gelmektedir (Somers, Nelson ve Ragowsky, 2000, s.998). Günümüzde ERP sadece üretim faaliyeti gösteren firmalar tarafından değil, rekabet gücünü arttırmak isteyen tüm firmalar tarafından yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Umble, Haft ve Umble, 2003, s.242)

Tüm kurumsal verileri yönetmek ve gerektiğinde ihtiyaç duyulan bilgiyi sağlamak için kullanılan ERP; firma içindeki tedarik zinciri yönetimi, envanter yönetimi, müşteri sipariş yönetimi, üretim planlama, nakliye, insan kaynakları yönetimi gibi diğer yönetim sistemleri ile de etkileşimli bir şekilde çalışmaktadır (Ragowsky ve Somers, 2002, s.11).

ERP sisteminde firmalar, ihtiyaçlarına göre standart modüllere ilave modüller de seçebilmektedirler. Bu yönüyle ERP sistemi farklı sektörlerdeki firmaların farklı

ihtiyaçlarına rahatlıkla cevap verebilmektedir. Ayrıca sistem, ülkesel ve bölgesel farklılıklara göre de özelleştirilebilmektedir (Klaus, Rosemann ve Gable, 2000, s.142; Hossain, Patrick ve Rashid, 2001, s.225)

ERP sistemi, firmanın ana faaliyetleri ile ilgili zm üretmenin yanında birçok yan faaliyeti de desteklediği için, dinamik bir yapıya sahiptir. Bununla beraber firma faaliyetleri dâhilinde; tedarik, sipariş, ödeme gibi tekrar eden işlemleri de destekliyor olması, sistemi diğer bilgi sistemlerinden ayıran en önemli özelliktir. Sistemde bulunan veri tabanı içinde, hem firma ile ilgili ana veriler hem de iş süreçleri ile ilgili veriler yer almaktadır. Bu yönüyle bütünleşik bir veri tabanına sahiptir (Klaus, Rosemann and Gable, 2000, s.142,143).

İntranet sistemi sayesinde firma içinde gerçek zamanlı veri alışverişi sağlamakta ayrıca internet üzerinden veri transferi de sağlayabildiği için farklı yerlerdeki tedarikçilere, dağıtımcılara, müşterilere ulaşabilmekte ve e-ticaret gibi uygulamalara imkân sağlamaktadır.⁴

1.3.1.1. ERP sisteminin avantajları

ERP sistemi ile piyasadaki rekabet ortamında meydana gelen değişimlere daha hızlı bir şekilde tepki verilebilmektedir. Sisteme girilen bilginin birçok departman tarafından anında görülebilmesi sayesinde, kesintisiz bilgi paylaşımının gerçekleşmesi ve bilginin kalitesinin artması sağlanmış olur. Sistem sayesinde bilgi paylaşımı basit ve standart hale gelir ve ileride güncelleme işlemleri daha kolay yapılır. Bütünleşik veri tabanına sahip olduğu için, diğer sistemlerde olduğu gibi veri akışını sürekli hale getirmekle görevli işgücüne ihtiyaç duymaz, işgücü veri akışını sağlama gibi katma değeri düşük işler yerine katma değeri yüksek işlere yoğunlaşacağı için işgücünün verimliliğinin artmasını sağlar (ağlıyan, 2012, s.162,163).

ERP ile firmanın iş sürecinin birleştirilmesi ve geliştirilmesi sonucunda müşteri hizmetlerinin, üretim ve dağıtımın verimliliği ve kalitesinde önemli ilerlemeler elde edilir. ERP sistemi, iş süreçleri ile ilgili önemli çapraz fonksiyonel bilgiler sunmaktadır. Böylece yöneticilerin zamanında ve daha iyi kararlar alabilmelerini sağlayarak karar alma sürecine destek olmuş olur. ERP sistemi, bütünleşik bir sistem olduğu için birçok departmana ait uygulamaları tek çatıda toplar, iş süreçlerine ait fonksiyonel farklılıkları

⁴http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/0e8517b1fe0b527_ek.pdf?tipi=65&turu=X&sube=0 (Erişim Tarihi: 11.07.2016)

ortadan kaldırır. Organizasyon yapısının daha esnek hale gelmesini sağlar. Yöneticilerin karar alma süreçlerini, çalışanların ise iş süreçlerini kısaltıp ve değişikliklere daha kolay adapte olmasını sağlayarak firmaya kurumsal çeviklik kazandırır. Sistem, bütünlüklü olmayan eski sistemlerle karşılaştırıldığında şirketlerin işlem maliyetlerini ve yazılım donanım maliyetlerini azaltır (O'Brien ve Marakas, 2011, s.323).

Özetle, ERP sisteminin firmaya sağladığı avantajlar; üretim performansında artış, imalat ve hizmet süresinde işlem hızının artması, stokların iyi bir şekilde takip edilmesi, siparişlerin zamanında gerçekleşmesi, firma içi koordinasyonun artması, kaynakların etkin kullanımının sağlanması, finansal süreçlerde bilgilendirmenin artması, maliyetlerde azalmanın sağlanması, iş süreçlerinin iyileşmesi, asimetrik bilgiyi ortadan kaldırarak firma faaliyetlerinde standartlaşmayı sağlaması ve karar verme mekanizmasını hızlandırmasıdır (Aydoğan, 2008, s.110). ERP etkin bir şekilde kullanıldığında tüm bu iş süreçleri ile ilgili sağladığı katkılarla katma değer ve verimliliğin artmasını sağlamaktadır. ERP sistemi, firmanın temel yapı taşlarını değiştirerek yeni değerler yaratmakta, teknolojinin etkin kullanımının sağlanmasıyla işgücünün değeri ve verimliliği artmaktadır (İlter, 2007, s.15).

1.3.2. Müşteri ilişkileri yönetimi (CRM) sistemi

Firmalar, kitlesel pazarlamanın müşteri kazanma yönünden pahalı hale gelmesi, pazar payı büyüklüğü yanında müşteri payının da önemli hale gelmesi, var olan müşteriye elde tutma çabaları, müşteri memnuniyeti kavramının önem kazanması, müşterilerin özel ihtiyaçlarına yönelik ürünlerin oluşması gibi nedenlerle birebir pazarlamanın önem kazanması ve iletişim teknolojileri ve yazılım programlarındaki gelişmeler sonucunda müşteri ilişkileri yönetimine ihtiyaç duymaktadırlar (Demir ve Kırdar, 2007, s.296). Bu nedenle yeni müşterilerin kazanılmasının yanında, mevcut müşterilerin elde tutulması ve müşterinin firmadan satın alacağı ürün ya da hizmetlerin çeşitliliğinin artırılması önem kazanmıştır. Müşterilerin elde tutulması, müşterilerin talep ettiği ürünlerin çeşitliliğinin artırılması ise müşteri bilgilerinin, isteklerinin, zevklerinin en iyi şekilde kayıt altına alınıp analiz edilmesinden geçmektedir. Müşterilerin bilgilerinin, davranışlarının, satın alma alışkanlıklarının incelenmesi ve üretim ve hizmet sürecinin bu analizlere göre yapılandırılması verimliliği de arttırmaktadır. Firmalarda müşteri ile ilgili veri tabanı oluşturulmasını ve yöneticilerin, satış elemanlarının bu veri tabanındaki verilere göre pazarlama stratejilerini belirlemesini sağlayan sisteme ise CRM sistemi denilmektedir.

Ortak noktası, sağladığı veri tabanı ve veri tabanına erişimin birçok departman tarafından gerçekleştirilmesi, gerçek zamanlı veri girişi yapıp, izlenebilmesi olan CRM'nin literatürde yer alan bazı tanımları ise şu şekildedir.

Firma ile müşteri arasındaki ilişkiyi bir yaşam döngüsü içinde değerlendirirsek CRM; müşterinin elde edilmesi, ilişkinin başlaması aşamasından müşterinin elde tutulması, çapraz satışların yapılması vb. tüm aşamalarda kullanılan bir sistemdir (Krishnan vd., 2014, s.163). Rekabet şartlarının zorlaşmasıyla müşteri odaklı pazarlama anlayışı tüm firmalar için geçerli hale gelmiştir. Bu yönüyle CRM; firmada müşterileri anlayan süreçler ve teknolojiler olarak tanımlanabilir. CRM; pazarlama, satış ve hizmet için teknoloji uygulamaları sunmanın yanında, tam ve başarılı şekilde uygulandığında, müşteri odaklı pazarlama felsefesi ile teknoloji bazlı yönetim stratejileri arasında ilişki de kurmaktadır (Chen ve Popovich, 2003, s.673).

Xu vd.'ne (2002, s.442) göre CRM, firmalara müşteri ilişkileri yönetiminde yardımcı olan, metodolojilerden, yazılımdan ve genelde internet uygulamalarından oluşan bilgi iletişim teknolojileri terimidir. CRM sistemi; yöneticiler, satış elemanları, hizmet sağlayıcılar ve belki de direkt olarak müşteriler bilgiye ulaşabilsin, ürün planlamaları ve teklifleri ile müşteri ihtiyaçları kolayca eşleştirilebilsin, müşteriler için gerekli hizmetler ve müşterinin satın aldığı diğer ürünlerin ne olduğu kayıt altına alınabilsin ve takibi yapılabilsin diye firma müşterilerinin ilişkilerini detaylı bir şekilde tanımlayan bir veri tabanı oluşturmaktadır. Bu yönüyle CRM sistemi; pazarlama, satış, müşteri hizmetleri ile ilgili olan tüm alanları kapsamaktadır. CRM, sahip olduğu veri tabanı sayesinde üretim planlamasının müşterilerin ihtiyaçları doğrultusunda gerçekleşmesini sağlamaktadır (Demirbağ, 2004, s.6).

Laudon ve Laudon'a (2014, s.86) göre; firmalar müşteri ilişkilerini etkin bir şekilde yönetebilmek için CRM sistemlerini kullanırlar. CRM, müşteri memnuniyeti ve sadakati için tüm iş süreçleri ile ilgili koordineli bilgi sağlar. Bu bilgiler, firmaların en karlı müşterilerini tanımasını, bu müşterilerin firmaya bağlanmasını ve tutulmasını sağlarken, firmaların var olan müşterilere daha iyi hizmet sunabilmelerini ve satışlarını arttırmalarını sağlar. CRM sistemi, firmanın her bir departmanındaki müşteri verilerini alır, birleştirir, analiz eder ve firma içindeki departmanlara, müşteri temas noktalarına (telefon, e-posta, çağrı merkezi, web sitesi vb.) dağıtır. İyi dizayn edilmiş bir CRM sistemi hem satış bölümü hem de müşteri hizmetleri bölümü için müşterilerle ilgili verilerin yer aldığı tek ve bütün bir veri tabanı sağlamaktadır (Laudon ve Laudon, 2014, s. 381).

O'Brien ve Marakas'a (2011, s.309) göre; CRM'nin iki ana hedefi vardır. Birinci hedef; firmaya ve satış elemanlarına, tüm bilgi kanallarından ve temas noktalarının her birinden, müşteri ile ilgili tek ve tam bir görünüm sağlamak, ikinci hedefi ise müşteriye, firma ile ilgili tek ve bütünlük bir bakış açısı sağlamaktır. CRM; satış ve pazarlama faaliyetleri sırasında, müşteri hizmetleri sürecinin çoğunu bütünlük, otomatikleştiren ve müşteri hizmetlerini firma müşterileri ile etkileşimli hale getiren, çapraz fonksiyonel işletme sistemleri yaratmak için bilgi iletişim teknolojilerini kullanır. CRM sistemi ayrıca iş operasyonlarının geri kalanıyla, pazarlama, satış ve müşteri hizmetlerini bütünlük veren veri tabanı ile iletişim teknolojilerini birleştirerek, yeni bir bilişim teknolojisi oluşturur.

1.3.2.1. CRM sisteminin avantajları

CRM sistemi sayesinde gerçekleştirilecek pazarlama, satış, müşteri hizmetleri işlemleri önceden belirlenir ve işlemlerin otomatik olarak gerçekleşmesi sağlanır. Üst yönetimi hızlı ve doğru karar verme konusunda destekler, müşterilere özgü ürünlerin geliştirilmesini sağlar, pazarlama kampanyalarına harcanan zaman ve parayı azaltır (Özilhan, 2010, s.27).

CRM sistemi; müşterileri tanımayı ve onlara göre özel ürün ve hizmet sunmayı kolaylaştırır. Böylece müşteri hangi iletişim kanalını kullanırsa kullansın, ona uygun üstün hizmet ve destek verilmesi, müşterinin sadık müşteri olmasını sağlar. Bu yönüyle CRM sistemi, firmaya stratejik iş değeri sağlamış olur (O'Brien ve Marakas, 2011, s.315).

CRM sisteminin kullanılması ile müşterilerle ilgili tüm bilgiler veri tabanında yer aldığından, müşteri bilgilerine ulaşmak için müşterilerle telefon görüşmelerinin yapılması gereksiz hale gelecek, verilerin başka departmanlara iletilmesinde kullanılacak çıktı, e-posta vb. işlemler en aza indirilecek ve maliyetler azalacaktır. Katma değeri az olan bu bilgi akışı ile sistem ilgilendiği için katma değeri yüksek olan iş süreçlerini çalışanlar yürütecek böylece işgücü verimliliği de artacaktır. Sistem sayesinde, pazarlama ve satış tekliflerini oluşturmak, diğer departmanlarla paylaşmak kolaylaşacak ve zaman kaybının önüne geçilecektir. Pazarlama ve satış elemanlarının müşterilere verdiği teklifler kolayca takip edilecek, müşteri hizmetlerinin müşterilerle her türlü iletişimi kayıt altına alınacak, yöneticiler teklif sayılarına ve kayıtlara bakarak personelin verimliliğini ölçebilecektir. CRM sistemi, muhasebe programları ile ortak çalışabileceğinden stok takibi daha hızlı ve kolay yapılabilir.

CRM sisteminde bulunan modüller bazında sağladığı faydalara bakıldığında; satış gücü otomasyonu modülü tele satışları, saha satışlarını ve satış yönetimini tüm çalışanlarla paylaştığı veri aracılığıyla etkiler, satış etkinliğini kablosuz bağlantı alanı (wireless) ve internet tabanlı sipariş girişiyle arttırır. Muhasebe bilgilerinin gerçek zamanlı güncellenmesi ile belge ve stok yönetimi kolaylaşır. Satışta performansın yükselmesine ve uzmanlığın gelişmesine katkı sağlar. Sistem sayesinde en iyi müşterilere odaklanılması, verimliliği ve müşteri başına geliri de arttıracaktır. Müşteri hizmeti ve desteği modülü, özel müşteri geçmişi ve tercihlerine dayanan bireysel müşteri ilişkilerinin paylaşımını güçlendirir. Bilinen çözümlere dayalı otomatik komut dosyaları aracılığıyla, çağrı merkezi verimliliği ve yardım masası desteği kalitesi artar. Saha hizmeti modülü, malzeme yönetimi, insan yönetimi ve hizmet organizasyonlarının iç içe olduğu bir modül olduğu için doğru çalışanların doğru müşterilere yönlendirilmesi, doğru malzemelerin, doğru müşteri ihtiyaçlarıyla eşleştirilmesi ve zamanlamanın iyi yapılmasıyla müşteri memnuniyetini arttıracaktır. Böylece müşteri başına düşen çaba azalırken gelir artacaktır. Pazarlama modülü, pazarlama kampanyalarının yönetimine net ve ölçülebilir hedeflerle yardımcı olur. Saha satışı ya da iletişim araçları yoluyla satış için satış rehberliği oluşturur ve yönetir. Pazarlama ve çapraz satış fırsatlarını arttırır. Sıkı ve etkin takip ve bire bir pazarlama ile pazarlama yatırımlarının geri dönüşünü arttırır. Tüm müşterilerin iletişim kurduğu satış, destek, saha hizmeti ve pazarlama modülleri merkezileştiği için müşteri memnuniyeti artacak, destek ve hizmet maliyeti düşecek ve iş süreçlerinin verimliliği de artacaktır (Xu vd., 2002, s.445,446).

1.3.3. Tedarik zinciri yönetimi (SCM) sistemi

Tedarik; belli bir amaca erişmek için gerekli olan imkanların, araçların elde edilmesi ve kullanıma hazır hale getirilmesi sürecidir. Tedarik zinciri yönetimi ise tedarikçiden ya da tedarikçilerden hammadenin temin edilmesi, firmanın aldığı hammaddeye değer katarak ürün veya hizmet haline getirmesi, dağıtıcı ve perakendecilerin ürün veya hizmeti son kullanıcı olan müşteriye ulaştırması sürecinde malzeme akışı, ürün veya hizmet akışı ve bilgi akışı yönetimidir (Sevindirici, 2015, s.179,180). 1980’li yılların başında gelişen SCM; hammadde tedarikçilerinden, son kullanıcılara kadar olan dönüşüm aktivitelerinin yönetimi ve koordinasyonunu içeren bir süreçtir. Ekonomik teori; SCM’yi karar verenlerin çok kademeli ve çok yönlü sistemi olarak tanımlar. Bu tür sistemler tarafların özel norm ve standartlara göre anlaşmaları

sonucu gerçekleşmektedir. SCM; alıcılar ve tedarikçiler arasında ortak ürün geliştirilmesini, ortak sistem ve bilgi paylaşımını gerektiren bir entegrasyondur (Biraori, Nyamasege ve Joseph, 2015, s.240).

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesi piyasadaki rekabetin daha da artmasına neden olmuştur. Firmalar, bu rekabet ortamında daha öne geçebilmek için kurumlar arası iletişime önem vermeye başlamışlardır. Müşteriler, tedarikçiler, dağıtıcılar arasındaki iletişim ve işbirliği sayesinde tüm halkalar verimli bir şekilde ve düşük maliyetlerle iş süreçlerini tamamlayıp pazar paylarını arttırabileceklerdir. Bu iletişim ve işbirliği içerisinde malzeme, ürün veya hizmet akışı ile bilgi akışı kanalları bulunmaktadır. Tedarikçi, firma, dağıtıcı, müşteri yönünde malzeme akışı, ürün ve hizmet akışı gerçekleşirken, müşteri, dağıtıcı, firma, tedarikçi yönünde bilgi akışı gerçekleşmektedir. Tedarik zinciri içinde yer alan tüm paydaşlar, bir bütün olarak değerlendirilmekte ve firmanın pazar payını ve verimliliğini arttırmasından öte, tedarik zincirinin pazar payını ve verimliliğini arttırması önem kazanmaktadır. Bu nedenle zincir içindeki iletişimin kusursuz olması gerekmektedir. Hammaddenin temininin, üretim planlamasının, üretim aşamasının düzgün işlemesi, dağıtımın zamanında yapılması ve müşteri memnuniyeti iletişimin kusursuzluğuna bağlıdır. Söz konusu bu süreçlerde meydana gelebilecek bir aksaklık, zincir içindeki halkaların kurdukları iletişim ve koordineli çalışma sayesinde hemen giderilebilecek ve gereksiz zaman kaybı ortadan kalkacak, kalite artacak, iş süreçlerinin hızı artacak ve maliyetler düşecektir. Bu süreçten sonra ana konu; verimlilikte piyasada fark yaratmak olacaktır. Tedarik zinciri yönetimi sistemleri ile ilgili literatürde yer alan tanımların bazıları da şu şekildedir.

Laudon ve Laudon'a (2014, s.372,373) göre tedarik zinciri; bir firmada hammaddenin tedarik edilmesi, nihai ürüne dönüştürülmesi ve tüketiciye sunulmasını kapsayan iş süreçlerinden oluşmaktadır. Sistem; tedarikçiler, üretim fabrikaları, dağıtım merkezleri, satış alanları ve tüketicilerle ilişkilidir. SCM sistemleri; firmanın tedarikçileri ile ilişkilerinde firmaya yardımcı olan sistemlerdir. Bu sistemler tedarikçilere, alıcı firmalara, dağıtıcılara, lojistik firmalarına sipariş hakkındaki, ürün veya hizmet hakkındaki, stok seviyesi hakkındaki ve ürün veya hizmetin teslimi hakkındaki bilgilerin paylaşılması konusunda yardımcı olan sistemlerdir. Böylece kaynak temini, üretim, ürün veya hizmet teslimi verimli hale gelir. Sistemin amacı; doğru miktardaki ürünü kaynaktan tüketiciye en kısa zamanda ve düşük maliyetle ulaştırmaktır. Sistem sayesinde yöneticiler kaynak, üretim ve dağıtım planlamasını daha sağlıklı şekilde yapabilirler. Sistem,

organizasyon dışında da bilgi akışını sağladığı için organizasyonlar arası sistem olarak da tanımlanabilir. SCM sistemi ile firma tüketicilerine, tedarikçilerine, dağıtıcılarına ve diğer iletişim halinde olduğu paydaşlarına da bilgi sağlar (Laudon ve Laudon, 2014, s.85,86).

SCM sistemleri, ilk tedarikçiden son tüketiciye kadar geçen iş süreçlerinin bir bütün olarak yönetilmesini ve izlenmesini sağlar (Buxmann vd., 2004, s.296). Sistem; operasyonel maliyeti azaltmak, müşteri memnuniyetini arttırmak isteyen üretici, dağıtıcı, satıcı ve tüketicinin oluşturduğu bir ağda, bilgi ve sermaye akımlarını ve hammadde yönetimini içerir (Caputo, Pelagagge ve Scacchia, 2003, s.503). Temel amacı; müşteri memnuniyetini arttırmak, üretim maliyetini ve üretim hatalarını azaltmak, stok yönetimini etkin şekilde gerçekleştirmek olan tedarik zinciri; üreticileri, dağıtıcıları, lojistik hizmet sağlayıcılarını ve tedarikçileri kapsayan ve bunlar arasında bilgi, ürün ve malzeme akışı sağlayan bir sistemdir (Özdemir, 2004, s.88,89).

Stadtler'e (2015, s.3) göre SCM sistemi nihai müşteri için ürün veya hizmet formunda değer üreten farklı süreç ve aktivitelerde, tedarikçiden firmaya, firmadan müşteriye doğru, müşteriden firmaya ve firmadan tedarikçiye doğru bilgi akışı sağlayan örgüt ağıdır.

Goswami, Engel ve Krcmar'a (2013, s.277) göre SCM sistemleri, tedarik zinciri boyunca, firma içi ya da firmalar arası iş süreçlerini yönetmek için kullanılır. Bilgi paylaşımı ve işbirliği yoluyla firmanın verimliliğini arttırmasını ve rekabet ortamında öne geçmesini sağlar.

O'Brien ve Marakas'a (2011, s.330) göre günümüzde SCM, firmalar için hayati öneme sahip bir sistemdir. Temel olarak firmaya doğru ürün, doğru yer, doğru zaman, uygun kalite ve kabul edilebilir maliyetler konusunda yardımcı olur. Amacı talep tahmini yaparak, stok kontrolü sağlayarak, müşteri, tedarikçi, dağıtıcı ve diğer paydaşlarla olan iş ilişkileri ağını arttırmak ve tedarik zincirinin her aşamasında geri dönüşüm sağlayarak iş süreçlerini verimli şekilde yönetmektir. Bu amaca ulaşmak için internet teknolojisi etkin şekilde kullanılmaktadır. Sonuç olarak SCM sistemi; firmanın tedarikçi, müşteri ve iş ortakları ile olan iş süreçlerini yönetmeye, desteklemeye yardımcı olan bilgi iletişim teknolojilerini kullanan firmalar arası çapraz fonksiyonel bir sistemdir.

Tarihsel süreç içerisinde SCM'nin ortaya çıkışı 1980'li yıllara dayanmaktadır. 1960'lı yıllarda üretimde kitle üretim sistemi kullanılmakta, montaj hattı boyunca aynı özellikte standart ürünler üretilmekteydi. Üretim sürecinde yaşanan sorunlar stoklardan

karşılanmaktaydı. Bu nedenle stoklara aşırı yatırım yapılmakta ve operasyonel maliyetler artmaktaydı. Bu dönem kurumlar arası işbirliği fikrinin soğuk karşılandığı, bilgi ve teknolojinin tedarikçilerle ve müşterilerle paylaşılmasının riskli kabul edildiği yıllardı (Sevindirici, 2015, s.177,178).

1970’li yıllarda malzeme ihtiyaç planlaması sistemi ile firmalar kurum içinde pazarlama, üretim ve finans ile ilgili dağıtım kanallarını kontrol eden dağıtım departmanları oluşturmaya başlamışlardı. Böylece firmanın içindeki lojistik faaliyetleri tek departman dahilinde yönetilmeye başlandı. Bu yolla depolama, taşıma ve teslim faaliyetleri bütünleştirilmiş ve tedarik zinciri yönetiminin doğuşuna zemin hazırlayan fiziksel dağıtım yönetimi ortaya çıkmıştır (Özdemir, 2004, s.90).

1980’li yıllarda müşterilerin isteklerinin önem kazanmasıyla tek tip ürün üretme yöntemi yerini ürün geliştirme esnekliğine bırakmıştır. İç süreçlerin gelişmesi ve firmanın üretimde sağladığı esneklik artık 20. yy pazar koşullarında tek başına yeterli olmamaya başlamıştır. Firmaların piyasada başarılı olabilmesi için tedarikçilerin en iyi kalitede ve en düşük maliyetle hammaddeyi üretmesi ve dağıtıcıların da firmanın pazar payı artırma politikalarını benimsemiş olması gerekmektedir. Bu gereksinimler tedarik zinciri yönetimi yaklaşımını doğurmuştur (Azar, 2012, s.39).

1990’lı yıllar ve sonrasında ürünlerin müşteriye ulaşması yanında, doğru zamanda, doğru yerde, doğru miktarda ve doğru kalite ve özellikle ürünün müşteriye ulaşması önemli hale gelmiştir. Bu durumun gerçekleşmesi için tedarikçilerle, dağıtıcılarla, satıcılarla ve müşterilerle iletişim ağının kuvvetli olması gerekmektedir. Bu dönemde bilgi iletişim teknolojilerinin gelişmesi ve yaygınlaşması sayesinde firmalar paydaşları ile etkin bir iletişim ağı kurmaya başlamışlardır. Böylece gerçek anlamda tedarik zinciri yönetimi kavramı hayata geçmiş ve tedarik zinciri yönetimi sistemleri yaygınlaşmıştır (Sevindirici, 2015, s.178).

1.3.3.1. SCM sisteminin avantajları

SCM sistemleri; firmanın ana faaliyet konusu ne olursa olsun hammaddenin tedarikçiden alınmasına ve ürünün son kullanıcıya ulaştırılmasına kadar geçen süre içindeki iş süreçlerini düzenleyen sistemlerdir. SCM sistemlerinin, firmanın paydaşları ile bilgi paylaşımını sağlamasının yanında başlıca faydaları; kaynakların gereksiz kullanımını ve zaman israfını önlemek olarak sıralanabilir. SCM sistemlerinin, firmaya ve paydaşlarına sağladığı avantajlar oldukça fazladır. İyi bir SCM sistemi; üretim ve

hizmet maliyetini düşürmek, ürün teslim sürelerini kısaltmak, aşırı ve gereksiz stoklamayı azaltmak, nakliye maliyetini düşürmek, satın alma maliyetini azaltmak, tedarik seçimi sürecini geliştirmek, hizmet kalitesini arttırmak, paydaşlarla işbirliğini geliştirmek gibi avantajlar sağlamaktadır (Buxman vd. 2004, s.296). Bununla beraber SCM sistemleri; gelişmiş hizmet düzeyleri sayesinde işletme maliyetlerinin azalmasını, zamanında bilgiye erişim, esnek ve gelişmiş üretim planlaması, gelişmiş kaynak kontrolü ve verimlilik artışı gibi avantajlar da sağlamaktadır (Goswami, Engel ve Krcmar, 2013, s.277).

Wang ve Tan (2015, s.253); SCM sisteminin avantajlarını ortaya koymak için yirmi bir akademik çalışmayı incelemişlerdir. Yapılan bu çalışmaya göre SCM sistemleri;

- Firmanın hızını ve hacmini artırır,
- Firmanın genel verimliliğini artırır,
- Depolama süresini kısaltır,
- Stok kayıtlarının doğruluğunu artırır,
- İş süreçlerini kısaltır,
- Operasyonel esnekliği ve verimliliği artırır,
- Gerçek zamanlı doğru ve tutarlı bilgi sağlar,
- Bilgi iletişim hızını artırır,
- Veri transferi güvenliğini artırır,
- Özelleştirilmiş ve standart raporlar üretir,
- Yöneticilerin daha doğru ve zamanında karar vermesini destekleyerek yönetim kademesinin verimliliğini artırır,
- Üretim sürecinde ve dağıtım sürecinde gerçekleşecek riskleri düşürür,
- Veriye ulaşımı kolaylaştırır ve çalışanların verimliliğini artırır,
- Ürün kalitesini, pazar payını ve müşteri memnuniyetini artırır,
- Teslim süresini ve maliyetini azaltır,
- Stok yatırımlarının hızlı geri dönüşünü sağlar,
- Piyasa talebine hızlı bir şekilde tepki verilmesini sağlar,
- Tedarikçilerle uzun vadeli ve yakın ilişkiler kurulmasını sağlar,
- Üretimin kontrolünü sağlar,
- Firmanın uzmanlık kapasitesini artırır.

1.3.4. World Wide Web (WEB) Sitesi

World Wide Web; internet tarafından sağlanan evrensel olarak kabul edilmiş standartlara göre internet üzerindeki bir sayfa biçiminde bilgiyi saklama, alma, biçimlendirme ve görüntüleme işlemlerinin yapılabildiği bir hizmettir. Web sayfaları metin, grafik, animasyon, ses ve video içerebilir ve diğer web sayfaları ile bağlantılıdır. Web sayfası üzerinde vurgulanan sözcük ya da düğmelere tıklanarak ek bilgi bulmak istenilen sayfaya ya da başka yerlerdeki web sayfalarına bağlanılabilmektedir (Laudon ve Laudon, 2014, s.51).

Web sayfaları; belgeleri biçimlendiren ve aynı yerdeki veya uzak bilgisayarlarda saklanan diğer belgelere ve resimlere dinamik bağlantılar içeren standart bağlantılı metin işaretleme diline (HTML-Hypertext Markup Language) dayanmaktadır.

Web tarayıcısı yazılımı, bağlantılı metin protokolü (HTTP-Hypertext Transfer Protokol) kullanarak internet ana sunucusunda depolanan web sayfalarını talep edebilir. HTTP, web sayfalarına ulaşmak için kullanılan iletişim standardıdır (Laudon ve Laudon, 2014, s.299).

Web'in temelleri 1989'da İsviçre'de bulunan CERN'de Tim Berners Lee tarafından atılmıştır. Fikir ilk ortaya çıktığında amaç; farklı yerlerde ve farklı zaman dilimlerinde bulunan araştırmacıların, parçacık fiziği ile ilgili deneylerde üretilen raporlara, planlara, çizimlere, fotoğraflara ve diğer belgelere ulaşmasını sağlayacak elektronik bir kütüphane oluşturmaktır. Fikrin ortaya çıkışından 18 ay sonra, 6 Ağustos 1991'de Tim Berners Lee, kökeni 1945'lere dayanan standart HTML ile ilk web sayfasını oluşturdu. 1994'de CERN ve Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (Massachusetts Institute of Technology-MIT) ortaklığı ile Tim Berners Lee'nin başkanlığını yaptığı Dünya Çapında Ağ Birliği (W3C-World Wide Web Consortium) kuruldu. W3C'nin amacı; web geliştirme protokollerinin standartlaşmasını sağlamaktır. İzleyen dönemde yüzlerce üniversite ve şirket bu konsorsiyuma katılarak web'in dünyaya yayılmasına katkıda bulundu (Tanenbaum ve Wetherall, 2011, s.646,647).

Web'in ortaya çıktığı 1990'lar ile 2000'li yıllar arasında kullanılan web teknolojisi Web 1.0 olarak adlandırılmaktadır. Tim Berners Lee tarafından adlandırılan bu teknoloji, bilgisayarların bir ağ üzerinden bağlanmalarını sağlayan web ortamıdır. Web sayfalarının linklerle bağlanması, istatistiksel web, bilgilendirme gibi işlemler bu teknoloji döneminde yapılan işlemlerdir (Abdüsselam vd., 2015, s.266,267). Bu teknolojinin belirleyici özelliği; kullanıcıların oldukça pasif olmalarıdır. Kullanıcılar web sitesindeki bilgileri

okuyor, program ve dosya indirebiliyordu. Bunun dışında web sitesi aracılığıyla fikirlerin paylaşılması, web sayfasına bilgi yazabilmek mümkün değildi (Kutup, 2010, s.13).

2004 yılında O'Reilly Media tarafından tanıtılan Web 2.0 teknolojisi ile sosyal web kavramı ortaya çıkmış oldu. Kullanıcıların, sosyal ağ kurmaları, sosyalleşmeleri, bilgi paylaşımları, kullanıcı merkezilik, teknolojinin temel özellikleri idi. Web 1.0'ın aksine kullanıcılar web sayfasına bilgi girişi yapabiliyorlar, düşüncelerini, dosyalarını, fotoğraflarını web sayfasında paylaşabiliyorlardı. Web 2.0 teknolojisi bilgi almanın yanında bilgi vermek için de kullanılabiliyordu. Etkileşimli olarak web sayfası okunabiliyor ve yazılabiliyordu (Abdüsselam vd., 2015, s.266,267).

2010 yılından sonra Tim Berners Lee tarafından adlandırılan anlamsal web dönemine girildi. Anlamsal web olarak adlandırılan bu teknoloji; Web 3.0'dur. Web 3.0 teknolojisi ile verilerin birbirine bağlanması ve ilişkilendirilmesi gündeme gelmiştir (Abdüsselam vd., 2015, s.266,267). Bu teknoloji sayesinde internet üzerindeki bilginin kontrolü, insanlardan makinelere geçmiştir. Makine merkezli olarak verilerin ilişkilendirilmesi ve bilginin anlamlandırılması sağlanmaktadır. Böylece makineler bilgileri depolayarak, işleyerek karar verme sürecine dahil olmaya başladılar (Kutup, 2010, s.14).

1.3.4.1. WEB uygulamalarının avantajları

1990'lı yılların başında dünya World Wide Web deyimini ile tanıştı ve internet kullanımı her geçen gün hızla arttı. World Wide Web'in yaygınlaşması ile veri depolama süreci ortadan kalktı, isteyen herkes bilgi yaratabilir hale geldi ve coğrafi olarak sınırlar ortadan kalkmış oldu. 90'lı yılların ilk yarısında artık birçok büyük firma faaliyetlerinde interneti kullanmaya başlamıştı (Mowery ve Simcoe, 2002, s.1377).

Web sayfaları sayesinde, firma ile dış paydaşları arasında firma içi iş süreçlerinin organizasyonu, bilgiye erişme, depolama, dağıtım faaliyetleri zaman ve maliyet en azda tutularak gerçekleştirilebilir (Laudon ve Laudon, 2014, s.123). Web sayfası uygulamaları ile firmalar coğrafi sınırların ötesinde de faaliyetlerini sürdürerek, zaman engelini ortadan kaldırarak bilgi akışını sağlayabilirler. Geleneksel araçlarla yapılacak iletişim faaliyetlerine göre iletişim masrafları en aza indirilmiş olur. Yapısal engeller aşılacak verimlilik artışı ve dolayısıyla rekabet avantajı sağlanmış olur (O'Brien ve Marakas, 2011, s.224).

Firmalar, oluşturdukları web sayfaları sayesinde online olarak pazarlama faaliyetinde bulunabilirler. Firma web sayfası sayesinde sadece bulunduğu coğrafiyada değıl dünyanın her yerindeki pazara ulaşma fırsatı bulur. Böylece daha az maliyetle pazarını genişletmiş olur. Pazarlama faaliyeti yanında elektronik ticaret işlemlerini de web sayfası üzerinden gerçekleştirebilir. Web sayfası üzerinde yer alan e-ticaret uygulamaları, tedarikçi ve müşterileri ile daha yakın ilişki kurarak müşterinin istek ve beklentilerini hızlı bir şekilde karşılayabilir. E-ticaret sayesinde firma en uygun tedarikçiyi seçerken dünyanın her yerindeki potansiyel müşterilerine ulaşabilir (Marangoz, Yeşildağ ve Saltık, 2012, s.58).

Firmalar, çeşitli web sayfaları üzerinden ve kendi web sayfaları üzerinden ürün ve hizmetlerinin tanıtımını ve reklamını da yapabilmektedirler. Web sayfaları sayesinde özellikle küçük işletmelerin bütçelerinde reklam giderlerine pay ayırmadan kendilerini geniş kitlelere tanıtımlarına imkan verilmektedir (Çiçek, Demirel ve Onat, 2010, s.194).

Firmalar, web sayfaları yoluyla halkla ilişkiler faaliyetlerini de yürütebilmektedirler. Firmanın kurum kimliğı ile ilgili bilgilerin paylaşılması, medya ile, potansiyel müşterilerle ve paydaşlarla ilişkilerin yürütölmesi web sayfası üzerinden gerçekleştirilir. Web sayfası sayesinde firma daha geniş kitlelere ulaşabilmekte, hedef kitlelerin düşüncelerini, istatistiklerini, beklentilerini kısa sürede öğrenebilmekte ve bunlara kısa sürede cevap verebilmektedir (Öztürk ve Ayman, 2007, s.58-60).

Günümüzde, insan kaynakları yönetim faaliyetlerinin çoğı da internet ve web sayfaları üzerinden yapılmaktadır. Firmalar, aradıkları elemanların özelliklerini web sayfaları üzerinden duyurmakta ve başvuruları kabul etmektedir (Öksüz, 2011, s.274).

Web sitesinin firmalara sağladığı bu avantajlar firmalara maliyet azalışı ve zaman tasarrufu sağlamanın yanında firmanın katma değeri yüksek işlere daha fazla yoğunlaşmasını ve verimliliğın artmasını sağlayacaktır.

İKİNCİ BÖLÜM

2. FİRMA PERFORMANSI-VERİMLİLİK

İktisat bilimi; kıt kaynaklarla sonsuz ihtiyaçlara sahip olan insanoğlunun ihtiyaçlarını nasıl karşılayacağını bulmaya çalışan bilim dalıdır. İlk çağlarda insanlar, ihtiyaçlarını karşılayabilmek için doğanın onlara hazır olarak sunduğu imkanlardan yararlanıyorlardı. Zamanla nüfusun artmasıyla ihtiyaçlar da artmaya başladı ve doğanın hazır olarak sunduğu imkanlar sonsuz ihtiyaçları karşılamaya yetmemeye başladı. Bu nedenle sonsuz ihtiyaçların giderilmesi için insanoğlu, bitki yetiştirmeye, avlanmaya ve bunun için ilkel aletler yapmaya başladı. Böylece üretim sürecine geçilmiş oldu. İlkçağlardaki üretim çabaları, günümüz üretim teknikleri yönünden oldukça ilkeldir. Günümüzde teknolojinin gelişmesi ile üretim teknikleri de oldukça gelişmiştir. Ancak temel sorun olan kıtlık devam etmektedir. Verimlilik ise üretimde girdi olarak kullanılan işgücü, alet, makine, enerji vb. kıt kaynaklarla, üretim sonucunda elde edilen çıktı arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır. Bu yönüyle verimlilik, iktisat biliminin önemli konularından biridir.

Ekonomik büyüme ve rekabet edebilirlik gibi verimlilik de birçok uluslararası karşılaştırma ve ülke performans değerlendirmeleri için temel istatistiki bilgi olarak kullanılır. Verimlilik artışı ekonomilerin üretim kapasitesini modellemek için önemli bir unsurdur.

Verimlilik; ülkelerin gelişmişlik düzeyine ve uyguladığı iktisadi sisteme göre değişmeyen, ekonomik gelişmenin temel kaynağı olarak görülen bir unsurdur. Verimlilik artışının azaldığı ya da gerilediği durumlarda ülke ekonomileri durgunluğa ve gerilemeye girer. Bu nedenle verimlilik, ülkelerin kalkınma ve büyümesinde kilit rol oynamaktadır.

Makro açıdan kıt olan kaynaklarını verimli şekilde kullanamayan ülkeler kalkınma yarışında geride kalmaktadırlar. Verimlilik artışı toplumların refahını ve yaşam kalitesini arttıran bir unsurdur.

Mikro açıdan verimlilik kavramı, firma düzeyinde ele alınmaktadır. Ülke bazında verimlilik artışının kaynağı, firma düzeyinde gerçekleşen verimlilik artışıdır. Firmaların üretim süreçlerini etkin şekilde tamamlamaları, verimlilik olarak kendini göstermektedir.

Verimlilik kavramının uygulama alanı oldukça geniştir. Bu yönüyle meslek gruplarına ve bilim dallarına göre tanımı ve ölçüm biçimleri farklılaşabilmektedir. Bu

bölümde; önce iktisadi açıdan verimlilik kavramının tanımı yapılarak çeşitli uluslararası kuruluşların verimlilik ile ilgili tespitlerine yer verilmiştir. Verimlilik özellikle de üretimde ana girdi olan emeğin verimliliği, üretim araçlarına bağlı olduğu ve toplumsal gelişmelere göre şekillendiği için verimlilik kavramı, iktisadi düşünce akımlarında farklı yaklaşımlarla ele alınmıştır. Bu nedenle verimlilik kavramının iktisadi düşünce içindeki gelişimi, merkantilist dönemden başlayarak günümüze kadar olan süreçte incelenmiştir. Verimlilikle ilgili yapılan birçok çalışmada, etkililik ve etkinlik kavramı da sık sık kullanılmaktadır. Verimlilik artışı, kaynakların etkin bir şekilde kullanılması ve faaliyetlerin etkililik derecesinde tamamlanmasıyla gerçekleşmektedir. Ancak verimlilik, etkililik ve etkinlik kavramları farklı kavramlardır. Bu nedenle bölümde, verimlilikle ilgili bazı kavramlar başlığı altında verimlilik, etkililik ve etkinlik kavramları arasındaki fark ele alınmıştır. Diğer bir başlıkta verimliliğin ülke ekonomisi, firmalar ve insanlar açısından önemi değerlendirilmiştir. Toplumsal refah açısından önemli olan verimliliğin neden ölçülmesi gerektiği, verimlilik göstergelerinin ne işe yaradığı diğer bir başlık altında değerlendirilerek verimlilik ölçütleri ele alınmıştır. Son olarak, teknolojik gelişmenin verimliliği doğrudan etkilemesi nedeniyle, bilgi iletişim teknolojilerinin verimliliğe etkisi ele alınmıştır.

2.1. Verimlilik Kavramı

Verimlilik; uluslararası alanda ufak okunuş ve yazılış farkları ile prodüktivite olarak kullanılmaktadır. Bu sözcüğün kökeni Fransızcada “produire”, İngilizcede “to produce” mastarıdır. Prodüktivite; üretme, üretme gücü olarak sözlüklerde yer alırken Türkçede kullandığımız verimlilik sözcüğü daha çok ekonomik faaliyetler sonucunda elde edilecek ürünle ilgili bir kavram olarak kullanılmaktadır (Odabaşı, 1997, s.17).

Verimlilik kavramının uygulama alanı oldukça geniştir. Bu yönüyle meslek gruplarına ve bilim dallarına göre tanımı farklılaşabilmektedir. Mühendisler, verimlilikten bir makinenin etkin çalışabilmesini anlarken, muhasebeciler, mali tabloların analizi sonucunda finansal performansın iyi olmasını anlarlar. Yöneticiler ise kalite artışı, müşteri memnuniyeti artışı, rekabet edilebilirlik vb. kavramları verimlilik olarak kullanılmaktadırlar. İktisadi açıdan baktığımızda verimlilik; üretim ya da hizmet sunma faaliyetinde üretilen çıktı ile bu çıktıyı elde etmek için kullanılan girdiler arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir (Prokopenko, 2011, s.19).

Hill (1993'den aktaran Tangen, 2005, s.36) verimliliği, üretilenlerin, bunu üretmek için gerekli olana, oranı olarak tanımlar. Verimlilik, çıktı yani; üretilen mal ve hizmetler ile girdi yani; işgücü, sermaye, malzeme ve diğer kaynakların arasındaki ilişkiyi ölçer.

Verimlilik, kullandığımız kaynaklarla ne kadar çok ve ne kadar iyi ürettiğimizi gösterir. Aynı kaynakları kullanarak daha fazla ve daha iyi mal ve hizmet üretmek bizi verimli hale getirir. Satışlardaki artış ve buna bağlı olarak daha fazla mal üretme çabası enflasyondan kaynaklanıyorsa bu verimlilik değildir. Verimlilik, kullanılan kaynak başına üretilen mal ve hizmette meydana gelen artışı ifade etmektedir (Bernolak, 1997, s.204).

Uluslararası kurum ve organizasyonlar da verimliliği temelde çıktı ile çıktıyı oluşturmak için kullanılan girdiler arasındaki ilişki yönünden tanımlamışlardır.

Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü [Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD] 2001 yılında yayımladığı “Verimlilik Ölçümü” adlı eserinde verimliliği, “kullanılan girdinin çıktıya oranı” olarak tanımlamaktadır (OECD, 2001, s.11). Uluslararası Çalışma Örgütü [International Labour Organization-ILO]'ne göre verimlilik; “üretim topyekun, sermaye, işgücü ve organizasyondan oluşan üretim faktörlerine bölünmesiyle elde edilmektedir” (ILO'dan aktaran Uzay, 2005, s.4). Bu tanıma göre, ILO verimliliği bilim, araştırma ve geliştirme, eğitim, teknoloji, yönetim, üretim tesisleri, işçi ve işçi örgütleri de dahil olmak üzere karmaşık bir sosyal sürecin sonucu olarak görmektedir.

Avrupa Verimlilik Ajansı [European Productivity Agency-EPA] 'na göre; insanoğlunun ilerlemesi için somut bir çaba olan verimlilik, daima var olanı daha iyi hale getirmeye çalışan bir düşünce tarzıdır. Değişen koşullara ekonomik faaliyetleri hızla adapte etme çabası olan verimlilik, her bir üretim faktörünün etkin kullanım boyutunu vermektedir (EPA'dan aktaran Köroğlu, 1993, s.2,3).

Japon Verimlilik Merkezi [Japan Productivity Center-JPC]'ne göre; “verimlilik üretken güç tarafından üretilen miktar, değer veya göreceli büyüklüktür”. Merkeze göre; üretim maliyetini azaltarak, pazarı genişletmek, reel ücretlerin artışını sağlayarak daha çok işgücü istihdam etmek ve yaşam standardını iyileştirmek için verimlilik artışının sağlanması oldukça önemlidir (JPC'den aktaran Köroğlu, 1993, s.3).

Asya Verimlilik Organizasyonu [Asian Productivity Organization-APO]; verimliliğin bize girdi birimiyle elde edilen çıktı birimini vereceğine değinerek, verimliliğin; aslında takım ruhu, çalışma becerileri, makineleri, iş sistemleri ile çalışma

sürecine değer katan insanların düşünce tarzı ile ilgili bir kavram olduğunu belirtmiştir. Bu yönüyle verimlilik; sadece işlerin doğru yapılmasıyla maksimum etkinliği elde etmek değil, aynı zamanda doğru işlerin yapılmasıyla maksimum etkililiği sağlamaktır (APO, 2003, s.4).

Verimlilik Genel Müdürlüğü [VGM]’ne göre; “üretim sürecinde yer alan üretim faktörleri ile bu üretim sonucunda elde edilen çıktılar arasındaki ilişkiyi anlatan verimlilik, üretim sürecinde sahip olunan kaynakları en iyi şekilde değerlendirmektir”. Verimlilik, günümüzde kalkınma göstergesi olarak ele alınmaktadır. Bu yönüyle verimlilik kavramı kalite kavramı ile birlikte kullanılan, rekabet kavramı ile beraber akla gelen, bilgi teknolojilerini kullanan ve çevreyi geliştirmeyi hedef edinen bir dünya yaratmaktadır. Dolayısıyla verimlilik, “bir bilinç meselesidir”. Verimlilik bilinci toplumun tüm kesimleri tarafından benimsenmelidir.⁵

Politik veya ekonomik sistem ne olursa olsun, hangi üretim tipi seçilirse seçilsin aslında verimlilik tanımı aynıdır. Temel olarak üretilen mal veya hizmetlerin miktarı ve kalitesi ile bu mal veya hizmetleri üretmede kullanılan kaynaklar arasındaki ilişkidir (Prokopenko, 2011, s.19).

2.2. Verimlilik Kavramının Gelişimi

Tarihsel süreçte farklı kullanım alanlarında ve farklı anlamlarda kullanılan, genel olarak üretim sürecinde yer alan girdilerle çıktıların arasındaki ilişki olarak tanımlanan verimliliğin literatürde ilk kullanımı, Alman mineroloji uzmanı ve mühendis olan Georgius Agricola’nın (Georg Bauner) ölümünden bir yıl sonra 1556 yılında yayınlanan *Metaller Üzerine* (De Re Metallica) adlı kitabında olmuştur. Agricola (1494-1555) bu altı ciltlik eserinde günümüzdeki anlamıyla verimliliği ilk kez “prodüktivite” olarak kullanmıştır. Eserde, madenin kaynağından çıkarılma yöntemleri ve çıkarılan madenin kullanıma elverişli hale gelmesi için nelerin yapılması gerektiği üzerinde durulmuştur. Mineroloji bilimiyle ilgili analizlerini yaparken verimliliği hangi yöntemlerin arttırdığını sıralayarak akademik alanda verimlilik sözcüğünü kullanan ilk kişi olmuştur (Kök ve Deliktaş, 2003, s.33). Agricola’nın yaşadığı dönemde 15. yy.’dan 18. yy’la kadar Avrupa’da hakim olan iktisadi akım merkantilizmdi. Merkantilistlere göre ülkelerin zenginliğinin kaynağının altın ve gümüş gibi değerli madenlerdir ve dış ticaret yolu ile

⁵ <http://www.verimlilikhaftasi.gov.tr/verimlilik-haftasi-hakkinda>. (Erişim Tarihi: 09.09.2016)

altın ve gümüş rezervleri arttırılmalıdır (Biber, 2012, s.109). Bu nedenle Agricola'nın çalışması çağdaşı olan birçok bilim adamı tarafından kabul görmüş ve verimlilik alanındaki fikirleri bilimsel açıdan önemli kabul edilmiştir.

18. yy.'da fizyokratlar ile birlikte verim kavramı daha çok anlaşılmaya başlanmıştır. Fizyokratlar verimlilik kavramını emek üzerinde kullanmışlar ve verimli emek-verimsiz emek ayırımında bulunmuşlardır. Fizyokratların öncüsü sayılan iktisatçı ve tıp doktoru Francois Quesnay (1694-1774) 1758 yılında yayınlanan Ekonomik Tablo (Tableau Economique)'da toplumu ekonomik yönden üç sınıfa ayırmıştır. Birinci sınıf; tarımla uğraşan, genelde köylerde ve kırsal alanlarda yaşayan üretici sınıftır. İkinci sınıf; sahip oldukları topraklarını kiralayan ve kısmen üretici sayılan toprak sahipleridir. Üçüncü sınıf ise, şehirlerde yaşayan zanaatkârlar ve tüccarlardan oluşan üretken olmayan kısır sınıftır. Quesnay; Ekonomik Teorilere Tarihsel Bir Bakış Açısı (Historical Viewpoint of Economic Theories) adlı eserinde ise refahın ve zenginliğin asıl kaynağının toprak ve toprağın işlenmesi olduğunu belirterek, tarımda elde edilecek verimliliğin refahı sağlayacağını söylemiştir. Bu nedenle Ekonomik Tablo adlı eserinde belirttiği gibi toprağı işleyen üretici sınıfın toplum için verimli olduğunu dile getirmiştir (Çoban, 2007, s.22).

Fizyokrat akımına dahil olan Robert Jaques Turgot (1727-1781) “Azalan Verimler Yasası” ile bir üretim tesisinde, üretime katılan girdilerden birisi devamlı olarak arttırılırken, diğer girdilerde artış olmadan sabit bırakılırsa başlangıçta hasıla artacak, ancak sonradan hasılanın düşmeye başlayacağını ileri sürmüştür. Bu kanuna göre girdi arttırıldığı halde hasılda meydana gelen artış girdi artışının gerisinde kalır. Miktarı arttırılan girdiler ile hasıla arasındaki bu ilişkiye “Azalan Verimler Yasası” denmektedir. Bu kanun klasik okul iktisatçılarının da benimsedikleri bir kanun olmuştur (Gürsoy, 1985, s.68).

Verimlilik, klasik okul iktisatçılarının çalışmalarında çok sık kullanılmıştır. Klasik okul dendiğinde ilk akla gelen, Adam Smith (1723-1790)'dır. Adam Smith'e göre; değeri üreten emektir. Emeğin üretici gücündeki gelişmeler, beceri, ustalık ve iş bölümünden kaynaklanmaktadır. Emeğin miktarını değiştirmeden iş bölümü nedeniyle üretimin artmasında ise üç faktör etkilidir. Bunlar; iş bölümü nedeniyle her işçinin ustalığındaki artış, bir işten diğerine geçerken harcanan zamanın azalması, birçok işçinin yaptığı işi bir işçinin yapmasını sağlayan makinelerin icadıdır. Smith kitabının “Sermaye Birikimi ya da Emeğin Üretkenliği Hakkında” başlıklı bölümünde bazı emek çeşitlerinin

kullanıldıkları cismin üzerinde bir değer yarattığını, bazı emek türlerinde ise böyle bir değer yaratımı olmadığını belirtmiştir. Değer yaratan emek verimli iken, diğer emek türü ise verimli olmayan emektir. Smith imalat sanayinde çalışan işçilerin emeklerini verimli emek olarak nitelendirirken, hizmet alanında çalışan işçilerin emeklerini ise verimli olmayan emek olarak nitelendirmiştir (Smith, 2007, s.7,10-285).

Klasik okul iktisatçılarından olan David Ricardo da (1772-1823) ileri sürdüğü diferansiyel rant teorisinde toprakların verimliliklerinin farklı olduğunu, nüfus arttıkça daha az verimli toprakların tarıma açılacağını ve verimli topraklar ile verimsiz topraklar arasında, verimli topraklar lehine rant farkı olacağını belirtmiş ve tarımda üretim fonksiyonunun azalan getiriye sahip olduğunu ileri sürmüştür (Suiçmez, 1999, s.139).

Klasik okulun temsilcilerinden biri olan Karl Marx (1818-1883) emeğin verimliliğindeki gelişmeyi aynı sayıdaki işçinin daha fazla makine ve sabit sermaye kullanmasıyla, daha fazla ürün üretmesine bağlamaktadır. Marx ayrıca emeğin verimliliğindeki artışın, emeğin fiyatına düşüş olarak yansıtacağını ve bu durumun artık değerde artışa yol açacağını belirtmiştir (Bänziger, Streng ve Suter, 2016, s.7).

Klasik iktisadi düşüncenin popülerliğini kaybettiği yıllarda İsviçre’de Leon Walras (1834-1910), İngiltere’de William Stanley Jevons (1835-1882), Avustralya’da Carl Menger (1840-1921) hemen hemen aynı dönemde birbirlerinden bağımsız şekilde Marx’ın Emek Değer Teorisi’ne karşılık olarak, Fayda Değer Teorisi üzerinde durmuşlardır (Adaçay ve İslatince, 2009, s.134). 1890-1898 yılları arasında John Bates Clark, Phillip H. Wicksteed ve Knut Wicksell tarafından “Marjinal Verimlilik Kavramı” ile marjinalci anlayış üretim konusuna dahil olmuştur. Buna göre bir üretim faktörünün marjinal verimliliği belirlenmek isteniyorsa, diğer üretim faktörleri sabit tutulup, marjinal verimliliği belirlenmek istenen üretim faktörünün üretime katılımı artırılıp, hasılda ne kadar değişme olduğu incelenmelidir. Marjinal verimlilik kavramından yararlanarak, üretimde ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında üretim faktörlerinin, marjinal verimliliklerine göre hasıladan pay alacakları savunulmaktadır (Suiçmez, 2013, s.4).

John Maynard Keynes (1883-1946) “hayat standardımız verimliliğe bağlıdır” diyerek, verimliliğin hayatımızda ne denli önemli olduğunu belirtmiştir. Keynes verimlilik kavramını incelerken, verimliliği talebin bir fonksiyonu olarak görmüştür. Bu nedenle “istihdam ve talep yüksek ise verimlilik sorununu çözmüş sayabiliriz” demiştir (Suiçmez, 2013, s.8).

Keynes sonrası gelişen neo-klasik sentez ekolünde yer alan John Richard Hicks (1904-1989) ile Paul Anthony Samuelson (1915-2009) neo-klasiklerin ileri sürdüğü marjinal bölüşüm teorisini devam ettirmişlerdir. Post-Keynesçiler ise oluşan gelir farklarının piyasa koşullarının yanında, sosyal gelenek ve kararların sonucunda şekillendiğini ileri sürerek, üretim faktörlerinin hasıladan marjinal verimliliklerine göre pay aldıklarını ileri süren, marjinal bölüşüm teorisini reddetmişlerdir (Kök, 1991, s.41).

Keynes'in talep yönlü iktisadi düşüncelerini benimsemeyen bir grup arz yönlü iktisatçı; vergi indirimleri yoluyla çalışmanın teşvik edileceğini, tasarrufların artacağını böylece yeni yatırımların gerçekleşeceğini ve bu yeni yatırımlarla işsizliğin azalacağını, verimliliğin ise artacağını ileri sürmüşlerdir (Savaş, 2007, s.178).

20. yy. ile beraber büyüme ve kalkınma çabalarının artmasıyla verimliliğin ölçülmesi konusunda yeni yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bu yüzyılda verimliliğin tanımı, üretim faktörleri ile çıktı arasında ilişkiden ziyade, çıktının üretim faktörlerinden birine bölünmesi olarak ele alınmış ve yüzyılın ortalarında ise kısmi verimlilik ve toplam faktör verimliliği kavramları literatürde yerini almıştır. Alfred Marshall, Charles W. Cobb ve Paul H. Douglas, Robert M. Solow, Edward F. Denison, John Kendrick, Dale W. Jorgenson ve Zvi Griliches verimlilik ölçümü konusunda yenilikçi çalışmalar yapan iktisatçılardır (Erdoğan, 2002, s.5).

2.3. Verimlilik ile İlgili Bazı Kavramlar

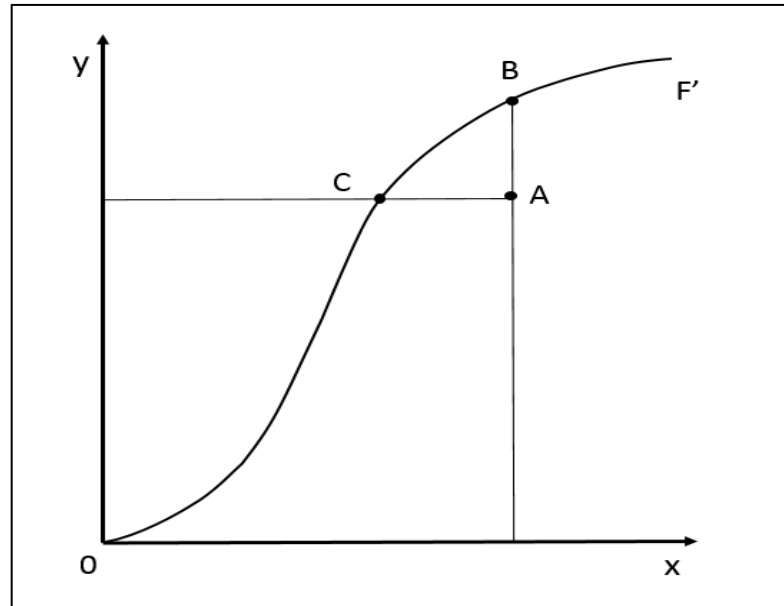
Verimlilik, etkinlik ve etkililik terimleri, son yıllarda akademik literatürde çok sık kullanılmaktadır. Verimlilikle ilgili yapılan bazı çalışmalarda etkinlik ve etkililik ölçümü verimlilik olarak değerlendirilmektedir. Bu durum kavram kargaşasına neden olmakta verimlilik ölçümleri ile etkinlik ve etkililik ölçümlerinin birbiri yerine kullanılmasına yol açmaktadır. Bu kavramlar birbirleriyle ilişkili kavramlar olsa da birbirinin yerine kullanılmamalıdır. Bu nedenle çalışmada verimlilik ölçümlerine geçilmeden önce, etkinlik, etkililik ve verimlilik kavramları arasındaki farklar ortaya koyulacaktır.

Etkililik; firmaların yürüttükleri faaliyetlerinde amaçlarına ulaşma derecesini göstermektedir. Firma faaliyetlerinde hedeflediği sonuçlara ulaşıyorsa, firma içinde etkililik gerçekleşmiştir. Burada bahsedilen sonuç, çıktıdan farklıdır. Faaliyet sonucu elde edilen ürün çıktıdır. Ancak çıktının hepsi ihtiyaçlara cevap veremeyebilir. Çıktının ihtiyaçlara cevap veren kısmı, etkililiği göstermektedir. Örneğin araştırma geliştirme faaliyeti sonucu ortaya çıkarılan ürün bir çıktı iken, bu çıktının talebi de hazır ise ve

pazarda kendine hemen yer bulabiliyorsa istenen sonuç elde edilmiş ve etkililiğe ulaşılmış demektir. Etkililik firma düzeyinde, bireysel etkililik, grupsal etkililik ve örgütsel etkililik olarak ayrılmaktadır (Yükçü ve Atağan, 2009, s.2).

Etkinlik; verimlilikteki gibi fiziki olarak girdi ile çıktı ilişkisi üzerinde durmaz ve girdinin çıktıya dönüşüm süreci ile ilgilenmez. Etkinlik; firmanın gerçekleştirmeyi amaçladığı ile elde ettiği arasındaki karşılaştırmadır (Akal, 2005, s.37). Tam etkinlik; mevcut teknolojik düzeyde sabit girdi miktarı ile maksimum çıktıyı elde etmektir. Teknik etkinlik; teknik ve organizasyonel yetersizliklerin ortadan kaldırılmasıdır (OECD, 2001, s.11).

İki terim arasındaki farkı göstermek için tek bir girdi (x) ile tek bir çıktı (y) üreten bir üretim işlemini ele alalım. Bir firmada teknik etkinlik değeri “bir” ise yani; gerçekleşen çıktı ile beklenen çıktı eşit ise o firmanın tam “sınır” üzerinde olduğu anlamına gelir (Suiçmez, 2013, s.10-12). Şekil 2.1.’de üretim sınırı eğrisi gösterilmiştir.



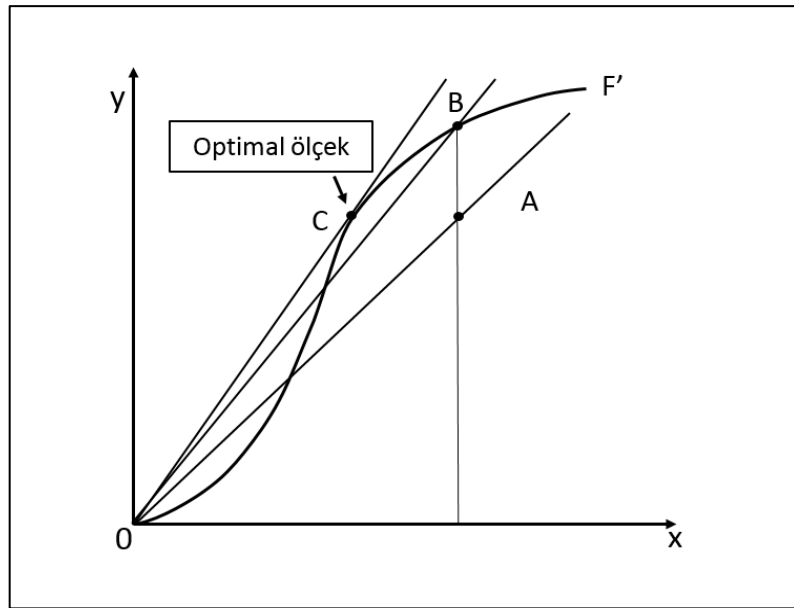
Şekil 2.1. Üretim Sınırı ve Teknik Etkinlik

Kaynak: Coelli vd., 2005, s.4

Üretim sınırı eğrisi, her bir girdi düzeyinde ulaşılacak maksimum çıktı seviyesini temsil etmektedir. Dolayısıyla sektördeki teknolojinin mevcut durumunu yansıtan eğridir. Endüstrideki firma teknolojik olarak etkinse, üretim sınırında yer alır, eğer teknolojik olarak etkin değilse, üretim sınırının altında yer alır. A noktası etkin olunmayan nokta, B ve C noktaları etkin noktaları temsil etmektedir. Şekil 2.1.’deki

Üretim sınırı, tüm girdi ve çıktı kombinasyonları için uygun üretim setini göstermektedir. Bu retim seti OF^1 eğrisi ile x eksenini arasındaki tüm noktalardır. Üretim sınırındaki noktalar üretim setinin etkin olduğu noktalardır.

Teknik etkinlik ile verimlilik arasındaki farklılık Şekil 2.2.'de verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi belli bir veri noktasından geçen verimliliği ölçmek için orijinden geçen ışınlar kullanılmıştır. Bu ışınların eğimi (y/x), verimliliği vermektedir. A noktasında yer alan bir firma, teknik etkin olan B noktasına hareket ederse, daha yüksek verimliliği temsil eden ve orijinden geçen ışına gelmiş olur. Orijinden geçen doğrunun, üretim sınırına teğet olduğu C noktası ise mümkün olan maksimum üretim noktasıdır. İşletmenin lek ekonomisini gösterir ve optimum ölçek noktasıdır. Firma retim sınırındaki diğer herhangi bir noktada, düşük verimliliğe sahiptir. Şekilden de anlaşıldığı gibi bir firma, teknik olarak etkin olsa da ölçek ekonomilerini kullanarak verimliliğini arttırması mümkündür (Coelli vd., 2005, s.2-5). Dolayısıyla etkinlik verimlilik için gerekli, ancak yeterli bir koşul değildir (Sumanth, 1997, s.12).



Şekil 2.2. Verimlilik, Teknik Etkinlik ve Ölçek Ekonomileri

Kaynak: Coelli vd., 2005, s.5

2.4. Verimliliğin nemi

Verimlilik kavramını, sadece üretim fonksiyonunda yer alan çıktının üretim faktörlerine oranlanması olarak ele almak, büyük bir eksiklik olacaktır. Verimlilik büyüme ve kalkınmanın temel yapı taşıdır. Ülkede refahın ve mutluluğun sağlanması

kullanılacak en temel yoldur. Verimlilik; ülkenin gelişmişlik seviyesinin ne olduğuna bakılmaksızın, tüm ülkeler için ekonomik gelişmenin temel kaynağı olarak görülmektedir. Verimlilik artışında azalmanın meydana geldiği dönemlerde, ekonomik gelişmenin gerilediği ya da durgunlaştığı görülmektedir (Ekin, 1997, s.140).

Ülkelerin yaşam standardını belirleyen en önemli faktör olan verimlilik, ekonomik performansın da en önemli göstergesidir. Verimlilik arttığında, üretim ve milli gelir artmaktadır. Milli gelirin artması, tüketimi ve tasarrufu arttırmaktadır. Artan talebi karşılamak isteyen üretici, ekonomide oluşan tasarrufları kullanarak yatırım yapacak ve üretim artacaktır, üretim artışı verimliliği de arttıracaktır. Böylece geri kalmışlığın kısır döngüsü kırılarak, büyüme ve kalkınma döngüsüne geçilecektir. Verimlilik göstergeleri; ülke ekonomilerine ilişkin çok önemli ipuçları vermektedir. Hasılda meydana gelen büyüme, emeğin miktarında ve verimliliğinde meydana gelen artışın toplamı olarak ifade edilirse, büyüme oranının yüksek olması, verimlilik artışının yüksek olmasına bağlıdır (Steindel ve Stiroh, 2001, s.6). Verimliliğin yüksek olması milli gelirin yüksek olmasını, vergi gelirlerinin yüksek olmasını dolayısıyla kamu hizmetlerinin daha iyi olmasını sağlamaktadır (Ekin, 1997, s.149).

Brynjolfsson ve Hitt'e (1998) göre verimlilik artışı, yaşam standardımızın ve ulusların zenginliğinin belirleyicisidir. Ancak salt olarak miktar bakımından sağlanan verimlilik artışı bilgi teknolojileri ile desteklenmiyorsa yani; bilgi teknolojilerinin sağladığı avantajlar sayesinde daha kaliteli hizmet ve ürün sağlanamıyorsa bu artışın ülkelerin zenginliği, refahı ve rekabet edilebilirliği üzerine hiçbir etkisi olmayacaktır (Ekin, 1997, s.143).

Makro ekonomi anlamında verimliliği etkileyen birçok unsur bulunmaktadır ancak verimliliğin sağlandığı yer, mikro ekonomi kapsamındaki firmalardır. Verimlilik firmaların performans ölçütü olarak da kullanılmaktadır. Üretime katılan girdilerin miktarında yapılacak değişikliklerin çıktı miktarını ne yönde etkileyeceği üretim faktörlerinin verimliliğine bağlıdır. Bu söylem bizi, ölçek ekonomilerine götürmektedir, çünkü firmaların ve içinde bulundukları sektörlerin verimli çalışıp çalışmadığını gösteren unsurlardan biri de ölçek ekonomileridir (Suiçmez, 2013, s.17). Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna göre emeğin esnekliği ile sermayenin esnekliğinin toplamı bire eşit ise ölçeğe göre sabit getiri söz konusudur. Üretim faktörlerinin miktarı arttırıldığında çıktıda meydana gelen artış, üretim faktörleri miktarındaki artış kadar olacaktır. Bu durumda firma optimum faktör bileşimine ulaşmış olacak ve kaynaklarını etkin bir şekilde kullanıp

sabit verim elde etmiş olacaktır (Färe vd., 1994, s.69). İşgücü ve sermayenin esnekliğinin toplamı birden büyük ise üretim faktörlerinin miktarı arttırıldığında çıktıda meydana gelen artış, üretim faktörleri miktarındaki artıştan daha fazla olacaktır. Böyle bir durumda üretimde ölçek büyüdükçe üretim faktörlerinin ve dolayısıyla firmanın verimliliği artacaktır. İşgücü ve sermayenin esnekliğinin toplamı birden küçük ise üretim faktörlerinin miktarı arttırıldığında çıktıda meydana gelen artış, üretim faktörleri miktarındaki artıştan daha az olacağı için üretimde ölçeğin büyümesi verimliliği azaltacaktır (Rader, 2014, s.297).

Bir ekonominin büyüme potansiyeli, üretim faktörleri birikiminin yanında, üretim faktörlerinin verimliliğindeki artış tarafındanda belirlenmektedir. Firmaların sahip olduğu üretim faktörlerinin etkin kullanımı, verimliliği olumlu yönde etkileyen bir unsurdur (Ekin, 1997, s.141). İşgücü verimliliği de firma ve ülke performansı için önemli bir göstergedir. Üretimde yer alan emeğin yarattığı çıktı ve emeğin üretimden aldığı pay, uluslararası karşılaştırmalarda ülkenin ekonomik durumunu analiz etmek bakımından çok sık kullanılan bir veridir (Suiçmez, 2015, s.2,3). İktisat yazınına göre işgücü verimliliği ile ücretler arasında kısa dönemde zayıf bir ilişki olsa da uzun dönemde işgücü verimliliği, reel ücretlerin seviyesini belirlemektedir. Uzun dönemde reel ücretler, emeğin verimliliğindeki artıştan daha fazla artamazlar. Ayrıca reel ücretlerdeki artış, işgücü verimliliğindeki artıştan daha düşük seyrediyorsa kar oranları yükselecektir. İşgücü verimliliği ve reel ücretlerdeki artış, aynı oranda seyrediyorsa kar oranları istikrarlı bir seyir izleyecektir. Sonuç olarak; verimlilik, ücretleri etkileyen bir kavramdır ve toplumun büyük bölümü ücret geliri elde ettiği için verimlilikte meydana gelecek değişmeler, ücretleri dolayısıyla toplumun refahını etkileyecektir (Tuncer ve Özügürlü, 2004, s.11).

Ulusal ve uluslararası rekabet edilebilirliğin sağlanmasının yolu da verimlilikten geçmektedir. İşgücü verimliliğinde bir düşüş yaşandığında firma aynı malı üreten firmalara göre dezavantajlı konuma düşer. İşgücü verimliliğindeki düşüş, üretim maliyetlerini arttırır. Üretim maliyetlerindeki artış ise fiyatlara yansıdığına pazar payı daralacaktır. Uluslararası ticarete ülkeler rakip ülkelere göre daha düşük verimlilik seviyesinde iseler pahalı olan mallarının pazar payını arttırmak için paralarını devalüe etme yoluna gidebilirler. Milli paranın devalüe edilmesi ise ithal malların fiyatlarını arttıracak, dolayısıyla enflasyon artışı yaşanacak, enflasyonun artması milli geliri azaltacaktır (Prokopenko, 2011, s.23)

Bir ekonomide üretim kapasitesi ile üretilen mal ve hizmetlere olan talebin dengede olması gerekmektedir. Dengenin sağlanmadığı durumda, durgunluk ya da enflasyonist baskılar oluşacaktır. Bu nedenle hem işgücü miktarının arttırıldığı hem de işgücü verimliliğinin arttırıldığı trend büyüme oranının yakalanması ve enflasyon oranını arttırmayan doğal işsizlik oranının sağlanması gerekmektedir. Bu yönüyle değerlendirildiğinde verimlilik ile ilgili göstergeler para ve maliye politikaları yönünden oldukça önemlidir (Tuncer ve Özügurlu, 2004, s.11,12).

Özetle verimlilik, hayatımızın her alanını etkilemektedir. Verimlilik artışı reel ücretleri arttırmakta, artan reel ücretler sayesinde talep ve tasarruf oranları ve vergi gelirleri artmaktadır. Tasarrufların artması yatırımların ve karların artmasını sağlarken, vergilerin artması ise kamu yatırımlarının artmasını sağlamaktadır. Talepte meydana gelen artış ise üretim ölçeklerinin artmasını sağlamakta, artan ölçek ekonomileri ile yeni yatırım fırsatları oluşmaktadır. Böylece verimlilik, kendi kendini besleyen döngü içinde toplumların refahını arttırmaktadır (Uzay, 2005, s.12,13).

2.5. Verimliliği Ölçmenin Gerekliliği

Verimlilik ölçümünün başlıca amaçlarından biri teknolojik değişiktir. Griliches'e (1987) göre teknoloji; kaynakları ekonomi tarafından arzulanan çıktılara dönüştürmenin bilinen yoludur. Teknoloji; yeni iş planları, bilimsel sonuçlar, yeni örgütsel teknikler gibi üretimle direkt ilgili olmayan yollardan ortaya çıkabileceği gibi, sermaye ve ara malı girdilerin kalitesindeki ve tasarımındaki gelişmeler sonucu, yeni bir ürün geliştirilmesi gibi direkt üretimle ilgili olarak da ortaya çıkabilir (Taymaz, Voyvoda ve Yılmaz, 2008, s.20). Verimlilik ile teknoloji arasında ilişki olduğu kabul edilmekle beraber, bu ilişkinin açıkça ortaya konulamaması sonucu verimlilik; "artık" olarak hesaplanmaktadır (Tuncer ve Özügurlu, 2004, s.7). Artık olarak ölçülen verimlilikte teknolojik değişim, etkinlik değişimleri, ölçek ekonomileri ve ölçüm hataları yer almaktadır (Taymaz, Voyvoda ve Yılmaz, 2008, s.20).

Verimliliğin önemi başlığı altındada anlatıldığı gibi verimlilik; büyüme, kalkınma, toplumun refahı, yaşam standardı gibi birçok konu ile yakından ilgilidir. Bu ilişkiye en güzel örnek de işgücü verimliliği ve ücretler arasındaki ilişki gösterilebilir. Kişi başına düşen gelir, emeğin verimliliğinin ve üretilen katma değer bir ölçüsüdür. Bu açıdan emeğin verimliliğini ölçmek, yaşam standardı gelişimini anlamak açısından önemlidir.

Toplam faktör verimliliğinin ölçümü ise ekonominin üretim kapasitesini değerlendirmede kullanılır (OECD, 2001, s.12).

Verimlilik, ekonomik büyüme ve rekabet edebilirliğin kaynağı olarak uluslararası karşılaştırmalarda, ülke performans değerlendirmelerinde kullanılan temel istatistiki bir bilgidir. Verimlilik verileri, ekonomik performans üzerindeki ürün ve işgücü piyasası düzenlemelerinin etkisini araştırmak için kullanılır. Verimlilik artışı, ekonomilerin üretim kapasitesini modellemede önemli bir unsurdur (Krugman, 1994). Bu açıdan verimlilik ölçümleri, ekonomik politikaların şekillenmesinde ve firma, endüstri, sektör gibi ekonomik aktörlerin geleceğinin şekillendirilmesinde önemli rol oynamaktadır (Gruen, 2012, s.18).

Firmalar açısından verimliliğin ölçülmesi oldukça önemlidir. Firma performansının bir göstergesi olan verimlilik düzeyi, firmanın kaynaklarını ne derece verimli ve etkin kullandığını göstermektedir. Verimlilik ölçümleri sayesinde firmalar, mevcut kaynaklarını daha sağlıklı bir şekilde kullanabilirler. Ayrıca gelecekle ilgili kararlarında daha net ve doğru adımlar atabilirler. Verimlilik, rakipler ile karşılaştırma aracı olarak kullanılarak yeni üretim ve yönetim yöntemlerinin araştırılmasını teşvik eder. Verimlilik ölçümleri, yöneticiler tarafından verimliliği artırma çabaları açısından, işçilerle ortak bilinç ve sorumluluk oluşturmak amacıyla da kullanılmaktadır (Brinkerhoff ve Dressler, 1990, s.21).

Teaque ve Eilen'a (1973'den aktaran Akal, 2005, s.48) göre; firma açısından verimliliğin ölçülmesi dört amaç için gereklidir. Bunlar;

- Stratejik amaç; firmanın genel performans göstergesi olarak verimlilik rakip ve benzer firmaların performansları ile karşılaştırılarak ileriye yönelik yeni stratejiler belirlemek için kullanılır.
- Taktik amaç; firmanın performansını firmayı oluşturan birimler düzeyinde kontrol edebilmek ve performansın gelişmesine katkıda bulunmaktır.
- Planlama amacı; üretim kapasitesi, çıktı düzeyi ve maliyet tahminleri ile ilgili analizlerin daha doğru yapılmasını sağlamaktır.
- İç yönetim amacı; yöneticiler ve çalışanlar arasında iletişim bağı kurarak motivasyonu arttırmaktır.

Özetle; üretim faktörlerinin verimliliğinin ölçülmesi en uygun girdi bileşiminin sağlanarak maliyetleri düşürmek ve rekabet edilebilirliği artırmak açısından önemlidir. Verimlilik ücret ve nispi fiyatların belirlenmesi, bölüşüm sorununun çözülmesi,

teknolojik değişimin belirlenmesi, ülkelerin, sektörlerin ekonomik performans yönünden karşılaştırılması, ülkedeki yaşam standardının belirlenmesi, firmalar için performans değerlendirme kriteri olarak hedef belirlemeye yardımcı olması açısından ölçülmesi gerekli olan bir kavramdır (Uzay, 2005, s.21,22).

2.6. Verimlilik Ölçütleri

Verimlilik kavramı ile ilgili tanımlar daha önce ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Verimliliğin tanımı gereği ölçülebilmesi için üretim faaliyeti sonucunda meydana gelen çıktının kullanılan girdi ya da girdilere oranlanması gerekmektedir (Coelli vd., 2005, s.2).

$$P = \frac{Q}{I} \quad (2.1)$$

Burada; P; verimliliği, Q; çıktıyı, I; girdi ya da girdileri temsil etmektedir.

Verimlilik hesaplamalarında çıktı olarak genelde gayri safi çıktı ve katma değer kullanılmaktadır. Gayri safi çıktı, firmanın satışlarını ifade etmektedir. Katma değer ise üretim sürecinde veya hizmetlerin sağlanması sırasında yaratılan değeri ifade eder (Cardona, Kretschmer ve Strobel, 2013, s.112). Verimlilik analizlerinde, katma değer kavramı iki farklı şekilde ele alınmaktadır. Bazı analizlerde, katma değer satışlar ile değer yaratmak için kullanılan malzeme ve hizmetlerin maliyeti arasındaki fark olarak ele alınırken, bazı analizlerde bu tanım net çıktı olarak değerlendirilir ve katma değerin net çıktıdan hizmet giderleri, amortisman ve dolaylı vergilerin çıkartılması ile hesaplanacağı ileri sürülür. Sonuç olarak katma değer; firma tarafından oluşturulan gerçek değeri göstermektedir. Dolayısıyla üretime katılan faktörlerin paylaşacağı geliri de temsil etmektedir. Firmanın kar zarar tablosundaki verilerden kolayca hesaplanabileceği için ayrıca veri toplama zahmeti ortadan kalkmış olur. Hem imalat sektöründe hem de hizmet sektöründe rahatça hesaplanabilir. İki sektörde de hesaplama biçimi aynıdır. Bu bakımdan verimlilik analizlerinde oldukça sık kullanılmaktadır (Prokopenko, 2011, s.41; Savaş, 1971, s.15).

Verimlilik hesaplamalarında kullanılacak olan girdi türleri hesaplama amacına göre değişiklik göstermektedir. Verimlilik hesaplamalarında girdi olarak en çok kullanılan faktörler işgücü ve sermayedir.

İşgücü girdisi olarak çalışılan saat ya da çalışan sayısı alınmaktadır (Syverson, 2011, s.331). İşçi başına çalışılan saat verisini bulmak, birçok ülkede özellikle gelişmekte olan ülkelere oldukça zordur. Verilerin bulunmasının kolaylığı nedeniyle işgücü girdisi

olarak kullanılan değişken, genelde çalışan sayısıdır (Cardona, Kretschmer ve Strobel, 2013, s.112).

Sermaye girdisinin hesaplanması konusunda da tartışmalar mevcuttur. Analizlerde sermayenin stok olarak mı, akım değişken olarak mı hesaplanacağı tartışmalı bir konudur. Genel kullanım, yatırım ve amortisman verilerinden yararlanarak sermaye stokunun hesaplanması yönündedir (Uzay, 2005, s.26).

Verimlilik ölçme yöntemleri çok fazla çeşitlilik göstermektedir. İktisat yazınında yaygın olarak kullanılan yöntemler; kısmi faktör verimliliği ve toplam faktör verimliliğidir. Bu çalışmada kısmi verimlilik ölçütlerinden işgücü verimliliği kullanılarak BİT kullanımının işgücü verimliliğine etkisi ölçülmüştür.

2.6.1. Kısmi verimlilik

Kısmi verimlilik üretim sonucunda elde edilen çıktının bir ya da birkaç üretim faktörüne oranlanmasıdır. Üretimde kullanılan her bir faktör için hesaplanabilmektedir. Bu yolla işgücü, sermaye, enerji, malzeme vd. faktörlerin verimlilikleri hesaplanabilmektedir. Yaygın olarak kullanılan kısmi verimlilik ölçütleri işgücü verimliliği ve sermaye verimliliğidir.

İşgücü verimliliği çıktıyı üretmede kullanılan işgücünün çıktıya oranlanmasıdır. Daha önce de bahsedildiği gibi işgücü olarak genelde çalışan sayısı ya da işçi başına çalışan saat alınmaktadır.

İşgücü verimliliğindeki değişiklikler, firma içindeki sermaye değişimini, firmalar arasındaki teknik değişimi, organizasyonel değişimi, etkinlik değişimini yansıttığı gibi ölçek ekonomilerinin etkisini, kapasite kullanımını ve ölçüm hatalarını da yansıtmaktadır. İşgücü verimliliği, sadece işçilerin kişisel kapasiteleri ya da çaba yoğunluğu yansıtmaz, üretime katılan diğer girdilerden de etkilenir (OECD, 2001, s.14).

ıktı olarak gayri safi çıktı kullanılmışsa gayri safi çıktıya dayalı işgücü verimliliği, fiziksel çıktı başına gerekli olan işgücünü gösterir. Sanayinin işgücü girdisi katsayısını yansıtır ve sanayinin ihtiyacı olan işgücü miktarını gösterir. ıktı olarak katma değer kullanılmışsa, katma değere dayalı işgücü verimliliği, yaşam standardı ve kişi başına gelir ölçümleriyle yakından ilişkilidir. Verimlilik; alışma saatlerinin değiştirilmesi, işsizlik, işgücüne katılım oranı ve demografik değişikliklerin ayarlanmasıyla direkt olarak yaşam standardı ölçütüne dönüşebilir. Ayrıca katma değere dayalı işgücü verimliliği, ücret pazarlıklarında referans olarak alınan bir istatistiktir (Attar, Gupta ve Desai, 2012, s.12).

Sermaye verimliliğinde çıktıyı üretmede kullanılan sermayenin çıktıya oranlanmasıdır. Sermaye verimliliğindeki değişiklikler, firma içindeki ve firmalar arasındaki teknik değişimi ve etkinlik değişimi yansıttığı gibi ölçek ekonomilerinin etkisini, kapasite kullanımını ve ölçüm hatalarını da yansıtmaktadır. İşgücü verimliliğinde olduğu gibi sermaye verimliliği de gayri safi çıktıya dayalı olarak ya da katma değere dayalı olarak ölçülebilmektedir (OECD, 2001, s.17).

2.6.2. Toplam faktör verimliliği

Genel verimlilik düzeyi hakkında bilgi veren toplam faktör verimliliği; üretimde yer alan tüm girdilerin verimlilik analizine dahil edilmesiyle elde edilir.

Toplam faktör verimliliği, işgücü ile sermayeye belirli bir ağırlık verilerek hesaplanmaktadır. Çıktıdaki artışın üretimde kullanılan girdiler tarafından açıklanamayan kısmıdır (Comin, 2006, s.1). Bu yönüyle toplam faktör verimliliği, artık değer olarak adlandırılır ve ekonomideki teknolojik değişme düzeyini verir.

$$Q = A(t) f(K, L) \quad (2.2)$$

Burada Q; çıktı düzeyini, K; sermaye stokunu, L; işgücü miktarını, A(t) zaman içinde meydana gelen kaymaların kümülatif etkisini ölçer ve işgücü ve sermaye stoku girdileri sabit iken üretim fonksiyonunda meydana gelen teknolojik değişimi ifade eder. Toplam faktör verimliliğinde işgücü ve sermaye stoku girdileri sabit iken üretim fonksiyonunda meydana gelen teknolojik değişimi ifade eden A(t) hesaplanır.

Toplam faktör verimliliği ölçüm yöntemleri; parametrik olmayan yöntemler büyüme muhasebesi (Bakınız; Solow, 1957; Kendrick, 1961 Jorgenson ve Griliches, 1967; Diewert ve Lawrence, 1999), veri zarflama analizi (Bakınız; Charnes, Cooper ve Rhodes, 1978; Coelli, 1996; Inklaar, O'Mahony ve Timmer, 2005), Malmquist verimlilik indeksi (Bakınız; Malmquist, 1953; Bjurek, 1996; Coelli ve Rao, 2005) ile parametrik yöntem stotastik üretim sınırı analizidir (Bakınız; Taymaz, 1997, Taymaz, 2001, Coelli vd., 2005, Taymaz, Voyvoda ve Yılmaz, 2008).

2.7. BİT'nin Verimliliğe Etkisi

Verimlilik, gelir artışının ve milletlerin refahının uzun vadeli lokomotifidir. Aynı zamanda verimlilik, ülkedeki mevcut üretim faktörleri ve sosyal yaşamın niceliğine ve kalitesine de bağlıdır (Wang, 2013, s.1). Verimlilik hem çıktının hem de ekonomide teknolojik ilerlemenin katkısının ölçüsüdür (Iammarino ve Jona-Lasinio, 2013, s.2).

Sonuç olarak Paul Krugman'ın dediği gibi “verimlilik her şey değildir, ama uzun vadede neredeyse her şeydir” (Krugman, 1994).

1970'lerde birçok Batı ülkesinde verimlilik düşüşü yaşanmıştır. Oysa yeni bilgisayar teknolojileri ile beraber, işgücünün becerileri de artmış böylece BİT'nin önemi ve yatırımları da artmıştır. Ancak bilgisayar yatırımları sonucunda, bilgisayar kullanımının verimlilik üzerine olan etkilerini görmek, 1995'lerden sonraya kalmıştır (Wang, 2013, s.1). Bu durum, Solow paradoksu olarak adlandırılan Nobel Ödüllü İktisatçı Robert Solow'un “bilgisayarları her yerde görebilirsiniz ancak istatistiklerde değil” (Solow, 1987) sözünü akla getirmektedir.

BİT'nin kullanılmaya başlandığı ilk dönemlerde, verimlilik ile ilişkisinin direkt gözlemlenememesinin nedeni; BİT'ye yapılan yatırımın bir maliyet unsuru olmasıdır. Ayrıca BİT kullanımının etkili olması için işgücünün, bu yeni teknolojiyi kullanacak nitelikte tekrar eğitilmesi, organizasyonel yapının değiştirilmesi gerekmektedir. Bununla beraber verimliliğin artması, sadece bilgisayarların varlığı ile ilgili değildir. Aynı zamanda iletişim sistemleri vasıtasıyla bilgisayarların internete bağlanması ile de ilgilidir. Sonuçta; iletişim ağlarının artması ile alışveriş dijitalleşmeye başlayacak, ülkeler, firmalar ve insanlar arasında bilgi akışı daha hızlı ve ekonomik hale gelecektir (Wang, 2013, s.1). Bu ve benzeri nedenlerden ötürü BİT'nin verimlilikle ilişkisini inceleyen 1990'ların son çeyreğinden önceki çalışmalar, genelde BİT ile verimlilik arasında bir ilişki bulamamışlardır.

Bir taraftan yeniliğe ve teknolojik süreçlere yatırım verimliliğin ana belirleyicileri olarak kabul görürken; ekonomik teorilerde bu teknolojilerin ne olduğu ne boyutta verimliliği etkilediği, bu ilişkinin zaman içinde nasıl geliştiği önemli ölçüde farklılık gösterir (Iammarino ve Jona-Lasinio, 2013, s.2). Birçok araştırmaya göre, BİT kullanımının hem verimlilik hem de büyüme üzerinde olumlu etkisi vardır. Öncelikle BİT'ye yatırım yapmak; üretim ekipmanları ve iş yazılımları gibi tüm sermayenin derinleşmesine ve dolayısıyla işgücü verimliliğinin artmasına neden olmaktadır. BİT'ye yatırımla, işgücü başına düşen sermayeyi arttırarak işgücü verimliliğinin artması sağlanırken, ekonomik büyüme de artacaktır. BİT kullanımının yarattığı ağ etkisi ile işlem maliyetleri düşerken daha hızlı bir inovasyon sürecine girilecek ve etkinlik artacaktır.

Fuss ve Waverman (2005); BİT verimlilik ilişkisini çözerken, üretim fonksiyonunda üç çeşit sermayenin yer alması gerektiğini savunurlar. Buna göre bilgisayar yazılım sermayesi, iletişim sermayesi ve BİT ile ilgili olmayan sermaye dikkate

alınmalıdır. Wang (2013) ise BİT sermayesi olarak, bilgi teknolojileri ekipmanı, iletişim ekipmanı ve yazılımların dikkate alınması gerektiğini savunur. Bir sermaye malı olarak BİT, başta verimli ekipman ve yazılımlarla, işgücü verimliliğini arttırarak genel sermayenin derinleşmesine katkı sağlayacak, ayrıca işgücü için gerekli sermaye miktarını çoğaltarak ekonomideki genel işgücü verimliliğini arttıracak ve böylelikle ekonomik büyüme gerçekleşecektir. İkinci olarak BİT kullanımının artması, firmaların etkinliğinin artmasını sağlayacak böylece çoklu faktör verimliliği de artacaktır. Ayrıca BİT kullanımının artması, işlem maliyetlerini azaltıp, inovasyonu hızlandırarak iş ağlarının etkinliğine katkıda bulunup genel verimliliği de arttıracaktır (Mouelhi, 2009, s.962). BİT kullanımının artması, zamandan tasarruf sağlayarak, müşterilerle ve tedarikçilerle iletişimi daha hızlı ve etkin hale getirerek de verimliliği olumlu yönde etkileyecektir (Kajogbola, 2004, s.27). Tedarikçiler ve müşteriler arasında oluşan iletişim açıkları azalacak, iletişim; e-posta ve web siteleri yoluyla daha hızlı hale gelecektir. Piyasanın gereklilikleri daha hızlı karşılanacak, üretim sistemi daha esnek olacaktır. Ayrıca işgücü, BİT sayesinde daha nitelikli ve sosyal hale gelecektir. Grup çalışmaları daha efektif hale gelecek, iş tatmini artacaktır. Böylece çalışanın performansı ve verimliliği artacaktır (Mouelhi, 2009, s.962).

Avrupa Toplulukları Komisyonu (2001), iletişim teknolojilerinin iki sebepten dolayı ekonomi için önemli olduğunu söyler. Bunlardan ilki; yeniliğin artmasıyla maliyet azaltıcı yeni iş modellerinin ortaya çıkması, kalitenin artması, müşteri odaklı yenilikçiliğin oluşması gibi organizasyonel değişikliklere neden olmasıdır. İkincisi ise rekabet koşulları ve pazar yapısının değişmesi ile engellerin ortadan kalkması sonucu rekabetin artması, ürün ve hizmetlerin müşteriye ulaştırılması için yeni yolların bulunmasıdır (Avrupa Toplulukları Komisyonu 2001'den aktaran Badescu ve Garces-Ayerbe, 2009, s.122).

Vu'ya (2011) göre; BİT, teknolojik yayılma ve inovasyonu teşvik ederek, firmaların ve insanların karar verme kalitesini arttırarak, talebi arttırarak, üretim maliyetlerini düşürerek ve çıktı miktarını arttırarak büyümeyi ve verimliliği etkileyecektir.

Qiang, Pitt ve Ayers'e (2004) göre; BİT verimliliği ve ekonomik büyümeyi üç aşamada etkileyecektir.

- BİT üretim sektöründe, toplam faktör verimliliği artacak,
- BİT yatırım maliyetleri azalacak, sermaye derinleşecek,

-BİT kullanımı, organizasyon yapısını değiştirecek ve toplam faktör verimliliğinin artması yoluyla ekonomik büyüme gerçekleşecektir.

BİT ürünlerinin, Moore Yasası'nda savunulduğu gibi çok hızlı gelişmekte olduğunu, 18 ayda performansının 2 katına çıktığını düşünürsek, BİT sektöründeki toplam faktör verimliliği hızla artacak ve dolayısıyla ekonomik büyüme hızlanacaktır. Yeni BİT ürünlerinin piyasaya çıkması ve BİT'in kullanımının yaygınlaşması ile fiyatlarda yaşanacak düşüş ile birlikte, çalışan başına reel sermaye stoku artacak, bu da sermayenin derinleşmesini sağlayacaktır. Bunun yanında, teknolojik yenilikler aracılığıyla direkt toplam faktör verimliliği artacaktır. BİT kullanan sektörlerde ise hem çalışan başına BİT sermayesi artışı nedeniyle sermaye derinleşecek, hem de BİT kullanımı nedeniyle oluşan yeni üretim teknikleri, toplam faktör verimliliğini arttıracaktır. Sermayenin derinleşmesi, işgücü verimliliği artışına da neden olacaktır (Maiulytė-Šniukienė ve Gaile-Sarkane, 2014, s.1272-1274).

BİT üretiminin ve kullanımının artması, verimliliği ve dolayısıyla ekonomik büyümeyi arttıracaktır. BİT kullanmak, firmaların pazar payını arttıracak, ürün yelpazesini genişletecek, müşteriilere özel hizmet sunulmasına ve müşteri taleplerinin daha hızlı karşılanmasına yardımcı olacaktır.

Verimlilik; ekonomik koşullar ve ulusal güç anlamında tartışılan önemli bir ölçüttür. Sonuç olarak BİT; işgücü verimliliği ve katma değer artışı gibi hem firma ve sektör hem de tüm ülke bazında birçok ekonomik değişikliğe yol açmaktadır (Maiulytė-Šniukienė ve Gaile-Sarkane, 2014, s.1272).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. BİT KULLANIMI VE FİRMA PERFORMANSI

Günümüz gelişmiş ekonomilerinin iktisadi büyüme süreçlerinde son derece önemli bir yere sahip olan verimlilik artışında, faktör birikimi özellikle 1970'lere kadar son derece önemli olmuştur. Fakat 1970'lerden sonra gelişmiş ekonomilerin verimlilik artışında bir yavaşlama gözlenmiştir. BİT'deki gelişmeler dahi bu yavaşlamayı durdurmaya yetmemiştir. Bunun nedeni; Solow paradoksunda belirtildiği gibi 1970'lerde başlayan BİT yatırımlarının etkilerinin ancak 1990'ların ikinci yarısından sonra görülmeye başlamış olmasıdır. BİT yatırımlarının etkilerinin bu denli geç görülmesinin nedenleri; bilginin soyut bir kavram olması nedeniyle mal ve hizmette yarattığı artışın, geleneksel girdinin mal ve hizmette yarattığı artışa göre daha düşük hesaplanmasıdır (Brynjolfsson, 1993). Ayrıca BİT'nin etkin şekilde kullanılabilmesi için kalifiye işgücüne ihtiyaç duyulması, işgücünün eğitilmesi, organizasyon ve üretim sisteminin değiştirilmesi gibi süreçlerin zaman almış olmasıdır (Carlow ve Oxley, 2008). Bilgisayar ve iletişim masraflarında sağlanan azalma, büyük yatırımları teşvik etmiş (Colecchia ve Schreyer, 2002), BİT için gerekli altyapı sağlandığında ve teknolojiler kalifiye işgücü tarafından kullanılmaya başlandığında verimlilik artmış ve BİT kullanımı verimlilik istatistiklerine yansımaya başlamıştır.

BİT'de gerçekleşen gelişmeler, zincirleme bir etki yaratarak ekonomiye doğrudan ve dolaylı etkiler sağlamaktadır. Günümüzde BİT; hem sanayi kuruluşlarında (imalat sanayi vb.) hem de hizmet kuruluşlarında (finans sektörü, sağlık sektörü, e-devlet vb.) yaygın olarak kullanılmakta ve verimlilik artışlarına olumlu katkılarda bulunmaktadır. Kaynakların daha etkin kullanımı ve verimliliğin artması, maliyetleri düşürmenin yanı sıra kaliteyi ve karlılığı da arttırmaktadır. Bunun sonucu olarak sermaye birikimi ve yatırımlar artmakta, yeni istihdam imkanları oluşmakta ve milli servet artışı hızlanmaktadır.

Bu bölümde; BİT kullanımının verimliliğe etkisi üzerine yapılan çalışmalara yer verildikten sonra, analizlerde kullanılan veri tabanları tanıtılarak, betimsel analizler dahilinde BİT kullanımının sektörel dağılımı ele alınmış ve BİT kullananlar ile kullanmayanlar işgücü verimliliği ve çalışan başına ücret açısından karşılaştırılmıştır. Analiz metodolojisi olarak Rassal Etkiler modeli ve Olley-Pakes metodu tanıtıldıktan

sonra analizlerde kullanılan değişkenlerle ilgili bilgiler verilmiş ve analiz sonuçları değerlendirilmiştir.

3.1. BİT Kullanımının Verimliliğe Etkisi Üzerine Yapılan alışmalar

BİT ve verimlilik arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalar gerek makro bazda gerekse mikro bazda gerçekleştirilmektedir. Makro bazda gerçekleştirilen çalışmalarda genellikle; büyüme muhasebesi tekniği kullanılarak BİT'nin ülkenin büyümesine ve verimliliğine etkisi araştırılırken (Bakınız; Venturini, 2009; Cette, Mairesse ve Kocoglu, 2005; Jalava ve Pohjola, 2008), mikro bazda yapılan çalışmalarda ise sektörel düzeyde ve firma düzeyinde BİT ile verimlilik arasındaki ilişkiler genelde bir üretim fonksiyonu (Cobb-Douglas ve/veya translogaritmik) kullanılarak araştırılmaktadır (Bakınız; Bertschek ve Kaiser, 2004; Brynjolfsson ve Hitt, 2003; O'Mahony ve Vecchi, 2005).

Bilgi teknolojisi; bilgisayar yazılımı, bilgisayar servisleri ve donanım anlamına gelirken, iletişim teknolojileri ile telefon, faks, modem, bilgisayar gibi telekomünikasyon ekipmanları kastedilmektedir. Böylece BİT; donanım, bilginin üretimi, işlenmesi, saklanması, dağıtılması, internet erişimi gibi unsurların bir araya gelmesinden oluşmaktadır (Mathur, 2009). Ampirik çalışmalarda ise BİT'nin verimliliğe etkisi incelenirken BİT değişkeni olarak genelde, BİT harcamaları ve/veya sermayesi kullanılmaktadır. Sigala vd. (2004), çoğu çalışmada kullanılan BİT harcamaları ve sermayesinin, BİT ekipmanları ve uygulamaları arasındaki farkı yansıtmadığını savunmaktadır. Çünkü sermaye ve harcamalar, BİT'lerin özelliklerini ve gelişimlerini yansıtmamakla beraber, BİT'nin etkilerini de tam olarak yansıtamamaktadır. Nitekim Oz (2005), eğer verimlilik çalışmalarında BİT değişkeni kullanılacaksa mutlaka bilgisayar donanımı, iletişim donanımı, danışmanlık hizmetleri ve personel eğitimlerini temsil eden değişkenlerin kullanılması gerekliliğine işaret etmektedir. Ancak bu verilerin elde edilmesi çoğu zaman güç olduğu için çalışmalarda genellikle BİT sermayesi kullanılmaktadır (Bakınız; Bassanini ve Scarpetta, 2002; Black ve Lynch, 2001; Greenan ve Mairesse, 2000).

BİT'nin büyüme ve verimlilik üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmalar genellikle, gelişmiş ülkeleri kapsamaktadır, çünkü BİT'nin verimliliğe ve büyümeye etki etmesi için bu tür teknolojilere yatırımların süreklilik arz etmesi, organizasyon ve üretim yapısının değişmesi ve işgücünün eğitilmesi gerekmektedir. Tüm bunların gerçekleşmesi belli bir zaman almaktadır. Gelişmiş ülke ekonomilerinde ise BİT'ye yönelik yatırımlar 1970-

80'lerde yapılmaya başlamış, 1990'larda hız kazanmış ve yatırımların etkileri istatistiklere yansımaya başlamıştır. 1990'ların sonlarında gelişmiş ülkelerde BİT üretimini gerçekleştiren sektörlerde, işgücü verimliliğinin ve çoklu faktör verimliliğinin diğer sektörlerle göre daha yüksek olduğu, bunun yanında BİT kullanan sektörlerde de verimliliğin arttığı ortaya çıkmıştır (Bakınız; Van Ark, Inklaar ve McGuckin, 2003; Van Ark, O'Mahony ve Timmer, 2008). Firma düzeyinde, 2000'lerden önce yapılan araştırmalarda, başta Solow paradoksunu destekleyici nitelikte BİT yatırımları ile verimlilik arasında bir ilişki çıkmazken (Bakınız; Brynjolfsson ve Yang, 1999), son yıllarda yapılan çalışmalarda, BİT yatırımlarının ve kullanımının işgücü verimliliğini arttırdığı gözlemlenmiştir (Bakınız; Atrostic vd., 2004; Maliranta ve Rouvinen, 2004; Ollo-Lopez ve Aramendia-Muneta, 2012). Tabî ki, BİT'nin, büyüme ve verimlilik üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmaların genellikle gelişmiş ülkeleri kapsamasının bir diğer nedeni de firma düzeyinde BİT verilerinin daha çok gelişmiş ülkelerde mevcut olmasıdır.

BİT kavramı oldukça geniş bir kavramdır. BİT kullanımının firma performansına, verimliliğe etkisini inceleyen çalışmaların bir kısmı, BİT kavramı genel olarak değerlendirilip firmanın, BİT'den herhangi birini kullanıp kullanmadığına göre analizlerini gerçekleştirirken, bir kısmı da analizlerde spesifik olarak BİT'den bir ya da birkaçını kullanmayı tercih etmiştir. Genelde analizlerde kullanılan BİT değişkenleri; internet erişimi, bilgisayar kullanımı, ERP, SCM, CRM vb. sistemlerdir. Bundan sonraki aşamada literatür taraması sonucu elde edilen çalışmalar hakkında bilgi verilecektir.

Forth ve Mason (2004); İngiltere'de 335 firmanın 1999-2001 yılları arasındaki verilerini kullanarak, eğitilmiş işgücünün BİT kullanımının, firmanın performansına etkilerini, Sabit Etkiler modeli ve Araç Değişkenli Regresyon analizi ile inceledikleri çalışmalarında, eğitilmiş işgücü eksikliğinin, BİT'nin etkin kullanımını kısıtladığını ve verimliliği olumsuz etkilediğini, ancak BİT gelişimine hızlı şekilde adapte olan firmaların performansının arttığını gözlemlemişlerdir.

Sigala vd. (2004) yaptıkları çalışmada, BİT harcamalarının ve sermayesinin, BİT ekipmanlarının ve uygulamalarının gerçek etkisini yansıtmayacağı düşüncesinden yola çıkarak, İngiltere'de 1999 yılı için turizm sektöründe üç yıldızlı 99 otelde BİT kullanımı ve verimlilik arasındaki ilişkiyi, Veri Zarflama analizi ile araştırmışlardır. Bağımsız değişken olarak, web siteleri, e-posta, intranet, ekstranet, müşteri veri tabanı alınmış ve

verimlilik artışının yatırımlardan çok, BİT ağı ve iletişim yeteneklerinden kaynaklandığını ortaya çıkarmışlardır.

Black ve Lynch (2004); 1993 ile 1996 yıllarını kapsayan çalışmalarında, ABD'deki imalat sanayinde BİT, organizasyon yapısı, beşeri sermaye gibi unsurların verimliliğe etkisini araştırmışlardır. BİT değişkeni olarak, yönetici olmayanların bilgisayar kullanım oranları alınmış ve Sabit Etkiler metodu uygulanmıştır. Analiz sonucunda, organizasyon yapısı içindeki yüksek eğitilmiş ve BİT kullanan işgücünün firma verimliliğini olumlu etkilediği, çalışan başına BİT kullanımının işgücü verimliliğine etkisinin pozitif ve anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Engelbrecht ve Xayavong (2006); Yeni Zelanda'da 1988-2003 yılları için 29 sektörde BİT yoğunluğunu araştırmışlar ve bu yoğunluğun işgücü verimliliğine etkisini analiz etmişlerdir. Sektörleri; BİT yoğunluğuna göre çok yoğun, az yoğun olarak iki gruba ayırarak Kukla Değişkenli Regresyon modeli ile analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Genel olarak işgücü verimliliği artışı zayıf olsa da BİT kullanımının yoğun olduğu sektörlerde, BİT kullanımının yoğun olmadığı sektörlerde göre işgücü verimlilik artışının daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Mendonça, Freitas ve Souza (2008); Brezilya imalat sanayini kapsayan çalışmalarında, 2003 yılı için 26.776 firmanın bilgi teknolojileri uygulamalarının işgücü verimliliğine etkisini, Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (GEKK) yöntemini kullanarak araştırmışlardır. Analizde, bilgi teknolojileri değişkeni olarak, firmaların bilgi teknolojileri adaptasyonuna göre kukla değişken kullanılmıştır. Analiz sonucunda, gözlemlenen yılda firmalarda, bilgi teknolojilerinin işgücü verimliliğine etkisi pozitif ve anlamlı bulunmuştur.

Machikita ve Tsuji (2010); Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği (Association of Southeast Asian Nations-ASEAN) üyesi dört ülkede (Endonezya, Filipinler, Tayland, Vietnam) 537 firma verisi kullanılarak çok uluslu şirketlerin, iş ortaklığı şirketlerinin ve yerel şirketlerin performansının, BİT kullanımından nasıl etkilendiğini araştırmışlardır. Araştırmada Probit modeli kullanılmış, işletme performansı olarak çalışan sayısı artışı, ihracat artışı, gelişmiş ülkelere ihracat artışı, verimlilik artışı, ürün kalitesi artışı, defolu ürün üretimi azalışı, üretim maliyetleri azalışı, teslim süresi gibi değişkenler yer alırken, firmanın, 2007-2008 yılları arasındaki performansında artış oldu ise bağımlı değişken 1 olarak ele alınmıştır. BİT değişkeni olarak, 2006-2008 arasında firmanın iş süreçlerinde, BİT kullanıp kullanmadığı ele alınmıştır. Araştırma sonucunda çok uluslu şirketlerin ve

iş ortaklığı şirketlerindeki performans artışının, sahip oldukları aktif büyüklüğünün yanında BİT ekipmanlarının kullanımından kaynaklandığı, yerel şirketlerde ise BİT kullanımı sayesinde, istihdam ve ihracatta ilerleme kaydedildiği gözlemlenmiştir.

Aramendia-Muneta ve Ollo-Lopez (2013); 26 Avrupa Birliği (AB) ülkesinde Mart-Nisan 2006 tarihleri arasında 2.665 firma ile görüştükleri ve bu firmalardan sadece turizm sektöründeki firmalara ait verileri inceledikleri çalışmada, bağımlı değişken olarak; rekabet, verimlilik, pazar payı ve yenilik, bağımsız değişken olarak, BİT kullanımını, BİT yatırımlarını, Radyo Frekansı ile Tanımla (Radio-Frequency Identification-RFID)'yı, e-ticareti, online satışı, online siparişi kullanmışlardır. Sıralı Probit model yöntemi ile yapılan çalışmada BİT kullanımının rekabet edebilirlik ve verimlilik artışında etkisinin az olduğu, pazar payı artışını ise pozitif etkilediği gözlemlenmiştir.

Skorupinska ve Torrent-Sellens (2014); 2009 yılı için Bulgaristan, Polonya, Romanya, Sırbistan ve Ukrayna'da bulunan 50 ile 5.000 arasında çalışanı olan 1.870 firma da BİT kullanımı ve BİT alt yapısının, işgücü verimliliğine etkisini araştırmışlardır. Analizde, En Küçük Kareler (EKK) yöntemi ve Yapısal Eşitlik modeli kullanılmıştır. Analiz sonucunda, BİT kullanımının tüm ülkelerde işgücü verimliliğini olumlu etkilediği, ancak BİT altyapısının işgücü verimliliğine etkisinin Bulgaristan ve Sırbistan'da daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Diaz Chao, Sainz Gonzalez ve Torrent-Sellens (2015); İspanya'da 2009 yılı Haziran- Ekim ayları arasında Girona bölgesinde bulunan 464 Küçük ve Orta Boy İşletme (KOBİ)'ye 47 soruluk anket uygulayarak, verimliliği etkileyen inovasyon kaynaklarını analiz etmeye çalışmışlardır. İnovasyon kaynağı olarak, BİT kullanımı, beşeri sermaye, eğitim ve yeni iş organizasyonu biçimleri belirlenmiştir. Yapısal Eşitlik modelinin kullanıldığı araştırmada, BİT kullanımının işgücü verimliliğini olumlu etkilediği, aynı zamanda çalışanların ödüllendirilmesi ve inovasyona etkisinin de olumlu olduğu gözlemlenmiştir (Bakınız; Tablo 3.1.).

Tablo 3.1. Literatür Araştırması. BİT Değişkeni Olarak Genel BİT Kullanımını Alan Çalışmalar

Yazar	Ülke	Sektör	Yıl	Bağımlı değişken	BİT değişkeni	Yöntem	Bulgu
Forth ve Mason (2004)	İngiltere	-	1999-2001	Verimlilik	BİT kullanım derecesi	Sabit Etkiler ve Araç Değişkenli Regresyon Analizi	Eğitimli işgücü eksikliğinin BİT'nin etkin kullanımını kısıtladığını ve verimliliği olumsuz etkilediğini ancak BİT gelişimine hızlı şekilde adapte olan firmaların performansının arttığını gözlemlemişlerdir.
Sigala v.d. (2004)	İngiltere	Turizm	1999	Verimlilik	BİT kullanımı	Veri Zarflama Analizi	Verimlilik artışının yatırımlardan çok BİT ağı ve iletişim yeteneklerinden kaynaklandığı gözlemlenmiştir.
Black ve Lynch (2004)	ABD	İmalat Sanayi	1993-1996	Verimlilik	BİT kullanımı	Sabit Etkiler Modeli	Organizasyon yapısı içindeki yüksek eğitimli ve BİT kullanan işgücünün firma verimliliğini olumlu etkilediği, çalışan başına BİT kullanımının işgücü verimliliğine etkisinin pozitif ve anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.
Engelbrecht ve Xayavong (2006)	Yeni Zelanda	İmalat Sanayi ve Hizmet Sektörü	1988-2003	İşgücü Verimliliği	BİT kullanım yoğunluğu	Kukla Değişkenli Regresyon Modeli	Genel olarak işgücü verimliliği artışı zayıf olsa da BİT kullanımının yoğun olduğu sektörlerde diğerlerine göre işgücü verimliliğinin artışının daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır
Mendonça, Freitas ve Souza (2008)	Brezilya	İmalat Sanayi	2003	İşgücü Verimliliği	Bilgi teknolojisi kullanımı	GEKK	Gözlemlenen yılda firmalarda bilgi teknolojilerinin işgücü verimliliğine etkisi pozitif ve anlamlı bulunmuştur.
Machikita ve Tsuji (2010)	Endonezya, Filipinler, Tayland, Vietnam	-	2006-2008	Firma Performansı (ihracat artışı, verimlilik artışı vb.)	BİT kullanımı	Probit Model	Çok uluslu şirketlerin ve iş ortaklığı şirketlerindeki performans artışının sahip oldukları aktif büyüklüğünün yanında BİT ekipmanlarının kullanımından kaynaklandığı, yerel şirketlerde ise BİT kullanımı sayesinde istihdam ve ihracatta ilerleme kaydedildiği gözlemlenmiştir.

Tablo 3.1. (Devam) Literatür Araştırması. *BİT Değişkeni Olarak Genel BİT Kullanımını Alan Çalışmalar*

Yazar	Ülke	Sektör	Yıl	Bağımlı değişken	BİT değişkeni	Yöntem	Bulgu
Aramendia-Muneta ve Ollo-Lopez (2013)	AB 26	-	2006	Rekabet, Verimlilik, Pazar Payı ve Yenilik	BİT kullanımı	Sıralı Probit Model	BİT kullanımının rekabet edebilirlik ve verimlilik artışındaki etkisinin az olduğu, pazar payı artışını ise pozitif etkilediği gözlemlenmiştir.
Skorupinska ve Torrent-Sellens (2014)	Bulgaristan, Polonya, Romanya, Sırbistan, Ukrayna	-	2009	İşgücü Verimliliği	BİT kullanımı ve BİT alt yapısı	EKK ve Yapısal Eşitlik Modeli	BİT kullanımının tüm ülkelerde işgücü verimliliğini olumlu etkilediği ancak BİT altyapısının işgücü verimliliğine etkisinin Bulgaristan ve Sırbistan'da daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.
Diaz Chao, Sainz Gonzalez ve Torrent-Sellens (2015)	İspanya	-	2009	İşgücü Verimliliği	BİT kullanımı	Yapısal Eşitlik Modeli	BİT kullanımının işgücü verimliliğini olumlu etkilediği aynı zamanda çalışanların ödüllendirilmesi ve inovasyona etkisinin de olumlu olduğu gözlemlenmiştir.

Haltiwanger, Jarmin ve Schank (2003); ABD ve Almanya'daki firmalar bazında BİT'nin verimlilik üzerine etkisini araştırmışlardır. 1999-2000 yılları arasında ABD'deki 31.000'den fazla firma verisini kullanarak ve 2000-2001 yılları arasında Almanya'daki 3.500 firma verisini kullanarak, BİT adaptasyonu ve verimlilik arasındaki ilişkiyi iki ülke yönünden karşılaştırdıkları analizde, yatay kesit regresyon modelini kullanmışlardır. BİT adaptasyonu olarak, bilgisayar yatırımları ve internet kullanan çalışan sayısının yüzdesi alınmıştır. Çalışmanın sonucunda, ABD'de BİT adaptasyonunun verimlilik ve ücretler üzerine etkisinin, Almanya'dakinden çok daha fazla olduğu gözlemlenmiştir.

Maliranta ve Rouvinen (2004); Finlandiya'da 1998-2000 dönemi için 1.444'ü imalat sanayinden, 1.472'ü hizmet sektöründen olmak üzere toplam 2.916 firma üzerinde BİT kullanımının işgücü verimliliğine etkisini araştırmışlardır. Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun kullanıldığı araştırmada, diğer araştırmalardan farklı olarak işgücü değişkeni, BİT kullanan ve BİT kullanmayan olarak ayrı ayrı fonksiyona dahil edilmiştir. BİT kullanımında çalışanların, bilgisayar kullanması, internete bağlı bilgisayar kullanması, LAN'a bağlı bilgisayar kullanması ayrı ayrı değerlendirilmiştir. EKK ve Havuzlanmış En Küçük Kareler (HEKK) yöntemi ile yapılan analizde, çalışanların bilgisayar kullanımının, imalat sanayinde ve hizmet sektöründe işgücü verimliliğini pozitif etkilediği gözlemlenmiştir. Bununla beraber hizmet sektöründe meydana gelen etkinin, imalat sanayinde meydana gelen etkiden iki kat fazla olduğu, aynı zamanda internete bağlı bilgisayar kullanımının işgücü verimliliğine etkisinin, özellikle hizmet sektöründe bilgisayar kullanımının işgücü verimliliğine etkisinden daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. LAN'a bağlı bilgisayar kullanımının, işgücü verimliliğini hem imalat sanayinde hem de hizmet sektöründe olumlu etkilediği gözlemlenmiştir.

Crepon, Heckel ve Riedinger (2005); 1994-1997 yıllarını kapsayan dönemde 3.405 Fransız imalat firmasına yönelik yaptıkları çalışmada, BİT kullanımı ile çoklu faktör verimliliği ilişkisini araştırırken, modele BİT ile ilişkili girdilerin maliyetlerini de dahil edip, EKK metodunu kullanarak analiz yapmışlardır. Genel olarak internet kullanımının, çoklu faktör verimliliğini büyük ölçüde arttırdığı gözlemlense de artışın, tüm faktörler için aynı olmadığı belirtilmiştir. İnternet kullanımının kadınların, yeteneklilerin ve yüksek vasıflıların verimliliğini daha çok arttırdığı ortaya konulmuştur. Buna karşılık, kişisel bilgisayarların ve anasistem bilgisayarların firma içinde, müşterilerle ve tedarikçilerle veri aktarımında kullanılmasının, çoklu faktör verimliliği ile ilişkisi

olmadığı bulunmuştur. Bu durum, çalışmanın kapsadığı tarihler itibariyle Solow paradoksunun desteklendiğini göstermektedir.

Atrostic ve Nguyen (2005); 30.000 Amerikan firmasının 1999 yılı verilerinden yararlanarak bilgisayar ağlarının, firma performansı üzerine etkisini araştırmışlardır. Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun kullanıldığı araştırmada, bağımlı değişken olarak işgücü verimliliği alınmış ve bilgisayar ağları kullanımı ile ilgili kukla değişken kullanılmıştır. EKK yöntemi sonuçlarına göre, bilgisayar ağları kullanımı ile işgücü verimliliği arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki vardır. Bilgisayar ağlarını kullanan firmaların işgücü verimliliğinin, bilgisayar ağları kullanmayan firmalara göre yaklaşık dört kat daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Hagen ve Zeed (2005); 2003 yılına ait BİT istatistiklerini ve yapısal iş istatistiklerini kullanarak İsveç’de en az 10 çalışanı olan 4.000’nin üzerindeki firma için BİT kullanımının, verimliliğe etkisini araştırmışlardır. Cobb-Douglas fonksiyonunun kullanıldığı analizde, BİT kullanım değişkeni olarak işçi başına düşen bilgisayar kullanımı ve internet erişimi beş kategoriye ayrılarak modele dahil edilmiş, ayrıca BİT kullanma yoğunluğu da beş kategoriye ayrılarak modelde kullanılmıştır. Regresyon analizi sonucunda bilgisayar kullanımının, internet erişiminin ve BİT kullanma yoğunluğunun verimliliği pozitif etkilediği gözlemlenmiştir.

Esselaar vd. (2006); 13 Afrika ülkesindeki 3.691 firma ile yapılan çalışmada, firmaları BİT sahipliği, kullanımı, kullanım yoğunluğuna göre formal, semiformal, informal olarak 3 gruba ayırmışlardır. Çalışmada BİT kullanımını temsilen telefon, mobil telefon, faks, e-posta, bilgisayar, internet, metinsel-mesaj değişkenlerinin, müşteri yönlü ve tedarikçi yönlü kullanımı dikkate alınmıştır. Yapılan regresyon analizinde, BİT’nin informal ve formal firmalar için önemli bir girdi kaynağı olduğu, işgücü verimliliğini ve firmanın erişilebilirliğini ve tanınırlığını arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Sanchez vd. (2006); 2002 yılında 464 İspanyol firmasının verilerinden yararlanarak internet kullanımının, verimlilik üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada internet kullanım değişkeni olarak, yıllık internet ile çalışma saati alınmıştır. EKK yönteminin kullanıldığı analiz sonucunda, bilgi teknolojileri yatırımlarının, işgücü verimliliğini olumlu yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra internet erişimi oldukça yaygın olmasına rağmen, verimliliği olumlu yönde etkileyen bir faktör olduğu ortaya konulmuştur.

ABD'nin teknoloji yatırımları konusunda yakın takipçilerinden biri olan Japonya ile ilgili analizde, Motohashi (2007); 1991-2000 yılları arasındaki dönem için Japonya'da 7.000 imalat sanayi ve 4.500 toptan ve perakende satış firmasında iletişim teknolojileri kullanımının, firma performansına etkisini, Sabit Etkiler ve Rassal Etkiler modelleri ile araştırmış ve sonuçta iletişim teknolojileri ile verimlilik arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulmuştur.

Atrostic, Motohashi ve Nguyen (2008); ABD'de ve Japonya'da bilgisayar ağı kullanımının, firma performansı üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada imalat sanayi verilerini kullanarak iki ülke arasında karşılaştırma yapmışlardır. Japonya'dan 4.000 firmanın 2000 yılı verilerinden yararlanılarak, ABD'nden 5.000 firmanın 1999 yılı verilerinden yararlanarak, EKK yöntemi ile bilgisayar ağları kullanımının, işgücü verimliliğine etkisini araştırmışlardır. Analiz sonucunda ABD'nde bilgisayar ağları kullanımının işgücü verimliliğine etkisi, Japonya'da bilgisayar ağlarının işgücü verimliliğine etkisinden iki kat daha fazla çıkmıştır. Bu durumun nedeni olarak, bilgisayar ağlarının kurulmasının ve kullanılmasının işgücü verimliliğinin artırılmasında tek başına yeterli olmayacağı, SCM ve CRM sistemlerinin de iş uygulamalarına dahil edilmesi gerektiği belirtilmiştir. Japonya'da firmaların, yeni BİT uygulamaları ile ilgili daha az organizasyonel değişiklik yaptığı ileri sürülmüştür.

Huaroto (2012); Peru'daki mikro işletmelerin sahiplerine, internet kullanım seviyesini belirlemek için anket uygulamış ve internetin verimliliğe olan etkisini daha kolay kavrayabilmek için internet benimseme indeksi oluşturmuştur. Çalışmada 2007-2008 dönemi için 1.994 firma verisi, 2008-2009 dönemi için 1.920 firma verisi ve 2009-2010 dönemi için 2.020 firma verisi kullanılmıştır. İnternet benimseme indeksini kullanılarak, birinci farklar yöntemi ile internet kullanımı ve verimlilik arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Buna göre; indeks değeri 1 puan arttığında çalışılan saat başına katma değer 0,04 arttığı gözlemlenmiştir.

Bertschek ve Neibel (2016); Almanya'da en az 5 çalışanı bulunan imalat ve hizmet sektörlerinde faaliyet gösteren 2.143 firma üzerinde, 2000 yılından 2014 yılına kadar olan ve iki yılda bir yapılan BİT anketine dayanak yaptıkları çalışmada, mobil internet kullanımının işgücü verimliliğine etkisini araştırmışlardır. Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun kullanıldığı çalışmada, BİT değişkeni olarak bilgisayar kullanımı, internet erişimi ve mobil internet kullanımı fonksiyona dahil edilmiştir. EKK yöntemi ve İki Aşamalı En Küçük Kareler (2AEKK) yönetimi kullanarak yapılan analizde, mobil

internet kullanımının, bilgisayar kullanımının ve internet erişiminin işgücü verimliliğine etkisinin pozitif ve anlamlı olduğu bulunmuştur.

Iacovone vd. (2016); 2009-2013 dönemi için Meksika ulusal bilgi anketinden yararlanarak, imalat sanayinde faaliyet gösteren 715 firmada, BİT kullanımı ile firma performansı ve rekabet edilebilirlik arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. BİT kullanım değişkeni olarak, işçi başına düşen bilgisayar sayısı ile işçi başına düşen internet kullanımı alınmış, işgücü verimliliği ölçüsü olarak ise işçi başına düşen satış miktarı alınmıştır. EKK ve araç değişkenli regresyon analizi sonucunda, BİT kullanımı, ortalamanın üzerinde olan firmalarda işçi başına satışta artış gözlemlenmiştir. Bu durum BİT kullanımının, verimliliği artırdığının göstergesi olarak değerlendirilmiş ve BİT kullanımı ve verimlilik arasındaki pozitif ilişkinin, rekabet baskısı altında bulunan işletmelerde daha belirgin olduğu ortaya çıkmıştır (Bakınız; Tablo 3.2.).

Tablo 3.2. *Literatür Araştırması. BİT Değişkeni Olarak İnternet Kullanımı, Bilgisayar Kullanımı vb. Alan Çalışmalar*

Yazar	Ülke	Sektör	Yıl	Bağımlı değişken	BİT değişkeni	Yöntem	Bulgu
Haltiwanger, Jarmin ve Schank (2003)	ABD ve Almanya	-	1999-2000 (ABD) 2000-2001 (Almanya)	İşgücü Verimliliği Ve Çalışan Başına Ücret	Çalışan başına internet erişim yüzdesi	Yatay Kesit Analizi	ABD’nde BİT adaptasyonunun verimlilik ve ücretler üzerine etkisinin Almanya’dakinden çok daha fazla olduğu belirtilmiştir.
Maliranta ve Rouvinen (2004)	Finlandiya	İmalat Sanayi ve Hizmet Sektörü	1998-2000	İşgücü Verimliliği	Bilgisayar kullanımı, İnternete bağlı bilgisayar kullanımı, LAN’a bağlı bilgisayar kullanımı	EKK ve HEKK	Çalışanların bilgisayar kullanması, internete bağlı bilgisayar kullanması, LAN’a bağlı bilgisayar kullanmasının işgücü verimliliğine etkisinin pozitif olduğu gözlemlenmiştir.
Crepon, Heckel ve Riedinger (2005)	Fransa	İmalat Sanayi	1994-1997	Çoklu Faktör Verimliliği	İnternet kullanımı	EKK	İnternet kullanımının kadınların, yeteneklilerin ve yüksek vasıflıların verimliliğini daha çok artırdığı ortaya konulmuştur. Buna karşılık kişisel bilgisayarların ve anasistem bilgisayarların firma içinde, müşterilerle ve tedarikçilerle veri aktarımında kullanılmasının çoklu faktör verimliliği ile ilişkisi olmadığı bulunmuştur.
Atrostic ve Nguyen (2005)	ABD	-	1999	İşgücü Verimliliği	Bilgisayar ağları kullanımı	EKK	Bilgisayar ağlarını kullanan firmaların işgücü verimliliğinin bilgisayar ağları kullanmayan firmalara göre yaklaşık dört kat daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 3.2. (Devam) *Literatür Araştırması. BİT Değişkeni Olarak İnternet Kullanımı, Bilgisayar Kullanımı vb. Alan Çalışmalar*

Yazar	Ülke	Sektör	Yıl	Bağımlı değişken	BİT değişkeni	Yöntem	Bulgu
Hagen ve Zeed (2005)	İsveç	-	2003	İşgücü Verimliliği	Kişi başına düşen bilgisayar, İnternet erişimi ve BİT kullanma yoğunluğu	Regresyon Analizi	Bilgisayar kullanımının, internet erişiminin ve BİT kullanma yoğunluğunun verimliliği pozitif etkilediği gözlemlenmiştir.
Esselaar vd. (2006)	13 Afrika Ülkesi	-	2005	İşgücü Verimliliği	Telefon, Mobil Telefon, Faks, e-posta, Bilgisayar, İnternet, Metinsel-mesajı kullanımı	Regresyon Analizi	BİT'in firmalar için önemli bir girdi kaynağı olduğu, işgücü verimliliğini ve firmanın erişilebilirliğini ve tanınırlığını arttırdığı sonucuna varılmıştır.
Sanchez vd. (2006)	İspanya	-	2002	İşgücü Verimliliği	İnternet kullanımı ve Bilgi teknolojileri yatırımları	EKK	Bilgi teknolojileri yatırımlarının işgücü verimliliğini olumlu yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Bunun yanında internet erişiminin oldukça yaygın olmasına rağmen verimliliği olumlu yönde etkileyen bir faktör olduğu ortaya konulmuştur.
Motohashi (2007)	Japonya	İmalat Sanayii ve Toptan/Perakende Satış Sektörü	1991-2000	Firma Performansı (Katma Değer-Verimlilik)	İletişim teknolojileri kullanımı	Sabit Etkiler Modeli ve Rassal Etkiler Modeli	İletişim teknolojileri ile verimlilik arasında pozitif ve anlamlı bir sonuç bulunmuştur.

Tablo 3.2. (Devam) *Literatür Araştırması. BİT Değişkeni Olarak İnternet Kullanımı, Bilgisayar Kullanımı vb. Alan Çalışmalar*

Yazar	Ülke	Sektör	Yıl	Bağımlı değişken	BİT değişkeni	Yöntem	Bulgu
Atrostic, Motohashi ve Nguyen (2008)	ABD ve Japonya	-	1999 (ABD) 2000 (Japonya)	İşgücü Verimliliği	Bilgisayar ağları kullanımı	EKK	ABD’de bilgisayar ağları kullanımının işgücü verimliliğine etkisi Japonya’da bilgisayar ağlarının işgücü verimliliğine etkisinden iki kat daha fazla çıkmıştır.
Huaroto (2012)	Peru	-	2007-2010	İşgücü Verimliliği	İnternet benimseme indeksini	Birinci Farklar Yöntemi	İndeks değeri 1 puan arttığında çalışan saat başına katma değer 0.04 artmaktadır.
Bertschek ve Neibel (2016)	Almanya	İmalat Sanayi ve Hizmet Sektörü	2000-2014	İşgücü Verimliliği	Mobil internet kullanımı, Bilgisayar kullanımı ve İnternet erişimi	EKK ve 2AEKK	Mobil internet kullanımının, bilgisayar kullanımının ve internet erişiminin işgücü verimliliğine etkisi pozitif ve anlamlı bulunmuştur.
Iacovone vd. (2016)	Meksika	İmalat sanayi	2009-2013	Firma Performansı ve Rekabet Edebilirlik	İşçi başına düşen bilgisayar sayısı ile İşçi başına düşen internet kullanımı	EKK ve Araç Değişkenli Regresyon Analizi	BİT kullanımı ortalamanın üzerinde olan firmalarda işçi başına satışta artış gözlemlenmiştir. Bu durum BİT kullanımının verimliliği artırdığının göstergesi olarak değerlendirilmiş ve BİT kullanımı ve verimlilik arasındaki pozitif ilişkinin rekabet baskısı altında bulunan işletmelerde daha belirgin olduğu ortaya çıkmıştır.

Falk (2005); 1995-2000 yılları arasında Almanya, İtalya, İngiltere ve 1995-1999 yılları arasında Fransa'daki imalat sanayi ve hizmet sektörlerindeki 15 alt sektördeki ERP, SCM, CRM, Bilgi Yönetim Çözümleri (Knowledge Management Solution-KMS), vb. sistemlerin işgücü verimliliğine etkisini analiz etmiştir. 15 alt sektördeki firmalar çalışan sayılarına göre 3 gruba ayrılmıştır (0-49, 50-249, 250 ve üstü). Dört Avrupa ülkesindeki 15 alt sektör ve 3 firma büyüklük sınıfına göre hesaplanan korelasyon analizine göre, SCM ve ERP kullanımı ile verimlilik arasında yüksek düzeyde ilişki (0,87) olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca Almanya, İtalya, İngiltere için 1995-2000 ve Fransa için 1995-1999 yıllarında işgücü verimliliği ve katma değer yıllık değişimi ile ERP, SCM, CRM, KMS, vb. sistemler arasındaki korelasyon katsayılarını ortaya koymuştur. Sonuçta; ERP ve online satın alma uygulamalarının, işgücü verimliliğini olumlu yönde etkilediği, CRM, KMS gibi sistemlerin, sektörel beceri yoğunluğu ve bilgi teknolojisi yoğunluğunu olumlu etkilediği ortaya çıkmıştır.

Dong ve Zhu (2006); ABD'deki 150 banka üzerine CRM işlevselliği ve sistem entegrasyonu hakkında anket yaparak ve firmaların mali verilerini de Compustat'dan elde ederek CRM'nin ve sistem işlevselliğinin verimliliğe etkisini araştırmışlardır. EKK yöntemi ile yapılan analizde CRM adaptasyonunun verimliliğe etkisinin anlamlı ve pozitif olduğu, bunun yanında satış ve hizmet işlevselliğinin, CRM'den elde edilen verimliliğin ana kaynağı olduğu gözlemlenmiştir.

Aral, Brynjolfsson ve Wu (2006); 1998-2005 yılları arasında ABD'deki 623 firma için ERP, SCM, CRM sistemlerinin firma performansına etkisini Oranlara Dayalı regresyon analizi ile araştırmışlardır. Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun kullanıldığı ve firma performansı değişkeni olarak katma değer alındığı araştırmada işletmenin, bu sistemleri satın aldığı sıradaki performansı ile kurulumun gerçekleşip, sistemlerin kullanılmaya başlanmasından sonraki dönemlerdeki performansları ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda, ERP sisteminin satın alma etkinliklerinin, firma performansı ile ilişkili olmadığı, ancak sistemin kullanılmasından sonraki süreçte, performansın olumlu etkilendiği ortaya çıkmıştır. SCM ve CRM sistemlerinde ise hem satın almada hem de uygulamada performansla olumlu ilişkisi gözlemlenmiştir. Bunun nedeni olarak, SCM ve CRM sistemlerinin genelde, ERP sistemlerinden daha sonra satın alınması ve ERP sisteminin kazanımlarının firmaları, SCM ve CRM sistemlerini kullanmaya teşvik etmesi gösterilmiştir.

Shin (2006); BİT kullanımının toplam faktör verimliliğine etkisini, Kore’de bulunan 637 KOBİ için 2000-2001 yılları arasında incelemiştir. Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun kullanıldığı araştırmada, sermaye değişkeni olarak hem BİT sermayesi hem de BİT olmayan sermaye alınmış, BİT kullanımı olarak ERP, CRM, SCM, Groupware (İletişim ve İşbirliği Sistemi), KMS sistemleri ve Kurumsal Uygulama Entegrasyonu (Enterprise Application Integration-EAI) kukla değişken olarak fonksiyona dahil edilmiştir. Analiz sonucunda, Grupware ve SCM sisteminin KOBİ verimliliğini arttırdığı, imalat sanayinde, bu etkinin hizmet sektöründen daha fazla olduğu gözlemlenmiş ve sistemlerden, firmalar arası ilişkiyi kolaylaştıran sistemlerin ve anlaşılması kolay, uzun yıllara dayalı sistemlerin verimlilikle ilişkisinin daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Bohorquez ve Esteves (2008); İspanya’da 310 KOBİ’nin verilerinden yararlanarak, 1997-2005 dönemi için ERP kullanımının, firma verimliliğine etkisini araştırmışlardır. KOBİ’leri çalışan sayısına ve gelirlerine göre üç gruba ayırmışlardır. Rassal Etkiler modelini uygulandığı çalışmada, firmaların çalışan sayısına göre sınıflandığı ve gelire göre sınıflandığı modellerde ERP sisteminin kullanılmasıyla, firma verimliliği arasında ilişki bulunamamıştır.

Nurmilaakso (2009); 7 Avrupa ülkesindeki (Çek Cumhuriyeti, Fransa, Almanya, İtalya, Polonya, İspanya, İngiltere), 10 endüstride yer alan, 1.955 firmanın 2005 yılı verilerini kullanarak BİT uygulamalarının işgücü verimliliğine etkisini, mikro ekonomik üretim fonksiyonundan, Lineer Regresyon modeli türeterek araştırmıştır. Buna göre internet erişimi, ERP ve CRM sistemlerinin işgücü verimliliği artışında etkili olduğu gözlemlenirken, web sitesi ve SCM sisteminin işgücü üzerine olumlu etkisiyle ilgili bir sonuç bulunamamıştır. Analiz sonucunda ortaya çıkan diğer bir ilginç sonuç ise internet kullanımının yaygın olmasına rağmen işgücü verimliliğini olumlu etkilemesi, buna karşın, web sitesi kullanımının da aynı yaygınlıkta olmasına rağmen, işgücü verimliliği üzerinde etkisi olmamasıdır.

Engelstaetter (2009); Almanya’da 2004-2007 dönemi için 5’den daha fazla çalışanı bulunan 927 firma için ERP, SCM, CRM sistemlerinin işgücü verimliliğine etkisini araştırmıştır. Olabilirlik Oran testi uygulanan çalışmada, ERP ve SCM sistemlerini kullananların işgücü verimliliğinin, CRM sistemi kullananların işgücü verimliliğinden daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Zand ve Van Beers (2010); AB (Avrupa Birliği) üyesi olan 27 ÷lkeye Norveç ve Türkiye'yi de dahil ederek 29 ÷lkede bulunan 29 sektörde toplam 33.000'nin üzerinde firma verisi kullanılarak, 2003-2007 döneminde ERP, SCM, CRM, KSM, Doküman Yönetim Sistemi (Document Management System-DMS) gibi sistemlerinin, firma performansı üzerine etkisini araştırmışlardır. Analizde, Logit model kullanılmış ve ERP, SCM, CRM, KSM, DMS sistemlerinden her biri, kullanılıp kullanılmadığına göre modelde kukla değişken olarak yer almıştır. Ayrıca firmanın bu sistemlerden en az birini kullanıp kullanmadığına göre ayrı bir kukla değişkende oluşturularak modele dahil edilmiştir. Analiz sonucunda genel olarak sistemlerin verimlilik artışına etkisinin pozitif olduğu, ERP ile verimlilik arasında ilişki olmadığı, CRM, SCM, KMS ve DMS ile verimlilik arasında pozitif ve anlamlı ilişki olduğu gözlemlenmiştir.

Colombo, Croce ve Grilli (2013); 799 İtalyan firması üzerinde 1998-2004 yıllarını kapsayan çalışmalarında, geniş bantlı teknoloji uygulamaları, strateji uygulamaları ve oraganizasyonel değişikliklerin, firma verimliliği üzerine etkisini araştırmışlardır. Geniş bantlı teknoloji değişkeni olarak, ileri iletişim yazılımları, SCM, CRM ve yönetim sistemleri ele alınmıştır. Genelleştirilmiş Momentler Metodu (Generalized Moments Method-GMM) yoluyla yapılan analizde, geniş bantlı teknolojilerin firma verimliliğine etkisi olmadığı gözlemlenmiştir. Bunun da teknolojilerin girdi olarak ilk kullanıldıklarında, maliyet artışına neden olmasından kaynaklandığı ve aynı anda birçok geniş bantlı teknoloji değişkeninin analize sokulmasının bu sonucu doğurduğu belirtilmiştir.

Rasel (2016); Almanya'da 5 ve üzeri çalışanı bulunan firmalara yönelik olarak gerçekleştirilen BİT anketinden yararlanarak, 763'ü büyük firma olan toplam 4.487 firma verisinden yararlanmıştır. Analizinde 2004, 2007, 2010 yıllarını kullanarak ERP, SCM, CRM kullanımının ve işyeri organizasyonunun verimliliğe etkisini araştırmıştır. Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna, BİT endeksi ve işyeri organizasyonu ile ilgili kukla değişkenler dahil edilerek ve HEKK metoduyla gerçekleştirilen analizde ERP, SCM ve CRM'den oluşan BİT endeksinin verimliliğe etkisi, tüm sektörlerde ve firma büyüklüklerinde pozitif ve anlamlı çıkmıştır (Bakınız; Tablo 3.3.).

Tablo 3.3. Literatür Araştırması. BİT Değişkeni Olarak BİT Sistemlerini Alan Çalışmalar

Yazar	Ülke	Sektör	Yıl	Bağımlı değişken	BİT değişkeni	Yöntem	Bulgu
Falk (2005)	Almanya, İtalya, İngiltere ve Fransa	İmalat Sanayi ve Hizmet Sektörü	1995-2000 ve 1995-1999	İşgücü Verimliliği	ERP, SCM, CRM, KMS vb. kullanımı	Korelasyon Analizi	ERP ve online satın alma uygulamalarının işgücü verimliliğini olumlu yönde etkilediği, CRM, KMS gibi e-işletme uygulamalarının sektörel beceri yoğunluğu ve bilgi teknolojisi yoğunluğunu olumlu etkilediği ortaya çıkmıştır.
Dong ve Zhu (2006)	ABD	Finans	-	Verimlilik	CRM kullanımı ve Sistem işlevselliği	EKK	CRM adaptasyonunun verimliliğe etkisinin anlamlı ve pozitif olduğu, bunun yanında satış ve hizmet işlevselliğinin CRM'den elde edilen verimliliğin ana kaynağı olduğu gözlemlenmiştir.
Aral, Brynjolfsson ve Wu (2006)	ABD	-	1998-2005	Firma Performansı (Katma Değer)	ERP, SCM, CRM kullanımı	Oranlara Dayalı Regresyon Analizi	ERP'nin satın alma etkinliklerinin firma performansı ile ilişkili olmadığı, ancak sistemin kullanılmasından sonraki süreçte performansın olumlu etkilendiği ortaya çıkmıştır. SCM ve CRM'de ise hem satın alma da hem de uygulamada performansla olumlu ilişkisi gözlemlenmiştir.
Shin (2006)	Kore	-	2000-2001	TFV	ERP, CRM, SCM, Groupware, KMS kullanımı ve EAI	Regresyon Analizi	Analiz sonucunda Groupware ve SCM'nin KOBİ verimliliğini arttırdığı, imalat sanayinde bu etkinin hizmet sektöründen daha fazla olduğu gözlemlenmiştir.
Bohorquez ve Esteves (2008)	İspanya	-	1997-2005	Firma Verimliliği	ERP kullanımı	Rassal Etkiler Modeli	ERP sisteminin kullanılmasının firma verimliliğine etkisi bulunamamıştır.

Tablo 3.3. (Devam) Literatür Araştırması. BİT Değişkeni Olarak BİT Sistemlerini Alan Çalışmalar

Yazar	Ülke	Sektör	Yıl	Bağımlı değişken	BİT değişkeni	Yöntem	Bulgu
Nurmilaakso (2009)	Çek Cumhuriyeti, Fransa, Almanya, İtalya, Polonya, İspanya, İngiltere	-	2005	İşgücü Verimliliği	ERP, SCM ve CRM kullanımı, İnternet erişimi, Web sitesi sahipliği	Lineer Regresyon Modeli	İnternet erişimi, ERP ve CRM işgücü verimliliği artışında etkili iken web sitesi ve SCM'nin işgücü üzerinde olumlu etkisiyle ilgili bir sonuç bulunamamıştır.
Engelstaetter (2009)	Almanya	-	2004-2007	İşgücü Verimliliği	ERP, SCM, CRM kullanımı	Olabilirlik Oran Testi	ERP ve SCM sistemlerini kullananların işgücü verimliliği CRM sistemini kullananların işgücü verimliliğinden daha yüksek çıkmıştır.
Zand ve Van Beers (2010)	AB 27, Norveç ve Türkiye	İmalat Sanayi ve Hizmet Sektörü	2003-2007	Firma Performansı (Verimlilik)	ERP, SCM, CRM, KSM, DMS kullanımı	Logit Model	Genel olarak kurumsal sistemlerin verimlilik artışına etkisinin pozitif olduğu, ERP ile verimlilik arasında ilişki olmadığı, CRM, SCM, KMS ve DMS ile verimlilik arasında pozitif ve anlamlı ilişki olduğu gözlemlenmiştir.
Colombo, Croce ve Grilli (2013)	İtalya	-	1998-2004	Firma Verimliliği	İletişim yazılımları, SCM, CRM ve Yönetim sistemleri kullanımı	GMM	Yazılımların firma verimliliğine etkisi olmadığı gözlemlenmiştir.
Rasel (2016)	Almanya	-	2004-2007-2010	Firma Verimliliği	ERP, SCM, CRM kullanımı	HEKK	ERP, SCM ve CRM'den oluşan BİT endeksinin verimliliğe etkisi tüm sektörlerde ve firma büyüklüklerinde pozitif ve anlamlı çıkmıştır.

3.2. Veriler

Bu çalışmanın hem betimsel hem de ekonometrik analizinde kullanılan veriler, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'nin, Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri ile Girişimlerde Bilgi Teknolojileri Kullanımı İstatistiklerinden elde edilmiştir. Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri veri tabanında hem imalat sanayi hem de hizmet sektöründe yer alan firmalara ait giderler, gelirler, stoklar, cirolar, sabit sermaye yatırımları, satışlar ve amortisman, istihdam, çalışma saatleri, personel giderleri, sosyal güvenlik giderleri vb. hakkında veriler yer almaktadır. Girişimlerde Bilgi Teknolojileri Kullanımı İstatistikleri veri tabanında bilgisayarların, internetin, web sitesi sahipliğinin, e-ticaretin ve diğer BİT'lerin (ERP, SCM, CRM, RFID vb.) kullanımı hakkında veriler yer almaktadır.

Çalışmada 2009-2013 yıllarına ait iki veri tabanı, firma bazında birleştirilmiştir. Analizde, BİT kapsamında firmaların SCM, CRM, ERP sistemleri kullanımı ve web sitesi sahipliği⁶ değişken olarak alınmıştır. Bu değişkenlerin belirlenmesindeki başlıca neden; Girişimlerde Bilgi Teknolojileri Kullanımı İstatistikleri veri tabanında bulunan verilerin (bilgisayar kullanımı, bilgi iletişim uzmanı istihdamı, e-ticaret vb.) çoğunluğunun yıllar itibariyle devamlılığının olmaması, verilerin genelde bir yıl için bulunmasıdır. Analizde, ele alınan değişkenlerin yıllar itibariyle dağılımına bakıldığında; 2009-2010-2012 yıllarında SCM, CRM, ERP ve web sitesi sahipliği değişkenlerinin hepsi mevcut iken, 2011 yılında sadece web sitesi sahipliği değişkeni, 2013 yılında ise CRM, ERP ve web sitesi sahipliği değişkenleri bulunmaktadır. Çalışan sayısı 20 ve üstü olan firmalar analizlerde kullanılmıştır. Buna göre 6.459 adet imalat sanayinden, 7.802 adet hizmet sektöründen toplam 14.261 adet firma verisinden ve toplam 24.032 gözlemden yararlanılarak analizler gerçekleştirilmiştir.

3.3. Betimsel Analizler

Betimsel analizler ortaya konulurken, 2013 yılı Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri ile Girişimlerde Bilgi Teknolojileri Kullanımı İstatistiklerinden yararlanılmıştır. İmalat sanayi ve hizmet sektörleri Avrupa Topluluğunda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistiki Sınıflaması, (Nomenclature générale des Activités économique dans les Communautés Européennes-NACE) Rev.2'ye göre 2 haneli alt sektörlere

⁶ 13.01.2011 tarihli, 6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu'nda tüm şirketlere web sitesi kurma zorunluluğu getirilmiş, 26.06.2012 tarihli 6335 sayılı Türk Ticaret Kanunu ile 6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu'nda değişiklik yapılarak sadece bağımsız denetime tabi şirketlerin web sitesi kurması zorunlu kılınmıştır.

ayrılmıştır (NACE Rev. 2 sınıflaması EK-1’de verilmiştir). 2013 yılı verilerinde, SCM kullanım değişkeni yer almadığı için betimsel analizlerde SCM kullanım değişkenine yer verilmemiştir.

3.3.1. BİT kullanımının sektörel dağılımı

2013 yılı verilerine göre Türkiye imalat sanayi ve hizmet sektörlerinde NACE Rev.2’ye göre 2 haneli alt sektörlerde BİT kullanımının sektörel dağılımı web sitesi sahipliği, CRM ve ERP kullanımı yönünden ele alınmıştır.

Türkiye imalat sanayinde web sitesi sahipliği oldukça fazladır. Gıda ürünlerinin imalatı, içeceklerin imalatı, ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); saz, saman ve benzeri malzemelerden örülerek yapılan eşyaların imalatı, kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı, kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı, temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı, diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı, ana metal sanayii, fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç), bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı, başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı, motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı sektörlerinde web sitesi sahipliği %90’nın üzerindedir. Web sitesi sahipliğinde %59 ile en düşük orana sahip olan sektör; makine ve ekipmanların kurulumu ve onarımı sektörüdür (Bakınız; Tablo 3.4.).

Türkiye hizmet sektöründe de web sitesi sahipliği oldukça fazladır. Havayolu taşımacılığı, konaklama, yayımcılık faaliyetleri, sinema filmi, video ve televizyon programları yapımcılığı, ses kaydı ve müzik yayımlama faaliyetleri, bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler, hukuk ve muhasebe faaliyetleri sektörlerinde web sitesi sahipliği %90’nın üzerindedir. Web sitesi sahipliğinde %53 ile en az kullanım oranına sahip olan sektör ise binalar ile ilgili hizmetler ve çevre düzenlemesi faaliyetleri sektörüdür (Bakınız; Tablo 3.5.).

Tablo 3.4. WEB Sitesi Sahipliği, İmalat Sanayi, 2013

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	Evet %	Hayır %	Toplam
Gıda ürünlerinin imalatı	92.52	7.48	254
İçeceklerin imalatı	90.91	9.09	11
Tütün ürünleri imalatı	66.67	33.33	9
Tekstil ürünlerinin imalatı	86.39	13.61	294
Giyim eşyalarının imalatı	67.20	32.80	314
Deri ve ilgili ürünlerin imalatı	61.29	38.71	31
Ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı	97.87	2.13	47
Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı	92.75	7.25	69
Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması	88.57	11.43	35
Kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı*	-	-	-
Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı	96.49	3.51	57
Temel eczacılık ürünlerinin vb. imalatı	96.00	4.00	25
Kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı	82.50	17.50	120
Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	90.12	9.88	162
Ana metal sanayii	95.24	4.76	105
Fabrikasyon metal ürünleri imalatı	91.26	8.74	183
Bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı	94.59	5.41	111
Elektrikli teçhizat imalatı	88.80	11.20	125
Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı	92.31	7.69	169
Motorlu kara taşıtı, treyler ve yarı treyler imalatı	92.67	7.33	191
Diğer ulaşım araçlarının imalatı	85.19	14.81	27
Mobilya imalatı	81.08	18.92	111
Diğer imalatlar	84.62	15.38	52
Makine ve ekipmanların kurulumu ve onarımı	58.97	41.03	39

*Gözlem sayısı beşten küçük olan sektörler değerlendirmeye alınmamıştır.

Kaynak: TÜİK (2016) verilerine dayanarak hesaplanmıştır.

Tablo 3.5. WEB Sitesi Sahipliği, Hizmet Sektörü, 2013

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	Evet %	Hayır %	Toplam
Motorlu kara taşıtlarının vb. ticareti ile onarımı	86.92	13.08	130
Toptan ticaret	80.16	19.84	504
Perakende ticaret	78.22	21.78	404
Kara taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı	72.14	27.86	201
Su yolu taşımacılığı	78.57	21.43	14
Hava yolu taşımacılığı	100.00	0.00	9
Taşımacılık için depolama ve destekleyici faaliyetler	88.46	11.54	78
Posta ve kurye faaliyetleri	56.25	43.75	16
Konaklama	93.88	6.12	294
Yiyecek ve içecek hizmeti faaliyetleri	75.46	24.54	216
Yayımcılık faaliyetleri	94.44	5.56	54
Sinema filmi vb. yayımlama faaliyetleri	97.06	2.94	34
Telekomünikasyon	83.33	16.67	54
Bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler	94.49	5.51	127
Bilgi hizmet faaliyetleri	81.40	11.63	43
Gayrimenkul faaliyetleri	86.54	13.46	52
Hukuk ve muhasebe faaliyetleri	92.31	7.69	13
İdare merkezi faaliyetleri; idari danışmanlık faaliyetleri	72.73	27.27	33
Mimarlık ve mühendislik faaliyetleri	74.55	25.45	55
Bilimsel araştırma ve geliştirme faaliyetleri*	-	-	-
Reklamcılık ve piyasa araştırması	83.02	16.98	53
Diğer mesleki, bilimsel ve teknik faaliyetler*	-	-	-
Kiralama ve leasing faaliyetleri*	-	-	-
İstihdam faaliyetleri	86.96	13.04	23
Seyahat acentesi vb. faaliyetler	85.29	14.71	68
Güvenlik ve soruşturma faaliyetleri	76.77	23.23	155
Binalar ile ilgili hizm. ve çevre düzenlemesi faaliyetleri	53.55	46.45	366
Büro yönetimi, büro destek ve iş destek faaliyetleri	73.02	26.98	63
Eğitim*	-	-	-
İnsan sağlığı hizmetleri*	-	-	-
Yatılı bakım faaliyetleri*	-	-	-
Barınacak yer sağlanmaksızın verilen sosyal hizmetler*	-	-	-
Spor faaliyetleri, eğlence ve dinlence faaliyetleri*	-	-	-
Bilgisayarların, kişisel eşya. ve ev eşya. onarımı	69.23	30.77	26
Diğer hizmet faaliyetleri*	-	-	-

*Gözlem sayısı beşten küçük olan sektörler değerlendirmeye alınmamıştır.

Kaynak: TÜİK (2016) verilerine dayanarak hesaplanmıştır.

Türkiye imalat sanayinde CRM kullanımı sınırlıdır. Temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı sektöründe CRM kullanım oranı %40'dır. İmalat sanayinde yer alan diğer alt sektörlerde CRM kullanım oranı %40'ın altındadır. CRM kullanımı oranı %30'un üstünde olan sektörler; içeceklerin imalatı, tütün ürünleri imalatı, kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı, elektrikli teçhizat imalatı sektörleridir. CRM kullanım oranı %7 ile en düşük olan sektör diğer ulaşım araçlarının imalatı sektörüdür. Onu %12 kullanım oranı ile tekstil ürünlerinin imalatı ve giyim eşyalarının imalatı sektörleri izlemektedir (Bakınız; Tablo 3.6.).

Türkiye hizmet sektöründe de CRM kullanımı sınırlı olmakla birlikte imalat sanayi ile karşılaştırıldığında CRM kullanımı nispeten daha fazladır. CRM kullanım oranı %50 ve üstü olan sektörler; hukuk ve muhasebe faaliyetleri, motorlu kara taşıtlarının ve motosikletlerin toptan ve perakende ticareti ile onarımı ve posta ve kurye faaliyetleri sektörleridir. Hizmet sektöründe yer alan diğer alt sektörlerde CRM kullanım oranı %50'nin altındadır. CRM kullanımı oranı %30'un üstünde olan sektörler toptan ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), perakende ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), hava yolu taşımacılığı, konaklama, yayımcılık faaliyetleri, telekomünikasyon, bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler, bilgi hizmet faaliyetleri, gayrimenkul faaliyetleri, istihdam faaliyetleri, seyahat acentesi, tur operatörü ve diğer rezervasyon hizmetleri ve ilgili faaliyetler, büro yönetimi, büro destek ve iş destek faaliyetleri, bilgisayarların, kişisel eşyaların ve ev eşyalarının onarımı sektörleridir. CRM kullanım oranı %10'nun altında olan sektörler mimarlık ve mühendislik faaliyetleri; teknik test ve analiz faaliyetleri, reklamcılık ve piyasa araştırması, güvenlik ve soruşturma faaliyetleri ve binalar ile ilgili hizmetler ve çevre düzenlemesi faaliyetleri sektörleridir (Bakınız; Tablo 3.7.).

Genel olarak bakıldığında hem imalat sanayinde hem de hizmet sektöründe CRM kullanımı oldukça azdır. İmalat sanayinde CRM kullanım oranı %45'in altında iken hizmet sektöründe CRM kullanım oranı %60'ın altında kalmaktadır.

Tablo 3.6. CRM Kullanımı, İmalat Sanayi, 2013

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	Evet %	Hayır %	Toplam
Gıda ürünlerinin imalatı	16.47	83.53	255
İçeceklerin imalatı	36.36	63.64	11
Tütün ürünleri imalatı	33.33	66.67	9
Tekstil ürünlerinin imalatı	11.90	88.10	294
Giyim eşyalarının imalatı	11.95	88.05	318
Deri ve ilgili ürünlerin imalatı	16.13	83.87	31
Ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı	17.02	82.98	47
Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı	24.64	75.36	69
Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması	20.00	80.00	35
Kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı*	-	-	-
Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı	35.09	64.91	57
Temel eczacılık ürünlerinin vb. imalatı	40.00	60.00	25
Kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı	23.33	76.67	120
Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	17.90	82.10	162
Ana metal sanayii	21.90	78.10	105
Fabrikasyon metal ürünleri imalatı	15.85	84.15	183
Bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı	25.23	74.77	111
Elektrikli teçhizat imalatı	34.40	65.60	125
Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı	15.98	84.02	169
Motorlu kara taşıtı, treyler ve yarı treyler imalatı	17.80	82.20	191
Diğer ulaşım araçlarının imalatı	7.41	92.59	27
Mobilya imalatı	21.62	78.38	111
Diğer imalatlar	19.23	80.77	52
Makine ve ekipmanların kurulumu ve onarımı	20.00	80.00	40

**Gözlem sayısı beşten küçük olan sektörler değerlendirmeye alınmamıştır.*

Kaynak: TÜİK (2016) verilerine dayanarak hesaplanmıştır.

Tablo 3.7. CRM Kullanımı, Hizmet Sektörü, 2013

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	Evet %	Hayır %	Toplam
Motorlu kara taşıtlarının vb. ticareti ile onarımı	54.55	53.72	121
Toptan ticaret	32.67	67.33	505
Perakende ticaret	33.66	66.34	407
Kara taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı	16.92	83.08	201
Su yolu taşımacılığı	14.29	85.71	14
Hava yolu taşımacılığı	33.33	66.67	9
Taşımacılık için depolama ve destekleyici faaliyetler	29.49	70.51	78
Posta ve kurye faaliyetleri	50.00	50.00	16
Konaklama	33.33	66.67	294
Yiyecek ve içecek hizmeti faaliyetleri	13.82	86.18	217
Yayımcılık faaliyetleri	33.33	66.67	54
Sinema filmi vb. yayımlama faaliyetleri	14.71	85.29	34
Telekomünikasyon	40.74	59.26	54
Bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler	49.22	50.78	128
Bilgi hizmet faaliyetleri	44.19	55.81	43
Gayrimenkul faaliyetleri	32.69	67.31	52
Hukuk ve muhasebe faaliyetleri	57.14	42.86	14
İdare merkezi faaliyetleri; idari danışmanlık faaliyetleri	29.41	70.59	34
Mimarlık ve mühendislik faaliyetleri	8.93	91.07	56
Bilimsel araştırma ve geliştirme faaliyetleri*	-	-	-
Reklamcılık ve piyasa araştırması	9.43	90.57	53
Diğer mesleki, bilimsel ve teknik faaliyetler*	-	-	-
Kiralama ve leasing faaliyetleri	16.67	83.33	6
İstihdam faaliyetleri	30.43	69.57	23
Seyahat acentesi vb. faaliyetler	30.88	69.12	68
Güvenlik ve soruşturma faaliyetleri	7.10	92.90	155
Binalar ile ilgili hizm. ve çevre düzenlemesi faaliyetleri	4.90	95.10	367
Büro yönetimi, büro destek ve iş destek faaliyetleri	34.92	65.08	63
Eğitim*	-	-	-
İnsan sağlığı hizmetleri*	-	-	-
Yatılı bakım faaliyetleri*	-	-	-
Barınacak yer sağlanmaksızın verilen sosyal hizmetler*	-	-	-
Spor faaliyetleri, eğlence ve dinlence faaliyetleri*	-	-	-
Bilgisayarların, kişisel eşya. ve ev eşya. onarımı	34.62	65.38	26
Diğer hizmet faaliyetleri*	-	-	-

*Gözlem sayısı beşten küçük olan sektörler değerlendirmeye alınmamıştır.

Kaynak: TÜİK (2016) verilerine dayanarak hesaplanmıştır.

Türkiye imalat sanayinde ERP kullanımı yaygındır. Genel olarak kullanım oranları %30'ların üzerindedir. İçeceklerin imalatı ve tütün ürünleri imalatı sektörlerinde ERP kullanım oranı %80'nin üzerindedir. İmalat sanayinde yer alan diğer alt sektörlerde ERP kullanım oranı %80'den daha azdır. ERP kullanım oranı %60 ve üzerinde olan sektörler; gıda ürünlerinin imalatı, kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı, kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı, temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı, kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı, ana metal sanayii, elektrikli teçhizat imalatı, motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı, diğer ulaşım araçlarının imalatı sektörleridir. ERP kullanımı %30 ile en düşük olan sektör makine ve ekipmanların kurulumu ve onarımı sektörüdür (Bakınız; Tablo 3.8.).

Türkiye hizmet sektöründe ERP kullanımı imalat sanayi ile karşılaştırıldığında nispeten daha azdır. Genel olarak kullanım oranları %20'lerin üzerindedir. Havayolu taşımacılığı sektöründe ERP kullanım oranı %78'dir. Hizmet sektörünün diğer alt sektörlerinde ERP kullanım oranı %78'in altındadır. Kullanım oranı %50 ve üzerinde olan sektörler toptan ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), perakende ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), taşımacılık için depolama ve destekleyici faaliyetler, posta ve kurye faaliyetleri, yayıncılık faaliyetleri, bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler, hukuk ve muhasebe faaliyetleri, kiralama ve leasing faaliyetleri sektörleridir. ERP kullanımı %25'in altında olan sektörler güvenlik ve soruşturma faaliyetleri, binalar ile ilgili hizmetler ve çevre düzenlemesi faaliyetleri sektörleridir (Bakınız; Tablo 3.9.).

İmalat sanayi ve hizmet sektörlerinde genel olarak ERP kullanımının yaygın olduğu görülmektedir. İmalat sanayinde ERP kullanım oranı %89 ile %30 arasında iken, hizmet sektöründe ERP kullanım oranı %78 ile %15 arasındadır.

Tablo 3.8. ERP Kullanımı, İmalat Sanayi, 2013

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	Evet %	Hayır %	Toplam
Gıda ürünlerinin imalatı	60.00	40.00	255
İçeceklerin imalatı	81.82	18.18	11
Tütün ürünleri imalatı	88.89	11.11	9
Tekstil ürünlerinin imalatı	55.10	44.90	294
Giyim eşyalarının imalatı	39.94	60.06	318
Deri ve ilgili ürünlerin imalatı	38.71	61.29	31
Ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı	34.04	65.96	47
Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı	68.12	31.88	69
Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması	45.71	54.29	35
Kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı*	-	-	-
Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı	70.18	29.82	57
Temel eczacılık ürünlerinin vb. imalatı	72.00	28.00	25
Kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı	63.33	36.67	120
Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	54.32	45.68	162
Ana metal sanayii	70.48	29.52	105
Fabrikasyon metal ürünleri imalatı	50.27	49.73	183
Bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı	57.66	42.34	111
Elektrikli teçhizat imalatı	65.60	34.40	125
Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı	54.44	45.56	169
Motorlu kara taşıtı, treyler ve yarı treyler imalatı	72.25	27.75	191
Diğer ulaşım araçlarının imalatı	77.78	22.22	27
Mobilya imalatı	45.05	54.95	111
Diğer imalatlar	44.23	55.77	52
Makine ve ekipmanların kurulumu ve onarımı	30.00	70.00	40

*Gözlem sayısı beşten küçük olan sektörler değerlendirmeye alınmamıştır.

Kaynak: TÜİK (2016) verilerine dayanarak hesaplanmıştır.

Tablo 3.9. ERP Kullanımı, Hizmet Sektörü, 2013

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	Evet %	Hayır %	Toplam
Motorlu kara taşıtlarının vb. ticareti ile onarımı	45.80	54.20	131
Toptan ticaret	50.69	49.31	505
Perakende ticaret	54.05	45.95	407
Kara taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı	36.32	63.68	201
Su yolu taşımacılığı	42.86	57.14	14
Hava yolu taşımacılığı	77.78	22.22	9
Taşımacılık için depolama ve destekleyici faaliyetler	51.28	48.72	78
Posta ve kurye faaliyetleri	62.50	37.50	16
Konaklama	36.05	63.95	294
Yiyecek ve içecek hizmeti faaliyetleri	29.95	70.05	217
Yayımcılık faaliyetleri	51.85	48.15	54
Sinema filmi vb. yayımlama faaliyetleri	29.41	70.59	34
Telekomünikasyon	40.74	59.26	54
Bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler	52.34	47.66	128
Bilgi hizmet faaliyetleri	44.19	55.81	43
Gayrimenkul faaliyetleri	48.08	51.92	52
Hukuk ve muhasebe faaliyetleri	57.14	42.86	14
İdare merkezi faaliyetleri; idari danışmanlık faaliyetleri	41.18	58.82	34
Mimarlık ve mühendislik faaliyetleri	25.00	75.00	56
Bilimsel araştırma ve geliştirme faaliyetleri*	-	-	-
Reklamcılık ve piyasa araştırması	39.62	60.38	53
Diğer mesleki, bilimsel ve teknik faaliyetler*	-	-	-
Kiralama ve leasing faaliyetleri	50.00	50.00	6
İstihdam faaliyetleri	30.43	69.57	23
Seyahat acentesi vb. faaliyetler	32.35	67.65	68
Güvenlik ve soruşturma faaliyetleri	21.29	78.71	155
Binalar ile ilgili hizm. ve çevre düzenlemesi faaliyetleri	15.53	84.47	367
Büro yönetimi, büro destek ve iş destek faaliyetleri	34.92	65.08	63
Eğitim*	-	-	-
İnsan sağlığı hizmetleri*	-	-	-
Yatılı bakım faaliyetleri*	-	-	-
Barınacak yer sağlanmaksızın verilen sosyal hizmetler*	-	-	-
Spor faaliyetleri, eğlence ve dinlence faaliyetleri*	-	-	-
Bilgisayarların, kişisel eşya. ve ev eşya. onarımı	46.15	53.85	26
Diğer hizmet faaliyetleri*	-	-	-

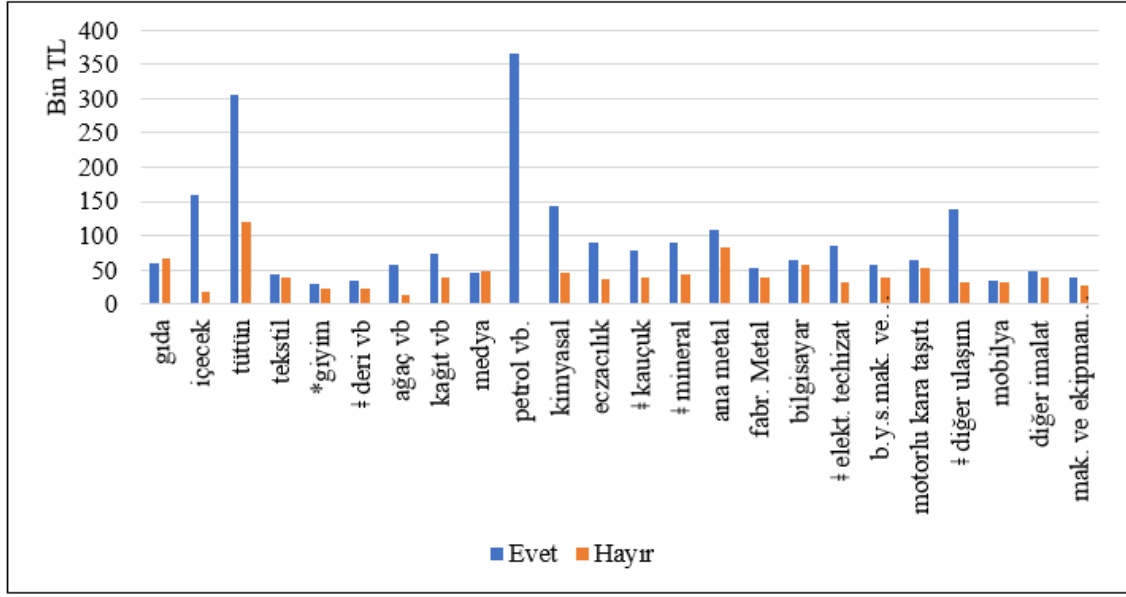
*Gözlem sayısı beşten küçük olan sektörler değerlendirmeye alınmamıştır.

Kaynak: TÜİK (2016) verilerine dayanarak hesaplanmıştır.

3.3.2. BİT kullanımı ve verimlilik ilişkisi

2013 yılı verilerine göre BİT kullananlarla kullanmayanlar, işgücü verimliliği yönünden karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmada; NACE Rev.2'ye göre 2 haneli alt sektörlerde BİT değişkenleri kullanımına evet diyen grup ile BİT değişkenleri kullanımına hayır diyen iki grup arasında, anlamlı bir farklılığın olup olmadığının ortaya konulması için t-testi yapılmıştır. t-testi varsayımlarını gerçekleştirmeyen küçük gözlem gruplarına sahip sektörler için parametrik olmayan Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi yapılmıştır. NACE Rev.2'ye göre 2 haneli alt sektörlerde BİT değişkenleri kullanımına evet diyen grup ile BİT değişkenleri kullanımına hayır diyen grup arasındaki farkın istatistiksel olarak %5 düzeyinde anlamlı olduğu sektörler şekillerde t testi için, “*” ile Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi için “#” işaretlenmiştir. (t testi ve Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testine göre anlamlı bulunan sektör farklılıkları Ek-2’de verilmiştir).

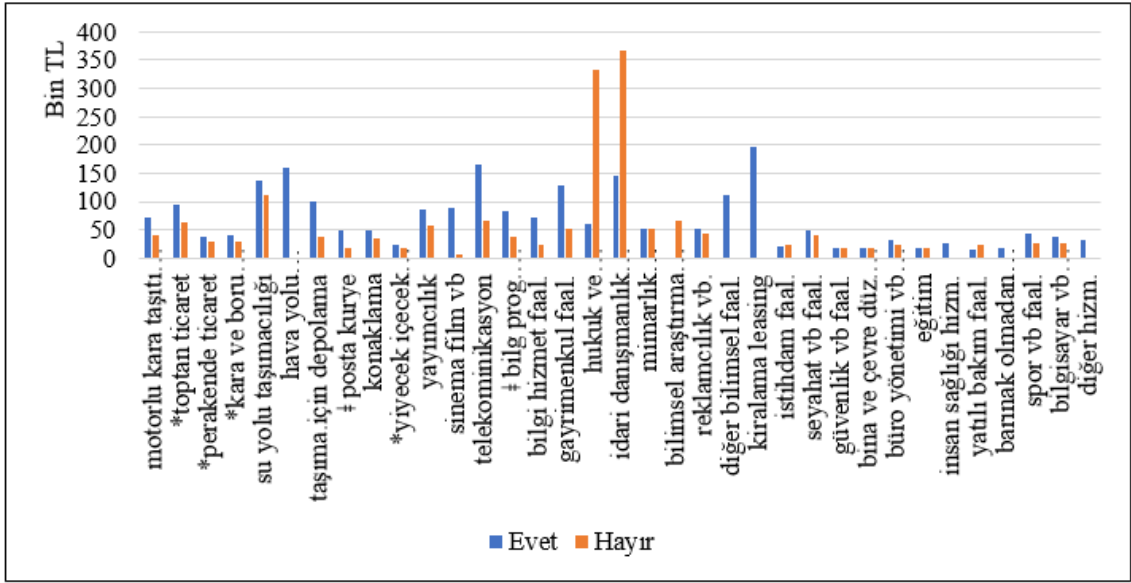
İmalat sanayinde 2 haneli alt sektörlerde, gıda ürünlerinin imalatı ve kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması sektörleri dışında web sitesine sahip olanların ortalama işgücü verimliliği, web sitesine sahip olmayanların ortalama işgücü verimliliğinden daha yüksektir. Yapılan t-testi sonucuna göre imalat sanayinde; giyim eşyalarının imalatı sektöründe web sitesine sahip olanlar ile web sitesine sahip olmayanlar arasında ortalama işgücü verimliliği yönünden, anlamlı bir farklılık çıkmıştır. Parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise imalat sanayinde deri ve ilgili ürünlerin imalatı, kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı, diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı, elektrikli teçhizat imalatı, diğer ulaşım araçlarının imalatı sektörlerinde web sitesine sahip olanlar ile web sitesine sahip olmayanlar arasında ortalama işgücü verimliliği yönünden, anlamlı bir farklılık çıkmıştır (Bakınız; Şekil 3.1.).



*t- testi %5 düzeyinde anlamlı, † Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi %5 düzeyinde anlamlı

Şekil 3.1. WEB, İşgücü Verimliliği, İmalat Sanayi, 2013
Kaynak: TÜİK (2016) verilerine dayanarak hesaplanmıştır.

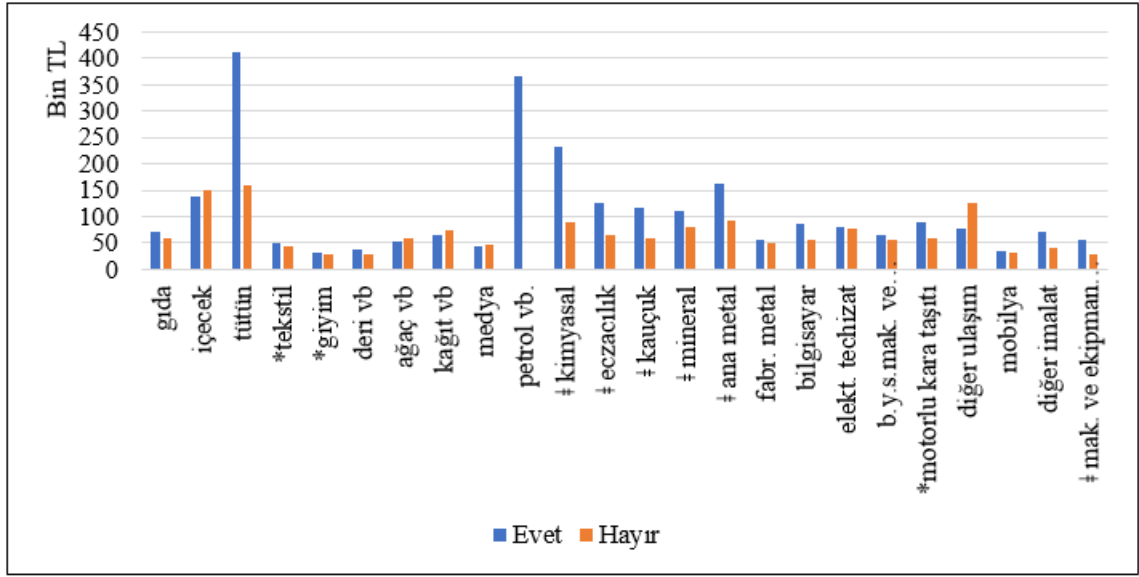
Hizmet sektöründe 2 haneli alt sektörlerde, hukuk ve muhasebe faaliyetleri, idare merkezi faaliyetleri; idari danışmanlık faaliyetleri, istihdam faaliyetleri ve yatılı bakım faaliyetleri dışında web sitesine sahip olanların ortalama işgücü verimliliği, web sitesine sahip olmayanların ortalama işgücü verimliliğinden daha yüksektir. Yapılan t-testi sonucuna göre hizmet sektöründe; toptan ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), perakende ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), kara taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı, yiyecek ve içecek hizmeti faaliyetleri, web sitesine sahip olanlar ile web sitesine sahip olmayanlar arasında ortalama işgücü verimliliği yönünden, anlamlı bir farklılık çıkmıştır. Parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise hizmet sektöründe; posta ve kurye faaliyetleri, bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler sektörlerinde web sitesine sahip olanlar ile web sitesine sahip olmayanlar arasında ortalama işgücü verimliliği yönünden, anlamlı bir farklılık çıkmıştır (Bakınız; Şekil 3.2.).



*t- testi %5 düzeyinde anlamlı, † Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi %5 düzeyinde anlamlı

Şekil 3.2. WEB, İşgücü Verimliliği, Hizmet Sektörü, 2013
Kaynak: TÜİK (2016) verilerine dayanarak hesaplanmıştır.

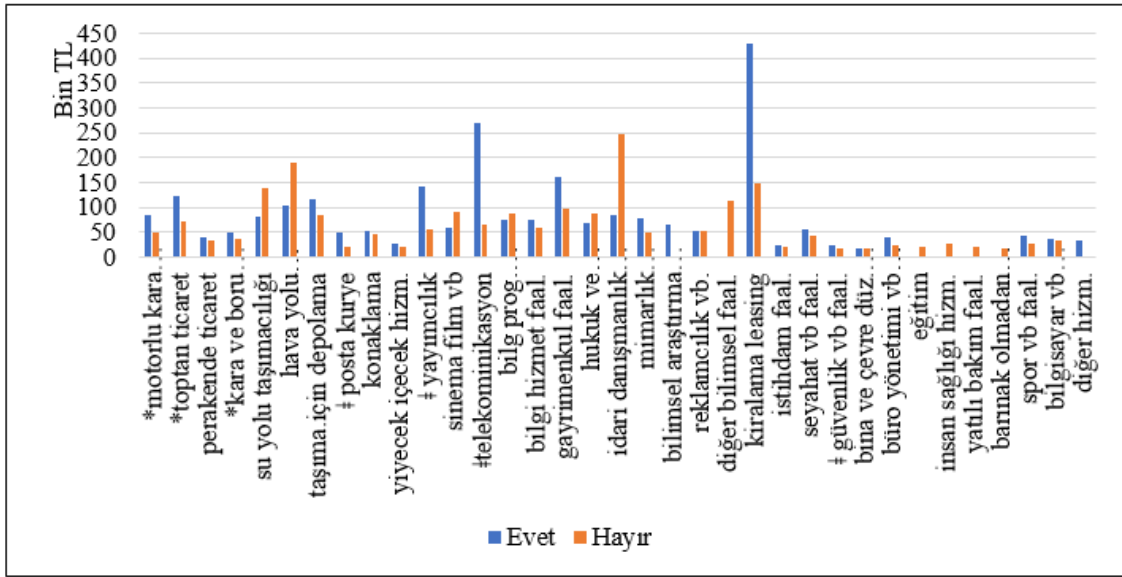
İmalat sanayinde 2 haneli alt sektörlerde içeceklerin imalatı, ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); saz, saman ve benzeri malzemelerden örülerek yapılan eşyaların imalatı, kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı, kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması, diğer ulaşım araçlarının imalatı dışındaki sektörlerde CRM kullananların ortalama işgücü verimliliği, CRM kullanmayanların ortalama işgücü verimliliğinden daha yüksektir. Yapılan t-testi sonucuna göre imalat sanayinde; tekstil ürünlerinin imalatı, giyim eşyalarının imalatı, motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı sektörlerinde CRM kullananlar ile CRM kullanmayanlar arasında ortalama işgücü verimliliği yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır. Parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise imalat sanayinde; kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı, temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı, kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı, diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı, ana metal sanayii, makine ve ekipmanların kurulumu ve onarımı sektörlerinde CRM kullananlar ile CRM kullanmayanlar arasında ortalama işgücü verimliliği yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır (Bakınız; Şekil 3.3.).



*t- testi %5 düzeyinde anlamlı, # Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi %5 düzeyinde anlamlı

Şekil 3.3. CRM, İşgücü Verimliliği, İmalat Sanayi, 2013
Kaynak: TÜİK (2016) verilerine dayanarak hesaplanmıştır.

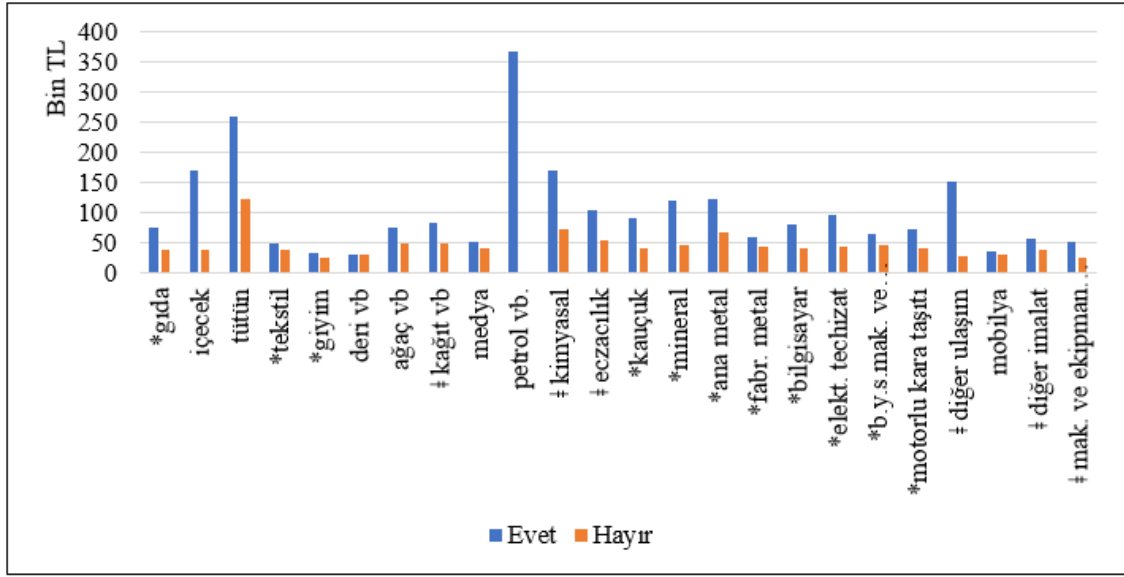
Hizmet sektöründe 2 haneli alt sektörlerde su yolu taşımacılığı, hava yolu taşımacılığı, sinema filmi, video ve televizyon programları yapımcılığı, ses kaydı ve müzik yayımlama faaliyetleri, bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler, hukuk ve muhasebe faaliyetleri, idare merkezi faaliyetleri; idari danışmanlık faaliyetleri, binalar ile ilgili hizmetler ve çevre düzenlemesi faaliyetleri dışındaki sektörlerde CRM kullananların ortalama işgücü verimliliği, CRM kullanmayanların ortalama işgücü verimliliğinden daha yüksektir. Yapılan t-testi sonucuna göre hizmet sektöründe motorlu kara taşıtlarının ve motosikletlerin toptan ve perakende ticareti ile onarımı, toptan ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), kara taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı sektörlerinde CRM kullananlar ile CRM kullanmayanlar arasında ortalama işgücü verimliliği yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır. Parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise hizmet sektöründe; posta ve kurye faaliyetleri, yayımcılık faaliyeti, telekomünikasyon ve güvenlik ve soruşturma faaliyetleri sektörlerinde CRM kullananlar ile CRM kullanmayanlar arasında ortalama işgücü verimliliği yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır (Bakınız; Şekil 3.4.).



*t- testi %5 düzeyinde anlamlı, † Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi %5 düzeyinde anlamlı

Şekil 3.4. CRM, İşgücü Verimliliği, Hizmet Sektörü, 2013
Kaynak: TÜİK (2016) verilerine dayanarak hesaplanmıştır.

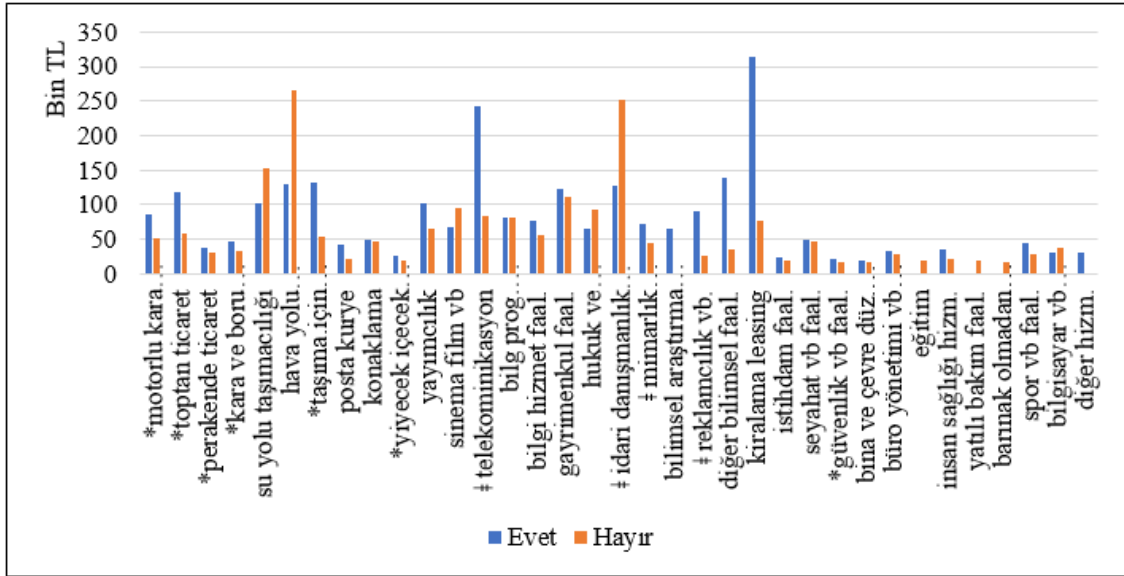
İmalat sanayinde 2 haneli alt sektörlerde genel olarak ERP kullananların ortalama işgücü verimliliği, ERP kullanmayanların ortalama işgücü verimliliğinden daha yüksektir. Yapılan t-testi sonucuna göre imalat sanayinde; gıda ürünlerinin imalatı, tekstil ürünlerinin imalatı, giyim eşyalarının imalatı, kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı, diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı, ana metal sanayii, fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç), bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı, elektrikli teçhizat imalatı, başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı, motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı sektörlerinde ERP kullananlar ile ERP kullanmayanlar arasında ortalama işgücü verimliliği yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır. Parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise imalat sanayinde; kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı, kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı, temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı, diğer ulaşım araçlarının imalatı, diğer imalatlar, makine ve ekipmanların kurulumu ve onarımı sektörlerinde ERP kullananlar ile ERP kullanmayanlar arasında ortalama işgücü verimliliği yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır (Bakınız; Şekil 3.5.).



*t- testi %5 düzeyinde anlamlı, † Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi %5 düzeyinde anlamlı

Şekil 3.5. ERP, İşgücü Verimliliği, İmalat Sanayi, 2013
Kaynak: TÜİK (2016) verilerine dayanarak hesaplanmıştır.

Hizmet sektöründe 2 haneli alt sektörlerde su yolu taşımacılığı, hava yolu taşımacılığı, sinema filmi, video ve televizyon programları yapımcılığı, ses kaydı ve müzik yayımlama faaliyetleri, hukuk ve muhasebe faaliyetleri, idare merkezi faaliyetleri; idari danışmanlık faaliyetleri, bilgisayarların, kişisel eşyaların ve ev eşyalarının onarımı dışındaki sektörlerde ERP kullananların ortalama işgücü verimliliği, ERP kullanmayanların ortalama işgücü verimliliğinden daha yüksektir. Yapılan t-testi sonucuna göre hizmet sektöründe ise motorlu kara taşıtlarının ve motosikletlerin toptan ve perakende ticareti ile onarımı, toptan ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), perakende ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), kara taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı, taşımacılık için depolama ve destekleyici faaliyetler, yiyecek ve içecek hizmeti faaliyetleri, güvenlik ve soruşturma faaliyetleri sektörlerinde ERP kullananlar ile ERP kullanmayanlar arasında ortalama işgücü verimliliği yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır. Parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise hizmet sektöründe ise telekomünikasyon, idare merkezi faaliyetleri; idari danışmanlık faaliyetleri, mimarlık ve mühendislik faaliyetleri; teknik test ve analiz faaliyetleri, reklamcılık ve piyasa araştırması sektörlerinde ERP kullananlar ile ERP kullanmayanlar arasında ortalama işgücü verimliliği yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır (Bakınız; Şekil 3.6.).



*t- testi %5 düzeyinde anlamlı, † Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi %5 düzeyinde anlamlı

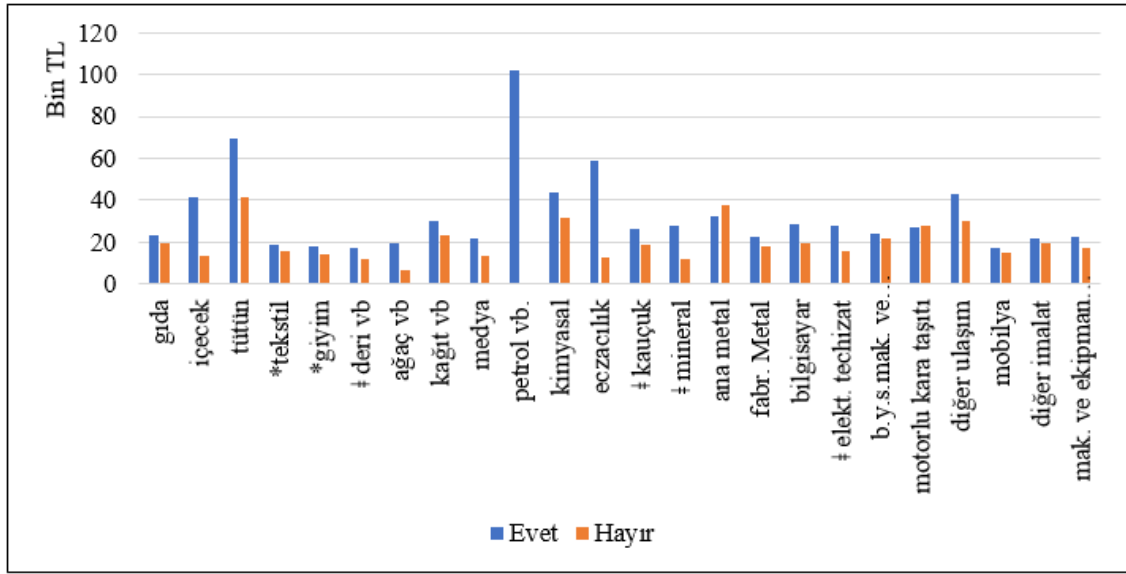
Şekil 3.6. ERP, İşgücü Verimliliği, Hizmet Sektörü, 2013
Kaynak: TÜİK (2016) verilerine dayanarak hesaplanmıştır.

3.3.3. BİT kullanımı ve çalışan başına ücret ilişkisi

2013 yılı verilerine göre BİT kullananlarla kullanmayanlar, çalışan başına ücret yönünden karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmada; NACE Rev.2'ye göre 2 haneli alt sektörlerde BİT değişkenleri kullanımına evet diyen grup ile BİT değişkenleri kullanımına hayır diyen iki grup arasında, anlamlı bir farklılığın olup olmadığının ortaya konulması için t-testi yapılmıştır. t-testi varsayımlarını gerçekleştirilmeyen küçük gözlem gruplarına sahip sektörler için parametrik olmayan Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi yapılmıştır. NACE Rev.2'ye göre 2 haneli alt sektörlerde BİT değişkenleri kullanımına evet diyen grup ile BİT değişkenleri kullanımına hayır diyen grup arasındaki farkın istatistiksel olarak %5 düzeyinde anlamlı olduğu sektörler şekillerde t testi için, “*” ile Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi için “†” işaretlenmiştir. (t testi ve Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testine göre anlamlı bulunan sektör farklılıkları Ek-3’de verilmiştir).

İmalat sanayinde 2 haneli alt sektörlerde ana metal sanayi ve motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı sektörleri dışındaki sektörlerde web sitesine sahip olanların ortalama çalışan başına ücreti, web sitesine sahip olmayanların ortalama çalışan başına ücretinden daha yüksektir. Yapılan t-testi sonucuna göre imalat sanayinde; tekstil ürünlerinin imalatı, giyim eşyalarının imalatı sektörlerinde web sitesine

sahip olanlar ile web sitesine sahip olmayanlar arasında ortalama çalışan başına ücret yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır. Parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise imalat sanayinde; deri ve ilgili ürünlerin imalatı, kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı, diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı, elektrikli teçhizat imalatı sektörlerinde web sitesine sahip olanlar ile web sitesine sahip olmayanlar arasında ortalama çalışan başına ücret yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır (Bakınız; Şekil 3.7.).

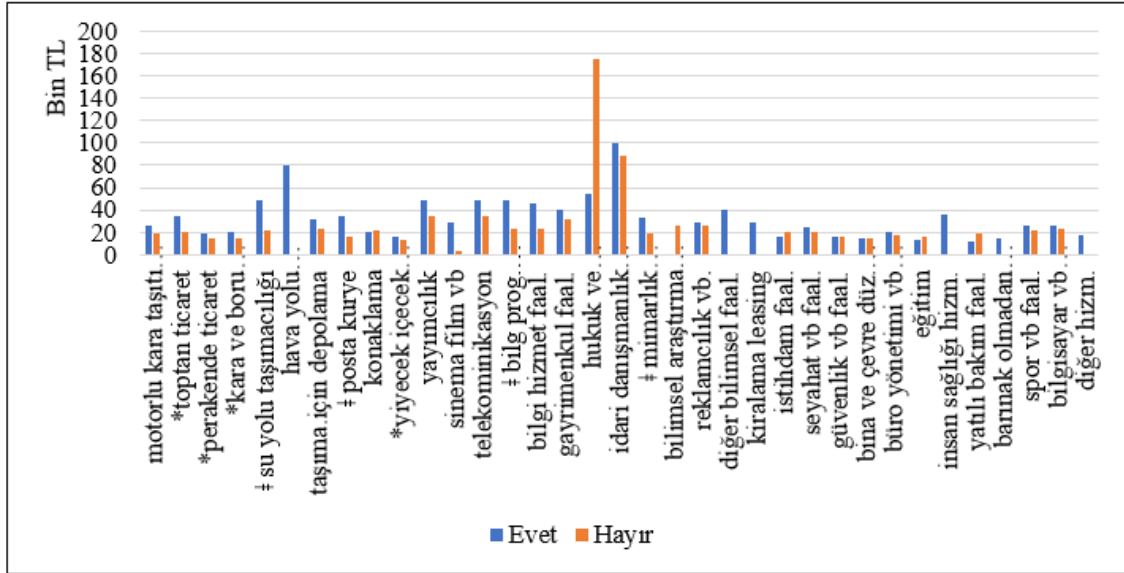


*t- testi %5 düzeyinde anlamlı, † Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi %5 düzeyinde anlamlı

Şekil 3.7. WEB, Çalışan Başına Ücret, İmalat Sanayi, 2013
Kaynak: TÜİK (2016) verilerine dayanarak hesaplanmıştır.

Hizmet sektöründe 2 haneli alt sektörlerde konaklama, hukuk ve muhasebe faaliyetleri, istihdam faaliyetleri, güvenlik ve soruşturma faaliyetleri, binalar ile ilgili hizmetler ve çevre düzenlemesi faaliyetleri, eğitim faaliyetleri ve yatılı bakım faaliyetleri dışındaki sektörlerde web sitesine sahip olanların ortalama çalışan başına ücreti, web sitesine sahip olmayanların ortalama çalışan başına ücretinden daha yüksektir. Yapılan t-testi sonucuna göre hizmet sektöründe; toptan ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), perakende ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), kara taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı, yiyecek ve içecek hizmeti faaliyetleri sektörlerinde web sitesine sahip olanlar ile web sitesine sahip olmayanlar arasında ortalama çalışan başına ücret yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır. Parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise hizmet sektöründe; su yolu taşımacılığı, posta ve kurye faaliyetleri, bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetleri, mimarlık ve mühendislik

faaliyetleri; teknik test ve analiz faaliyetleri sektörlerinde web sitesine sahip olanlar ile web sitesine sahip olmayanlar arasında ortalama çalışan başına ücret yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır (Bakınız; Şekil 3.8.).

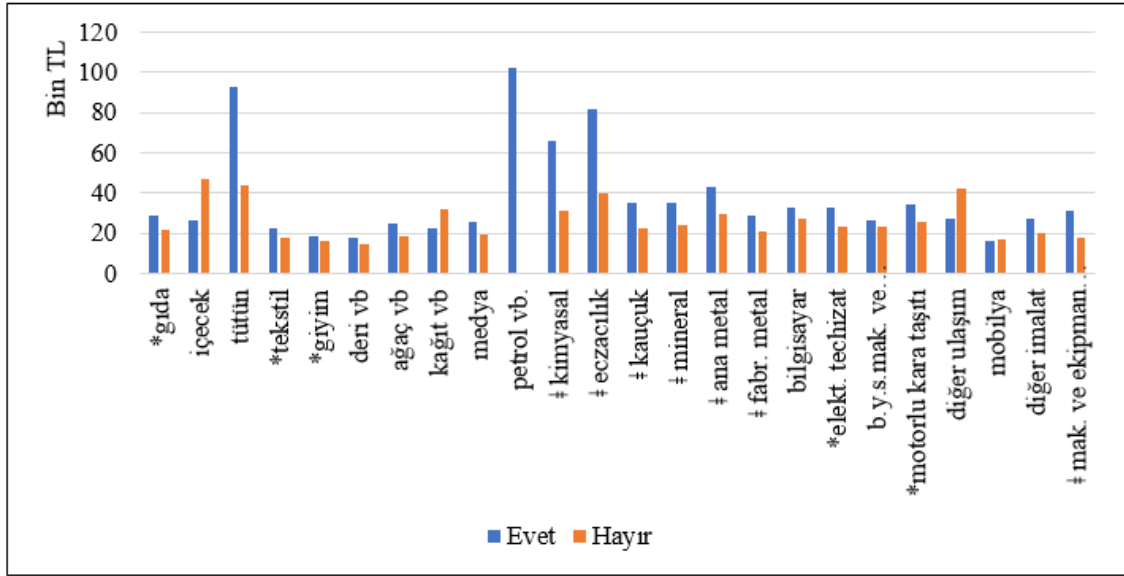


*t- testi %5 düzeyinde anlamlı, ‡ Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi %5 düzeyinde anlamlı

Şekil 3.8. WEB, Çalışan Başına Ücret, Hizmet Sektörü, 2013

Kaynak: TÜİK (2016) verilerine dayanarak hesaplanmıştır.

İmalat sanayinde 2 haneli alt sektörlerde içeceklerin imalatı, kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı, diğer ulaşım araçlarının imalatı dışındaki sektörlerde CRM kullananların ortalama çalışan başına ücreti, CRM kullanmayanların ortalama çalışan başına ücretinden daha yüksektir. Yapılan t-testi sonucuna göre imalat sanayinde gıda ürünlerinin imalatı, tekstil ürünlerinin imalatı, giyim eşyalarının imalatı, elektrikli teçhizat imalatı ve motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı sektörlerinde CRM kullananlar ile CRM kullanmayanlar arasında ortalama çalışan başına ücret yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır. Parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise imalat sanayinde kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı, temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı, kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı, diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı, ana metal sanayii, fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç), makine ve ekipmanların kurulumu ve onarımı sektörlerinde CRM kullananlar ile CRM kullanmayanlar arasında ortalama çalışan başına ücret yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır (Bakınız; Şekil 3.9.).

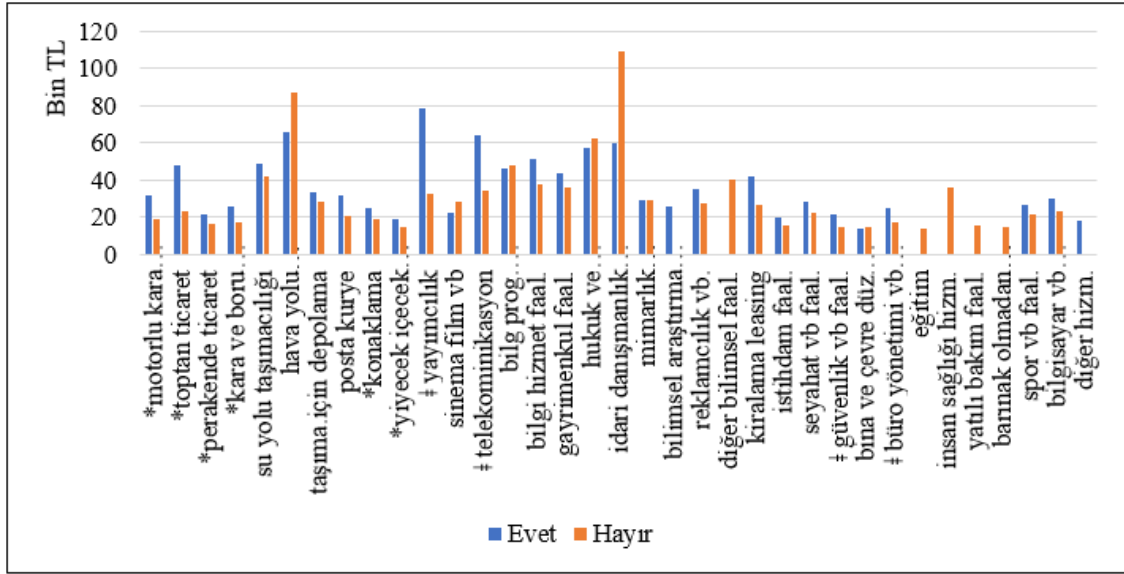


*t- testi %5 düzeyinde anlamlı, † Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi %5 düzeyinde anlamlı

Şekil 3.9. CRM, Çalışan Başına Ücret, İmalat Sanayi, 2013

Kaynak: TÜİK (2016) verilerine dayanarak hesaplanmıştır.

Hizmet sektöründe 2 haneli alt sektörlerde hava yolu taşımacılığı, sinema filmi, video ve televizyon programları yapımcılığı, ses kaydı ve müzik yayımlama faaliyetleri, bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler, hukuk ve muhasebe faaliyetleri, idare merkezi faaliyetleri; idari danışmanlık faaliyetleri, binalar ile ilgili hizmetler ve çevre düzenlemesi faaliyetleri dışındaki sektörlerde CRM kullananların ortalama çalışan başına ücreti, CRM kullanmayanların ortalama çalışan başına ücretinden daha yüksektir. Yapılan t-testi sonucuna göre hizmet sektöründe ise motorlu kara taşıtlarının ve motosikletlerin toptan ve perakende ticareti ile onarımı, toptan ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), perakende ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), kara taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı, konaklama, yiyecek ve içecek hizmetleri faaliyeti sektörlerinde CRM kullananlar ile CRM kullanmayanlar arasında ortalama çalışan başına ücret yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır. Parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise hizmet sektöründe yayımcılık faaliyetleri, telekomünikasyon, güvenlik ve soruşturma faaliyetleri ile büro yönetimi, büro destek ve iş destek faaliyetleri sektörlerinde CRM kullananlar ile CRM kullanmayanlar arasında ortalama çalışan başına ücret yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır (Bakınız; Şekil 3.10.).

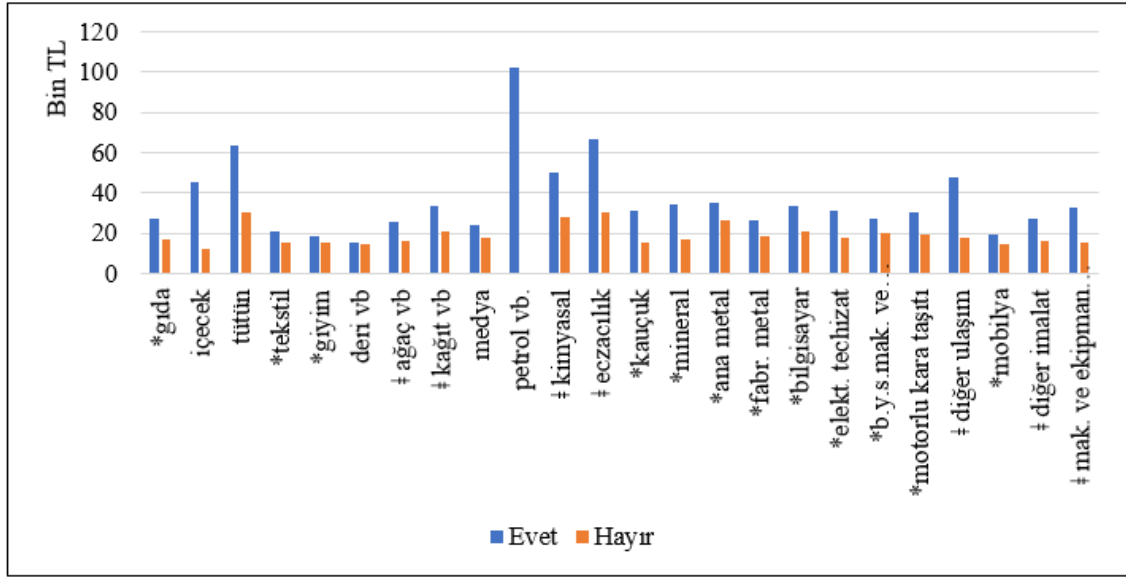


*t- testi %5 düzeyinde anlamlı, † Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi %5 düzeyinde anlamlı

Şekil 3.10. CRM, Çalışan Başına Ücret, Hizmet Sektörü, 2013

Kaynak: TÜİK (2016) verilerine dayanarak hesaplanmıştır.

İmalat sanayinde ve hizmet sektöründe 2 haneli alt sektörlerde genel olarak ERP kullananların ortalama çalışan başına ücreti, ERP kullanmayanların ortalama çalışan başına ücretinden daha yüksektir. Yapılan t-testi sonucuna göre imalat sanayinde; gıda ürünlerinin imalatı, tekstil ürünlerinin imalatı, giyim eşyalarının imalatı, kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı, diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı, ana metal sanayii, fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç), bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı, elektrikli teçhizat imalatı, başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı, motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı, mobilya imalatı sektörlerinde ERP kullananlar ile ERP kullanmayanlar arasında ortalama çalışan başına ücret yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır. Parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise imalat sanayinde; ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); saz, saman ve benzeri malzemelerden örülerek yapılan eşyaların imalatı, kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı, kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı, temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı, diğer ulaşım araçlarının imalatı, diğer imalatlar, makine ve ekipmanların kurulumu ve onarımı sektörlerinde ERP kullananlar ile ERP kullanmayanlar arasında ortalama çalışan başına ücret yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır (Bakınız; Şekil 3.11.).

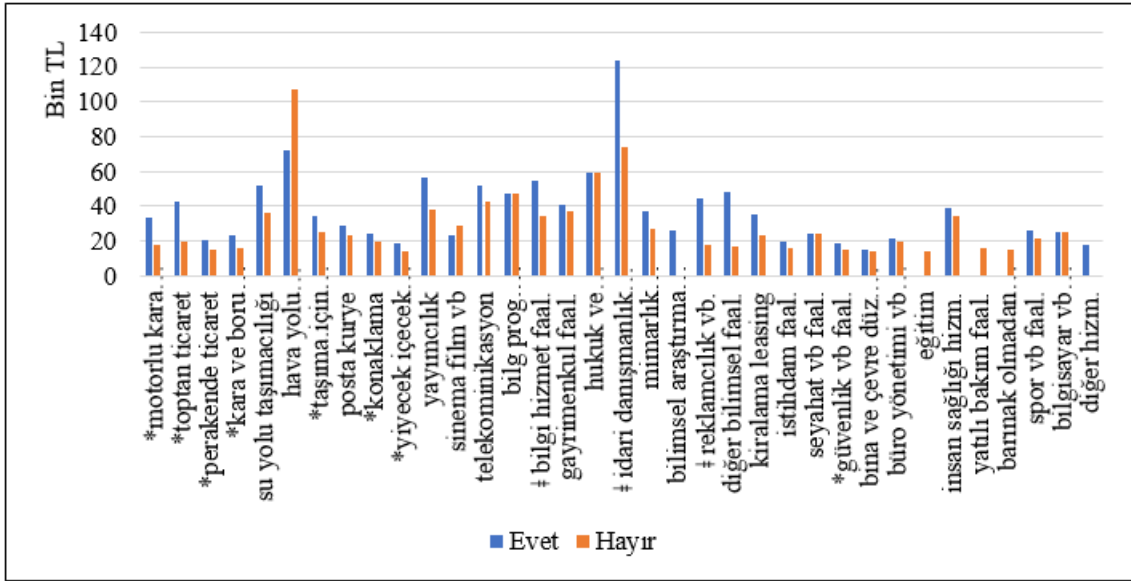


*t- testi %5 düzeyinde anlamlı, † Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi %5 düzeyinde anlamlı

Şekil 3.11. ERP, Çalışan Başına Ücret, İmalat Sanayi, 2013

Kaynak: TÜİK (2016) verilerine dayanarak hesaplanmıştır.

Hizmet sektöründe 2 haneli alt sektörlerde hava yolu taşımacılığı, sinema filmi, video ve televizyon programları yapımcılığı, ses kaydı ve müzik yayımlama faaliyetleri ve seyahat acentesi, tur operatörü ve diğer rezervasyon hizmetleri ve ilgili faaliyetler dışındaki sektörlerde ERP kullananların ortalama çalışan başına ücreti, ERP kullanmayanların ortalama çalışan başına ücretinden daha yüksektir. Yapılan t-testi sonucuna göre hizmet sektöründe ise motorlu kara taşıtlarının ve motosikletlerin toptan ve perakende ticareti ile onarımı, toptan ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), perakende ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), kara taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı, taşımacılık için depolama ve destekleyici faaliyetler, konaklama, yiyecek ve içecek hizmetleri faaliyeti, güvenlik ve soruşturma faaliyetleri sektörlerinde ERP kullananlar ile ERP kullanmayanlar arasında ortalama çalışan başına ücret yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır. Parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise hizmet sektöründe ise bilgi hizmet faaliyetleri, idare merkezi faaliyetleri; idari danışmanlık faaliyetleri ve reklamcılık ve piyasa araştırması sektörlerinde ERP kullananlar ile ERP kullanmayanlar arasında ortalama çalışan başına ücret yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır (Bakınız; Şekil 3.12.).



*t- testi %5 düzeyinde anlamlı, † Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi %5 düzeyinde anlamlı

Şekil 3.12. ERP, Çalışan Başına Ücret, Hizmet Sektörü, 2013
Kaynak: TÜİK (2016) verilerine dayanarak hesaplanmıştır.

3.4. Ekonometrik Analizler

Üretim; genel tanımı ile üretim faktörlerinin belirlenen bir süre içinde mal ve/veya hizmete dönüştürülmesidir. Üretim faktörleri ile üretim arasındaki teknik ilişkiyi ise üretim fonksiyonu belirlemektedir. Üretim fonksiyonunun panel veri analizine uygun olarak en basit haliyle gösterimi şu şekildedir.

$$Q_{it} = f(K_{it}, L_{it}, \dots) \quad (3.1)$$

Fonksiyonda yer alan Q_{it} ; t dönemde i firmasının çıktı miktarını, K_{it} ; t dönemde i firmasının sermaye stokunu, L_{it} ; t dönemde i firmasının işgücünü temsil etmektedir.

Çalışmada BİT kullanımının işgücü verimliliği ile ölçülen firma performansına etkisini bulmak için Cobb-Douglas üretim fonksiyonu kullanılmıştır. Cobb-Douglas üretim fonksiyonu, teknolojik değişimin ve faktör esnekliklerinin zaman içinde sabit kalması, faktörler arası birim ikame oranı gibi kısıtlara sahip olması nedeniyle ekonometrik çalışmalarda oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca tahminleri kesin olmayan kavramların kullanımını gerektirmeden ilgili miktarların hesaplanmasını sağlayan en basit yöntem olduğu için yakın zamandaki çalışmalarda Cobb-Douglas üretim fonksiyonu tercih edilmektedir (Brynjolfsson ve Hitt, 2003, s.795).

Buna göre Cobb-Douglas üretim fonksiyonu ele alındığında;

$$Q_{it} = A_{it} K_{it}^{\beta_1} L_{it}^{(1-\beta_1)} \quad (3.2)$$

Eşitlikte; A_{it} ; işgücü ve sermaye stoku girdileri sabit iken üretim fonksiyonunda meydana gelen değişimi göstermektedir. K_{it} ; t dönemde i firmasının sermaye stokunu, L_{it} ; t dönemde i firmasının işgücünü, β_1 ; üretimin sermaye stokuna göre esnekliğini, $(1-\beta_1)$; üretimin işgücüne göre esnekliğini temsil etmektedir.⁷

Fonksiyonun her iki tarafı işgücüne (L_{it}) bölündüğünde fonksiyon 3.3 no.lu eşitlikteki halini alacaktır.

$$\frac{Q_{it}}{L_{it}} = A_{it} \left(\frac{K_{it}^{\beta_1} L_{it}^{(1-\beta_1)}}{L_{it}} \right) \quad (3.3)$$

3.3 no.lu fonksiyonun sadeleştirilmiş gösterimi de şu şekildedir.

$$\frac{Q_{it}}{L_{it}} = A_{it} \left(\frac{K}{L} \right)_{it}^{\beta_1} \quad (3.4)$$

Burada $\frac{Q_{it}}{L_{it}}$; t dönemde i firmasının çalışan başına üretimini yani işgücü verimliliğini (LP)'yi, $\left(\frac{K}{L} \right)_{it}$; t dönemde i firmasının çalışan başına sermaye stokunu temsil etmektedir.

Fonksiyonun logaritması alındığında fonksiyon;

$$\ln LP_{it} = \ln A_{it} + \beta_1 \ln \left(\frac{K}{L} \right)_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.5)$$

şeklini alacaktır.

Burada i firmasının t dönemdeki işgücü verimliliği LP_{it} ile gösterilmiştir ve ε_{it} ; hata terimini temsil etmektedir. Analizlerde kullanılan BİT değişkenleri ise A_{it} 'nin kapsamında gösterilmektedir. Buna göre fonksiyonda yer alan, işgücü ve sermaye stoku girdileri sabit iken üretim fonksiyonunda meydana gelen değişimi (toplam faktör verimliliğini) temsil eden A_{it} 'nin açılımı şu şekildedir:

$$A_{it} = e^{\beta_0 + \sum_j \alpha_j B\dot{I}T_{j,it}} \quad (3.6)$$

Buna göre $\ln(A)_{it}$ aşağıdaki şekilde ifade edilecektir.

$$\ln A_{it} = \beta_0 + \sum_j \alpha_j B\dot{I}T_{j,it} \quad (3.7)$$

⁷ İlgili literatür takip edilerek ölçeğe göre sabit getiri varsayımı yapılmıştır.

$\sum_j \alpha_j B\dot{I}T_{j,it}$ ise analizde kullanılan BİT değişkenlerini temsil etmektedir.

$$\sum_j \alpha_j B\dot{I}T_{j,it} = \alpha_1 WEB_{it} + \alpha_2 SCM_{it} + \alpha_3 CRM_{it} + \alpha_4 ERP_{it} \quad (3.8)$$

Burada α_j ; ilgili BİT değişkenlerinin çalışan başına çıktı üzerine etkisini göstermektedir (Detaylı bilgi için bakınız; 3.6.1. Rassal etkiler modeli sonuçları).

3.5 no.lu fonksiyon yeniden düzenlendiğinde;

$$\ln LP_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln \left(\frac{K}{L} \right)_{it} + \sum_j \alpha_j B\dot{I}T_{j,it} + \varepsilon_{it} \quad (3.9)$$

şeklini alacaktır.

Burada; β_0 ; sabit parametreyi, β_1 ; çalışan başına sermaye girdisindeki değişmelere çıktının nasıl tepki verdiğini gösteren parametre yani çalışan başına çıktının çalışan başına sermaye esnekliğini temsil etmektedir.

3.9 no.lu fonksiyonda yer alan ve analizlerde kullanılacak BİT değişkenleri tek tek fonksiyonda gösterildiğinde fonksiyon;

$$\ln LP_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln \left(\frac{K}{L} \right)_{it} + \alpha_1 WEB_{it} + \alpha_2 SCM_{it} + \alpha_3 CRM_{it} + \alpha_4 ERP_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.10)$$

şeklini alacaktır.

3.4.1. Rassal etkiler modeli

Baltagi (2005, s.14); panel veride yatay kesitin çok büyük olduğu durumlarda Sabit Etkiler modeli çok büyük serbestlik derecesi kayıplarına neden olduğu için Rassal Etkiler modelini önermektedir. Bu nedenle BİT kullanımının işgücü verimliliği ile ölçülen firma performansına etkisini bulmak için kullanılan analiz metodu; panel veri analiz yöntemlerinden biri olan Rassal Etkiler modelidir. Rassal Etkiler modelinde, kesit etkisi sabit olmadığı için sabit parametre içerisinde gösterilmemektedir. Kesit etkisi, rassal olduğundan hata terimi içerisinde yer almaktadır. Modelde hata terimi içinde zamana bağlı olmayan, ele alınan kesit için kesitten kesite değişen bireysel etkiler yani; gözlenemeyen kesit etkisi δ_i , hem zamana, hem de kesite göre değişen stokastik hata etkisi v_{it} yer almaktadır (Baltagi, 2005, s.15; Hsiao, 2003, s.34).

3.10 no.lu eşitlik Rassal Etkiler modeline göre tekrar ele alındığında;

$$\ln LP_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln \left(\frac{K}{L} \right)_{it} + \alpha_1 WEB_{it} + \alpha_2 SCM_{it} + \alpha_3 CRM_{it} + \alpha_4 ERP_{it} + (\delta_i + v_{it}) \quad (3.11)$$

şeklini almaktadır.

3.4.2. Olley-Pakes metodu

Endüstri ve firma verisi kullanılan çalışmalarda, içsellik ve seçim yanlılığı problemi ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle BİT kullanımının katma değere etkisini ölçmek için Olley-Pakes metodu kullanılmıştır. İçsellik problemi; araştırmacının gözlemleyemediği ancak firmanın bildiği birtakım bilgilere dayanmaktadır. Bu bilgiler, karını maksimum hale getirmeye çalışan firmanın, gerçekleşecek verimlilik şoklarını tahmin ederek üretimde kullanacağı girdi miktarını arttırmasıdır. Bu durumda, analize dahil edilen girdiler içsel olmaktadır. Seçim yanlılığı problemi ise verimlilik şokları ile firmaların piyasadan çıkma olasılığı arasındaki ilişkiden kaynaklanmaktadır. Firmanın karlılığının, sermaye stoku ile ilişkili olduğu düşünüldüğünde, düşük verimlilik şoklarında bile yüksek sermaye stokuna sahip olan firmanın piyasada kalma olasılığı, düşük sermaye stokuna sahip olan firmanın piyasada kalma olasılığından daha fazladır. Dolayısıyla sermaye stoku ile piyasadan çıkış olasılığı arasında negatif yönlü bir korelasyon mevcuttur.

Olley-Pakes (1996) bu sorunları ortadan kaldırarak güvenilir tahminler yapmamızı sağlayan yarı parametrik bir yöntem oluşturmuşlardır. Olley-Pakes (1996)'ın önerdiği şekliyle Cobb-Douglas üretim fonksiyonunu tekrar ele alındığında;

$$Q_{it} = A_{it} K_{it}^{\beta_1} L_{it}^{\beta_2} \quad (3.12)$$

Burada; Q_{it} ; t dönemde i firmasının katma değer miktarını, A_{it} ; işgücü ve sermaye stoku girdileri sabit iken üretim fonksiyonunda meydana gelen değişimi göstermektedir. K_{it} ; t dönemde i firmasının sermaye stokunu, L_{it} ; t dönemde i firmasının işgücünü, β_1 ; üretimin sermaye stokuna göre esnekliğini, β_2 ; üretimin işgücüne göre esnekliğini temsil etmektedir.

3.12 no.lu fonksiyonun logaritması alındığında fonksiyon

$$\ln Q_{it} = \ln A_{it} + \beta_1 \ln K_{it} + \beta_2 \ln L_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.13)$$

şeklini alacaktır. Burada $\ln Q_{it}$; t dönemdeki i firması katma değerinin logaritmik değerini, $\ln K_{it}$; t dönemdeki i firması sermaye girdisinin logaritmik değerini, $\ln L_{it}$; t dönemdeki i

firması işgücü girdisinin logaritmik değerini, β_1 ; sermaye girdisindeki değişmelere katma değerin nasıl tepki verdiğini gösteren parametre yani katma değerin sermaye esnekliğini, β_2 ; işgücü girdisindeki değişmelere katma değerin nasıl tepki verdiğini gösteren parametre yani katma değerin işgücü esnekliğini ve ε_{it} ; hata terimini temsil etmektedir.

Fonksiyonda yer alan ve işgücü ve sermaye stoku girdileri sabit iken üretim fonksiyonunda meydana gelen değişimi (toplam faktör verimliliğini) temsil eden A_{it} aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir.

$$A_{it} = e^{\beta_0 + \sum_j \alpha_j B\dot{I}T_{j,it}} \quad (3.14)$$

Burada analizlerde kullanılan BİT değişkenleri A_{it} 'nin kapsamında gösterilmiştir. Buna göre $\ln(A)_{it}$ aşağıdaki şekilde ifade edilecektir.

$$\ln A_{it} = \beta_0 + \sum_j \alpha_j B\dot{I}T_{j,it} \quad (3.15)$$

$\sum_j \alpha_j B\dot{I}T_{j,it}$ ise analizde kullanılan BİT değişkenlerini temsil etmektedir.

$$\sum_j \alpha_j B\dot{I}T_{j,it} = \alpha_1 WEB_{it} + \alpha_2 SCM_{it} + \alpha_3 CRM_{it} + \alpha_4 ERP_{it} \quad (3.16)$$

Burada α_j ; ilgili BİT değişkenlerinin katma değer üzerine etkisini göstermektedir (Detaylı bilgi için bakınız; 3.6.2. Olley-Pakes metodu sonuçları).

3.13 no.lu fonksiyon yeniden düzenlendiğinde fonksiyon

$$\ln Q_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln K_{it} + \beta_2 \ln L_{it} + \sum_j \alpha_j B\dot{I}T_{j,it} + \varepsilon_{it} \quad (3.17)$$

şeklini alacaktır.

Olley-Pakes (1996)'in önerdiği şekliyle tekrar ele alınırsa fonksiyon;

$$\ln Q_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln K_{it} + \beta_2 \ln L_{it} + \sum_j \alpha_j B\dot{I}T_{j,it} + u_{it} \quad (3.18)$$

$$u_{it} = \Omega_{it} + \eta_{it}$$

şeklini alacaktır.

Burada; $\ln Q_{it}$; t dönemdeki i firması katma değerinin logaritmik değerini, $\ln K_{it}$; t dönemdeki i firması sermaye girdisinin logaritmik değerini, $\ln L_{it}$; t dönemdeki i firması işgücü girdisinin logaritmik değerini, β_0 ; sabit parametreyi, β_1 ; sermaye girdisindeki

değişmelere katma değerın nasıl tepki verdiğini gösteren parametre yani katma değerin sermaye esnekliğini, β_2 ; işgücü girdisindeki değişmelere katma değerin nasıl tepki verdiğini gösteren parametre yani katma değerin işgücü esnekliğini, u_{it} ; hata terimini temsil etmektedir.

Olley-Pakes metodunda hata terimi iki bileşenden oluşmaktadır. Ω_{it} ; i firması tarafından bilinen, ancak araştırmacı tarafından gözlemlenemeyen verimlilik şokunu, η_{it} ; hem i firması, hem de araştırmacı tarafından gözlemlenemeyen ve beklenmeyen verimlilik şokunu ifade etmektedir. η_{it} 'nin firma kararları üzerinde bir etkisi yok iken, Ω_{it} firmanın kararlarını etkileyen bir durum değişkenidir (Gürel Ü. ve Kılıçaslan, 2016, s.209).

Bu yöntemde; içsellik problemi yatırımın vekil değişken olarak fonksiyona katılması ile, seçim yanılığı ise hayatta kalma olasılıkları ile ortadan kaldırılmaktadır (Bakınız; Bugamelli ve Pagano, 2004; Draca, Sadun ve Van Reenen, 2006; Taymaz ve Yılmaz, 2007; Taymaz ve Yılmaz, 2008; Taymaz, Voyvoda ve Yılmaz, 2008; Arvas ve Uyar, 2014; Melitz ve Polanec, 2015; Gürel Ü. ve Kılıçaslan, 2016).

Bu yöntemde firmanın beklenen verimliliğinin; firmanın mevcut verimliliğinin ve sermaye stokunun bir fonksiyonu olduğu varsayılır.

$$E[\Omega_{i,t+1} | \Omega_{it}, K_{it}] \quad (3.19)$$

Burada; $\Omega_{i,t+1}$; i firmasının beklenen verimliliğini, Ω_{it} ; i firmasının mevcut verimliliğini, K_{it} ; i firmasının sermaye stokunu göstermektedir.

Bir i firmasının piyasadan çıkış kararı ya da piyasada kalma kararı (x_{it}); sermaye stokuna (K_{it}) bağlı olan verimliliğinin belli bir eşiğin üstünde ya da altında olmasına göre değişecektir. Bu durum; piyasadan çıkış kuralı olarak adlandırılır.

$$x_{it} = \begin{cases} 1 & \text{eğer } \Omega_{it} \geq \underline{\Omega}_{it}(K_{it}) \\ 0 & \text{diğer durumda} \end{cases} \quad (3.20)$$

Burada durum değişkeni olan Ω_{it} 'nın birinci dereceden Markov sürecini izlediği varsayılır.

Firmanın yatırım yapma kararı (I_{it}) ise verimlilik şoklarına (Ω_{it}), sermaye stokuna (K_{it}) bağlıdır.

$$I_{it} = I(\Omega_{it}, K_{it}) \quad (3.21)$$

Mevcut verimlilik şoku gelecek dönemde verimliliğin artacağına işaret ediyorsa t dönemde pozitif verimlilik şoku yaşayan i firması t+1 dönemde daha fazla yatırım yapacaktır. Bu durum; yatırım kuralı olarak adlandırılır (Yasar, Raciborski ve Poi, 2008, s.221-223).

Yatırım kuralına göre firmanın yatırım fonksiyonunun verimlilik şoklarında sürekli artan olduğu varsayılarak yatırım fonksiyonunun verimlilik şokuna göre tersi alınabilir.

$$\Omega_{it} = I^{-1}(I_{it}, K_{it}) = h(I_{it}, K_{it}) \quad (3.22)$$

İçsellik sorununu çözmek için 3.18 no.lu fonksiyon yeniden düzenlendiğinde fonksiyon;

$$\ln Q_{it} = \beta_2 \ln L_{it} + \phi(\ln I_{it}, \ln K_{it}) + \sum_j \alpha_j B\dot{I}T_{j,it} + \eta_{it} \quad (3.23)$$

şeklini alacaktır.

Yatırım ve sermaye stoku serilerinin polinomu olarak tanımlanan ϕ fonksiyonu analizin parametrik olmayan kısmını oluşturmaktadır (Taymaz, Voyvoda ve Yılmaz, 2008, s.32).

$$\phi(\ln I_{it}, \ln K_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln K_{it} + h(I_{it}, K_{it}) \quad (3.24)$$

Bu aşamada işgücü değişkeninin katsayısı β_2 hesaplanmaktadır. ϕ fonksiyonunun kullanılmasıyla gözlemlenemeyen verimlilik şoku problemi giderildiği için işgücü girdisinin katsayı tahminleri tutarlı olacaktır.

Eşitlikte β_1 ; sermaye değişkeninin katsayısının hesaplanması için ise çıkış kuralı uygulanır. Bu kurala göre firmanın piyasada kalma kararı gözlemlenemeyen verimlilik şoklarının, mevcut sermayedeki verimlilikten büyük olup olmasına göre şekillenmektedir. Probit regresyon modeli kullanılarak her bir firmanın piyasada kalma olasılığı tahmin edilir. Böylece sermaye parametresi hesaplanmış olur.

$$q_{it} - \beta_2 l_{it} - \sum_j \alpha_j B\dot{I}T_{j,it} = \beta_2 k_{it} + g(\hat{\phi}_{t-1} - \beta_2 k_{i,t-1}, \hat{P}_{i,t-1}) + \xi_{it} + \eta_{it} \quad (3.25)$$

Fonksiyondaki; $\hat{P}_{i,t-1}$ firmanın piyasada kalma olasılığını vermektedir. Burada ξ_{it} ; i firmasının t dönemdeki verimliliği ile beklenen verimliliği arasındaki farktır (Olley ve Pakes, 1996, s.1276).

$$\xi_{it} = \Omega_{it} - E[\Omega_{it} | \Omega_{i,t-1}] \quad (3.26)$$

3.5. Değişkenler

BİT kullanımının işgücü verimliliğine ve katma değere etkisinin ölçüldüğü modellerde katma değer, işgücü, sermaye stoku ve BİT kullanım verilerinden yararlanılmıştır.

Katma değer olarak TÜİK Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistiklerinde bulunan faktör maliyetleri ile katma değer alınmış, işgücü olarak TÜİK Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistiklerinde bulunan çalışan sayısı alınmıştır.

TÜİK Yıllık Sanayi ve Hizmet istatistiklerinde sermaye stoku verisi yer almadığı için sermaye stoku hesaplanmıştır. Sermaye, geçmiş dönemlerde yapılan yatırımların birikimi olarak düşünüldüğü için sermaye stokunu hesaplamak sorunludur. Sermaye stokunu hesaplamak için ise aşağıda eşitliği verilen Aralıksız Envanter Yöntemi (AEY) kullanılmıştır. Buna göre r ; kira gideri ve fr ; finansal kiralama giderini, K ; sermayeyi, i ; yatırımları, d ; amortisman oranını temsil etmektedir.

$$K_t = (Amortisman_t + r_t + fr_t)/d \quad (3.27)$$

$$K_{t+1} = K_t + i_{t+1} - d * K_t$$

Bu metodolojiye göre başlangıç yılı sermaye stoku amortisman kullanılarak hesaplanmıştır ve amortisman oranı %7,5 olarak alınmıştır. Sermaye stoku, yatırımların birikimi olduğu için sermaye stokunu hesaplamaya 2003 yılından başlanmıştır.

Hizmet sektörüne ait fiyat endeksi mevcut olmadığı için hem hizmet sektörü hem de imalat sanayine ait veriler TÜİK'den elde edilen 4 haneli imalat sanayi fiyat endeksleri kullanılarak reel hale getirilmiştir.

BİT kullanımı firmaların kaynak kullanımının etkin hale getirmekte, zaman tasarrufu ve maliyet azalışı sağlamakta bu yönüyle verimliliği ve katma değeri arttırmaktadır. BİT kullanım verileri WEB, SCM, CRM, ERP'dir. Veriler başlığı altında belirtilen kısıtlar nedeniyle bu değişkenler kullanılmış ve analizlere kukla değişken olarak dahil edilmiştir. BİT kullanım değişkenleri şu şekilde tanımlanmıştır.

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken. Firma web sitesine sahip ise 1, değil ise 0 değeri almaktadır. Birinci bölümde belirtildiği gibi firmalar WEB siteleri sayesinde uzak coğrafyalardaki potansiyel müşterilerine ve paydaşlarına kendilerini düşük maliyetlerde tanıtabilmektedirler. Web sitesi üzerinden yürütülen pazarlama ve e-ticaret faaliyetleri ile müşteri ihtiyaçları hızla şekilde

karşılanmaktadır. Web sitesi zaman tasarrufu sağladığı ve maliyetleri düşürdüğü için verimlilik ve katma değer üzerinde pozitif etkisi olacağı düşünülmektedir.

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanılıp kullanılmadığını gösteren kukla değişken. Firma tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıyor ise 1, kullanmıyor ise 0 değeri almaktadır. SCM sistemi ise firmanın paydaşları ile arasındaki ilişkileri etkin hale getirerek iş süreçlerinin hızlanmasını ve maliyetlerin azalmasını sağlamakta, ayrıca ortak veri tabanı ile bilgiye erişim süresinin kısılmasını, üretim planlamasının esnek hale gelmesini, iş ağlarının etkinliğini artmasını sağlamaktadır. Bu yönüyle verimlilik ve katma değer üzerinde pozitif etkisi olacağı düşünülmektedir.

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanılıp kullanılmadığını gösteren kukla değişken. Firma müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıyor ise 1, kullanmıyor ise 0 değeri almaktadır. CRM sistemi sayesinde firmada pazarlama, satış, müşteri hizmetleri faaliyetleri daha etkin hale gelmektedir. Ortak veri tabanı sayesinde bilgi paylaşım süreçleri kısaltmakta, müşteriye sunulan hizmetin kalitesi artmaktadır. İşgücü müşteri bilgilerine zahmetsiz ve hızlı bir şekilde ulaşabildiği için iş tanımına uygun işlere daha fazla zaman ayırabilmektedir. Bu nedenle CRM sisteminin verimliliğe ve katma değere etkisinin pozitif olacağı düşünülmektedir.

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanılıp kullanılmadığını gösteren kukla değişken. Firma kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıyor ise 1, kullanmıyor ise 0 değeri almaktadır. ERP sistemi firmaların faaliyetlerine yönelik bütünleşik bir sistem olduğu için firma iş süreçlerinin birleştirilmesini, geliştirilmesini ve kaynakların daha etkin kullanılmasını sağlamaktadır. Böylece yöneticilerin ve çalışanların karar verme süreci hızlanacak, maliyetler düşecek, çıktı miktarı artacaktır. Bu yönüyle sistemin verimliliğe ve katma değere etkisinin pozitif olacağı düşünülmektedir.

Rassal Etkiler modelinde bağımlı değişken işgücü verimliliği yani çalışan başına katma değer logaritmik halidir. Bağımsız değişkenler ise çalışan başına sermaye stokunun logaritmik hali ve kukla değişken olarak kullanılan BİT kullanım değişkenleridir.

Olley-Pakes modelinde bağımlı değişken katma değer logaritmik halidir. Bağımsız değişkenler ise sermaye stokunun logaritmik hali, işgücünün logaritmik hali ve kukla değişken olarak kullanılan BİT kullanım değişkenleridir.

Olley-Pakes metodunda hesaplama aşamasında yatırım değişkeni modele vekil değişken olarak kullanılmıştır. Yatırım değişkeni TÜİK Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistiklerinde yer alan toplam maddi yatırımlar ile toplam maddi olmayan yatırımların toplamından oluşmaktadır ve analizlerde logaritmik değeri kullanılmıştır.

Değişkenlere ait özet istatistikler Tablo 3.10.'da verilmiştir.

Tablo 3.10. Özet İstatistikler

Değişkenler	Gözlem	Ortalama	Sdt. Hata	Min.	Maks.
Yıl	24032	-	-	2009	2013
Reel Yatırım (r_i)	24032	6230935	5.86e+07	0	3.90e+09
Reel Katma Değer (r_va)	24032	1.50e+07	7.36e+07	413.4143	3.51e+09
İşgücü (l)	24032	416.7753	1050.511	20	29680
İşgücü Verimliliği (lp)	24032	29427.44	59211.07	5.741865	3703379
Reel Sermaye (r_k_75)	24032	4.94e+07	4.05e+08	7.709357	1.74e+10
WEB	23646	-	-	0	1
SCM	18148	-	-	0	1
CRM	19038	-	-	0	1
ERP	21097	-	-	0	1
Firma Sayısı	14261	-	-	-	-

Değişkenlerin reel değerleri verilmiştir.

Kaynak: TÜİK (2016) verilerine dayanarak hesaplanmıştır.

3.6. Analiz Sonuçları

Değişkenler arasında çift yönlü ilişkiyi gösteren korelasyon katsayıları Tablo 3.11.'de verilmiştir. Burada r_i yatırımın, r_va katma değer, r_k_75 sermayenin reel değerlerini, l işgücünü, lp ise işgücü verimliliğini temsil etmektedir.

Tablo 3.11. Çift Yönlü Korelasyon, 2009-2013

Değişkenler	r_i	r_va	l	lp	r_k_75
r_i	1				
r_va	0.5030*	1			
l	0.2940*	0.6503*	1		
lp	0.1561*	0.3131*	0.0439*	1	
r_k_75	0.6466*	0.7325*	0.3807*	0.2042*	1

*Katsayı 0.01 düzeyinde anlamlı (çift yönlü)

Kaynak: TÜİK (2016) verilerine dayanarak hesaplanmıştır.

Tabloda görüldüğü gibi tüm değişkenler arasında %1 anlamlılık düzeyinde, çift yönlü anlamlı ve pozitif bir ilişki vardır. Yatırım (r_i) ile katma değer (r_va) arasında orta düzeyde pozitif yönde bir ilişki varken yatırım (r_i) ile sermaye stoku (r_k_75) arasında

kuvvetli pozitif yönde bir ilişki vardır. Yatırım (r_i) ile işgücü (l) ve işgücü verimliliği (lp) arasında zayıf düzeyde pozitif bir ilişki vardır. Katma değer (r_va) ile işgücü (l) ve sermaye stoku (r_k_75) arasında kuvvetli pozitif yönde bir ilişki varken katma değer (r_va) ile işgücü verimliliği (lp) arasında zayıf düzeyde pozitif yönde bir ilişki vardır. İşgücü (l) ile işgücü verimliliği (lp) ve sermaye stoku (r_k_75) arasında zayıf düzeyde pozitif yönde bir ilişki vardır. İşgücü verimliliği (lp) ile sermaye stoku (r_k_75) arasında zayıf düzeyde pozitif yönde bir ilişki vardır.

Kategorik değişkenler olan WEB, SCM, CRM, ERP değişkenleri arasındaki ilişki ise Cramer's V korelasyon analizi ile verilmiştir. Kategorik değişkenlere ait Cramer's V korelasyon etki boyutları Tablo 3.12.'de verilmiştir.

Tablo 3.12. *Cramer's V Korelasyon, 2009-2013*

Değişkenler	WEB	SCM	CRM	ERP
WEB	1			
SCM	0,1090*	1		
CRM	0,1761*	0,2355*	1	
ERP	0,2283*	0,2653*	0,3647*	1

*Katsayı 0.01 düzeyinde anlamlı

Kaynak: TÜİK (2016) verilerine dayanarak hesaplanmıştır.

Tabloda görüldüğü gibi ERP ile CRM arasındaki etki boyutu yüksek iken diğer değişkenler arasında küçük ve orta boyutlarda anlamlıdır.

3.6.1. Rassal etkiler modeli sonuçları

BİT kullanımının işgücü verimliliğine etkisini ölçmek için; Rassal Etkiler modeli kullanılmıştır. Önce imalat sanayindeki ve hizmet sektöründeki firmalar toplu halde analize sokulmuştur. Daha sonra imalat sanayi için ve hizmet sektörü için ayrı ayrı analizler yapılmıştır. Her bir sektör için tahminler toplam sekiz modelden oluşmaktadır. Birinci model; geleneksel üretim fonksiyonuna göre BİT değişkenleri kullanılmadan tahminin yapıldığı modeldir. Daha sonraki modellerde; önce her bir BİT değişkeni, tek tek üretim fonksiyonuna dahil edilerek işgücü verimliliğine etkileri analiz edilmiş ayrıca, değişkenlerin bir arada olduğu analizler de yapılmıştır (NACE Rev. 2'ye göre sektör kısımlarına göre yapılan analiz sonuçları EK-4'de verilmiştir. Firma büyüklüklerine göre yapılan analiz sonuçları EK-5'de verilmiştir).

Kukla değişken olarak modelde yer alan BİT değişkenlerinin logaritması alınmadığı için model (kısmen) yarı logaritmik bir modeldir. Bu modelde BİT değişkenleri yarı esnekliği göstermektedir. Gujarati ve Porter (2009, s.298) yarı logaritmik fonksiyonlarda kukla değişkenlerin Halvorsen ve Palmquist (1980) yöntemi⁸ ile yarı esnekliğinin bulunması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu nedenle modellerde BİT değişkenlerinin yarı esneklik katsayılarına da parantez içinde yer verilmiştir.

İmalat sanayi ve hizmet sektörüne ait firmaların bir arada analize sokulduğu Rassal Etkiler modeli sonuçlarına göre hem sermayenin hem de BİT değişkenlerinin tümünün işgücü verimliliğine etkisi anlamlı ve pozitifdir. Wald testi sonuçları tahmin edilen eşitliklerin tamamında katsayıların sıfırdan farklı olduğu ve genel anlamda modellerin geçerli olduğunu göstermektedir. WEB değişkeninin işgücü verimliliğine etkisinin tek başına analiz edildiği, Model 2'ye göre WEB değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi 0,18 (%20,08)'dir.⁹ Model 3'e göre SCM değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi 0,07 (%7,57)'dir. Model 4'e göre CRM değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi de 0,07 (%7,32)'dir. Model 5'e göre ERP değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi 0,19 (%21,17) olarak bulunmuştur. Model 6'da WEB ve SCM değişkenleri analize sokulmuştur. Buna göre WEB değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi 0,17 (%19,12) iken SCM değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi yaklaşık 0,07 (%7,04) olarak gözlemlenmiştir. Model 7'de analize CRM değişkeni de dahil edilmiş ve WEB değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi yaklaşık 0,17 (%18,41), SCM değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi 0,05 (%5,62), CRM değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi ise 0,05 (%5,13) olarak gözlemlenmiştir. Model 8'de analize ERP değişkeni de dahil edilmiştir. Buna göre WEB değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi yaklaşık 0,16 (%16,88), SCM değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi yaklaşık 0,04 (%3,75), CRM değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi yaklaşık 0,03 (%2,63), ERP değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi yaklaşık 0,15 (%15,72) olarak gözlemlenmiştir. İmalat sanayi ve hizmet sektörüne ait firmaların bir arada analize sokulduğu Rassal Etkiler modeli Model 8 bazında değerlendirildiğinde dört BİT değişkeninden işgücü verimliliğe etkisi en yüksek olan WEB, sonrasında ERP'dir (Bakınız; Tablo 3.13.).

⁸ Kukla değişkenine (BİTj) ait yarı esneklik katsayısı= $100 * [\exp(\alpha_j) - 1]$.

⁹ Model 2'ye göre WEB kullanımının işgücü verimliliğine etkisi %20,08'dir. Çalışmanın geri kalanında parantez içinde verilen yüzde değerler benzer şekilde yorumlanmalıdır.

Rassal Etkiler modelinin sadece imalat sanayinde faaliyet gösteren firmalar için uygulandığı analizde hem sermayenin hem de BİT değişkenlerinin işgücü verimliliğine etkisi Model 8'deki CRM değişkeni dışında anlamlı ve pozitif çıkmıştır. Wald testi sonuçları tahmin edilen eşitliklerin tamamında katsayıların sıfırdan farklı olduğu ve genel anlamda modellerin geçerli olduğunu göstermektedir. WEB değişkeninin işgücü verimliliğine etkisinin tek başına analiz edildiği Model 2'ye göre WEB değişkeninin etkisi yaklaşık 0,15 (%15,72)'dir.¹⁰ Model 3'e göre SCM değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi 0,07 (%7,75), Model 4'e göre CRM değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi de 0,05 (%5,29), Model 5'e göre ERP değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi 0,21 (%23,37) olarak bulunmuştur. Model 6'da WEB ve SCM değişkenleri analize sokulmuştur. Buna göre WEB değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi yaklaşık 0,13 (%13,43) iken SCM değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi 0,07 (%7,49) olarak gözlemlenmiştir. Model 7'de analize CRM değişkeni de dahil edilmiş ve WEB değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi yaklaşık 0,11 (%11,63), SCM değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi yaklaşık 0,06 (%5,95), CRM değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi ise 0,04 (%4,09) olarak gözlemlenmiştir. Model 8'de analize ERP değişkeni de dahil edilmiştir. Buna göre WEB değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi yaklaşık 0,10 (%10,09), SCM değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi 0,04 (%4,14), ERP değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi 0,17 (%18,65) olarak gözlemlenmiş, CRM değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi ise anlamsız çıkmıştır. İmalat sanayinde faaliyet gösteren firmaların analize sokulduğu Rassal Etkiler modeli, Model 8 sonuçlarına göre analize sokulan dört BİT değişkeninden işgücü verimliliğe etkisi en çok olan ERP, sonra sırasıyla WEB ve SCM'dir. CRM değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi analize sokulduğu modellerden sadece Model 8'de anlamsız çıkmıştır (Bakınız; Tablo 3.14.).

Rassal Etkiler modelinin sadece hizmet sektöründe faaliyet gösteren firmalar için uygulandığı analizde hem sermayenin hem de BİT değişkenlerinin tümünün işgücü verimliliğine etkisi anlamlı ve pozitif çıkmıştır. Wald testi sonuçları tahmin edilen eşitliklerin tamamında katsayıların sıfırdan farklı olduğu ve genel anlamda modellerin geçerli olduğunu göstermektedir. WEB değişkeninin işgücü verimliliğine etkisinin tek

¹⁰ Model 2'ye göre WEB kullanımının işgücü verimliliğine etkisi %15,72'dir. Çalışmanın geri kalanında parantez içinde verilen yüzde değerler benzer şekilde yorumlanmalıdır.

başına analiz edildiği Model 2'ye göre WEB değişkeninin etkisi yaklaşık 0,19 (%20,8)'dir.¹¹ Model 3'e göre SCM değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi 0,07 (%7,76), Model 4'e göre CRM değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi de 0,10 (%10,62), Model 5'e göre ERP değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi 0,16 (%17,58) olarak bulunmuştur. Model 6'da WEB ve SCM değişkenleri analize sokulmuştur. Buna göre WEB değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi 0,19 (%20,92) iken SCM değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi yaklaşık 0,07 (%6,92) olarak gözlemlenmiştir. Model 7'de analize CRM değişkeni de dahil edilmiş ve WEB değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi yaklaşık 0,19 (%20,80), SCM değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi 0,05 (%5,38), CRM değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi ise 0,07 (%7,27) olarak gözlemlenmiştir. Model 8'de analize ERP değişkeni de dahil edilmiştir. Buna göre WEB değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi 0,18 (%19,72), SCM değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi yaklaşık 0,04 (%3,77), CRM değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi yaklaşık 0,05 (%4,75), ERP değişkeninin işgücü verimliliğine etkisi ise yaklaşık 0,11 (%11,52) olarak gözlemlenmiştir. Hizmet sektörüne ait firmaların analize sokulduğu Rassal Etkiler modeli Model 8 bazında değerlendirildiğinde dört BİT değişkeninden işgücü verimliliğe etkisi en yüksek olan WEB, sonrasında ERP'dir (Bakınız; Tablo 3.15.).

¹¹ Model 2'ye göre WEB kullanımının işgücü verimliliğine etkisi %20,8'dir. Çalışmanın geri kalanında parantez içinde verilen yüzde değerler benzer şekilde yorumlanmalıdır.

Tablo 3.13. *BİT Kullanımının Verimliliğe Etkisi, İmalat Sanayi ve Hizmet Sektörü, 2009-2013. Rassal Etkiler Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik İşgücü Verimliliği*

DEĞİŞKENLER	İmalat Sanayi + Hizmet Sektörü							
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln (K/L)	0.194*** (0.00304)	0.186*** (0.00314)	0.191*** (0.00363)	0.194*** (0.00347)	0.187*** (0.00326)	0.185*** (0.00367)	0.185*** (0.00395)	0.182*** (0.00394)
WEB		0.183*** (0.0125)				0.175*** (0.0150)	0.169*** (0.0166)	0.156*** (0.0166)
SCM			0.0730*** (0.0112)			0.0680*** (0.0112)	0.0547*** (0.0118)	0.0369*** (0.0119)
CRM				0.0707*** (0.00935)			0.0500*** (0.00989)	0.0260** (0.0101)
ERP					0.192*** (0.0102)			0.146*** (0.0118)
Sabit Sayı	7.750*** (0.0308)	7.686*** (0.0318)	7.783*** (0.0372)	7.767*** (0.0354)	7.771*** (0.0330)	7.708*** (0.0376)	7.713*** (0.0408)	7.713*** (0.0405)
R ²	0.279	0.286	0.296	0.289	0.315	0.304	0.306	0.325
Wald chi test model	4071***	4179***	2864***	3292***	4033***	3043***	2675***	2913***
Gözlem sayısı	24032	23646	18148	19038	21097	18106	16062	16062
Firma sayısı	14261	13930	9523	10988	12124	9489	8284	8284

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

Tablo 3.14. *BİT Kullanımının Verimliliğe Etkisi, İmalat Sanayi, 2009-2013. Rassal Etkiler Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik İşgücü Verimliliği*

DEĞİŞKENLER	İmalat Sanayi							
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln (K/L)	0.259*** (0.00521)	0.252*** (0.00541)	0.263*** (0.00631)	0.262*** (0.00603)	0.249*** (0.00565)	0.257*** (0.00638)	0.259*** (0.00687)	0.252*** (0.00684)
WEB		0.146*** (0.0195)				0.126*** (0.0233)	0.110*** (0.0260)	0.0961*** (0.0259)
SCM			0.0747*** (0.0147)			0.0722*** (0.0147)	0.0578*** (0.0154)	0.0406*** (0.0154)
CRM				0.0516*** (0.0122)			0.0401*** (0.0127)	0.0179 (0.0129)
ERP					0.210*** (0.0142)			0.171*** (0.0162)
Sabit Sayı	7.136*** (0.0544)	7.090*** (0.0560)	7.096*** (0.0666)	7.139*** (0.0635)	7.172*** (0.0587)	7.045*** (0.0673)	7.055*** (0.0734)	7.074*** (0.0725)
R ²	0.303	0.304	0.314	0.307	0.340	0.316	0.317	0.343
Wald chi test model	2470***	2434***	1779***	1939***	2458***	1810***	1572***	1753***
Gözlem sayısı	11269	11120	8802	9038	10019	8781	7809	7809
Firma sayısı	6459	6328	4453	4939	5498	4436	3847	3847

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

Tablo 3.15. *BİT Kullanımının Verimliliğe Etkisi, Hizmet Sektörü, 2009-2013. Rassal Etkiler Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik İşgücü Verimliliği*

DEĞİŞKENLER	Hizmet Sektörü							
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln (K/L)	0.160*** (0.00383)	0.154*** (0.00394)	0.155*** (0.00458)	0.159*** (0.00437)	0.155*** (0.00410)	0.149*** (0.00462)	0.149*** (0.00498)	0.147*** (0.00498)
WEB		0.189*** (0.0164)				0.190*** (0.0196)	0.189*** (0.0217)	0.180*** (0.0218)
SCM			0.0747*** (0.0169)			0.0669*** (0.0169)	0.0524*** (0.0178)	0.0370** (0.0180)
CRM				0.101*** (0.0142)			0.0702*** (0.0155)	0.0464*** (0.0159)
ERP					0.162*** (0.0144)			0.109*** (0.0171)
Sabit Sayı	8.027*** (0.0381)	7.955*** (0.0393)	8.083*** (0.0458)	8.047*** (0.0434)	8.046*** (0.0407)	7.998*** (0.0463)	7.996*** (0.0502)	7.991*** (0.0500)
R ²	0.244	0.255	0.264	0.260	0.274	0.275	0.280	0.291
Wald chi test model	1739***	1833***	1188***	1439***	1668***	1309***	1171***	1231***
Gözlem sayısı	12763	12526	9346	10000	11078	9325	8253	8253
Firma sayısı	7802	7602	5070	6049	6626	5053	4437	4437

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

3.6.2. Olley-Pakes metodu sonuçları

BİT kullanımının katma değere etkisini ölçmek için; Olley-Pakes metodu kullanılmıştır. Önce imalat sanayindeki ve hizmet sektöründeki firmalar toplu halde analize sokulmuştur. Daha sonra imalat sanayi için ve hizmet sektörü için ayrı ayrı analizler yapılmıştır. Her bir sektör için tahminler toplam sekiz modelden oluşmaktadır. Birinci model; geleneksel üretim fonksiyonuna göre BİT değişkenleri kullanılmadan tahminin yapıldığı modeldir. Daha sonraki modellerde; önce her bir BİT değişkeni, tek tek üretim fonksiyonuna dahil edilerek katma değere etkileri analiz edilmiş ayrıca, değişkenlerin bir arada olduğu analizler de yapılmıştır (NACE Rev. 2'ye göre sektör kısımlarına göre yapılan analiz sonuçları EK-6'de verilmiştir. Firma büyüklüklerine göre yapılan analiz sonuçları EK-7'de verilmiştir).

Rassal Etkiler modeli ile benzer şekilde kukla değişken olarak modelde yer alan BİT değişkenlerinin logaritması alınmadığı için model (kısmen) yarı logaritmik bir modeldir. Bu modelde BİT değişkenleri yarı esnekliği göstermektedir. Gujarati ve Porter (2009, s.298) yarı logaritmik fonksiyonlarda kukla değişkenlerin Halvorsen ve Palmquist (1980) yöntemi¹² ile yarı esnekliğinin bulunması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu nedenle modellerde BİT değişkenlerinin yarı esneklik katsayılarına da parantez içinde yer verilmiştir.

İmalat sanayi ve hizmet sektörüne ait firmaların bir arada analize sokulduğu Olley-Pakes modeli sonuçlarına göre hem sermayenin ve işgücünün hem de BİT değişkenlerinin tümünün katma değere etkisi anlamlı ve pozitifdir. WEB değişkeninin katma değere etkisinin tek başına analiz edildiği Model 2'ye göre WEB değişkeninin katma değere etkisi yaklaşık 0,19 (%20,56)'dir.¹³ Model 3'e göre SCM değişkeninin katma değere etkisi 0,12 (%12,97), Model 4'e göre CRM değişkeninin katma değere etkisi de yaklaşık 0,16 (%16,76), Model 5'e göre ERP değişkeninin katma değere etkisi 0,28 (%32,31) olarak bulunmuştur. Model 6'da WEB ve SCM değişkenleri analize sokulmuştur. Buna göre WEB değişkeninin katma değere etkisi yaklaşık 0,19 (%20,32) iken SCM değişkeninin katma değere etkisi yaklaşık 0,12 (%12,41) olarak gözlemlenmiştir. Model 7'de analize CRM değişkeni de dahil edilmiş ve WEB değişkeninin katma değere etkisi 0,17 (%18,53), SCM değişkeninin katma değere etkisi 0,08 (%8,67), CRM değişkeninin

¹² Kukla değişkenine (BİT_j) ait yarı esneklik katsayısı= $100 \cdot [\exp(\alpha_j) - 1]$.

¹³ Model 2'ye göre WEB kullanımının katma değere etkisi %20,56'dır. Çalışmanın geri kalanında parantez içinde verilen yüzde değerler benzer şekilde yorumlanmalıdır.

katma değere etkisi ise yaklaşık 0,12 (%12,30) olarak gözlemlenmiştir. Model 8’de analize ERP değişkeni de dahil edilmiştir. Buna göre WEB değişkeninin katma değere etkisi 0,15 (%16,18), SCM değişkeninin katma değere etkisi yaklaşık 0,05 (%5,04), CRM değişkeninin katma değere etkisi 0,06 (%6,20), ERP değişkeninin katma değere etkisi 0,23 (%25,98) olarak gözlemlenmiştir. İmalat sanayi ve hizmet sektörüne ait firmaların bir arada analize sokulduğu Olley Pakes metodu Model 8 bazında değerlendirildiğinde dört BİT değişkeninden katma değere etkisi en yüksek olan ERP, sonrasında WEB’dir (Bakınız; Tablo 3.16.).

Olley-Pakes modelinin sadece imalat sanayinde faaliyet gösteren firmalar için uygulandığı analizde hem sermayenin ve işgücünün hem de BİT değişkenlerinin tümünün katma değere etkisi anlamlı ve pozitifdir. WEB değişkeninin katma değere etkisinin tek başına analiz edildiği Model 2’ye göre WEB değişkeninin etkisi 0,11 (%11,85)’dir.¹⁴ Model 3’e göre SCM değişkeninin katma değere etkisi yaklaşık 0,12 (%12,64), Model 4’e göre CRM değişkeninin katma değere etkisi de yaklaşık 0,12 (%12,41), Model 5’e göre ERP değişkeninin katma değere etkisi 0,24 (%27,25) olarak bulunmuştur. Model 6’da WEB ve SCM değişkenleri analize sokulmuştur. Buna göre WEB değişkeninin katma değere etkisi 0,09 (%9,69) iken SCM değişkeninin katma değere etkisi yaklaşık 0,12 (%12,52) olarak gözlemlenmiştir. Model 7’de analize CRM değişkeni de dahil edilmiş ve WEB değişkeninin katma değere etkisi 0,08 (%8,84), SCM değişkeninin katma değere etkisi 0,09 (%9,65), CRM değişkeninin katma değere etkisi ise 0,09 (%9,72) olarak gözlemlenmiştir. Model 8’de analize ERP değişkeni de dahil edilmiştir. Buna göre WEB değişkeninin katma değere etkisi yaklaşık 0,07 (%7,16), SCM değişkeninin katma değere etkisi 0,07 (%7,12), CRM değişkeninin katma değere etkisi yaklaşık 0,05 (%4,80), ERP değişkeninin katma değere etkisi yaklaşık 0,21 (%23,24) olarak gözlemlenmiştir. İmalat sanayine ait firmaların bir arada analize sokulduğu Olley Pakes metodu Model 8 bazında değerlendirildiğinde dört BİT değişkeninden katma değere etkisi en yüksek olan ERP, sonrasında WEB ve SCM’dir (Bakınız; Tablo 3.17.).

Olley-Pakes modelinin sadece hizmet sektöründe faaliyet gösteren firmalar için uygulandığı analizde hem sermayenin ve işgücünün hem de BİT değişkenlerinin tümünün katma değere etkisi, anlamlı ve pozitif çıkmıştır. WEB değişkeninin katma değere

¹⁴ Model 2’ye göre WEB kullanımının katma değere etkisi %11,85’dir. Çalışmanın geri kalanında parantez içinde verilen yüzde değerler benzer şekilde yorumlanmalıdır.

etkisinin tek başına analiz edildiği Model 2'ye göre WEB değişkeninin etkisi yaklaşık 0,25 (%28,01)'dir.¹⁵ Model 3'e göre SCM değişkeninin katma değere etkisi 0,13 (%14), Model 4'e göre CRM değişkeninin katma değere etkisi de 0,22 (%24,98), Model 5'e göre ERP değişkeninin katma değere etkisi yaklaşık 0,31 (%35,80) olarak bulunmuştur. Model 6'da WEB ve SCM değişkenleri analize sokulmuştur. Buna göre WEB değişkeninin katma değere etkisi 0,26 (%29,95) iken SCM değişkeninin katma değere etkisi yaklaşık 0,12 (%12,63) olarak gözlemlenmiştir. Model 7'de analize CRM değişkeni de dahil edilmiş ve WEB değişkeninin katma değere etkisi 0,23 (%26,23), SCM değişkeninin katma değere etkisi yaklaşık 0,07 (%7,16), CRM değişkeninin katma değere etkisi ise yaklaşık 0,17 (%18,17) olarak gözlemlenmiştir. Model 8'de analize ERP değişkeni de dahil edilmiştir. Buna göre WEB değişkeninin katma değere etkisi yaklaşık 0,22 (%23,98), SCM değişkeninin katma değere etkisi yaklaşık 0,03 (%2,95), CRM değişkeninin katma değere etkisi 0,10 (%10,63), ERP değişkeninin katma değere etkisi ise 0,23 (%25,86) olarak gözlemlenmiştir. Hizmet sektörüne ait firmaların bir arada analize sokulduğu Olley Pakes metodu Model 8 bazında değerlendirildiğinde dört BİT değişkeninden katma değere etkisi en yüksek olan ERP, WEB sonrasında CRM'dir (Bakınız; Tablo 3.18.).

¹⁵ Model 2'ye göre WEB kullanımının katma değere etkisi %28,01'dir. Çalışmanın geri kalanında parantez içinde verilen yüzde değerler benzer şekilde yorumlanmalıdır.

Tablo 3.16. *BİT Kullanımının Katma Değere Etkisi, İmalat Sanayi ve Hizmet Sektörü, 2009-2013. Olley Pakes Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik Katma Değer*

DEĞİŞKENLER	İmalat Sanayi + Hizmet Sektörü							
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln K	0.0879*** (0.0108)	0.0855*** (0.0133)	0.0825*** (0.00878)	0.0738*** (0.0164)	0.0792*** (0.00512)	0.0808*** (0.00653)	0.0685*** (0.0166)	0.0669*** (0.0119)
ln L	0.773*** (0.00772)	0.768*** (0.00649)	0.764*** (0.00496)	0.766*** (0.0133)	0.753*** (0.00508)	0.762*** (0.00825)	0.761*** (0.00139)	0.751*** (0.00778)
WEB		0.187*** (0.00905)				0.185*** (0.0196)	0.170*** (0.0219)	0.150*** (0.0243)
SCM			0.122*** (0.00836)			0.117*** (0.00730)	0.0832*** (0.00737)	0.0492** (0.0203)
CRM				0.155*** (0.0161)			0.116*** (0.0178)	0.0602*** (0.0135)
ERP					0.280*** (0.0104)			0.231*** (0.00241)
Gözlem Sayısı	19903	19903	19903	19903	19903	19903	19903	19903

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tüm regresyonlar sabit ve zaman kuklası içermektedir.

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

Tablo 3.17. *BİT Kullanımının Katma Değere Etkisi, İmalat Sanayi, 2009-2013. Olley Pakes Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik Katma Değer*

DEĞİŞKENLER	İmalat Sanayi							
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln K	0.131*** (0.0312)	0.131*** (0.0224)	0.132*** (0.0281)	0.113*** (0.0323)	0.123*** (0.0200)	0.132*** (0.0234)	0.113*** (0.0145)	0.114*** (0.00752)
ln L	0.743*** (0.0192)	0.738*** (0.00633)	0.726*** (0.0158)	0.731*** (0.0128)	0.715*** (0.0246)	0.724*** (0.0293)	0.720*** (0.0145)	0.706*** (0.00887)
WEB		0.112*** (0.00766)				0.0925*** (0.0217)	0.0847*** (0.0245)	0.0692*** (0.00587)
SCM			0.119*** (0.0228)			0.118*** (0.0180)	0.0922*** (0.0305)	0.0688*** (0.00605)
CRM				0.117*** (0.0221)			0.0928*** (0.0159)	0.0469*** (0.0174)
ERP					0.241*** (0.00811)			0.209*** (0.0230)
Gözlem Sayısı	9841	9841	9841	9841	9841	9841	9841	9841

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tüm regresyonlar sabit ve zaman kuklası içermektedir.

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

Tablo 3.18. *BİT Kullanımının Katma Değere Etkisi, Hizmet Sektörü, 2009-2013. Olley Pakes Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik Katma Değer*

DEĞİŞKENLER	Hizmet Sektörü							
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln K	0.0692*** (0.00461)	0.0664*** (0.00782)	0.0602*** (0.00476)	0.0509*** (0.0110)	0.0607*** (0.00602)	0.0597*** (0.0111)	0.0483*** (0.00388)	0.0496*** (0.00742)
ln L	0.776*** (0.00699)	0.770*** (0.000389)	0.769*** (0.0161)	0.773*** (0.00895)	0.760*** (0.00771)	0.767*** (0.00267)	0.770*** (0.00200)	0.761*** (0.0101)
WEB		0.247*** (0.0134)				0.262*** (0.0360)	0.233*** (0.0291)	0.215*** (0.0275)
SCM			0.131*** (0.0143)			0.119*** (0.0245)	0.0692*** (0.0218)	0.0291*** (0.00510)
CRM				0.223*** (0.00375)			0.167*** (0.0160)	0.101*** (0.0272)
ERP					0.306*** (0.0157)			0.230*** (0.0334)
Gözlem Sayısı	10062	10062	10062	10062	10062	10062	10062	10062

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tüm regresyonlar sabit ve zaman kuklası içermektedir.

BİT değişkenleri; WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken
SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken
CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken
ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

SONUÇ

Bu çalışmada; Türkiye imalat sanayi ve hizmet sektörlerinde BİT kullanımının işgücü verimliliğine ve katma değere etkisi analiz edilmiştir. İktisat literatüründe, özellikle 1990 yıllarda başlayan BİT ile verimlilik ilişkisini inceleyen çalışmalarda, BİT değişkeni olarak genelde veri bulmanın kolaylığı nedeniyle BİT sermayesi kullanılmaktadır. BİT ve verimlilik ilişkisi üzerine yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu, gelişmiş ülke verileriyle gerçekleştirilmiştir. Bunun başlıca nedeni; BİT kullanımı ile ilgili verilerin özellikle, gelişmekte olan ülkelerde bulunmamasıdır. Çalışmanın özgünlüğü açısından Türkiye’de hem imalat sanayinde hem de hizmet sektöründe BİT kullanımının verimlilik üzerindeki etkisinin bulunması ve etkilerin karşılaştırılması oldukça önemlidir.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ile yapılan protokol çerçevesinde, Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri ile Girişimlerde Bilgi Teknolojileri Kullanımı İstatistikleri kullanılarak yapılan tüm hesaplama ve analizler TÜİK Veri Araştırma Merkezi (VAM)’nde Stata 13 kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 2009-2013 yıllarını kapsayan analizlerde, çalışan sayısı 20 ve üstü olan firma verileri kullanılmıştır. Buna göre 6459 adet imalat sanayinden, 7802 adet hizmet sektöründen toplam 14261 adet firma verisinden ve toplam 24032 gözleminden yararlanılarak analizler gerçekleştirilmiştir.

2013 yılı Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri ile Girişimlerde Bilgi Teknolojileri Kullanımı İstatistiklerinden yararlanılarak betimsel analizler yapılmıştır. Betimsel analizlerde imalat sanayi ve hizmet sektörleri NACE Rev. 2’ye göre 2 haneli alt sektörler ayrıştırılmıştır. 2013 yılı verilerinde SCM değişkeni yer almadığı için bu değişken betimsel analizlerde kullanılmamıştır.

NACE Rev.2’ye göre alt sektörlerde BİT kullanımının sektörel dağılımı web sitesi sahipliği, CRM ve ERP kullanımı yönünden ele alınmıştır.

İmalat sanayinde web sitesi sahipliği oranı oldukça yüksektir. Yirmi dört alt sektörün on ikisinde web sitesi sahipliği oranı %90’ın üzerindedir. Hizmet sektöründe de web sitesi sahipliği oranları yüksektir. Otuz beş sektörün altısında web sitesi sahipliği oranı %90’ın üzerindeyken, dokuz sektörde web sitesi sahipliği oranı %80 ile %90 arasındadır.

İmalat sanayinde CRM kullanımı sınırlıdır. Yirmi dört alt sektörden beşinde CRM kullananların oranı %30 ile %41 arasındadır. CRM kullanım oranı %40 ile en yüksek olan sektör temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı sektörüdür. Hizmet sektöründe de CRM kullanımı sınırlıdır. Otuz beş alt sektörün altısında CRM kullanım oranı %40 ile %58 arasındadır. CRM kullanım oranı %57 ile en yüksek olan sektör hukuk ve muhasebe faaliyetleri sektörüdür.

İmalat sanayinde ERP kullanımı yaygındır. Yirmi dört alt sektörün yedisinde ERP kullanım oranı %70 ile %90 arasındadır. ERP kullanım oranı %89 ile en yüksek olan sektör bütün ürünleri imalatı sektörüdür. Hizmet sektöründe de ERP kullanımı yaygındır. Otuz beş alt sektörün dokuzunda ERP kullanım oranı %49 ile %79 arasındadır. ERP kullanımı %78 ile en yüksek olan sektör havayolu taşımacılığıdır.

BİT kullananlar ile kullanmayanlar işgücü verimliliği ve çalışan başına ücret yönünden karşılaştırılmıştır. BİT değişkenleri kullanımına evet diyen grup ile BİT değişkenleri kullanımına hayır diyen iki grup arasında, anlamlı bir farklılığın olup olmadığının ortaya konulması için t-testi yapılmıştır. t-testi varsayımlarını gerçekleştirilmeyen küçük gözlem gruplarına sahip sektörler için parametrik olmayan Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi yapılmıştır.

Yapılan betimsel analizler sonucunda imalat sanayinin yirmi dört alt sektörünün yirmi iki sektöründe web sitesine sahip olanların işgücü verimliliği sahip olmayanlara göre daha yüksektir. t-testi sonucuna göre giyim eşyalarının imalatı sektörü, parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise deri ve ilgili ürünlerin imalatı, kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı, diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı, elektrikli teçhizat imalatı, diğer ulaşım araçlarının imalatı sektörlerinde web sitesine sahip olanlar ile web sitesine sahip olmayanlar arasında ortalama işgücü verimliliği yönünden, anlamlı bir farklılık çıkmıştır.

İmalat sanayinin yirmi dört alt sektörünün on dokuz sektöründe CRM kullananların işgücü verimliliği kullanmayanlara göre daha yüksektir. t-testi sonucuna göre tekstil ürünlerinin imalatı, giyim eşyalarının imalatı, motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı sektörlerinde, parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı, temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı, kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı, diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı, ana metal sanayii, makine ve ekipmanların kurulumu ve

onarımı sektörlerinde CRM kullananlar ile CRM kullanmayanlar arasında ortalama işgücü verimliliği yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır.

İmalat sanayinin yirmi dört alt sektörünün tümünde ERP kullananların işgücü verimliliği kullanmayanlara göre daha yüksektir. t-testi sonucuna göre gıda ürünlerinin imalatı, tekstil ürünlerinin imalatı, giyim eşyalarının imalatı, kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı, diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı, ana metal sanayii, fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç), bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı, elektrikli teçhizat imalatı, başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı, motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı sektörlerinde, parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı, kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı, temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı, diğer ulaşım araçlarının imalatı, diğer imalatlar makine ve ekipmanların kurulumu ve onarımı sektörlerinde ERP kullananlar ile ERP kullanmayanlar arasında ortalama işgücü verimliliği yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır.

Hizmet sektörünün otuz beş alt sektörünün otuz bir sektöründe web sitesine sahip olanların işgücü verimliliği sahip olmayanlara göre daha yüksektir. t-testi sonucuna göre toptan ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), perakende ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), kara taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı, yiyecek ve içecek hizmeti faaliyetleri sektörlerinde, parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise posta ve kurye faaliyetleri, bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler sektörlerinde web sitesine sahip olanlar ile web sitesine sahip olmayanlar arasında ortalama işgücü verimliliği yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır.

Hizmet sektörünün otuz beş alt sektörünün yirmi sekiz sektöründe CRM kullananların işgücü verimliliği kullanmayanlara göre daha yüksektir. t-testi sonucuna göre motorlu kara taşıtlarının ve motosikletlerin toptan ve perakende ticareti ile onarımı, toptan ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), kara taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı sektörlerinde, parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise posta ve kurye faaliyetleri, yayıncılık faaliyetleri, telekomünikasyon, güvenlik ve soruşturma faaliyetleri sektörlerinde CRM kullananlar ile CRM kullanmayanlar arasında ortalama işgücü verimliliği yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır.

Hizmet sektörünün otuz beş alt sektörünün yirmi dokuz sektöründe ERP kullananların işgücü verimliliği kullanmayanlara göre daha yüksektir. t-testi sonucuna

göre motorlu kara taşıtlarının ve motosikletlerin toptan ve perakende ticareti ile onarımı, toptan ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), perakende ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), kara taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı, taşımacılık için depolama ve destekleyici faaliyetler, yiyecek ve içecek hizmeti faaliyetleri, güvenlik ve soruşturma faaliyetleri sektörlerinde, parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise telekomünikasyon, idare merkezi faaliyetleri; idari danışmanlık faaliyetleri, mimarlık ve mühendislik faaliyetleri; teknik test ve analiz faaliyetleri, reklamcılık ve piyasa araştırması sektörlerinde ERP kullananlar ile ERP kullanmayanlar arasında ortalama işgücü verimliliği yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır.

Yapılan betimsel analizler sonucunda imalat sanayinin yirmi dört alt sektörünün yirmi iki sektöründe web sitesine sahip olanların çalışan başına ücreti sahip olmayanlara göre daha yüksektir. t-testi sonucuna göre tekstil ürünlerinin imalatı, giyim eşyalarının imalatı sektörlerinde, parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise deri ve ilgili ürünlerin imalatı, kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı, diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı, elektrikli teçhizat imalatı sektörlerinde web sitesine sahip olanlar ile web sitesine sahip olmayanlar arasında ortalama çalışan başına ücret yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır.

İmalat sanayinin yirmi dört alt sektörünün yirmi bir sektöründe CRM kullananların çalışan başına ücreti kullanmayanlara göre daha yüksektir. t-testi sonucuna göre gıda ürünlerinin imalatı, tekstil ürünlerinin imalatı, giyim eşyalarının imalatı, elektrikli teçhizat imalatı, motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı sektörlerinde, parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı, temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı, diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı, kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı, ana metal sanayii, fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç), makine ve ekipmanların kurulumu ve onarımı sektörlerinde CRM kullananlar ile CRM kullanmayanlar arasında ortalama çalışan başına ücret yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır.

İmalat sanayinin yirmi dört alt sektörünün tümünde ERP kullananların çalışan başına ücreti kullanmayanlara göre daha yüksektir. t-testi sonucuna göre gıda ürünlerinin imalatı, tekstil ürünlerinin imalatı, giyim eşyalarının imalatı, kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı, diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı, ana metal sanayii, fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç), bilgisayarların, elektronik ve optik

ürünlerin imalatı, elektrikli teçhizat imalatı, başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı, motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı ve mobilya imalatı sektörlerinde, parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); saz, saman ve benzeri malzemelerden örülerek yapılan eşyaların imalatı, kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı, kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı, temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı, diğer ulaşım araçlarının imalatı, diğer imalatlar ve makine ve ekipmanların kurulumu ve onarımı sektörlerinde ERP kullananlar ile ERP kullanmayanlar arasında ortalama çalışan başına ücret yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır.

Hizmet sektörünün otuz beş alt sektörünün yirmi sekiz sektöründe web sitesine sahip olanların çalışan başına ücreti sahip olmayanlara göre daha yüksektir. t-testi sonucuna göre toptan ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), perakende ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), kara taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı, yiyecek ve içecek hizmeti faaliyetleri sektörlerinde parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise su yolu taşımacılığı, posta ve kurye faaliyetleri, bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler ve mimarlık ve mühendislik faaliyetleri; teknik test ve analiz faaliyetleri sektörlerinde web sitesine sahip olanlar ile web sitesine sahip olmayanlar arasında ortalama çalışan başına ücret yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır.

Hizmet sektörünün otuz beş alt sektörünün yirmi dokuz sektöründe CRM kullananların çalışan başına ücreti kullanmayanlara göre daha yüksektir. t-testi sonucuna göre motorlu kara taşıtlarının ve motosikletlerin toptan ve perakende ticareti ile onarımı, toptan ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), perakende ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), kara taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı, konaklama, yiyecek ve içecek hizmeti faaliyetleri sektörlerinde, parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise yayıncılık faaliyetleri, telekomünikasyon, güvenlik ve soruşturma faaliyetleri, büro yönetimi, büro destek ve iş destek faaliyetleri sektörlerinde CRM kullananlar ile CRM kullanmayanlar arasında ortalama çalışan başına ücret yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır.

Hizmet sektörünün otuz beş alt sektörünün otuz iki sektöründe ERP kullananların çalışan başına ücreti kullanmayanlara göre daha yüksektir. t-testi sonucuna göre motorlu kara taşıtlarının ve motosikletlerin toptan ve perakende ticareti ile onarımı, toptan ticaret

(motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), perakende ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç), kara taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı, taşımacılık için depolama ve destekleyici faaliyetler, konaklama, yiyecek ve içecek hizmeti faaliyetleri, güvenlik ve soruşturma faaliyetleri sektörlerinde, parametrik olmayan grup karşılaştırmasında ise bilgi hizmet faaliyetleri, idare merkezi faaliyetleri; idari danışmanlık faaliyetleri, reklamcılık ve piyasa araştırması sektörlerinde ERP kullananlar ile ERP kullanmayanlar arasında ortalama çalışan başına ücret yönünden anlamlı bir farklılık çıkmıştır.

Çalışmada, Türkiye imalat sanayi ve hizmet sektörlerinde BİT kullanımının işgücü verimliliğine ve katma değere etkisi, 2009-2013 yılları arasındaki firma verileri baz alınarak incelenmiştir. BİT kullanımının işgücü verimliliğine etkisini Rassal Etkiler modeli ile incelenirken firma verilerinde oluşacak olan içsellik problemini gidermek için BİT kullanımının katma değere etkisi Olley-Pakes metodu ile incelenmiştir. BİT kullanım değişkenleri (WEB, SCM, CRM, ERP) modellere kukla değişken olarak dahil edilmiştir.

Rassal Etkiler modeli sonuçlarına göre BİT kullanımı değişkenlerinin işgücü verimliliğine etkisinin imalat sanayi ve hizmet sektörlerinin bir arada analiz edildiği durumda BİT kullanımının işgücü verimliliğine etkisi beklenildiği gibi pozitif ve anlamlı çıkmıştır. İmalat sanayi ve hizmet sektörünün bir arada değerlendirildiği analiz sonuçlarına göre WEB ve ERP'nin işgücü verimliliğine etkisinin daha fazla olduğu görülmüştür. BİT kullanımı değişkenlerinin işgücü verimliliğine etkisinin imalat sanayinde analiz edildiği durumda genel olarak BİT kullanımının işgücü verimliliğine etkisi beklenildiği gibi pozitif ve anlamlı çıkmış ancak tüm BİT değişkenlerinin bir arada alındığı modelde sadece CRM değişkeninin etkisi anlamsız çıkmıştır. Analiz sonuçlarına göre imalat sanayinde ERP ve WEB'in işgücü verimliliğine etkisinin daha fazla olduğu görülmüştür. BİT kullanımı değişkenlerinin işgücü verimliliğine etkisinin hizmet sektöründe analiz edildiği durumda da BİT kullanımının işgücü verimliliğine etkisi beklenildiği gibi pozitif ve anlamlı çıkmıştır. Analiz sonuçlarına göre hizmet sektöründe de WEB ve ERP'nin işgücü verimliliğine etkisi daha fazladır.

Olley-Pakes metodu ile yapılan analizlerde BİT kullanım değişkenlerinin katma değere etkisinin imalat sanayi ve hizmet sektörlerinin bir arada analiz edildiği durumda BİT kullanımının katma değere etkisi beklenildiği gibi pozitif ve anlamlı çıkmıştır. İmalat sanayi ve hizmet sektörünün bir arada değerlendirildiği analiz sonuçlarına göre ERP ve WEB'nin katma değere etkisinin daha fazla olduğu görülmüştür. BİT kullanımı değişkenlerinin katma değere etkisinin imalat sanayinde analiz edildiği durumda BİT

kullanımının katma değere etkisi beklenildiği gibi pozitif ve anlamlı çıkmıştır. Analiz sonuçlarına göre imalat sanayinde ERP'nin katma değere etkisinin daha fazla olduğu görülmüştür. BİT kullanımı değişkenlerinin katma değere etkisinin hizmet sektöründe analiz edildiği durumda da BİT kullanımının katma değere etkisi beklenildiği gibi pozitif ve anlamlı çıkmıştır. Analiz sonuçlarına göre hizmet sektöründe de ERP, WEB ve CRM'nin katma değere etkisi daha fazladır.

Genel olarak bakıldığında hem imalat sanayinde hem de hizmet sektöründe BİT kullanım değişkenlerinin işgücü verimliliğini ve katma değeri olumlu etkilediği ve bu etkinin WEB ve ERP'de daha fazla olduğu görülmektedir.

İnternetin ve web sitelerinin yaygınlaşması, BİT sistemlerinin imalat sanayinde ve hizmet sektöründe kullanımının artmasıyla üretim ve hizmet birimleri arasında entegrasyon artmış, maliyetler düşmüştür. İmalat sanayi ve hizmet sektörlerinde BİT kullanımının artması ve otomasyona geçilmesi işgücü verimliliğini ve katma değeri arttırmıştır. Analiz sonuçları da bunu destekler niteliktedir. İşgücü yoğun olan hizmet sektöründe de BİT kullanımının işgücü verimliliğine ve katma değere etkisi pozitif çıkmıştır. Bu durum işgücü yoğun olan hizmet sektöründe otomasyona geçerek BİT kullanımından etkin şekilde yararlanmaya çalıştığının göstergesidir.

Teknoloji hızla gelişmeye ve değişmeye devam etmektedir. 2011 yılında Almanya'da ilk defa kullanılan ve Alman hükümetinin teknoloji projesi olan dördüncü sanayi devrimi Endüstri 4.0 tüm dünyaya hızla yayılmaktadır. Endüstri 4.0 kapsamında üretim sırasında makinelerin birbirleriyle iletişim kurarak dışarıdan müdahale olmadan üretim süreçlerini kendileri belirledikleri siber fiziksel sistemler, web tabanlı hizmetlerle milyonlarca makinenin birbirine bağlandığı akıllı fabrikalar, makine ve cihazların birbiriyle ve insanlarla iletişime geçtiği nesnelerin interneti, depolama birimi olan bulut teknolojileri, üç boyutlu yazıcılar ve tarayıcılar yer almaktadır.

Türkiye düşük ve orta düzeyli teknolojiye dayalı üretim ve hizmet yapısından kurtulmak için hızla dördüncü sanayi devrimini gerçekleştirecek adımlar atmalıdır. Üretim ve hizmet aşamasında yüksek teknolojinin kullanılmasıyla katma değer ve verimlilik artışı yakalanmış olacaktır.

Endüstri 4.0 ile BİT kullanımının yaygınlaşmasındaki en önemli engel bu teknolojilerin firmalara maliyetidir. Firmalar yüksek maliyetleri nedeniyle BİT yatırımlarından kaçınmaktadırlar. Oysa BİT'nin etkin kullanımı sayesinde katma değer yaratmayan faaliyetler ortadan kalkmakta veya daha verimli hale gelmektedir. İş

süreçlerindeki önemsiz faaliyetler için içeriğinin değiştirilmesi suretiyle ortadan kalkmakta ve verimlilik artmaktadır. Türkiye’de Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı’nın Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesine İlişkin Uygulama ve Denetim Yönetmeliği¹⁶ gereği Ar-Ge çalışmaları yapan kurum ve kuruluşlara kurumlar vergisi, gelir vergisi, sigorta primi desteği sağlanmaktadır. Bu desteklerin kademeli olarak BİT’lere yatırım yapan sektörlerle de sağlanması firmaları BİT’ye yatırım yapma ve bu teknolojileri kullanma konusunda cesaretlendirecektir.

BİT’ler firmalarda iş süreçlerini değiştireceği için çoğu zaman hem yöneticiler hem de çalışanlar BİT’lerin gereği gibi kullanılması konusunda direnç gösterebilmektedir. Bu nedenle BİT’ye yatırım yapmak tek başına yeterli olmayacaktır. Firmaların teknolojik stratejilerinin oluşturulması, revize edilmesi, entegrasyon ve bulut bilişim stratejilerinin belirlenmesi, bilgi toplama ve destek sistemlerinin kurulması için Dijital Yönetici (Chief Digital Officer- CDO)’lere ihtiyaç vardır. BİT’ye yatırım yapan firmaların yaptıkları yatırımın karşılığını alabilmeleri için CDO atamalarını gerçekleştirmeleri gerekmektedir.

Teknolojinin insanların yaptığı işleri yapar hale gelmesi istihdam sorununu gündeme getirmektedir. Günümüzde işgücü arz ve talebinin birbiriyle uyuşmamasının en önemli nedeni firmaların talep ettiği analitik düşünce gücüne sahip teknolojiyi kullanabilecek nitelikteki işgücünün arzının az olmasıdır. Bu durum teknolojinin gereklerine göre düzenlenecek bir eğitim sistemi ile aşılabilecektir. Özellikle mesleki ve teknik eğitime önem verilmesi yeni teknolojileri etkin bir şekilde kullanan yeni nesiller yetiştirilmesi açısından önemlidir. Böylece firmalar aradıkları analitik düşünce gücüne sahip, teknolojiye adapte olmuş işgücünü elde etmiş olacaklardır. Bununla beraber firmalar için personel eğitimleri de önemli bir maliyet unsurudur. Mevcut personelin eğitimin sağlanması adına sivil toplum kuruluşları, üniversiteler ile firmaların işbirliği ile seminerler düzenlenmelidir. Bu konuda başta üniversiteler olmak üzere sivil toplum kuruluşları da desteklenmelidir.

¹⁶ 10.08.2016 tarihli 29797 sayılı Resmi Gazete. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2016/08/20160810-7.htm> (Erişim Tarihi:11.11.2016)

KAYNAKÇA

- Abdüsselam, M. S., Burnaz, E., Ayyıldız, H., ve Demir, İ. K. (2015). Web teknolojilerinin e-ticaret ortamlarında kullanımı ile ilgili içerik analizi: Türkiye'deki ilk 500 e-ticaret sitesi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, (10), 263-284.
- Acar Dondurmacı, G. ve Çınar, A. (2014). *Yönetim bilişim sistemleri*. İstanbul: Papatya Yayıncılık Eğitim A.Ş.
- Adaçay, F. R. ve İslatince, H. (2009). *İktisadi düşünceler tarihi*. Bursa: Ekin Yayınevi.
- Aghion, P., and Howitt, P. (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 60(2), 323-351.
- Akal, Z. (2005). *İşletmelerde performans ölçüm ve denetimi çok yönlü performans göstergeleri*, Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 473, 463 s. Baskı
- APO. (2003). Achieving higher productivity through gp. <http://www.apo-tokyo.org/publications/ebooks/achieving-higher-productivity-through-gp-pdf-1-9mb/> (Erişim Tarihi: 28.08.2016)
- Aral, S., Brynjolfsson, E., and Wu, D. J. (2006). Which came first, it or productivity? Virtuous cycle of investment and use in enterprise systems. *Virtuous Cycle of Investment and Use in Enterprise Systems*.
- Aramendia-Muneta, M. E., and Ollo-Lopez, A. (2013). ICT impact on tourism industry. *Journal of Management Cases*, 87.
- Arvas, M. A., and Uyar, B. (2014). Exports and firm productivity in Turkish manufacturing: an Olley-Pakes estimation. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 4(2), 243.
- Atılğan, D. (2006). İletişim teknolojileri çağında değişen bilgi hizmetleri, 1. *Uluslararası Bilgi Hizmetleri Sempozyumu: İletişim*, İstanbul.
- Atrostic, B. K., Boegh-Nielsen, P., Motohashi, K., and Nguyen, S. (2004). IT, productivity and growth in enterprises: evidence from new international micro data. *The Economic Impact of ICT–Measurement, Evidence and Implications*.
- Atrostic, B. K., and Nguyen, S. V. (2005). IT and productivity in US manufacturing: do computer networks matter?. *Economic Inquiry*, 43(3), 493-506.
- Atrostic, B. K., Motohashi, K., and Nguyen, S. V. (2008). Computer network use and firms' productivity performance: the United States vs. Japan. *US Census Bureau Center for Economic Studies Paper No. CES-WP-08-30*.

- Attar, A. A., Gupta, A. K., and Desai, D. B. (2012). A study of various factors affecting labour productivity and methods to improve it. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE)*, 1(3), 11-14.
- Avgerou, C. (2000). Information systems: what sort of science is it?. *Omega*, 28(5), 567-579.
- Aydoğan, E. (2008). Kurumsal kaynak planlaması. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi (TSA)*, Yıl, 12, 107-118.
- Azar, A. A. (2012). Comparison of two approaches of strategic management and supply chain management. *Life Science Journal*, 9(1s).
- Badescu M. and Garces-Ayerbe C. (2009). The impact of information technologies on firm productivity: empirical evidence from Spain. *Technovation*, 29,122-129
- Baltagi, B. (2005). *Econometric analysis of panel data*. John Wiley and Sons.
- Bänziger, P. P., Streng, M. ve Suter, M. (2016). Histories of productivity: An introduction. in P. Bänziger ve M. Suter(Ed.) *Histories of Productivity: Genealogical Perspectives on the Body and Modern Economy* (p.1-21). Routledge.
- Bassanini, A. and Scarpetta, S. (2002). Growth, technological change, and ICT diffusion: Recent evidence from OECD countries. *Oxford Review of Economic Policy*, 18(3), 324-44
- Başaran, F. (2004). İnternet: yönelimler, olasılıklar.... *TMMOB Elektronik Mühendisleri Odası Dergisi*, (4). <http://bianet.org/bianet/kultur/12678-internet-yonelimler-olasiliklar> (Erişim Tarihi: 17.05.2016)
- Bayraktaroğlu, S., ve Uluköy, M. (2013). Örgütsel faktörlerin kurumsal kaynak planlaması ve örgütsel performans üzerindeki etkisi: İMKB şirketleri üzerine bir araştırma. *Süleyman Demirel University Journal of Faculty of Economics and Administrative Sciences*, 18(1).
- Bernolak, I. (1997). Effective measurement and successful elements of company productivity: the basis of competitiveness and world prosperity. *International Journal of Production Economics*, 52(1), 203-213.
- Bertschek I. and Kaiser U. (2004). Productivity effects of organizational change: Microeconomic evidence. *Management Science*, Vol. 50, No. 3, pp. 394-404
- Bertschek, I., and Niebel, T. (2016). Mobile and more productive? Firm-level evidence on the productivity effects of mobile internet use. *Telecommunications Policy*.
- Biber, A. E. (2012). Merkantilist iktisadi düşünce. M. Masca ve O. Bahar (Eds), *İktisadi Düşünce Tarihi* içinde (s.105-124). İstanbul: Lisans Yayıncılık
- Biraori, O. E., Nyamasege, O. J., and Joseph, B. N. (2015). Information technology and the effectiveness of supply chain management in the Kenya public sector. *International Journal of Information, Business and Management*, 7(3), 237.

- Bjurek, H. (1996). The Malmquist total factor productivity index. *The Scandinavian Journal of Economics*, 303-313.
- Black, S.E., Lynch, L.M. (2001). How to compete: the impact of workplace practices and information technology on productivity. *The Review of Economics and Statistics* 83 (3), 434-445.
- Black, S.E., and Lynch, L.M. (2004). What's driving the new economy?: the benefits of workplace innovation. *The Economic Journal*, 114(493), F97-F116.
- Bohorquez, V., and Esteves, J. (2008). Analyzing SMEs size as a moderator of ERP impact in SMEs productivity. *Communications of the IIMA*, 8(3), 67.
- Brinkerhoff, R. O., and Dressler, D. E. (1990). *Productivity measurement: a guide for managers and evaluators* (Vol. 19). Sage Publications, Inc.
- Brynjolfsson, E. (1993). The productivity paradox of information technology. *Communications of the ACM*, 36(12), 66-77
- Brynjolfsson, E., and Hitt, L. M. (1998). Beyond the productivity paradox. *Communications of the ACM*, 41(8), 49-55.
- Brynjolfsson, E., and Hitt, L. M. (2000). Beyond computation: information technology, organizational transformation and business performance. *The Journal of Economic Perspectives*, 14(4), 23-48.
- Brynjolfsson, E., and Hitt, L. M. (2003). Computing productivity: firm-level evidence. http://ebusiness.mit.edu/research/papers/139_erikb_computingproductivityv2.pdf (Erişim Tarihi:27.06.2014)
- Brynjolfsson, E., and Yang, S. (1999). The intangible costs and benefits of computer investments: evidence from the financial markets. In *Atlanta, Georgia: Proceedings of the International Conference on Information Systems*.
- Bugamelli, M., and Pagano, P. (2004). Barriers to investment in ICT. *Applied Economics*, 36(20), 2275-2286.
- Buxmann, P., Ahsen, A. V., Díaz, L. M., and Wolf, K. (2004). Usage and evaluation of supply chain management software—results of an empirical study in the European automotive industry. *Information Systems Journal*, 14(3), 295-309.
- Caputo, A. C., Pelagagge, P. M., and Scacchia, F. (2003). Integrating transport systems in supply chain management software tools. *Industrial Management and Data Systems*, 103(7), 503-515.
- Cardona, M., Kretschmer, T., and Strobel, T. (2013). ICT and productivity: conclusions from the empirical literature. *Information Economics and Policy*, 25(3), 109-125.
- Carlow K.I. and Oxley L. (2008). Resolving the productivity paradox. *Mathematics and Computers in Simulation*, 78, 313-318.

- Cette, G., Mairesse, J., and Kocoglu, Y. (2005). ICT diffusion and potential output growth. *Economics Letters*, 87(2), 231-234.
- Charnes, A., Cooper, W. W., and Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444
- Chen, I. J., and Popovich, K. (2003). Understanding customer relationship management (CRM) people, process and technology. *Business Process Management Journal*, 9(5), 672-688.
- Coelli, T. J. (1996). A guide to DEAP version 2.1: a data envelopment analysis (computer) program. *Centre for Efficiency And Productivity Analysis, University of New England, Australia*.
- Coelli, T. J., and Rao, D. S. (2005). Total factor productivity growth in agriculture: aMalmquist index analysis of 93 countries, 1980–2000. *Agricultural Economics*, 32(s1), 115-134.
- Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J., and Battese, G. E. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Springer Science and Business Media.
- Colecchia, A., Schreyer, P., (2002). ICT investment and economic growth in the 1990s: is the United States a unique case? A comparative study of nine OECD countries, *Review of Economic Dynamics* 5, 408–442.
- Colombo, M. G., Croce, A., and Grilli, L. (2013). ICT services and small businesses' productivity gains: an analysis of the adoption of broadband internet technology. *Information Economics and Policy*, 25(3), 171-189.
- Comin, D. (2006). Total factor productivity. *An Eponymous Dictionary of Economics*. Elgar Publishers, Ltd.
- Crepon, B., Heckel, T., and Riedinger, N. (2005). Did information technologies shift upward multifactor productivity in the 90s? Evidence from French firm level data. *Annales d'Economie et de Statistique*, 563-581.
- Cura, T. (2009). *Yöneticiler için bilişim teknolojileri ve enformasyon sistemleri*. Sistem Yayıncılık. İstanbul
- Çağlıyan, V. (2012). Kurumsal kaynak planlama yazılımı kullanımının işletme performansı üzerine etkisi: örnek olay çalışması. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(1), 159.
- Çiçek, H., Demirel, M., ve Onat, O. K. (2010). İşletmelerin web sitelerinin değerlendirilmesine ilişkin bir araştırma: Burdur İli örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(3).
- Çoban, O. (2007). Türk otomotiv sanayiinde endüstriyel verimlilik ve etkinlik. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (29).

- Daveri, F. (2000). *Is growth an information technology story in Europe too?* (No. 00-12). Economic Policy Research Unit (EPRU), University of Copenhagen. Department of Economics.
- Demir, F. O., ve Kırdar, Y. (2007). Müşteri ilişkileri yönetimi: CRM. *Review of Social, Economic and Business Studies*, 8, 293-308.
- Demirbağ, E. (2004). *Sorularla müşteri ilişkileri yönetimi (CRM: customer relationship management)*. İstanbul: İTO Yayınları.
- Diaz-Chao, Á., Sainz-González, J., and Torrent-Sellens, J. (2015). ICT, innovation, and firm productivity: new evidence from small local firms. *Journal of Business Research*, 68(7), 1439-1444.
- Diewert, E., and Lawrence, D. (1999). *Measuring New Zealand's productivity* (No. 99/05). New Zealand Treasury.
- Dong, S., and Zhu, K. (2006). The business value of CRM systems: productivity, profitability, and time lag. In *Proc. Workshop Inform. Systems Econom. (WISE 2006)*, Northwestern University, Evanston, IL.
- Draca, M., Sadun, R., and Van Reenen, J. (2006). *Productivity and ICT: a review of the evidence* (No. dp0749). Centre for Economic Performance, LSE.
- Ekin, N. (1997). *Küresel bilgi çağında eğitim-verimlilik-istihdam*. İstanbul Ticaret Odası, Yayın, (1997-43).
- Engelbrecht, H. J., and Xayavong, V. (2006). ICT intensity and New Zealand's productivity malaise: is the glass half empty or half full?. *Information Economics and Policy*, 18(1), 24-42.
- Engelstaetter, B. (2009). *Enterprise systems and labor productivity: disentangling combination effects*. ZEW, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung.
- Erdil, A. ve Başlıgil, H. (2011). Kurumsal kaynak planlamanın endüstriyel işletme bünyesinde kurulması- kurulumunda karşılaşılan sorunlar ve çözümleri. *XI. Üretim Araştırmaları Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, İstanbul, s. 624-640.
- Erdoğan, L. (2002). *Verimliliğin konjonktürel dalgalanmalar üzerine etkisinin analizi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Esselaar, S., Stork, C., Ndiwalana, A., and Deen-Swarray, M. (2006). ICT usage and its impact on profitability of SMEs in 13 African countries. In *Information and Communication Technologies and Development, 2006. ICTD'06*. International Conference on (pp. 40-47). IEEE.
- Falk, M. (2005). ICT-linked firm reorganisation and productivity gains. *Technovation*, 25(11), 1229-1250.

- Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M., and Zhang, Z. (1994). Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. *The American Economic Review*, 66-83.
- Fındık, D. (2013). *ICT adoption, software investment and firm efficiency in Turkey*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi
- Fındık, D., and Tansel, A. (2015). Resources on the stage: a firm level analysis of the ICT adoption in Turkey (No. 1507). *ERC-Economic Research Center*, Middle East Technical University.
- Forth, J., and Mason, G. (2004). Information and communication technology (ICT) adoption and utilisation, skill constraints and firm level performance: evidence from UK benchmarking surveys. *National Institute of Economic and Social Research*.
- Fuss, M., and Waverman, L. (2005). Canada's productivity dilemma: the role of computers and telecom. *Appendix E-1 to Bell Canada's Submission to the Telecommunications Policy Review Panel*, Ottawa.
- Goswami, S., Engel, T., and Krcmar, H. (2013). A comparative analysis of information visibility in two supply chain management information systems. *Journal of Enterprise Information Management*, 26(3), 276-294.
- Greenan, N., Mairesse, J., (2000). Computers and productivity in France: Some evidence. *Economics of Innovation and New Technology*, 9 (3), 275–315
- Griliches, Z. (1987). Productivity: measurement problems. In J. Eatwell, M. Milgate and P. Newman (Ed.), *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*. London: Macmillan Press
- Gruen, D. (2012). The importance of productivity. In *Productivity Perspective Conference: productivity Commission—Australian Bureau of Statistics: Proceedings of The Productivity Perspective Conference: Productivity Commission—Australian Bureau of Statistics Canberra, November*.
- Gujarati, D. N., and Porter, D. C. (2009). *Basic econometrics*. (5th). New York: McGraw-Hill.
- Gürel, Y. Ü., and Kılıçaslan, Y. (2016). The impact of intangible assets on the productivity of manufacturing firms in Turkey. *METU Studies in Development*, 43(1), 191.
- Gürsoy, B. (1985). *Verimlilik üzerine düşünceler*. Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları.
- Hagen, H. O., and Zeed, J. (2005). Does ICT use matter for firm productivity?. *Yearbook on Productivity 2005*, 5-30.
- Haltiwanger, J., Jarmin, R., and Schank, T. (2003). *Productivity, investment in ICT and market experimentation: micro evidence from Germany and the US (no. 19)*.

- Halvorsen, R., and Palmquist, R. (1980). The interpretation of dummy variables in semilogarithmic equations. *American Economic Review*, 70(3), 474-75.
- Hossain, L., Patrick, J.D. and Rashid M. A. (2001). *Enterprise resource planning: Global opportunities and challenges*. IGI Global.
- Hsiao, C. (2003). *Analysis of panel data* (No.34). Cambridge University Press.
- Huaroto, C. (2012). Use of the internet and productivity of microbusinesses: evidence from the Peruvian case (2007–2010). *Information Technologies and International Development*, 8(4), pp-113.
- Iacovone, L., Lopez, P., De La Paz, M., and Schiffbauer, M. T. (2016). Competition makes it better: evidence on when firms use it more effectively. *World Bank Policy Research Working Paper*, (7638).
- Iammarino, S., and Jona-Lasinio, C. (2013). ICT production and labour productivity in the Italian regions. *European Urban and Regional Studies*, 0969776412464504.
- Inklaar, R., O'Mahony, M., and Timmer, M. (2005). ICT and Europe's productivity performance: industry-level growth account comparisons with the United States. *Review of Income and Wealth*, 51(4), 505-536.
- İlter, H. K. (2007). Bilgi sistemleri perspektifinden kaynak planlaması: etkiler ve değerler. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(11), 1-20.
- Jacobs, F.R., and Ted'Weston, F. C. (2007). Enterprise resource planning (ERP) – A brief history. *Journal of Operations Management*, 25(2), 357-363.
- Jalava J., Pohjola M. (2008). The roles of electricity and ICT in economic growth: case Finland, *Explorations in Economic History* 45 270–287
- Jorgenson, D. W. (2001). Information technology and the US economy. *The American Economic Review*, 91(1), 0_6.
- Jorgenson, D. W., and Griliches, Z. (1967). The explanation of productivity change. *The Review of Economic Studies*, 249-283.
- Kabaklarlı, E. (2016). *Endüstri 4.0 ve dijital ekonomi, dünya ve Türkiye ekonomisi için fırsatlar, etkiler ve tehditler*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık
- Kajogbola, O. D. (2004). *The impact of information technology on the Nigerian Economy: a study of manufacturing and services sectors in the South Western and South Eastern Zones of Nigeria* (No. 39). African Technology Policy Studies Network.
- Kendrick, J. W. (1961). Front matter, productivity trends in the United States. In *Productivity Trends in the United States* (pp. 52-0). Princeton University Press.

- Khusnutdinov, R. (2008). *Bilişim teknolojilerindeki gelişmenin ekonomik yapı değişikliğine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul. İstanbul Üniversitesi
- Kılıçaslan, Y., Sickles, R., Atay Kayış, A. ve Üçdoğruk, Y. (2014) *Türkiye imalat sanayinde toplam faktör verimliliği ve bilgi ve iletişim teknolojilerinin verimliliğe etkisi*. Anadolu Üniversitesi Proje No: BAP-1210E155
- Klaus, H., Rosemann, M., and Gable, G. G. (2000). What is ERP? *Information Systems Frontiers*, 2(2), 141-162.
- Kök, R. (1991). *Endüstriyel verimlilik ve etkinlik: bir uygulama*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Yayınları No:680.
- Kök, R. ve Deliktaş, E. (2003). Endüstri iktisadında verimlilik ölçme ve strateji geliştirme teknikleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Yayını*, Yayın Karar No: 25-8/1, İzmir, 322s.
- Köroğlu, K. (1993). *Verimlilik yönetimine Japon yaklaşımı ve Kazukiyo Kurosawa modeli*. Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi.
- Krishnan, V., Groza, M. D., Groza, M. P., Peterson, R. M., and Fredericks, E. (2014). Linking customer relationship management (CRM) processes to sales performance: the role of CRM technology effectiveness. *Marketing Management*, 162.
- Krugman, P. (1994). Defining and measuring productivity. *The Age of Diminishing Expectations*. <http://www.oecd.org/std/productivity-stats/40526851.pdf> (Erişim Tarihi:09.10.2016)
- Kulshreshtha, S. K. (2015) ICT: a key of global transformation of travel and tourism industry. *Tourism Spectrum is a Bi-Annual Refereed International Journal published*, Vol 1.i No. 1.March 2015
- Kutup, N. (2010). İnternet ve sanat, yeni medya ve net. art. *Akademik Bilişim '10*, 9.
- Laudon, K. C., and Laudon, J. P. (2014). *Management information systems: managing the digital firm*. (13th Edition. Global Edition). England: Pearson Education Limited
- Machikita, T., and Tsuji, M. (2010). *How ICTs raise manufacturing performance: firm-level evidence in Southeast Asia* (No. DP-2010-07). Economic Research Institute for ASEAN and East Asia (ERIA).
- Mačiulytė-Šniukienė, A., and Gaile-Sarkane, E. (2014). Impact of information and telecommunication technologies development on labour productivity. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 110, 1271-1282
- Maliranta, M. and P. Rouvinen (2004). ICT and business productivity: finnish micro-level evidence. In *OECD, The Economic Impact of ICT: Measurement, Evidence and Implications*, OECD Publishing, Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264026780-11-en>

- Malmquist, S. (1953). Index numbers and indifference surfaces. *Trabajos de Estadística y de Investigación Operativa*, 4(2), 209-242.
- Marangoz, M., Yeşildağ, B., ve Saltık, I. A. (2012). E-ticaret işletmelerinin web ve sosyal ağ sitelerinin içerik analizi yöntemiyle incelenmesi. *İnternet Uygulamaları ve Yönetim Dergisi*, 3(2), 54-7.
- Mathur S.K. (2009). Financial analysis of the ICT industry: a regulatory perspective. *Journal of Infrastructure Development* 2009 1: 17
- Melitz, M. J., and Polanec, S. (2015). Dynamic Olley-Pakes productivity decomposition with entry and exit. *The RAND Journal of Economics*, 46(2), 362-375.
- Mendonça, M. A. A. D., Freitas, F., and Souza, J. M. D. (2008). Information technology and productivity: evidence for Brazilian industry from firm-level data. *Information Technology for Development*, 14(2), 136-153.
- Motohashi K. (2007). Firm-level analysis of information network use and productivity in Japan, *Journal of the Japanese and International Economies*, 21, 121-137
- Mouelhi, R. B. A. (2009). Impact of the adoption of information and communication technologies on firm efficiency in the Tunisian manufacturing sector. *Economic Modelling*, 26(5), 961-967.
- Mowery, D. C., and Simcoe, T. (2002). Is the internet a US invention? An economic and technological history of computer networking. *Research Policy*, 31(8), 1369-1387.
- Musch, J., and Reips, U. D. (2000). A brief history of web experimenting. *Psychological Experiments on the Internet*, 61-87.
- Nizam, A. ve Cabiroğlu, G. (2014). *Yöneticiler ve son kullanıcılar için bilişim*. Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi Yayınları. İstanbul
- Nurmilaakso, J. M. (2009). ICT solutions and labor productivity: Evidence from firm-level data. *Electronic Commerce Research*, 9(3), 173-181.
- O'Mahony, M. and Vecchi, M. (2005). Quantifying the impact of ICT capital on output growth: a heterogeneous dynamic panel approach. *Economica*, 72, 615-633
- O'Brien, J.A. ve Marakas, G.A. (2011). *Management information systems*. 10th Edition. New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Odabaşı, M. (1997). *Verimlilik diye diye söyleşiler*. Ankara: MPM Yayınları.
- OECD. (2001). *Measuring productivity: a manual on the measurement of aggregate and industry-level productivity growth*, Paris: OECD
- Olley, G. S., and Pakes, A. (1996). The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry. *Econometrica*, 64(6), 1263-1297.

- Ollo-López A, Aramendía-Muneta M. E. (2012). ICT impact on competitiveness, innovation and environment. *Telematics and Informatics* 29, 204–210
- Oz, E., (2005). Information technology productivity: in search of a definite observation. *Information and Management* 42 (6), 789–798.
- Öksüz, B. (2011). E-işe alım sürecinde kurumsal web sitelerinin kullanımı ve konu üzerine bir araştırma. *Zonguldak Karaelmas University Journal Of Social Sciences*, 7(14).
- Özata, M. ve Sevinç, İ. (2010). *Türk kamu yönetiminde bilgi sistemleri ve e-dönüşüm*. Konya: Eğitim Kitabevi
- Özdemir, A. İ. (2004). Tedarik zinciri yönetiminin gelişimi, süreçleri ve yararları. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (23).
- Özilhan, D. (2010). Müşteri ilişkileri yönetimi (MİY) uygulamalarının işletme performansına etkileri. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(1).
- Öztürk, M. C., ve Ayman, M. (2007). Web sayfalarının halkla ilişkiler amaçlı kullanımı. *Selçuk Üniversitesi İletişim Fakültesi Akademik Dergisi*, 4(4), 57-66.
- Postacı, T., Belgin, Ö., ve Erkan, T. E. (2012). *KOBİ'lerde kurumsal kaynak planlaması (ERP) uygulamaları*. Verimlilik Genel Müdürlüğü, Yayın, (723), 1-60.
- Prokopenko, J. (2011). *Verimlilik yönetimi: uygulamalı el kitabı* (Çev: O. Baykal, N. Atalay, E. Fidan). Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları.
- Qiang, C. Z. W., Pitt, A., and Ayers, S. (2004). *Contribution of information and communication technologies to growth* (No. 24). World Bank Publications.
- Rader, T. (2014). *Theory of microeconomics*. Academic Press
- Ragowsky A., Somers, T. M.. (2002). Enterprise resource planning. *Journal of Management Information Systems*, 19(1), 11-15.
- Rasel, F. (2016). *ICT, complementary firm strategies and firm performance* Doctoral dissertation, Dissertation, Mannheim, Universität Mannheim.
- Sabuncuoğlu, Z. ve Gümüş, M. (2008). *Örgütlerde iletişim*. İstanbul: Arıkan Basım Yayın Dağıtım Ltd. Şti.
- Sanchez, J. I. L., Rata, B. M., Duarte, A. R., ve Sandulli, F. D. (2006). Is the internet productive? A firm-level analysis. *Technovation*, 26(7), 821-826.
- Savaş, V. (1971). Prodüktivite kavramı ve ölçülmesi. *Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Dergisi* Ocak 1971, Cilt: 7, Sayı: 1, Sayfa: 1-42.
- Savaş, V. F. (2007). *Keynezyen iktisat yıkılırken*. Nobel Yayın Dağıtım.

- Schaller, R. R. (1997). Moore's law: past, present and future. *IEEE spectrum*, 34(6), 52-59.
- Sever, N. (2000). Pazarlama iletişimi aracı olarak World Wide Web. *Kurgu Anadolu Üniversitesi İletişim Bilimleri Fakültesi Uluslararası Hakemli İletişim Dergisi*, 17(17), 235-247.
- Sevindirici, İ. (2015). *İleri verimliliği araştırma teknikleri*. Ankara: İtalik Yayınevi.
- Shin, I. (2006). Adoption of enterprise application software and firm performance. *Small Business Economics*, 26(3), 241-256.
- Sigala M, Airey D, Jones P and Lockwood A. (2004). ICT paradox lost? A stepwise DEA methodology to evaluate technology investments in tourism settings. *Journal of Travel Research* 43,180
- Skorupinska, A., and Torrent-Sellens, J. (2014). ICT, innovation and productivity: evidence from Eastern European manufacturing firms. *IN3 Working Paper Series*.
- Smith, A. (2007). *Ulusların zenginliği [1776]*. (Çev: M. Saltoğlu). Ankara: Palme Yayıncılık
- Solow, R. (1957). Technical change and the aggregate production function. *The review of Economics and Statistics*, 312-320.
- Solow, R. (1987). We'd better watch out. *New York Times Book Review*, July 12, 36.
- Somers, T. M., Nelson, K., and Ragowsky, A. (2000). Enterprise resource planning (ERP) for the next millenium: development of an integrative framework and implications for research. *AMCIS 2000 Proceedings*, 211.
- Stadtler, H. (2015). Supply chain management: an overview. In H. Stadtler, C. Kilger, H. Meyr (Ed.). *Supply Chain Management and Advanced Planning* (p.3-29). Springer
- Steindel, C., and Stiroh, K. J. (2001). Productivity: what is it, and why do we care about it?. *FRB of New York Staff Report*, (122).
- Suiçmez, H. (1999). Verimlilik düşüncesinin kısa tarihi. *Mülkiyeliler Birliği Dergisi*, Cilt:23, Sayı:215,
- Suiçmez, H. (2013). Verimlilik ekonomisi ve politika arayışları. *Verimlilik Dergisi*, (4), 33-77.
- Suiçmez, H. (2015). Verimlilik ekonomisi: durum ve gelecek. *Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Verimlilik Genel Müdürlüğü Konferansı'nda sunulan bildiri*. Ankara: TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi TEPAV
- Sumanth, D. J. (1997). *Total productivity management (TPmgt): a systemic and quantitative approach to compete in quality, price and time*. CRC Press.

- Sumer, H. ve Erer, M. (2010). Yazılımların (TMS 38'e göre) değerlemesi. *Mali Çözüm*. Sayı:98. s.25-40
- Syverson, C. (2011). What determines productivity? *Journal of Economic literature*, 49(2), 326-365.
- Şahin, L., Çetin, B. I., ve Yıldırım, K. (2009). Bilişim teknolojilerindeki gelişmelerin işletmelerin strateji ve maliyetleri üzerine etkileri. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, (56).
- Şahin, M. (2011). *Yönetim bilgi sistemi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
- Tanenbaum, A. S., and Wetherall, D. J. (2011). *Computer networks*. Pearson New International Edition.
- Tangen, S. (2005). Demystifying productivity and performance. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 54(1), 34-46.
- Taymaz, E. (1997). Türkiye imalat sanayiinde teknolojik değişme ve istihdam. <http://www.inovasyon.org/pdf/et.mm.istihdam.pdf> (Erişim Tarihi: 05.12.2016)
- Taymaz, E., (2001). *Ulusal yenilik sistemi: Türkiye imalat sanayiinde teknolojik değişim ve yenilik süreçleri*. TÜBİTAK/TTGV/DİE Ankara
- Taymaz, E. and Yılmaz, K. (2007). Productivity and trade orientation: Turkish manufacturing industry before and after the customs union. *The Journal of International Trade and Diplomacy* 1 (1), Spring 2007:127-154
- Taymaz, E. and Yılmaz, K. (2008). Integration with the global economy: the case of Turkish automobile and consumer electronics industries. *Available at SSRN* 1274804.
- Taymaz, E., Voyvoda, E., ve Yılmaz, K. (2008). *Türkiye imalat sanayiinde yapısal dönüşüm, üretkenlik ve teknolojik değişim dinamikleri*. TUBİTAK Proje No:106K050
- TÜİK (2016). Girişimlerde bilgi teknolojileri kullanımı. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara
- TÜİK (2016). Yıllık sanayi ve hizmet istatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara
- Tuncer, İ., ve Özügürlü, Y. (2004). Türkiye ekonomisinde büyüme ve sektörel üretkenlik analizleri: bölgesel karşılaştırmalar, 1980-2000 (No. 2004/24). *Turkish Economic Association*.
- Umble, E. J., Haft, R. R., and Umble, M. M. (2003). Enterprise resource planning: implementation procedures and critical success factors. *European journal of operational research*, 146(2), 241-257.
- Uzay, N. (2005). *Verimlilik ve büyüme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Van Ark, B., Inklaar, R., and McGuckin, R. H. (2003). ICT and productivity in Europe and the United States where do the differences come from?. *CESifo Economic Studies*, 49(3), 295-318.
- Van Ark, B., O'Mahony, M., and Timmer, M. P. (2008). The productivity gap between Europe and the United States: trends and causes. *Journal of Economic Perspectives*, 22(1), 25-44.
- Venturini, F. (2009). The long-run impact of ICT, *Empirical Economics* 37 (3), 497-515.
- Vu, K. M. (2011). ICT as a source of economic growth in the information age: empirical evidence from the 1996-2005 period. *Telecommunications Policy*, 35(4), 357-372.
- Vural, B. A., Sabuncuoğlu, A. (2008). Bilgi ve iletişim teknolojileri ve ütopyan bakış açısı. *Selçuk Üniversitesi İletişim Dergisi*, Cilt:5, Sayı: 3, 5-19, Temmuz.
- Wang, W., and Tan, F. T. C. (2015). A benefit expectation management framework for supply chain management systems. In *Enterprise Systems. Strategic, Organizational, and Technological Dimensions* (pp. 247-270). Springer International Publishing.
- Wang, Y. C. (2013). How ICT penetration influences productivity growth: evidence from 17 OECD countries. *Economic Development Quarterly*, 0891242413478650.
- Xu, Y., Yen, D. C., Lin, B., and Chou, D. C. (2002). Adopting customer relationship management technology. *Industrial management and data systems*, 102(8), 442-452.
- Yasar, M., Raciborski, R., and Poi, B. (2008). Production function estimation in Stata using the Olley and Pakes method. *Stata Journal*, 8(2), 221.
- Yen, D. C., Chou, D. C., and Chang, J. (2002). A synergic analysis for web-based enterprise resources planning systems. *Computer Standards & Interfaces*, 24(4), 337-346.
- Yıldız, A., ve Yıldız, D. (2014). Bulanık TOPSIS yöntemiyle kurumsal kaynak planlaması yazılım seçimi/Enterprise resource planning (ERP) software selection process with fuzzy TOPSIS method. *Business and Economics Research Journal*, 5(1), 87.
- Yükçü, S., ve Atağan, G. (2009). Etkinlik, etkililik ve verimlilik kavramlarının yarattığı karışıklık. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(4), 1-13.
- Zand, F., and Van Beers, C. (2010). Enterprise systems adoption and firm performance in Europe: the Role of Innovation. In *AMCIS* (p. 244).
- http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/0e8517b1fe0b527_ek.pdf?tipi=65&turu=X&sube=0 (Erişim Tarihi: 11.07.2016)
- http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.584063a74976e2.91732317(Erişim Tarihi: 15.05.2016)

http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.584063ac18c230.62816839 (Erişim Tarihi: 15.05.2016)

http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.584064542f7688.75017041 (Erişim Tarihi: 15.05.2016)

<http://www.verimlilikhaftasi.gov.tr/verimlilik-haftasi-hakkinda>. (Erişim Tarihi: 09.09.2016)

EKLER

EK-1a. *Avrupa Topluluğunda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistik Sınıflaması, NACE Rev.2, 2 haneli*

İMALAT SANAYİ	
Sektör	Tanım
C	İMALAT
10	Gıda ürünlerinin imalatı
11	İçeceklerin imalatı
12	Tütün ürünleri imalatı
13	Tekstil ürünlerinin imalatı
14	Giyim eşyalarının imalatı
15	Deri ve ilgili ürünlerin imalatı
16	Ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); saz, saman ve benzeri malzemelerden örülerek yapılan eşyaların imalatı
17	Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı
18	Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması
19	Kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı
20	Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı
21	Temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı
22	Kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı
23	Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı
24	Ana metal sanayii
25	Fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç)
26	Bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı
27	Elektrikli teçhizat imalatı
28	Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı
29	Motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı
30	Diğer ulaşım araçlarının imalatı
31	Mobilya imalatı
32	Diğer imalatlar
33	Makine ve ekipmanların kurulumu ve onarımı

EK-1b. Avrupa Topluluğunda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistikî Sınıflaması, NACE Rev.2, 2 haneli

HİZMET SEKTÖRÜ	
Sektör	Tanım
G	TOPTAN VE PERAKENDE TİCARET; MOTORLU KARA TAŞITLARININ VE MOTOSİKLETLERİN ONARIMI
45	Motorlu kara taşıtlarının ve motosikletlerin toptan ve perakende ticareti ile onarımı
46	Toptan ticaret (Motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç)
47	Perakende ticaret (Motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç)
H	ULAŞTIRMA VE DEPOLAMA
49	Kara taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı
50	Su yolu taşımacılığı
51	Hava yolu taşımacılığı
52	Taşımacılık için depolama ve destekleyici faaliyetler
53	Posta ve kurye faaliyetleri
I	KONAKLAMA VE YİYECEK HİZMETİ FAALİYETLERİ
55	Konaklama
56	Yiyecek ve içecek hizmeti faaliyetleri
J	BİLGİ VE İLETİŞİM
58	Yayıncılık faaliyetleri
59	Sinema filmi, video ve televizyon programları yapımıcılığı, ses kaydı ve müzik yayımlama faaliyetleri
60	Programcılık ve yayıncılık faaliyetleri
61	Telekomünikasyon
62	Bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler
63	Bilgi hizmet faaliyetleri
K	FINANS VE SİGORTA FAALİYETLERİ
64	Finansal hizmet faaliyetleri (Sigorta ve emeklilik fonları hariç)
65	Sigorta, reasürans ve emeklilik fonları (Zorunlu sosyal güvenlik hariç)
66	Finansal hizmetler ile sigorta faaliyetleri için yardımcı faaliyetler
L	GAYRİMENKUL FAALİYETLERİ
68	Gayrimenkul faaliyetleri
M	MESLEKİ, BİLİMSEL VE TEKNİK FAALİYETLER
69	Hukuk ve muhasebe faaliyetleri
70	İdare merkezi faaliyetleri; idari danışmanlık faaliyetleri
71	Mimarlık ve mühendislik faaliyetleri; teknik test ve analiz faaliyetleri
72	Bilimsel araştırma ve geliştirme faaliyetleri
73	Reklamcılık ve piyasa araştırması
74	Diğer mesleki, bilimsel ve teknik faaliyetler
75	Veterinerlik hizmetleri
N	İDARİ VE DESTEK HİZMET FAALİYETLERİ
77	Kiralama ve leasing faaliyetleri
78	İstihdam faaliyetleri
79	Seyahat acentesi, tur operatörü ve diğer rezervasyon hizmetleri ve ilgili faaliyetler
80	Güvenlik ve soruşturma faaliyetleri
81	Binalar ile ilgili hizmetler ve çevre düzenlemesi faaliyetleri
82	Büro yönetimi, büro destek ve iş destek faaliyetleri

EK-1b. (Devam) Avrupa Topluluğunda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistikî Sınıflaması, NACE Rev.2, 2 haneli

Sektör	Tanım
O	KAMU YÖNETİMİ VE SAVUNMA; ZORUNLU SOSYAL GÜVENLİK
84	Kamu yönetimi ve savunma; zorunlu sosyal güvenlik
P	EĞİTİM
85	Eğitim
Q	İNSAN SAĞLIĞI VE SOSYAL HİZMET FAALİYETLERİ
86	İnsan sağlığı hizmetleri
87	Yatılı bakım faaliyetleri
88	Barınacak yer sağlanmaksızın verilen sosyal hizmetler
R	KÜLTÜR, SANAT, EĞLENCE, DİNLENCE VE SPOR
90	Yaratıcı sanatlar, gösteri sanatları ve eğlence faaliyetleri
91	Kütüphaneler, arşivler, müzeler ve diğer kültürel faaliyetler
92	Kumar ve müşterek bahis faaliyetleri
93	Spor faaliyetleri, eğlence ve dinlence faaliyetleri
S	DİĞER HİZMET FAALİYETLERİ
94	Üye olunan kuruluşların faaliyetleri
95	Bilgisayarların, kişisel eşyaların ve ev eşyalarının onarımı
96	Diğer hizmet faaliyetleri

EK-2. BİT Kullanımı ve Verimlilik İlişkisi

EK-2a. WEB, İşgücü Verimliliği, İmalat Sanayi, 2013.

Tablo1. t testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	WEB Sitesi Sahipliği	Gözlem Sayısı	Ortalama İşgücü Verimliliği TL	t	p	Ortalama için %95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Giyim eşyalarının imalatı	Hayır	103	22821.46	-4.1481	0.0000	19967.23	25675.69
	Evet	211	30649.01			28449.95	32848.07

Tablo 2. Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	WEB Sitesi Sahipliği	Gözlem Sayısı	Sıralar Toplamı	z	p
Deri vb. ürün. imalatı	Hayır	12	134.00	-2.3520	0.0187
	Evet	19	362.00		
Kauçuk vb. ürün. imalatı	Hayır	21	838	-2.9870	0.0028
	Evet	99	6422		
Mineral ürün. imalatı	Hayır	16	793	-2.8690	0.0041
	Evet	146	12410		
Elekt. teçhizat imalatı	Hayır	14	499	-2.9980	0.0027
	Evet	111	7376		
Diğer ulaşım araç. imalatı	Hayır	4	20	-2.4570	0.0140
	Evet	23	358		

EK-2b. WEB, İşgücü Verimliliği, Hizmet Sektörü, 2013.

Tablo 1. t testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	WEB Sitesi Sahipliği	Gözlem Sayısı	Ortalama İşgücü Verimliliği TL	t	p	Ortalama için %95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Toptan ticaret	Hayır	100	63108.74	-2.9620	0.0035	44659.98	81557.51
	Evet	404	95172.96			84274.08	106071.8
Perakende ticaret	Hayır	88	30483.31	-2.3398	0.0203	26139.19	34827.43
	Evet	316	36792.67			33685.23	39900.11
Kara ve boru taşımacılığı	Hayır	56	30687.56	-2.2807	0.0236	23623.99	37751.14
	Evet	145	40822.08			36074.18	45569.98
Yiyecek içecek hizm. faal.	Hayır	53	19030.2	-3.2611	0.0014	17032.33	21028.07
	Evet	163	23422.85			21631.24	25214.46

Tablo 2. Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	WEB Sitesi Sahipliği	Gözlem Sayısı	Sıralar Toplamı	Z	p
Posta kurye faal.	Hayır	7	40	-2.064	0.0390
	Evet	9	96		
Bilg prog. danışmanlık faal.	Hayır	7	238	-2.219	0.0265
	Evet	120	7890		

EK-2c. CRM, İşgücü Verimliliği, İmalat Sanayi, 2013.

Tablo 1. t testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	CRM Kullanımı	Gözlem Sayısı	Ortalama İşgücü Verimliliği TL	t	p	Ortalama için %95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Tekstil ürün. imalatı	Hayır	259	42559.13	-2.0230	0.0440	39866.36	45251.91
	Evet	35	50670.91			42380.6	58961.21
Giyim eşyalarının imalatı	Hayır	280	27214.84	-2.6316	0.0109	25284.05	29145.63
	Evet	38	33105.35			29028.67	37182.04
Motorlu kara taşıtı imalatı	Hayır	157	57755.19	-2.6663	0.0109	50171.31	65339.07
	Evet	34	89206			66514.54	111897.5

Tablo 2. Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	CRM Kullanımı	Gözlem Sayısı	Sıralar Toplamı	Z	p
Kimyasal ürün. imalatı	Hayır	37	798	-4.5980	0.0000
	Evet	20	855		
Eczacılık ürün. imalatı	Hayır	15	137	-3,2170	0,0013
	Evet	10	188		
Kauçuk vb. ürün. imalatı	Hayır	92	5083	-2.9970	0.0027
	Evet	28	2177		
Mineral ürün. imalatı	Hayır	133	10051	-3.4450	0.0006
	Evet	29	3252		
Ana metal sanayii	Hayır	82	3910	-3.3780	0.0007
	Evet	23	1655		
Mak. ve ekipman kur. ve onarımı	Hayır	32	572	-2.8400	0.0045
	Evet	8	248		

EK-2d. CRM, İşgücü Verimliliği, Hizmet Sektörü, 2013.

Tablo 1. t testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	CRM Kullanımı	Gözlem Sayısı	Ortalama İşgücü Verimliliği TL	t	p	Ortalama için %95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Motorlu kara taşıtı ticareti	Hayır	65	49665.25	-2.4195	0.0174	36716.11	62614.4
	Evet	66	85083.76			58869.91	111297.6
Toptan ticaret	Hayır	340	72837.01	-4.4066	0.0000	62555.95	83118.07
	Evet	165	121323.8			102205.2	140442.4
Kara ve boru taşımacılığı	Hayır	167	35723.25	-2.5389	0.0119	31588.12	39858.38
	Evet	34	49174.17			37621.93	60726.42

Tablo 2. Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	CRM Kullanımı	Gözlem Sayısı	Sıralar Toplamı	Z	p
Posta kurye faal.	Hayır	8	48	-2.1000	0.0357
	Evet	8	88		
Yayımcılık faal.	Hayır	36	789	-3.6880	0.0002
	Evet	18	696		
Telekomünikasyon	Hayır	32	666	-3.7670	0.0002
	Evet	22	819		
Güvenlik vb. faal.	Hayır	144	10925	-2.1390	0.0324
	Evet	11	1165		

EK-2e. ERP, İşgücü Verimliliği, İmalat Sanayi, 2013.

Tablo 1. t testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	ERP Kullanımı	Gözlem Sayısı	Ortalama İşgücü Verimliliği TL	t	p	Ortalama için %95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Gıda ürün. İmalatı	Hayır	102	39186.93	-5.2197	0.0000	33306.02	45067.84
	Evet	153	75808.58			63245.38	88371.78
Tekstil ürün. imalatı	Hayır	132	38429.25	-3.5946	0.0004	34776.31	42082.19
	Evet	162	47676.77			44183.74	51169.8
Giyim eşyalarının imalatı	Hayır	191	25203.68	-3.7676	0.0002	22883.79	27523.58
	Evet	127	32002.01			29370.93	34633.09
Kauçuk vb. ürün. imalatı	Hayır	44	40362.91	-4.6048	0.0000	28564.43	52161.39
	Evet	76	91019.29			72460.57	109578
Mineral ürün. imalatı	Hayır	74	45555.35	-4.8603	0.0000	32410.03	58700.67
	Evet	88	119189.7			92080.48	146298.8
Ana metal sanayii	Hayır	31	68200.37	-3.7635	0.0003	47896.39	88504.35
	Evet	74	122741.2			101727.1	143755.3
Fabr. metal ürün. imalatı	Hayır	91	43416.29	-2.6794	0.0081	35457.79	51374.78
	Evet	92	60118.59			50647.31	69589.87
Bilgisayar vb. ürün. imalatı	Hayır	47	40310.98	-4.3600	0.0000	31791.55	48830.41
	Evet	64	79627.99			63715.76	95540.21
Elekt. teçhizat imalatı	Hayır	43	43438.66	-2.7153	0.0077	27075.49	59801.84
	Evet	82	96619.39			61146.42	132092.4
B. y. sınıf. mak. ve ekip. imalatı	Hayır	77	46265.47	-3.3824	0.0009	38755.77	53775.17
	Evet	92	65504.49			57287.09	73721.89
Motorlu kara taşıtı imalatı	Hayır	53	39643.27	-5.2142	0.0000	31563.02	47723.53
	Evet	138	72459.96			62895.28	82024.65

EK-2e (Devam) ERP, İşgücü Verimliliği, İmalat Sanayi, 2013.

Tablo 2. Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	ERP Kullanımı	Gözlem Sayısı	Sıralar Toplamı	Z	p
Kağıt ürün. imalatı	Hayır	22	544	-2.9100	0.0036
	Evet	47	1871		
Kimyasal ürün. imalatı	Hayır	17	263	-4.0120	0.0001
	Evet	40	1390		
Eczacılık ürün. imalatı	Hayır	7	47	-2.6630	0.0077
	Evet	18	278		
Diğer ulaşım araç. imalatı	Hayır	6	26	-3.3830	0.0007
	Evet	21	352		
Diğer imalatlar	Hayır	29	637	-2.4230	0.0154
	Evet	23	741		
Mak. ve ekipman kur. ve onarımı	Hayır	28	469	-3.0990	0.0019
	Evet	12	351		

EK-2f. ERP, İşgücü Verimliliği, Hizmet Sektörü, 2013.

Tablo 1. *t* testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	ERP Kullanımı	Gözlem Sayısı	Ortalama İşgücü Verimliliği TL	t	p	Ortalama için %95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Motorlu kara taşıtı ticareti	Hayır	71	51542.98	-2.2345	0.0282	39310.4	63775.56
	Evet	60	86403.63			57698.84	115108.4
Toptan ticaret	Hayır	249	57766.55	-6.6279	0.0000	50477.12	65055.97
	Evet	256	118746.6			102158.6	135334.7
Perakende ticaret	Hayır	187	31843.88	-2.4199	0.0160	28007.29	35680.47
	Evet	220	38222.93			34711.72	41734.14
Kara ve boru taşımacılığı	Hayır	128	32644.13	-3.4158	0.0009	28224.41	37063.86
	Evet	73	47387.06			40024.74	54749.39
Taşıma için depolama faal.	Hayır	38	54201.59	-2.7050	0.0090	27708.65	80694.54
	Evet	40	132036.3			80190.59	183881.9
Yiyecek içecek hizm. faal.	Hayır	152	20513.35	-3.3547	0.0012	19051.27	21975.44
	Evet	65	26523.24			23263.91	29782.56
Güvenlik vb. faal.	Hayır	122	17977.86	-2.9890	0.0046	16818.27	19137.45
	Evet	33	22445.27			19644.31	25246.23

Tablo 2. Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	ERP Kullanımı	Gözlem Sayısı	Sıralar Toplamı	Z	p
Telekomünikasyon	Hayır	32	719	-2.8340	0.0046
	Evet	22	766		
İdari danışmanlık faal.	Hayır	20	288	-2.1700	0.0300
	Evet	14	307		
Mimarlık mühendislik faal.	Hayır	6	26	-3.3830	0.0007
	Evet	21	352		
Reklamcılık vb.	Hayır	32	739	-2.2730	0.0230
	Evet	21	692		

EK-3. BİT Kullanımı ve Çalışan Başına Ücret İlişkisi

EK-3a. WEB, Çalışan Başına Ücret, İmalat Sanayi, 2013.

Tablo 1. t testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	WEB Sitesi Sahipliği	Gözlem Sayısı	Ortalama Çalışan Başına Ücret TL	t	p	Ortalama için %95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Tekstil ürün. imalatı	Hayır	40	15363.45	-3.0691	0.0023	13481.6	17245.3
	Evet	254	19076.16			18176.31	19976.01
Giyim eşyalarının imalatı	Hayır	103	14079.14	-3.6926	0.0003	12408.46	15749.83
	Evet	211	17683.25			16711.14	18655.35

Tablo 2. Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	WEB Sitesi Sahipliği	Gözlem Sayısı	Sıralar Toplamı	Z	p
Deri vb. ürün. imalatı	Hayır	12	119	-2.9610	0.0031
	Evet	19	377		
Kauçuk vb. ürün. imalatı	Hayır	21	946	-2.2410	0.0250
	Evet	99	6314		
Mineral ürün. imalatı	Hayır	16	494	-4.5470	0.0000
	Evet	146	12709		
Elekt. teçhizat imalatı	Hayır	14	489	-3.0077	0.0021
	Evet	111	7386		

EK-3b. WEB, Çalışan Başına Ücret, Hizmet Sektörü, 2013.

Tablo 1. t testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	WEB Sitesi Sahipliği	Gözlem Sayısı	Ortalama Çalışan Başına Ücret TL	t	p	Ortalama için %95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Toptan ticaret	Hayır	100	21043.62	-6.4213	0.0000	18229.93	23857.31
	Evet	404	34158.15			31268.68	37047.63
Perakende ticaret	Hayır	88	15031.54	-4.1555	0.0001	13433.14	16629.95
	Evet	316	19031.53			17990.72	20072.34
Kara ve boru taşımacılığı	Hayır	56	14526.78	-2.7857	0.0059	11578.27	17475.29
	Evet	145	19936.68			17832.96	22040.41
Yiyecek içecek hizm. faal.	Hayır	53	13860.45	-2.9887	0.0033	12666.48	15054.42
	Evet	163	16308.61			15196.85	17420.37

Tablo 2. Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	WEB Sitesi Sahipliği	Gözlem Sayısı	Sıralar Toplamı	Z	p
Su yolu taşımacılığı	Hayır	3	9	-2.102	0.0356
	Evet	11	96		
Posta kurye faal.	Hayır	7	39	-2.1700	0.0300
	Evet	9	97		
Bilg prog. danışmanlık faal.	Hayır	7	206	-2.5570	0.0106
	Evet	120	7922		
Mimarlık mühendislik faal.	Hayır	14	264	-2.4730	0.0134
	Evet	41	1276		

EK-3c. CRM, Çalışan Başına Ücret, İmalat Sanayi, 2013.

Tablo 1. t testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	CRM Kullanımı	Gözlem Sayısı	Ortalama Çalışan Başına Ücret TL	t	p	Ortalama için %95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Gıda ürün. imalatı	Hayır	213	21890.71	-2.6663	0.0082	19912.8	23868.62
	Evet	42	28532.75			23759.89	33305.62
Tekstil ürün. imalatı	Hayır	259	18044.37	-2.5275	0.0158	17238.43	18850.31
	Evet	35	22468.3			19009.78	25926.83
Giyim eşyalarının imalatı	Hayır	280	16129.45	-2.0451	0.0417	15194.72	17064.18
	Evet	38	18874.89			16824.55	20925.23
Elekt. teçhizat imalatı	Hayır	82	23409.49	-2.7006	0.0079	19797.9	27021.09
	Evet	43	32410.14			26281.35	38538.92
Motorlu kara taşıtı imalatı	Hayır	157	25954.4	-3.8429	0.0002	24152.65	27756.15
	Evet	34	34565.73			29804.33	39327.13

Tablo 2. Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	CRM Kullanımı	Gözlem Sayısı	Sıralar Toplamı	Z	p
Kimyasal ürün. imalatı	Hayır	37	808	-4.4310	0.0000
	Evet	20	845		
Eczacılık ürün. imalatı	Hayır	15	140	-3,0510	0,0023
	Evet	10	185		
Kauçuk vb. ürün. imalatı	Hayır	92	5114	-2.8050	0.0050
	Evet	28	2146		
Mineral ürün. imalatı	Hayır	133	9878	-4.2010	0.0000
	Evet	29	3325		
Ana metal sanayii	Hayır	82	3932	-3.2080	0.0013
	Evet	23	1633		
Fabr. metal ürün. imalatı	Hayır	154	13194	-3.7220	0.0002
	Evet	29	3642		
Mak. ve ekipman kur. ve onarımı	Hayır	32	587	-2.3330	0.0196
	Evet	8	233		

EK-3d. CRM, Çalışan Başına Ücret, Hizmet Sektörü, 2013.

Tablo 1. t testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	CRM Kullanımı	Gözlem Sayısı	Ortalama Çalışan Başına Ücret TL	t	p	Ortalama için %95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Motorlu kara taşıtı ticareti	Hayır	65	18898.22	-3.6548	0.0005	16484.06	21312.39
	Evet	66	31654.63			25115.18	38194.09
Toptan ticaret	Hayır	340	23438.93	-8.4804	0.0000	21474.07	25403.79
	Evet	165	48160.37			42753.15	53567.59
Perakende ticaret	Hayır	270	16600.39	-4.5893	0.0000	15611.82	17588.96
	Evet	137	21188.4			19478.83	22897.96
Kara ve boru taşımacılığı	Hayır	167	17004.05	-3.6787	0.0003	15164.34	18843.77
	Evet	34	25430.63			20956.31	29904.94
Konaklama	Hayır	196	19393.96	-3.5363	0.0006	18193.3	20594.62
	Evet	98	24570.97			21928.54	27213.4
Yiyecek içecek hizm. faal.	Hayır	187	15129.19	-2.2962	0.0282	14267.81	15990.57
	Evet	30	19182.61			15684.36	22680.85

Tablo 2. Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	CRM Kullanımı	Gözlem Sayısı	Sıralar Toplamı	Z	p
Yayımcılık faal.	Hayır	36	797	-3.5410	0.0004
	Evet	18	688		
Telekomünikasyon	Hayır	32	712	-2.9580	0.0031
	Evet	22	773		
Güvenlik vb. faal.	Hayır	144	10782	-3.1360	0.0017
	Evet	11	1308		
Büro yönetimi vb faal.	Hayır	41	1174	-1.9900	0.0466
	Evet	22	842		

EK 3e. ERP, Çalışan Başına Ücret, İmalat Sanayi, 2013.

Tablo 1. t testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	ERP Kullanımı	Gözlem Sayısı	Ortalama Çalışan Başına Ücret TL	t	p	Ortalama için %95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Gıda ürün. imalatı	Hayır	102	17120.92	-5.6937	0.0000	14799.96	19441.87
	Evet	153	26893.88			24412.61	29375.16
Tekstil ürün. imalatı	Hayır	132	15626.76	-7.0944	0.0000	14775.12	16478.41
	Evet	162	20970.06			19749.62	22190.5
Giyim eşyalarının imalatı	Hayır	191	14975.19	-4.2650	0.0000	13788.7	16161.67
	Evet	127	18686.86			17566.87	19806.84
Kauçuk vb. ürün. imalatı	Hayır	44	15117.27	-7.0943	0.0000	13401.37	16833.16
	Evet	76	31215.53			27024.91	35406.15
Mineral ürün. imalatı	Hayır	74	16745.67	-7.5605	0.0000	14371.09	19120.26
	Evet	88	34224.08			30286.36	38161.8
Ana metal sanayii	Hayır	31	26495.8	-2.6592	0.0091	21560.25	31431.34
	Evet	74	34814.07			31321.74	38306.39
Fabr. metal ürün. imalatı	Hayır	91	18620.3	-4.5104	0.0000	16770.75	20469.84
	Evet	92	26255.54			23447.17	29063.91
Bilgisayar vb. ürün. imalatı	Hayır	47	21170.49	-3.9304	0.0002	18308.04	24032.94
	Evet	64	33475.67			27902.02	39049.32
Elekt. teçhizat imalatı	Hayır	43	17665.61	-5.0594	0.0000	14564.83	20766.4
	Evet	82	31141.38			26812.5	35470.25
B. y. sınıf. mak. ve ekip. imalatı	Hayır	77	19964.73	-4.4159	0.0000	17891.73	22037.73
	Evet	92	27016.44			24687.22	29345.66
Motorlu kara taşıtı imalatı	Hayır	53	19607.45	-5.9840	0.0000	16836.62	22378.28
	Evet	138	30513.63			28542.5	32484.76
Mobilya imalatı	Hayır	61	14508.94	-3.3071	0.0014	13031.86	15986.02
	Evet	50	19014.22			16713.59	21314.85

EK-3e. (Devam) ERP, Çalışan Başına Ücret, İmalat Sanayi, 2013.

Tablo 2. Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney) testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	ERP Kullanımı	Gözlem Sayısı	Sıralar Toplamı	Z	p
Ağaç vb. ürün. imalatı	Hayır	31	627	-2.6270	0.0086
	Evet	16	501		
Kağıt ürün. imalatı	Hayır	22	587	-2.3560	0.0185
	Evet	47	1828		
Kimyasal ürün. imalatı	Hayır	17	320	-3.0180	0.0025
	Evet	40	1333		
Eczacılık ürün. imalatı	Hayır	7	41	-3.0260	0.0025
	Evet	18	284		
Diğer ulaşım araç. imalatı	Hayır	6	35	-2.8580	0.0043
	Evet	21	343		
Diğer imalatlar	Hayır	29	579	-3.4910	0.0005
	Evet	23	799		
Mak. ve ekipman kur. ve onarımı	Hayır	7	41	-3.0260	0.0025
	Evet	18	284		

EK-3f. ERP, Çalışan Başına Ücret, Hizmet Sektörü, 2013.

Tablo 1. t testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	ERP Kullanımı	Gözlem Sayısı	Ortalama Çalışan Başına Ücret TL	t	p	Ortalama için %95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Motorlu kara taşıtı ticareti	Hayır	71	18303.86	-4.1490	0.0001	16308.44	20299.28
	Evet	60	33633.6			26516.48	40750.72
Toptan ticaret	Hayır	249	19996.92	-10.2177	0.0000	18435.68	21558.16
	Evet	256	42720.57			38628.57	46812.57
Perakende ticaret	Hayır	187	15242.09	-6.3304	0.0000	14243.12	16241.07
	Evet	220	20612.02			19270.74	21953.3
Kara ve boru taşımacılığı	Hayır	128	15604.55	-4.1684	0.0001	13681.51	17527.6
	Evet	73	23382.68			20207.18	26558.18
Taşıma. için depolama faal.	Hayır	38	25219.95	-2.4718	0.0157	19825.73	30614.17
	Evet	40	34617.18			29139.38	40094.98
Konaklama	Hayır	188	19383.18	-3.5547	0.0005	18062.85	20703.52
	Evet	106	24199.37			21863.53	26535.2
Yiyecek içecek hizm. faal.	Hayır	152	14246.92	-4.1379	0.0001	13469.51	15024.33
	Evet	65	19063.15			16874.85	21251.46
Güvenlik vb. faal.	Hayır	122	14689.49	-3.8034	0.0004	13860.72	15518.25
	Evet	33	18983.63			16847.77	21119.49

Tablo 2. Mann Whitney U testi sonuçları anlamlı çıkan sektörler

Sektör (NACE Rev.2, 2 Hane)	ERP Kullanımı	Gözlem Sayısı	Sıralar Toplamı	Z	p
Bilgi hizmet faal.	Hayır	24	443	-2.0790	0.0376
	Evet	19	503		
İdari danışmanlık faal.	Hayır	20	290	-2.1000	0.0358
	Evet	14	305		
Reklamcılık vb.	Hayır	32	748	-2.1090	0.0349
	Evet	21	683		

EK-4. BİT Kullanımının Verimliliğe Etkisi, 2009-2013. Rassal Etkiler Modeli, NACE Rev.2 (Kısım)**EK-4a. BİT Kullanımının Verimliliğe Etkisi, 2009-2013. Rassal Etkiler Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik İşgücü Verimliliği**

G-TOPTAN VE PERAKENDE TİCARET								
DEĞİŞKENLER	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln (K/L)	0.167*** (0.00865)	0.157*** (0.00866)	0.151*** (0.0103)	0.153*** (0.00954)	0.160*** (0.00909)	0.145*** (0.0102)	0.136*** (0.0108)	0.136*** (0.0107)
WEB		0.293*** (0.0305)				0.319*** (0.0386)	0.324*** (0.0427)	0.309*** (0.0427)
SCM			0.115*** (0.0276)			0.107*** (0.0274)	0.0934*** (0.0290)	0.0812*** (0.0291)
CRM				0.117*** (0.0247)			0.0749*** (0.0275)	0.0430 (0.0286)
ERP					0.204*** (0.0249)			0.131*** (0.0307)
Sabit Sayı	8.027*** (0.0905)	7.918*** (0.0913)	8.168*** (0.108)	8.173*** (0.101)	8.053*** (0.0957)	7.988*** (0.109)	8.061*** (0.117)	8.036*** (0.117)
R ²	0.140	0.160	0.150	0.155	0.180	0.170	0.171	0.188
Wald chi test model	374.0***	463.4***	239.6***	287.6***	388.4***	316.6***	267.4***	290.5***
Gözlem sayısı	4287	4244	3012	3430	3692	3003	2744	2744
Firma Sayısı	2977	2937	1870	2284	2495	1862	1647	1647

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

EK-4b. BİT Kullanımının Verimliliğe Etkisi, 2009-2013. Rassal Etkiler Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik İşgücü Verimliliği

H-ULAŞTIRMA VE DEPOLAMA								
DEĞİŞKENLER	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln (K/L)	0.171*** (0.0119)	0.163*** (0.0125)	0.175*** (0.0153)	0.173*** (0.0142)	0.167*** (0.0135)	0.168*** (0.0153)	0.172*** (0.0163)	0.170*** (0.0162)
WEB		0.219*** (0.0522)				0.261*** (0.0645)	0.267*** (0.0709)	0.247*** (0.0707)
SCM			0.0425 (0.0508)			0.0311 (0.0507)	0.0304 (0.0526)	-0.00727 (0.0533)
CRM				0.0336 (0.0420)			-0.0112 (0.0452)	-0.0277 (0.0453)
ERP					0.213*** (0.0468)			0.209*** (0.0545)
Sabit Sayı	7.813*** (0.125)	7.754*** (0.131)	7.782*** (0.162)	7.810*** (0.151)	7.803*** (0.143)	7.665*** (0.163)	7.645*** (0.174)	7.634*** (0.173)
R ²	0.236	0.246	0.247	0.242	0.267	0.263	0.275	0.304
Wald chi test model	204.5***	208.2***	133.8***	149.7***	183.1***	153.0***	140.3***	159.1***
Gözlem sayısı	1397	1365	1021	1117	1219	1020	918	918
Firma Sayısı	896	867	578	677	750	577	496	496

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

Ek-4c. BİT Kullanımının Verimliliğe Etkisi, 2009-2013. Rassal Etkiler Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik İşgücü Verimliliği

I-KONAKLAMA VE YİYECEK HİZMETİ FAALİYETLERİ								
DEĞİŞKENLER	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln (K/L)	0.176*** (0.0106)	0.165*** (0.0108)	0.173*** (0.0136)	0.179*** (0.0126)	0.173*** (0.0115)	0.166*** (0.0136)	0.170*** (0.0155)	0.170*** (0.0155)
WEB		0.194*** (0.0416)				0.222*** (0.0551)	0.247*** (0.0627)	0.244*** (0.0629)
SCM			-0.0188 (0.0435)			-0.0166 (0.0434)	-0.00699 (0.0459)	-0.0122 (0.0464)
CRM				0.0537 (0.0328)			0.0315 (0.0366)	0.0257 (0.0373)
ERP					0.0644** (0.0321)			0.0334 (0.0389)
Sabit Sayı	7.614*** (0.109)	7.584*** (0.112)	7.689*** (0.142)	7.597*** (0.130)	7.660*** (0.119)	7.577*** (0.144)	7.506*** (0.164)	7.503*** (0.163)
R ²	0.201	0.210	0.186	0.199	0.199	0.207	0.205	0.206
Wald chi test model	278.6***	282.2***	162.4***	214.4***	237.5***	182.3***	156.9***	158.1***
Gözlem sayısı	1975	1922	1391	1525	1699	1389	1216	1216
Firma Sayısı	1254	1206	787	969	1064	786	682	682

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

Ek-4d. BİT Kullanımının Verimliliğe Etkisi, 2009-2013. Rassal Etkiler Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik İşgücü Verimliliği

J-BİLGİ VE İLETİŞİM								
DEĞİŞKENLER	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln (K/L)	0.158*** (0.0155)	0.156*** (0.0158)	0.175*** (0.0169)	0.152*** (0.0165)	0.161*** (0.0159)	0.174*** (0.0172)	0.159*** (0.0179)	0.158*** (0.0179)
WEB		0.0618 (0.0824)				0.0239 (0.0949)	0.154 (0.106)	0.148 (0.106)
SCM			0.0541 (0.0493)			0.0532 (0.0494)	0.0259 (0.0512)	0.0110 (0.0520)
CRM				0.0588 (0.0429)			0.0708 (0.0455)	0.0497 (0.0474)
ERP					0.0817* (0.0440)			0.0825 (0.0506)
Sabit Sayı	8.468*** (0.160)	8.427*** (0.168)	8.328*** (0.176)	8.535*** (0.170)	8.436*** (0.164)	8.316*** (0.186)	8.333*** (0.198)	8.321*** (0.197)
R ²	0.218	0.220	0.249	0.228	0.237	0.249	0.263	0.274
Wald chi test model	103.1***	103.8***	107.8***	88.76***	108.2***	107.1***	91.86***	95.41***
Gözlem sayısı	1272	1267	1017	1077	1157	1016	936	936
Firma Sayısı	624	622	454	545	575	454	420	420

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

EK-4e. BİT Kullanımının Verimliliğe Etkisi, 2009-2013. Rassal Etkiler Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik İşgücü Verimliliği

L-GAYRİMENKUL FAALİYETLERİ								
DEĞİŞKENLER	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln (K/L)	0.213*** (0.0370)	0.211*** (0.0380)	0.198*** (0.0403)	0.228*** (0.0419)	0.209*** (0.0380)	0.201*** (0.0420)	0.233*** (0.0519)	0.236*** (0.0523)
WEB		0.0715 (0.154)				-0.0364 (0.184)	-0.103 (0.249)	-0.114 (0.250)
SCM			0.262 (0.204)			0.261 (0.205)	0.399* (0.239)	0.377 (0.242)
CRM				0.262* (0.135)			0.175 (0.149)	0.160 (0.152)
ERP					0.140 (0.117)			0.0922 (0.151)
Sabit Sayı	7.952*** (0.401)	7.915*** (0.401)	8.120*** (0.443)	7.681*** (0.461)	7.947*** (0.417)	8.113*** (0.445)	7.725*** (0.532)	7.675*** (0.540)
R ²	0.352	0.355	0.351	0.339	0.338	0.351	0.333	0.330
Wald chi test model	33.27***	34.37***	24.69***	32.84***	31.06***	25.00***	25.06***	25.27***
Gözlem sayısı	175	175	139	134	163	139	110	110
Firma Sayısı	94	94	70	84	91	70	61	61

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

EK-4f. BİT Kullanımının Verimliliğe Etkisi, 2009-2013. Rassal Etkiler Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik İşgücü Verimliliği

M-MESLEKİ, BİLİMSEL VE TEKNİK FAALİYETLER								
DEĞİŞKENLER	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln (K/L)	0.262*** (0.0198)	0.257*** (0.0200)	0.235*** (0.0230)	0.270*** (0.0221)	0.252*** (0.0210)	0.231*** (0.0229)	0.243*** (0.0245)	0.241*** (0.0246)
WEB		0.165** (0.0759)				0.255*** (0.0938)	0.0654 (0.0981)	0.0546 (0.0989)
SCM			-0.0156 (0.104)			-0.0337 (0.103)	-0.00120 (0.106)	-0.0112 (0.107)
CRM				0.0747 (0.0734)			0.0619 (0.0754)	0.0397 (0.0791)
ERP					0.216*** (0.0800)			0.0867 (0.0903)
Sabit Sayı	7.388*** (0.190)	7.317*** (0.199)	7.684*** (0.224)	7.348*** (0.213)	7.464*** (0.201)	7.522*** (0.231)	7.551*** (0.248)	7.566*** (0.249)
R ²	0.361	0.357	0.368	0.385	0.382	0.368	0.389	0.393
Wald chi test model	175.5***	172.8***	104.9***	154.9***	164.2***	113.0***	104.0***	105.5***
Gözlem sayısı	683	672	481	505	576	481	410	410
Firma Sayısı	463	455	297	340	384	297	252	252

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

EK-4g. BİT Kullanımının Verimliliğe Etkisi, 2009-2013. Rassal Etkiler Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik İşgücü Verimliliği

N-İDARİ VE DESTEK HİZMET FAALİYETLERİ								
DEĞİŞKENLER	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln (K/L)	0.0782*** (0.00632)	0.0782*** (0.00654)	0.0750*** (0.00720)	0.0749*** (0.00733)	0.0718*** (0.00673)	0.0735*** (0.00727)	0.0761*** (0.00801)	0.0761*** (0.00802)
WEB		0.0649*** (0.0238)				0.0643** (0.0259)	0.0596** (0.0284)	0.0590** (0.0284)
SCM			0.0271 (0.0350)			0.0192 (0.0352)	-0.0198 (0.0378)	-0.0215 (0.0381)
CRM				0.116*** (0.0292)			0.105*** (0.0311)	0.102*** (0.0323)
ERP					0.0849*** (0.0284)			0.0116 (0.0329)
Sabit Sayı	8.479*** (0.0491)	8.437*** (0.0516)	8.503*** (0.0567)	8.493*** (0.0571)	8.510*** (0.0527)	8.476*** (0.0575)	8.459*** (0.0634)	8.458*** (0.0634)
R ²	0.120	0.130	0.133	0.149	0.131	0.139	0.164	0.165
Wald chi test model	153.1***	160.3***	110.6***	128.9***	127.8***	118.3***	120.8***	121.2***
Gözlem sayısı	2777	2686	2144	2071	2417	2136	1792	1792
Firma Sayısı	1459	1386	998	1130	1245	991	865	865

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

EK-4h. BİT Kullanımının Verimliliğe Etkisi, 2009-2013. Rassal Etkiler Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik İşgücü Verimliliği

R-KÜLTÜR, SANAT, EĞLENCE, DİNLENCE VE SPOR								
DEĞİŞKENLER	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln (K/L)	0.236*** (0.0705)	0.232*** (0.0735)	0.324*** (0.0629)	0.196*** (0.0694)	0.146*** (0.0509)	0.320*** (0.0698)	0.319*** (0.0786)	0.244** (0.106)
WEB		0.118 (0.416)				0.0366 (0.345)	0.157 (0.442)	0.0789 (0.449)
SCM			-1.690*** (0.601)			-1.686*** (0.628)	-1.798** (0.755)	-1.307 (0.893)
CRM				0.574 (0.415)			-0.0605 (0.468)	-0.0590 (0.468)
ERP					1.239*** (0.324)			0.711 (0.693)
Sabit Sayı	6.936*** (0.752)	6.884*** (0.788)	6.149*** (0.654)	7.303*** (0.750)	7.718*** (0.528)	6.158*** (0.683)	6.171*** (0.769)	6.840*** (1.004)
R ²	0.317	0.322	0.685	0.416	0.643	0.685	0.711	0.735
Wald chi test model	11.19***	10.82***	26.79***	9.536***	29.34***	24.51***	19.95***	20.97***
Gözlem sayısı	28	28	16	16	18	16	14	14
Firma Sayısı	24	24	14	14	16	14	12	12

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

EK-4i.

NOT: Yetersiz gözlem sayısı nedeniyle aşağıdaki sektörlerle ilgili Rassal Etkiler modeli hesaplaması yapılamamıştır.

- K; Finans ve Sigorta Faaliyetleri
- O; Kamu Yönetimi ve Savunma, Zorunlu Sosyal Güvenlik
- Q; İnsan Sağlığı ve Sosyal Hizmet Faaliyetleri
- S; Diğer Hizmet Faaliyetleri

EK-5. BİT Kullanımının Verimliliğe Etkisi, 2009-2013. Rassal Etkiler Modeli, Firma Büyüklüğü**EK-5a. BİT Kullanımının Verimliliğe Etkisi, 2009-2013. Rassal Etkiler Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik İşgücü Verimliliği**

ÇALIŞAN SAYISI 19 İLE 49 ARASINDA OLAN FİRMALAR								
DEĞİŞKENLER	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln (K/L)	0.218*** (0.00626)	0.207*** (0.00666)	0.219*** (0.00858)	0.216*** (0.00804)	0.216*** (0.00719)	0.205*** (0.00876)	0.202*** (0.0102)	0.202*** (0.0101)
WEB		0.217*** (0.0222)				0.243*** (0.0301)	0.258*** (0.0349)	0.246*** (0.0348)
SCM			0.0945*** (0.0321)			0.0727** (0.0320)	0.0374 (0.0357)	0.00985 (0.0360)
CRM				0.124*** (0.0273)			0.0902*** (0.0321)	0.0393 (0.0335)
ERP					0.252*** (0.0265)			0.185*** (0.0357)
Sabit Sayı	7.378*** (0.0631)	7.346*** (0.0663)	7.333*** (0.0874)	7.400*** (0.0819)	7.364*** (0.0730)	7.307*** (0.0873)	7.313*** (0.102)	7.305*** (0.102)
R ²	0.170	0.178	0.164	0.165	0.183	0.180	0.175	0.183
Wald chi test model	1215***	1228***	670.0***	774.7***	1041***	744.2***	563.3***	595.8***
Gözlem sayısı	6422	6169	3774	4309	5050	3749	3018	3018
Firma sayısı	5937	5693	3425	3986	4666	3401	2717	2717

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

EK-5b. BİT Kullanımının Verimliliğe Etkisi, 2009-2013. Rassal Etkiler Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik İşgücü Verimliliği

ÇALIŞAN SAYISI 50 İLE 249 ARASINDA OLAN FİRMALAR								
DEĞİŞKENLER	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln (K/L)	0.218*** (0.00523)	0.208*** (0.00555)	0.222*** (0.00665)	0.217*** (0.00630)	0.206*** (0.00585)	0.210*** (0.00689)	0.211*** (0.00761)	0.205*** (0.00760)
WEB		0.200*** (0.0243)				0.220*** (0.0308)	0.228*** (0.0344)	0.207*** (0.0343)
SCM			0.148*** (0.0249)			0.140*** (0.0249)	0.125*** (0.0270)	0.0924*** (0.0272)
CRM				0.125*** (0.0206)			0.0968*** (0.0234)	0.0513** (0.0242)
ERP					0.242*** (0.0199)			0.185*** (0.0253)
Sabit Sayı	7.524*** (0.0533)	7.462*** (0.0549)	7.454*** (0.0683)	7.518*** (0.0644)	7.565*** (0.0591)	7.394*** (0.0686)	7.358*** (0.0764)	7.387*** (0.0759)
R ²	0.234	0.240	0.235	0.232	0.253	0.245	0.248	0.264
Wald chi test model	1740***	1765***	1183***	1289***	1602***	1248***	1087***	1162***
Gözlem sayısı	7620	7523	5275	5751	6481	5260	4533	4533
Firma sayısı	5811	5730	3916	4472	4959	3905	3386	3386

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

EK-5c. BİT Kullanımının Verimliliğe Etkisi, 2009-2013. Rassal Etkiler Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik İşgücü Verimliliği

ÇALIŞAN SAYISI 249'DAN FAZLA OLAN FİRMALAR								
DEĞİŞKENLER	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln (K/L)	0.173*** (0.00436)	0.171*** (0.00444)	0.177*** (0.00466)	0.183*** (0.00459)	0.175*** (0.00443)	0.175*** (0.00472)	0.180*** (0.00492)	0.177*** (0.00494)
WEB		0.0682*** (0.0200)				0.0613*** (0.0211)	0.0418* (0.0230)	0.0378 (0.0231)
SCM			0.0407*** (0.0129)			0.0398*** (0.0129)	0.0323** (0.0135)	0.0247* (0.0136)
CRM				0.0400*** (0.0110)			0.0307*** (0.0113)	0.0203* (0.0114)
ERP					0.117*** (0.0134)			0.0878*** (0.0145)
Sabit Sayı	8.141*** (0.0443)	8.093*** (0.0459)	8.103*** (0.0478)	8.044*** (0.0467)	8.064*** (0.0445)	8.071*** (0.0491)	8.044*** (0.0516)	8.028*** (0.0512)
R ²	0.387	0.386	0.396	0.387	0.407	0.394	0.390	0.400
Wald chi test model	1569***	1583***	1480***	1647***	1819***	1489***	1450***	1543***
Gözlem sayısı	9990	9954	9099	8978	9566	9097	8511	8511
Firma sayısı	3271	3258	2743	3096	3172	2742	2657	2657

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

EK-6. BİT Kullanımının Katma Değere Etkisi, 2009-2013. Olley Pakes Modeli, NACE Rev.2 (Kısım)

EK-6a. BİT Kullanımının Katma Değere Etkisi, 2009-2013. Olley Pakes Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik Katma Değer

G-TOPTAN VE PERAKENDE TİCARET								
DEĞİŞKENLER	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln K	0.00922*** (0.00288)	0.0133*** (0.00212)	0.0170*** (0.00584)	0.0127*** (0.00466)	0.0112** (0.00464)	0.0178*** (0.000730)	0.0109*** (0.00230)	0.00698*** (0.00173)
ln L	0.744*** (0.0183)	0.727*** (0.0167)	0.744*** (0.0191)	0.725*** (0.0110)	0.702*** (0.0162)	0.734*** (0.0310)	0.717*** (0.0304)	0.689*** (0.0256)
WEB		0.316*** (0.0351)				0.299*** (0.0407)	0.271*** (0.0459)	0.251*** (0.0165)
SCM			0.171*** (0.0564)			0.164*** (0.0520)	0.101*** (0.0245)	0.0656*** (0.0103)
CRM				0.291*** (0.0237)			0.251*** (0.0362)	0.169*** (0.0121)
ERP					0.392*** (0.0327)			0.310*** (0.0104)
Gözlem Sayısı	3660	3660	3660	3660	3660	3660	3660	3660

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tüm regresyonlar sabit ve zaman kuklası içermektedir.

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

EK-6b. BİT Kullanımının Katma Değere Etkisi, 2009-2013. Olley Pakes Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik Katma Değer

H-ULAŞTIRMA VE DEPOLAMA								
DEĞİŞKENLER	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln K	0.110*** (0.0252)	0.107*** (0.0258)	0.0773*** (0.0126)	0.0762*** (0.0246)	0.0884*** (0.0267)	0.0766*** (0.0115)	0.0863*** (0.0322)	0.107*** (0.0373)
ln L	0.854*** (0.0476)	0.846*** (0.0251)	0.852*** (0.0240)	0.855*** (0.00533)	0.835*** (0.0240)	0.843*** (0.00393)	0.852*** (0.0573)	0.843*** (0.0276)
WEB		0.173*** (0.0146)				0.237*** (0.0777)	0.250*** (0.0258)	0.226*** (0.0650)
SCM			-0.00190 (0.0850)			-0.0200 (0.117)	-0.0275 (0.158)	-0.0668 (0.102)
CRM				0.0168 (0.0833)			-0.0284 (0.165)	-0.0969 (0.108)
ERP					0.250*** (0.0631)			0.283*** (0.0774)
Gözlem Sayısı	1113	1113	1113	1113	1113	1113	1113	1113

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tüm regresyonlar sabit ve zaman kuklası içermektedir.

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

EK-6c. BİT Kullanımının Katma Değere Etkisi, 2009-2013. Olley Pakes Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik Katma Değer

DEĞİŞKENLER	I-KONAKLAMA VE YİYECEK HİZMETİ FAALİYETLERİ							
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln K	0.119*** (0.0370)	0.110*** (0.0394)	0.113*** (0.0105)	0.0681*** (0.0201)	0.103*** (0.0166)	0.109*** (0.0342)	0.0628*** (0.0229)	0.0600*** (0.0198)
ln L	0.859*** (0.00459)	0.851*** (0.0279)	0.848*** (0.0339)	0.869*** (0.0331)	0.863*** (0.0833)	0.839*** (0.00335)	0.839*** (0.00772)	0.842*** (0.0125)
WEB		0.175*** (0.0175)				0.239*** (0.0872)	0.232*** (0.0543)	0.232*** (0.0286)
SCM			0.0316* (0.0183)			0.0351*** (0.00292)	0.0272 (0.0782)	0.0313 (0.0333)
CRM				0.0692*** (0.00622)			0.0449*** (0.0170)	0.0497*** (0.0111)
ERP					0.0217* (0.0115)			-0.0246 (0.0372)
Gözlem Sayısı	1655	1655	1655	1655	1655	1655	1655	1655

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tüm regresyonlar sabit ve zaman kuklası içermektedir.

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

EK-6d. BİT Kullanımının Katma Değere Etkisi, 2009-2013. Olley Pakes Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik Katma Değer

J-BİLGİ VE İLETİŞİM								
DEĞİŞKENLER	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln K	0.112*** (0.0279)	0.105*** (0.0238)	0.104*** (0.0252)	0.116*** (0.0249)	0.120*** (0.00248)	0.0960*** (0.0154)	0.131*** (0.0135)	0.145*** (0.00478)
ln L	0.817*** (0.0246)	0.805*** (0.0268)	0.793*** (0.0358)	0.816*** (0.0174)	0.784*** (0.0897)	0.785*** (0.0366)	0.789*** (0.0603)	0.768*** (0.0127)
WEB		0.467*** (0.00328)				0.422*** (0.0889)	0.529*** (0.0421)	0.497*** (0.0346)
SCM			0.134*** (0.0468)			0.129*** (0.0225)	0.100*** (0.00781)	0.0572 (0.0545)
CRM				0.168*** (0.0162)			0.114*** (0.0253)	0.0429 (0.0333)
ERP					0.290*** (0.108)			0.238*** (0.0329)
Gözlem Sayısı	1045	1045	1045	1045	1045	1045	1045	1045

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tüm regresyonlar sabit ve zaman kuklası içermektedir.

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

EK-6e. BİT Kullanımının Katma Değere Etkisi, 2009-2013. Olley Pakes Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik Katma Değer

M-MESLEKİ, BİLİMSEL VE TEKNİK FAALİYETLER								
DEĞİŞKENLER	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7 ^x	Model 8 ^x
ln K	0.196*** (0.0462)	0.192*** (0.0215)	0.210*** (0.00775)	-0.129 (0.288)	0.236*** (0.0676)	0.201*** (0.00976)		
ln L	0.695*** (0.0649)	0.692*** (0.0114)	0.728*** (0.0380)	0.704*** (0.0556)	0.715*** (0.0822)	0.724*** (0.0111)		
WEB		0.0954*** (0.0291)				0.256*** (0.0915)		
SCM			-0.192 (0.118)			-0.204*** (0.0436)		
CRM				0.0646 (0.0842)				
ERP					0.124** (0.0601)			
Gözlem Sayısı	505	505	505	505	505	505		

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tüm regresyonlar sabit ve zaman kuklası içermektedir.

^xYetersiz gözlem sayısı nedeniyle Olley Pakes modeli hesaplaması yapılamamıştır.

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

EK-6f. BİT Kullanımının Katma Değere Etkisi, 2009-2013. Olley Pakes Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik Katma Değer

N-İDARİ VE DESTEK HİZMET FAALİYETLERİ								
DEĞİŞKENLER	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln K	0.0349*** (0.00704)	0.0384*** (0.0131)	0.0327*** (0.0125)	0.0158*** (0.00400)	0.0327*** (0.0111)	0.0361*** (0.00294)	0.0152*** (0.00312)	0.0344*** (0.00739)
ln L	0.870*** (0.0166)	0.867*** (0.0259)	0.876*** (0.00786)	0.885*** (0.0365)	0.871*** (0.0381)	0.874*** (0.0158)	0.883*** (0.0264)	0.883*** (0.0362)
WEB		0.0561*** (0.0185)				0.0601*** (0.0176)	0.0220 (0.0446)	0.0219 (0.0588)
SCM			0.0844*** (0.0325)			0.0780*** (0.0235)	0.00753 (0.0364)	0.00699 (0.0630)
CRM				0.206*** (0.0506)			0.194*** (0.0649)	0.193*** (0.0698)
ERP					0.117*** (0.0301)			0.00325 (0.0122)
Gözlem Sayısı	1789	1789	1789	1789	1789	1789	1789	1789

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tüm regresyonlar sabit ve zaman kuklası içermektedir.

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

EK-6g.

NOT: Yetersiz gözlem sayısı nedeniyle aşağıdaki sektörlerle ilgili Olley Pakes modeli hesaplaması yapılamamıştır.

- K; Finans ve Sigorta Faaliyetleri
- L; Gayrimenkul Faaliyetleri
- O; Kamu Yönetimi ve Savunma, Zorunlu Sosyal Güvenlik
- Q; İnsan Sağlığı ve Sosyal Hizmet Faaliyetleri
- R; Kültür, Sanat, Eğlence, Dinlence ve Spor
- S; Diğer Hizmet Faaliyetleri

EK-7. BİT Kullanımının Katma Değere Etkisi, 2009-2013. Olley Pakes Modeli, Firma Büyüklüğü

EK-7a. BİT Kullanımının Katma Değere Etkisi, 2009-2013. Olley Pakes Modeli Bağımlı Değişken: Logaritmik Katma Değer

ÇALIŞAN SAYISI 19 İLE 49 ARASINDA OLAN FİRMALAR								
DEĞİŞKENLER	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln K	0.264*** (0.0653)	0.256*** (0.0398)	0.205*** (0.0185)	-0.0640 (0.112)	0.227*** (0.0624)	0.196*** (0.0338)	-0.0677 (0.186)	-0.0477 (0.110)
ln L	0.961*** (0.0171)	0.942*** (0.0633)	0.963*** (0.0378)	0.997*** (0.0598)	0.934*** (0.0759)	0.953*** (0.0598)	0.995*** (0.0281)	0.968*** (0.0297)
WEB		0.214*** (0.00405)				0.236*** (0.0207)	0.247*** (0.0555)	0.234*** (0.0180)
SCM			0.0850*** (0.0109)			0.0703*** (0.0168)	0.0445 (0.0460)	0.0153 (0.0590)
CRM				0.184*** (0.0658)			0.111*** (0.0126)	0.0517 (0.0491)
ERP					0.258*** (0.0368)			0.197*** (0.0238)
Gözlem Sayısı	4700	4700	4700	4700	4700	4700	4700	4700

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tüm regresyonlar sabit ve zaman kuklası içermektedir.

BİT değişkenleri; WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken
SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken
CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken
ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

EK-7b. BİT Kullanımının Katma Değere Etkisi, 2009-2013. Olley Pakes Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik Katma Değer

ÇALIŞAN SAYISI 50 İLE 249 ARASINDA OLAN FİRMALAR								
DEĞİŞKENLER	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln K	0.0662*** (0.00498)	0.0588*** (0.0213)	0.0499*** (0.0125)	0.0340** (0.0144)	0.0566*** (0.0199)	0.0422*** (0.00941)	0.0220*** (0.00664)	0.0296*** (0.00900)
ln L	0.794*** (0.0286)	0.793*** (0.0227)	0.783*** (0.0493)	0.791*** (0.00868)	0.768*** (0.0143)	0.783*** (0.0394)	0.777*** (0.0154)	0.755*** (0.0285)
WEB		0.257*** (0.0229)				0.280*** (0.0599)	0.276*** (0.0709)	0.244*** (0.0555)
SCM			0.189*** (0.0452)			0.180*** (0.0222)	0.128*** (0.0150)	0.0826*** (0.0158)
CRM				0.220*** (0.0302)			0.158** (0.0645)	0.0870*** (0.0163)
ERP					0.322*** (0.0311)			0.264*** (0.0208)
Gözlem Sayısı	6369	6369	6369	6369	6369	6369	6369	6369

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tüm regresyonlar sabit ve zaman kuklası içermektedir.

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

EK-7c. BİT Kullanımının Katma Değere Etkisi, 2009-2013. Olley Pakes Modeli, Bağımlı Değişken: Logaritmik Katma Değer

ÇALIŞAN SAYISI 249'DAN FAZLA OLAN FİRMALAR								
DEĞİŞKENLER	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ln K	0.0726*** (0.0167)	0.0723*** (0.00733)	0.0715*** (0.0122)	0.0720*** (0.00634)	0.0692*** (0.00298)	0.0721*** (0.0117)	0.0712*** (0.0147)	0.0697*** (0.0131)
ln L	0.668*** (0.0185)	0.668*** (0.00710)	0.660*** (0.0105)	0.665*** (0.0352)	0.658*** (0.0180)	0.660*** (0.00902)	0.662*** (0.0149)	0.658*** (0.00753)
WEB		0.0525*** (0.0119)				0.0406*** (0.00415)	0.00372 (0.0436)	-0.00935 (0.0512)
SCM			0.115*** (0.0236)			0.114*** (0.0142)	0.0838*** (0.0315)	0.0547** (0.0261)
CRM				0.116*** (0.00967)			0.0978*** (0.0101)	0.0523*** (0.00385)
ERP					0.273*** (0.0148)			0.224*** (0.0362)
Gözlem Sayısı	8834	8834	8834	8834	8834	8834	8834	8834

Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tüm regresyonlar sabit ve zaman kuklası içermektedir.

BİT değişkenleri;

WEB: firmanın web sitesine sahip olup olmadığını gösteren kukla değişken

SCM: firmanın tedarik zinciri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

CRM: firmanın müşteri ilişkileri yönetimi sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken

ERP: firmanın kurumsal kaynak planlaması sistemini kullanıp kullanmadığını gösteren kukla değişken