

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SAYISAL YÖNTEMLER ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

FİNANSAL TEKNOLOJİ ŞİRKETLERİNİN
PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ

Mehmet ÇAĞLAR

2502160278

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Seyhan NİŞEL

İSTANBUL – 2020

ÖZ

FİNANSAL TEKNOLOJİ ŞİRKETLERİNİN PERFORMANS

DEĞERLENDİRMESİ

MEHMET ÇAĞLAR

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan büyük gelişmeler, internet teknolojilerinin hızlı bir şekilde gelişimi ve yaygınlaşması ve sektördeki inovatif yaklaşımlar finans ve bankacılık alanını büyük ölçüde etkilemiştir. Bu gelişmeler sonucunda “FinTech” sektörü ortaya çıkmış ve FinTech şirketleri finans alanında köklü değişimlere sebep olmuştur. FinTech şirketleri dinamik ve müşteri odaklı yapıları, inovatif yaklaşımları ve yenilikçi iş modelleri ile sektörde önemli bir yer edinmiştir. FinTech şirketleri, finansal ürünleri ve hizmetleri yenilikçi yöntemlerle daha hızlı, kolay ve verimli bir şekilde sunan ve bunları yaparken teknolojiden faydalanan şirketler olarak tanımlanabilir. FinTech şirketleri bankacılık, finans, borsa, online ödeme, yatırım, finans yönetimi, varlık yönetimi, kurumsal finans, sigortacılık, derecelendirme ve kitlesel fonlama gibi çok farklı sektörlerde ve alt-sektörlerde faaliyet göstermektedir. FinTech şirketleri, özellikle 2008 küresel ekonomik krizden sonra dünya genelinde hızla büyümüş ve çok büyük yatırımlar almıştır. FinTech şirketleri, sektördeki önemli gelişmeler ve büyük yatırımlar sayesinde geleneksel finans şirketlerinin karşısında önemli rakipler olarak sektörde büyük etkiler yaratmıştır. Öte yandan finans sektörünü yeni bir gelir kaynağı olarak gören büyük teknoloji şirketleri de FinTech şirketlerinin rakipleri konumundadır. Son yıllarda finans sektöründeki aktörler arasındaki rekabet daha da yoğunlaşmıştır. FinTech şirketleri bu yoğun ve zorlu rekabet ortamında hem geleneksel finans şirketleriyle hem de finans sektörüne adım atan büyük teknoloji şirketleriyle rekabet ederken gelişme ve büyüme çabası içerisinde.

Çok hızlı gelişen ve rekabetin yoğun ve zorlu olduğu sektörde, büyük finans ve teknoloji şirketleri ile rekabet etmeye çalışan fintech şirketleri için etkinlik çok önemli bir performans göstergesidir. FinTech şirketlerinin etkinlik ölçümü mevcut durumunun belirlenmesi ve geleceğe yönelik planların yapılması konusunda yol gösterici olup fintech şirketleri için rakipleri karşısında sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmeleri açısından çok önemli bir süreçtir. Bu bağlamda bu tezde FinTech şirketlerinin etkinlik performansının ölçülmesi ve incelenmesi amaçlanmıştır. Etkinlik ölçümü sürecinde Veri Zarflama Analizi kullanılmıştır. Veri Zarflama Analizi, birden fazla girdiyi birden fazla çıktıya dönüştüren benzer birimlerin etkinliklerinin ölçülmesi amacıyla kullanılan bir yöntemdir. İki aşamalı veri zarflama analizi modeli kurularak fintech şirketlerinin “kârlılık”, “pazarlanabilirlik” ve “genel süreç” etkinlikleri ölçülmüş ve incelenmiştir. Analizlere, Amerika Birleşik Devletleri'nde halka açık finansal teknoloji şirketlerinin performansını izlemek için tasarlanmış olan KBW Nasdaq Finansal Teknoloji Endeksi'nde yer alan fintech şirketleri dâhil edilmiştir. Veri Zarflama Analizi yapılırken ilk aşamada örnekleme dâhil edilen tüm fintech şirketleri birlikte ele alınarak etkinlik ölçümü yapılmıştır. Daha sonra örnekleme yer alan fintech şirketleri alt-sektörlere ayrılarak alt-sektör bazlı etkinlik ölçümü ve incelenmesi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Finansal Teknoloji, FinTech, FinTech Şirketleri, Etkinlik, Etkinlik Ölçümü, Etkinlik Performansı, Veri Zarflama Analizi, İki-Aşamalı Veri Zarflama Modeli

ABSTRACT

PERFORMANCE EVALUATION OF FINANCIAL TECHNOLOGY

COMPANIES

MEHMET ÇAĞLAR

Major developments in information and communication technologies, rapid development and spread of internet technologies, and innovative approaches in the sector have greatly affected the field of finance and banking. As a result of these developments, the “FinTech” sector emerged and FinTech companies have caused fundamental changes in the field of finance. With their dynamic and customer-oriented structures, innovative approaches and innovative business models, FinTech companies have gained an important place in the sector. FinTech companies can be defined as companies that offer financial products and services in a faster, easier and more efficient way with innovative methods and make use of technology while doing these. FinTech companies operate in many different sectors and sub-sectors such as banking, finance, stock exchange, online payment, investment, finance management, asset management, corporate finance, insurance, rating and crowdfunding. FinTech companies, especially after the 2008 global economic crisis, have received huge investments and grown rapidly around the world. Thanks to the important developments and large investments in the sector, FinTech companies have made a great impact in the sector as important competitors against traditional financial companies. On the other hand, large technology companies that see the financial sector as a new source of income are also competitors of FinTech companies. In recent years, the competition between actors in the financial sector has intensified. In this intense and tough competitive environment, FinTech companies are in an effort to develop and grow while competing with both traditional financial companies and large technology companies that have entered the financial sector.

In a rapidly developing sector, where competition is intense and challenging, efficiency is a very important performance indicator for fintech companies which are trying to compete with large financial and technology companies. Guiding in determining the current situation and making future plans, measuring the efficiency of fintech companies is a very important process for fintech companies to gain a sustainable competitive advantage over their competitors. In this context, it is aimed to measure and examine the efficiency performance of FinTech companies in this dissertation. Data Envelopment Analysis was used in the efficiency measurement process. Data Envelopment Analysis is a method used to measure the efficiency of similar units that transform more than one input into more than one output. By establishing a two-stage data envelopment analysis model, the "profitability", "marketability" and "overall process" efficiencies of fintech companies are measured and analyzed. The analysis included fintech companies in the KBW Nasdaq Financial Technology Index, which is designed to monitor the performance of publicly traded financial technology companies in the United States of Amerika. While conducting the Data Envelopment Analysis, in the first stage, efficiency measurements were made by taking all fintech companies included in the sample together. Then, the fintech companies included in the sample were divided into sub-sectors and efficiency measurement and analysis were made based on sub-sectors.

Keywords: Financial Technology, FinTech, FinTech Companies, Efficiency, Efficiency Measurement, Efficiency Performance, Data Envelopment Analysis, Two-Stage Data Envelopment Model

ÖNSÖZ

Bu tez son yıllarda finans sektöründe önemi giderek artan FinTech şirketlerini konu edinmektedir. FinTech şirketleri teknolojiyi yoğun bir şekilde kullanıp finans ve bankacılık alanında müşteri deneyimini hızla değiştiren şirketlerdir. 2008 Küresel Ekonomik Krizden sonra altın çağını yaşayan FinTech sektörüne çok büyük yatırımlar yapılmış ve sektör hızla gelişmiştir. Finans ve bankacılık alanında çeşitli alt-sektörlerdeki inovatif yaklaşımları ile dikkatleri üzerine çeken FinTech şirketleri, finansal ürün ve hizmetleri ve bunların dağıtımları konusunda gerçekleştirdikleri yenilikler sayesinde sektörün yeniden keşfedilmesi gerektiğinin sinyallerini vermiştir. Bu açıdan bu çalışma FinTech şirketlerine ve FinTech sektörüne ışık tutmak amacı ile ele alınmıştır. Özellikle rekabetin giderek artması, sektörün yeniden şekillenmesi ve sektöre farklı alanlardan şirketlerin girmesi FinTech şirketleri açısından zorlayıcı durumlardır. FinTech şirketlerinin elde ettikleri başarıları devam ettirebilmeleri açısından etkin faaliyet göstermeleri şarttır. Bu bağlamda bu tezde FinTech şirketlerinin etkinlik performansı ölçülmüş ve incelenmiştir. Böylece FinTech şirketlerinin mevcut durumu belirlenmiş ve geleceğe yönelik planlamalara yardımcı olunmaya çalışılmıştır. Veri analizi aşamasında etkinlik analizinde çok önemli bir yere sahip olan Veri Zarflama Analizi kullanılmıştır. FinTech şirketleri için iki aşamalı veri zarflama analizi modeli kurularak etkinlik analizi gerçekleştirilmiştir.

Bu tezin her aşamasında bilgisi ve tecrübesi ile bana destek veren danışman hocam Prof. Dr. Seyhan NİŞEL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Doktora eğitimim boyunca bizleri sürekli destekleyen ve gelişimimiz konusunda büyük emekleri olan İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Sayısal Yöntemler Anabilim Dalı'ndaki tüm hocalarıma içtenlikle teşekkür ederim.

MEHMET ÇAĞLAR

İSTANBUL, 2020

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	ii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

FINTECH

1.1. FinTech Kavramı ve FinTech Evrimi	4
1.1.1. FinTech Kavramı ve Çeşitli Tanımlamalar.....	5
1.1.2. FinTech Evrimi ve Finans Alanında Teknoloji Kullanımı	8
1.2. FinTech Sektörünün Aktörleri ve FinTech Şirketleri	15
1.2.1. FinTech Ekosistemi.....	15
1.2.2. FinTech Şirketlerinin Sınıflandırılması	22
1.2.3. FinTech Şirketleri ve Geleneksel Finans Şirketleri	31
1.3. FinTech Sektörünün Gelişimi ve Geleceği	38
1.3.1. FinTech Sektörünün Gelişimi	38
1.3.2. FinTech Sektörünün Geleceği.....	48

İKİNCİ BÖLÜM

ETKİNLİK VE ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ

2.1. Performans, Etkinlik, Etkililik ve Verimlilik	50
2.2. Etkinlik Analizinde Sınır Yaklaşımları	54
2.2.1. Parametrik Yöntemler	55
2.2.2. Parametrik Olmayan Yöntemler	58
2.3. Sınır Yaklaşımlarının Karşılaştırması	60

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

3.1. Veri Zarflama Analizinin Temelleri	61
3.2. Veri Zarflama Analizinin Adımları	62
3.3. Veri Zarflama Analizinde Ölçeğe Göre Getiri	66
3.4. Temel Veri Zarflama Analizi Modelleri.....	68
3.4.1. CCR Modeli	68
3.4.2. BCC Modeli	72
3.4.3. Toplamsal (Additive) Model.....	74
3.4.4. CCR ve BCC Modellerinin Özeti ve Yorumlanması.....	76
3.5. Veri Zarflama Analizinde Farklı Yaklaşımlar ve Modeller	78
3.5.1. VZA Modellerinde İstenmeyen Girdi ve Çıktı	78
3.5.2. VZA Modellerinde Negatif Değer Alan Girdi ve Çıktı	79
3.5.3. VZA’da Çok Aşamalı Modeller.....	81
3.5.4. Birden Çok Zaman Dilimi İçerin Modellerde VZA.....	83
3.6. Veri Zarflama Analizi Literatürü	87

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

FINTECH ŞİRKETLERİNİN ETKİNLİK PERFORMANSI

4.1. Amaç ve Kapsam	97
4.2. Araştırma Modeli, Değişkenler ve Veriler	102
4.3. Bulgular	105
4.3.1. FinTech Sektöründe Genel Durum	105
4.3.2. FinTech Şirketlerinin Etkinlik Performansı	109
4.3.3. Ödemeler Alt-Sektöründe Etkinlik Performansı	133
4.3.4. İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründe Etkinlik Performansı	147
4.3.5. Finansal Veri Alt-Sektöründe Etkinlik Performansı	161
4.3.6. Borsalar / Otomatik Ticaret Alt-Sektöründe Etkinlik Performansı	171
SONUÇ	181
KAYNAKÇA	189
EKLER	218
ÖZGEÇMİŞ	225

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1.1: FinTech Şirketlerinin Sektörel Sınıflandırması	29
Tablo 3.1: Toplamsal VZA Modelleri	75
Tablo 3.2: Temel VZA Modelleri	76
Tablo 3.3: Örnek Pencere Analizi	84
Tablo 3.4: Dergilere Göre VZA Makale Sayısı	90
Tablo 3.5: Araştırma Alanlarına Göre VZA Makale Sayısı.....	92
Tablo 3.6: WoS Veri Tabanında En Çok Atıf Alan VZA Makaleleri	95
Tablo 4.1: KBW Nasdaq Finansal Teknoloji Endeksinde En Az 1 Kere Yer Almış ve 2019 Yılı Sonuna Kadar Faaliyetlerini Sürdürmüş Şirketler	99
Tablo 4.2: FinTech Şirketlerinin 2019 Yılı Kârlılık Etkinlikleri	111
Tablo 4.3: FinTech Alt-Sektörlerinin 2019 Yılı Ortalama Kârlılık Etkinlikleri	113
Tablo 4.4: FinTech Şirketlerinin 2019 Yılı Pazarlanabilirlik Etkinlikleri	114
Tablo 4.5: FinTech Alt-Sektörlerinin 2019 Yılı Ortalama Pazarlanabilirlik Etkinlikleri	116
Tablo 4.6: Kârlılık ve Pazarlanabilirlik Etkinliklerine Yönelik Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları	117
Tablo 4.7: FinTech Şirketlerinin Tüm Süreç Etkinlikleri	120
Tablo 4.8: FinTech Alt-Sektörlerinin Ortalama Tüm Süreç Etkinlikleri	122
Tablo 4.9: FinTech Şirketlerine Ait Malmquist Verimlilik Endeksi (MPI).....	125
Tablo 4.10: FinTech Şirketlerinin Yıllara Göre Etkinlik Değişim Durumu	126
Tablo 4.11: FinTech Şirketlerinin 2015-2019 Etkinlik Karşılaştırması.....	127
Tablo 4.12: FinTech Şirketlerinin 2015-2019 Etkinlik Değişim Durumu	128
Tablo 4.13: Ödemeler Alt-Sektöründe Yer Alan Şirketler	133
Tablo 4.14: Ödemeler Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin 2019 Yılı Kârlılık Etkinliği.....	136
Tablo 4.15: Ödemeler Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin 2019 Yılı Pazarlanabilirlik Etkinliği.....	137

Tablo 4.16: Ödemeler Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin 2019 Yılı Tüm Süreç Etkinliği.....	138
Tablo 4.17: Ödemeler Alt-Sektöründe Süreçlere Göre CRS-Etkin Birimler.....	139
Tablo 4.18: Ödemeler Alt-Sektöründe Kârlılık Süreci Teknik Etkinlik Skorları (2015-2019)	141
Tablo 4.19: Ödemeler Alt-Sektöründe Pazarlanabilirlik Süreci Teknik Etkinlik Skorları (2015-2019).....	142
Tablo 4.20: Ödemeler Alt-Sektöründe Tüm Süreç Teknik Etkinlik Skorları (2015-2019)	144
Tablo 4.21: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründe Yer Alan Şirketler	147
Tablo 4.22: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin 2019 Yılı Kârlılık Etkinliği	150
Tablo 4.23: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin 2019 Yılı Pazarlanabilirlik Etkinliği	151
Tablo 4.24: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin 2019 Yılı Tüm Süreç Etkinliği.....	152
Tablo 4.25: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründe Süreçlere Göre CRS-Etkin Birimler	153
Tablo 4.26: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründe Kârlılık Süreci Teknik Etkinlik Skorları (2015-2019).....	155
Tablo 4.27: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründe Pazarlanabilirlik Süreci Teknik Etkinlik Skorları (2015-2019).....	156
Tablo 4.28: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründe Tüm Süreç Teknik Etkinlik Skorları (2015-2019).....	158
Tablo 4.29: Finansal Veri Alt-Sektöründe Yer Alan Şirketler.....	161
Tablo 4.30: Finansal Veri Alt-Sektöründe Kârlılık Süreci Teknik Etkinlik Skorları (2015-2019)	165
Tablo 4.31: Finansal Veri Alt-Sektöründe Pazarlanabilirlik Süreci Teknik Etkinlik Skorları (2015-2019).....	166

Tablo 4.32: Finansal Veri Alt-Sektöründe Tüm Süreç Teknik Etkinlik Skorları (2015-2019)	168
Tablo 4.33: Borsalar / Otomatik Ticaret Alt-Sektöründe Yer Alan Şirketler	171
Tablo 4.34: Borsalar / Otomatik Ticaret Alt-Sektöründe Kârlılık Süreci Teknik Etkinlik Skorları (2015-2019).....	175
Tablo 4.35: Borsalar / Otomatik Ticaret Alt-Sektöründe Pazarlanabilirlik Süreci Teknik Etkinlik Skorları (2015-2019).....	176
Tablo 4.36: Borsalar / Otomatik Ticaret Alt-Sektöründe Tüm Süreç Teknik Etkinlik Skorları (2015-2019).....	178

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1: FinTech'in Öğeleri	7
Şekil 1.2: FinTech Ekosisteminin Temel Katılımcıları	16
Şekil 1.3: FinTech Ekosisteminin Öğeleri.....	17
Şekil 1.4: FinTech Ekosisteminde Yer Alan Nitelikler ve Paydaşlar.....	18
Şekil 1.5: FinTech Ekosisteminde Yer Alan Aktörler Arasındaki İlişkiler.....	19
Şekil 1.6: Yapılarına Göre FinTech Şirketleri.....	22
Şekil 1.7: Global FinTech Startup Yatırımları	23
Şekil 1.8: Dünyada FinTech Unicorn Sayıları ve Toplam Değerleri	24
Şekil 1.9: Fintech Unicorn'ları	25
Şekil 1.10: Teknoloji Şirketlerinden Hizmet Almaya Açıklık	27
Şekil 1.11: Yaşa Göre Teknoloji Şirketlerinden Hizmet Almaya Açıklık	28
Şekil 1.12: FinTech'lerin Faaliyet Gösterdiği Alt Sektörler ve Sundukları Hizmetler	30
Şekil 1.13: Bankacılığın FinTech Kader Döngüsü	34
Şekil 1.14: Bankalar için FinTech'lerle Birlikte Çalışma Modelleri.....	35
Şekil 1.15: FinTech ve Geleneksel Finans Şirketlerinin Rekabet Avantajları	36
Şekil 1.16: FinTech Şirketlerinin Geleneksel Finans Şirketleri ile İş Birliği Kurmalarındaki Temel Sebepler (%), 2017	37
Şekil 1.17: FinTech Yatırımları (Girişim Sermayesi, Özel Sermaye, Birleşme ve Satın Alma) 2014 – 2019	38
Şekil 1.18: FinTech Yatırımları (Girişim Sermayesi, Özel Sermaye, Birleşme ve Satın Alma) 2014 (1. Çeyrek) – 2019 (4. Çeyrek)	39
Şekil 1.19: Türlerine Göre FinTech Yatırımları 2014-2019.....	40
Şekil 1.20: Bölgelere Göre FinTech Yatırımları (Milyar \$) (2014 – 2019)	41
Şekil 1.21: Bölgelere göre FinTech Startup Sayısı.....	42
Şekil 1.22: Yıllara göre Küresel FinTech Benimseme Endeksi	43
Şekil 1.23: Ülkelere göre FinTech Benimseme Endeksi	44
Şekil 1.24: Yıllara göre FinTech Alt Sektörlerinin Benimsenme Endeksleri	45

Şekil 1.25: Alt Sektörlere göre FinTech Yatırımları (Milyar \$) (2014 – 2019).....	46
Şekil 2.1: Etkinlik, Etkililik ve Verimlilik Diyagramı	52
Şekil 2.2: Sınır (Frontier) Yaklaşımlarının Sınıflandırılması	54
Şekil 2.3: SFA Etkin Sınırı	55
Şekil 2.4: FDH ve VZA Modelleri Etkinlik Sınırları	59
Şekil 3.1: Veri Zarflama Analizi Temel Modelleri	65
Şekil 3.2: Ölçeğe göre Sabit ve Değişken Getiri Altında Etkinlik Sınırları	66
Şekil 3.3: Ölçeğe Göre Getirinin Grafiksel Gösterimi	73
Şekil 3.4: İki Aşamalı VZA modeli.....	81
Şekil 3.5: Yıllara göre VZA Makale Sayısı.....	89
Şekil 3.6: VZA ile İlgili En Çok Makale Yazan Yazarlar	93
Şekil 3.7: VZA Makalelerine Sahip Yazarların Ülkeleri.....	94
Şekil 4.1: KFTX’te Yer Alan Şirketlerin Alt Sektörlere Göre Dağılımı	101
Şekil 4.2: FinTech Şirketleri İçin Girdi-Çıktı Modeli	102
Şekil 4.3: FinTech Şirketlerinin Büyüme Göstergeleri (2010-2019)	106
Şekil 4.4: FinTech Şirketlerinin Gelir ve Kârlılık Göstergeleri (2010-2019)	107
Şekil 4.5: FinTech Şirketleri Kârlılık/Pazarlanabilirlik Etkinlik Matrisi (2019).....	118
Şekil 4.6: Alt-Sektör Bazlı Kârlılık/Pazarlanabilirlik Etkinlik Matrisi (2019).....	119
Şekil 4.7: FinTech Şirketlerine ait Etkinlik/Kârlılık Matrisi (2019)	123
Şekil 4.8: FinTech Alt-Sektörlerinin Ortalama Etkinlik Skorları (2019).....	124
Şekil 4.9: FinTech Şirketlerinin Yıllara Göre Ortalama Etkinlik Skorları (2010-2019)	129
Şekil 4.10: FinTech Alt-Sektörlerinin Ortalama Kârlılık Etkinlikleri (2010-2019).....	130
Şekil 4.11: FinTech Alt-Sektörlerinin Ortalama Pazarlanabilirlik Etkinlikleri (2010-2019)	131
Şekil 4.12: FinTech Alt-Sektörlerinin Ortalama Tüm Süreç Etkinlikleri (2010-2019).132	
Şekil 4.13: Ödemeler Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin Büyüme Göstergeleri (2010-2019).....	134

Şekil 4.14: Ödemeler Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin Gelir ve Kârlılık Göstergeleri (2010-2019).....	135
Şekil 4.15: Ödemeler Alt-Sektörüne Ait Kârlılık / Pazarlanabilirlik Etkinlik Matrisi (2015-2019 Ortalaması)	143
Şekil 4.16: Ödemeler Alt-Sektöründeki Şirketlere Ait Etkinlik/Kârlılık Matrisi (2015-2019 Ortalaması).....	145
Şekil 4.17: Ödemeler Alt-Sektöründe Yıllara Göre Ortalama Etkinlik Skorları (2015-2019)	146
Şekil 4.18: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin Büyüme Göstergeleri (2010-2019).....	148
Şekil 4.19: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin Gelir ve Kârlılık Göstergeleri (2010-2019)	149
Şekil 4.20: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektörüne Ait Kârlılık / Pazarlanabilirlik Etkinlik Matrisi (2015-2019 ortalaması)	157
Şekil 4.21: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründeki Şirketlere Ait Etkinlik/Kârlılık Matrisi (2015-2019 Ortalaması).....	159
Şekil 4.22: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründe Yıllara Göre Ortalama Etkinlik Skorları (2015-2019).....	160
Şekil 4.23: Finansal Veri Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin Büyüme Göstergeleri (2010-2019).....	162
Şekil 4.24: Finansal Veri Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin Gelir ve Kârlılık Göstergeleri (2010-2019).....	163
Şekil 4.25: Finansal Veri Alt-Sektörüne Ait Kârlılık / Pazarlanabilirlik Etkinlik Matrisi (2015-2019 ortalaması)	167
Şekil 4.26: Finansal Veri Alt-Sektöründeki Şirketlere Ait Etkinlik/Kârlılık Matrisi (2015-2019 ortalaması).....	169
Şekil 4.27: Finansal Veri Alt-Sektöründe Yıllara Göre Ortalama Etkinlik Skorları (2015-2019)	170

Şekil 4.28: Borsalar / Otomatik Ticaret Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin Büyüme Göstergeleri (2010-2019).....	172
Şekil 4.29: Borsalar / Otomatik Ticaret Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin Gelir ve Kârlılık Göstergeleri (2010-2019)	173
Şekil 4.30: Borsalar / Otomatik Ticaret Alt-Sektörüne Ait Kârlılık / Pazarlanabilirlik Etkinlik Matrisi (2015-2019 ortalaması).....	177
Şekil 4.31: Borsalar / Otomatik Ticaret Alt-Sektöründeki Şirketlere Ait Etkinlik/Kârlılık Matrisi (2015-2019 ortalaması)	179
Şekil 4.32: Borsalar / Otomatik Ticaret Alt-Sektöründe Yıllara Göre Ortalama Etkinlik Skorları (2015-2019).....	180

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ATM	: Automated Teller Machine
BCC	: Banker, Charnes ve Cooper
CBOE	: Chicago Board Options Exchange
CCR	: Charnes, Cooper ve Rhodes
CRS	: Constant Return to Scale
DEA	: Data Envelopment Analysis
DFA	: Distribution-Free Approach
DMU	: Decision Making Unit
DP	: Doğrusal Programlama
FDH	: Free Disposal Hull
KBW	: Keefe, Bruyette & Woods
KFTX	: KBW Nasdaq Financial Technology Index
KVB	: Karar Verme Birimi
M&A	: Mergers and Acquisitions
MPI	: Malmquist Productivity Index
NASDAQ	: National Association of Securities Dealers Automated Quotations
NYSE	: New York Stock Exchange
PE	: Private Equity
SFA	: Stochastic Frontier Analysis
TFA	: Thick Frontier Approach
VC	: Venture Capital
VRS	: Variable Return to Scale
VZA	: Veri Zarflama Analizi
WoS	: Web of Science

GİRİŞ

Klasik finansal sistemler, kurumlar ve şirketler teknolojik gelişmelerin giderek hız kazanmasıyla beraber özellikle son 20 yılda dijitalleşme ile yüz yüze gelmiştir. Dijitalleşmeyi bir fırsat olarak gören ve yenilikleri yakalayan şirketler bunu rekabet avantajına çevirirken teknolojik gelişmeleri yakalayamayan ve bu gelişmelere adapte olamayan şirketler ise rakipleri karşısında değer kaybetmektedir. Özellikle finans sektöründe teknoloji kullanımı ve dijitalleşme bir seçenekten ziyade gereklilik halini almıştır. İnternetin giderek yaygın bir biçimde kullanımı ve internet teknolojilerindeki değişimler ve gelişimler finans sektöründe de yeniliklerin önünü açmıştır. Teknolojik gelişmelerin hemen hemen her alanda yarattığı değişim rüzgârına finans sektörü de kayıtsız kalamamıştır. Finans sektöründeki aktörler bu değişim rüzgârına ayak uydurarak sektöre birçok yenilik getirmiştir. Öyle ki “Finansal Teknoloji” diğer bir adıyla “FinTech” kavramı ortaya çıkmıştır.

FinTech, finans ve teknoloji kavramlarının birleşiminden oluşturulmuş bir ifadedir. FinTech şirketleri, finansal ürün ve hizmetleri yenilikçi yöntemlerle daha hızlı ve kolay bir şekilde sunmaya çalışan ve bunları yaparken teknolojiden faydalanan şirketler olarak tanımlanabilir. FinTech şirketleri, kullanıcılarına ödeme, para transferi, borç alıp verme ve yatırım yapma gibi çözümler sağlamaktadır. FinTech şirketleri bankacılık, finans, yatırım, finans yönetimi, varlık yönetimi, kurumsal finans, sigortacılık, derecelendirme ve kitlesel fonlama gibi alanlarda hizmet vermektedir.

Teknolojiyi etkin ve yenilikçi bir biçimde kullanan startuplar finans sektöründe yeni alanlar oluşturmakta ve FinTech sektörünün öncüsü sayılmaktadır. FinTech sektöründeki bu startuplar, yenilikçi ürün ve hizmetlerin yanı sıra yeni iş modelleri ve gelir modelleriyle birçok finansal ürünü ve hizmeti sunmaktadır. Startupların yanı sıra, büyük fintech şirketleri sektörde etkin bir şekilde faaliyet göstermektedir. FinTech şirketlerinin sektördeki en büyük rakipleri bankalar gibi geleneksel finans şirketleri ve büyük teknoloji şirketleridir.

FinTech şirketleri müşteri odaklı yapılarıyla özellikle geleneksel finansal hizmet sağlayan şirketlerle rekabet etmeye çalışmaktalar. FinTech şirketleri finansal hizmetlerini iyi tasarlanmış ve kullanımı kolay platform ve/veya mobil uygulamalar aracılığıyla ve geleneksel finansal şirketlere göre daha düşük maliyetle sunmaktadır. Teknolojinin yanı sıra güven ve şeffaflık sunan Fintech'ler, müşterilerin beklentilerini değiştirmektedirler. FinTech şirketleri finans sektörü içinde giderek önem kazanmakta ve her geçen yıl bu sektöre yapılan yatırımlar da hızla artmaktadır. Bu sektör birçok finans ve teknoloji şirketinin ilgisini çekmekte ve giderek daha da önemli bir sektör haline gelmektedir. Bu sebeple finans ve teknoloji şirketleri hem para hem de insan kaynaklarını FinTech hizmetlerine yoğunlaştırmaktadır. Türkiye'de ve dünyada FinTech şirketleri ve finansal teknoloji hizmeti sunmayı amaçlayan startup sayısı artmakta ve bu şirketler finans sektöründe giderek daha da önemli roller oynamaktadır. Bu açıdan bu çalışma her geçen gün önemi daha da artan FinTech sektörünü konu alarak hem sektöre ışık tutmayı hem de bu alanda yapılan çalışmalara katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Bu tezde temel amaç FinTech şirketlerinin etkinlik performansının ölçülmesi ve incelenmesidir. Performans belirlenmiş hedeflere ulaşma kabiliyeti olarak tanımlanabilir. Etkinlik ise performansın en önemli unsurlarından ve göstergelerinden birisidir. Etkinlik, bir birimin mümkün olan en az kaynak ile mümkün olan en çok çıktıyı üretme becerisi olarak tanımlanabilir. Özellikle çok hızlı gelişen ve rekabetin yoğun olduğu sektörde, büyük finans ve teknoloji şirketleri ile rekabet etmeye çalışan fintech şirketleri için etkinlik çok önemli bir performans göstergesidir. Şirketler açısından etkinlik performansı ölçümünün amacı mevcut durumunun belirlenmesi, geleceğe yönelik planların yapılması ve faaliyet süreçlerinin iyileştirilerek rekabet avantajının elde edilebilmesidir. Etkinlik performansı ölçümü ve incelenmesi ile fintech şirketlerin mevcut durumu belirlenebilir ve faaliyet süreçlerinde ne tür değişikliklerin/iyileştirmelerin yapılması gerektiği belirlenebilir. Bu bağlamda fintech şirketlerinin etkinlik ölçümü rakipleri karşısında üstün performans sergileme ve sürdürülebilir rekabet avantajı elde etme açısından ilgili şirketlere önemli yol gösterici katkılar sağlayacaktır.

Analize dâhil edilen fintech şirketleri, ABD'de halka açık finansal teknoloji şirketlerinin performansını izlemek için tasarlanmış olan KBW Nasdaq Finansal Teknoloji Endeksi'nde (KBW Nasdaq Financial Technology Index-KFTX) yer alan şirketlerden seçilmiştir. Bu endeks, Nasdaq Borsası (National Association of Securities Dealers Automated Quotations) ve bir finansal hizmet şirketi olan KBW (Keefe, Bruyette & Woods) tarafından oluşturulmuştur. Analizlerde 2010-2019 yılları esas alınmıştır.

Çok gelişmiş ve esnek bir yapısı olması itibariyle etkinlik ölçümünde en yaygın kullanılan yöntemlerin başında Veri Zarflama Analizi (VZA) gelmektedir. VZA ile benzer birimlerin göreceli etkinliği ve etkinlik düzeyleri ölçülebilir, etkin olan ve olmayan birimler tespit edilebilir ve etkin olmayan birimlerin etkin faaliyet gösterebilmeleri için hedefler belirlenebilir. VZA'nın en önemli uzantılarından birisi de iki aşamalı (two-stage) veri zarflama analizi modelidir. İki aşamalı model ile ele alınan birimlerin birbirini takip eden süreçlerdeki etkinliği ve tüm sürecin etkinliği belirlenir. Bu sayede ilgili birimlerin etkinlik performansları daha kapsamlı olarak belirlenebilir. Bu tezde de fintech şirketleri için iki aşamalı bir VZA modeli kurulmuş ve şirketlerin kârlılık, pazarlanabilirlik ve genel süreçlerinin etkinlikleri ölçülmüş ve incelenmiştir. Kârlılık sürecinde şirketlerin gelir ve kâr elde etmede; pazarlanabilirlik sürecinde borsada etkin performans gösterme kabiliyetleri incelenmiştir. Daha sonra bu aşamalar birlikte ele alınarak ilgili fintech şirketlerinin genel süreçteki etkinlik performansı ölçülmüş ve incelenmiştir.

Bu tezde öncelikle Finansal Teknoloji ve FinTech kavramları incelenmiş ve FinTech evrimi ve finans alanında teknoloji kullanımının tarihçesi ele alınmıştır. Daha sonra FinTech Ekosistemi, FinTech şirketleri ve FinTech sektörü irdelenmiş ve sektörün gelecekteki durumu hakkında bazı çıkarımlar yapılmıştır. Sonraki bölümde performans, etkinlik, etkililik ve verimlilik kavramları irdelenmiştir. Analizlere geçmeden önce bu çalışmada kullanılan yöntem olan Veri Zarflama Analizi anlatılmıştır. Son bölümde ise ele alınan FinTech şirketlerinin etkinlik performansları incelenmiş ve analiz sonuçları sunulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

FINTECH

1.1. FinTech Kavramı ve FinTech Evrimi

Teknolojik gelişmeler hayatın her alanını etkilediği gibi iş yaşamını ve şirketleri de etkilemiştir. Şirketler iş yapış şekillerini, iş modellerini ve/veya sundukları ürün ve hizmetleri teknolojik gelişmelerle birlikte değiştirmekte ve geliştirmektedir. Bu değişim teknolojik gelişmeler ışığında sürmekte ve gelecekte de devam edecektir. Finans sektörü de bu teknolojik gelişmeler sayesinde sürekli değişmekte ve yenilenmektedir. Modern finans endüstrisi daha hızlı, daha büyük, daha karmaşık, daha küresel, daha iç içe bağlantılı ve daha az insan içeren bir hale evrilmiştir (Lin, 2014: 568-569). İnternet teknolojilerinin gelişmesi, internet ve akıllı telefonların kullanımının giderek artması bu değişimin ve gelişimin en büyük öncüllerindendir.

Finans alanında teknolojinin artarak kullanımı yeni kavramlar, olgular, sistemler, ürünler, hizmetler ve sektörler oluşmasını sağlamıştır. Ortaya çıkan en önemli kavramlardan birisi de “Finansal Teknoloji” kavramıdır. Finansal teknoloji, finansal hizmetler ile bilgi teknolojisinin birleşimi olarak görülüp finansal çözümler sunmak için teknolojinin kullanılması olarak ifade edilebilir (Arner vd., 2016: 1273). Öte yandan, finans alanında teknolojinin yoğun bir şekilde kullanımı bu sektörü değiştirmiş ve finans ve teknoloji kavramlarının birleşimi olan “FinTech” kavramı ortaya çıkmıştır. Finans sektöründe teknoloji kullanımı elbette yeni bir durum değildir. Ancak son yıllarda finans sektöründe bilişim teknolojilerinin kullanımı çok belirgin bir artış göstermiştir. Bunun sonucunda yenilikçi finansal hizmet ve ürünler piyasaya sürülmüş, finans şirketlerinin iş modelleri ve kâr modelleri değişikliğe uğramış ve tüketicilerin alışkanlıkları değişerek finans sektöründe köklü değişiklikler meydana gelmeye başlamıştır. Öte yandan, elektronik, dijital ve fintech hizmeti gibi finansal teknolojilerin gelişimi, hizmet verimliliğinde giderek artan bir ilerlemeyle sonuçlanmıştır (Chuang vd., 2016: 2).

1.1.1. FinTech Kavramı ve Çeşitli Tanımlamalar

Nispeten çok eski kavramlar olmayan FinTech (Fintech, fintech, fintek, FinTek vb.) ve finansal teknoloji kavramları birçok kurum, kuruluş ve kişi tarafından tanımlanmaya ve açıklanmaya çalışılmıştır. Literatür incelendiğinde FinTech kavramı, bazen bir sektör olarak bazen bir kuruluş (işletme/şirket) olarak tanımlanırken bazen de finansal hizmetler ve ürünler olarak tanımlanmaktadır. Bunların yanı sıra bazı kaynaklar FinTech kavramını daha geniş bir şekilde tanımlamışlardır. FinTech kavramı için birçok tanım yapılmış olsa da bu kavramın hala geliştiği görülmektedir.

FinTech, bugün Citigroup'a öncülük eden "Citicorp" tarafından teknolojik iş birliği çabalarını kolaylaştırmak amacıyla başlattığı bir proje olan Finansal Hizmetler Teknoloji Konsorsiyumu'nun (Financial Services Technology Consortium) orijinal adıydı (Hochstein, 2015: 1). Ancak daha geriye gidildiğinde Bettinger (1972: 62), Fintech kavramını banka uzmanlığı ile modern yönetim bilimi ve bilgisayarın birleşimi olarak tanımlamış ve finansal teknolojinin kısaltması olduğunu söylemiştir. Günümüzde de çoğunlukla FinTech, finansal teknoloji kavramının kısaltması olarak kullanılmakta ancak farklı tanımlamalara ve açıklamalara sahiptir.

Oxford sözlüğünde (t.y.) FinTech, bankacılık ve finans hizmetlerini desteklemek ve sağlamak için kullanılan bilgisayar programları ve diğer teknolojiler olarak tanımlanmaktadır. Zalan ve Toufaily'e (2017: 416) göre fintech, teknoloji yoluyla sunulan yenilikçi finansal hizmetleri ve ürünleri ifade eder.

Uluslararası denetim ve danışmanlık şirketi olan Ernst & Young (2017a: 5), FinTech'i finansal hizmetleri etkinleştirmek, geliştirmek ve yıkmak için yenilikçi iş modellerini ve teknolojiyi birleştiren kuruluşlar olarak tanımlamıştır. Ernst & Young'ın bu tanımı, sadece başlangıç aşamasındaki yeni girişimleri (startup) ve piyasaya yeni giren şirketleri değil, büyüyen, olgunlaşan firmaları ve hatta finansal olmayan hizmetleri sunan şirketleri de içeren bir sektörü ifade etmektedir.

Catalini vd. (2017) FinTech için “eşler arası ağ iletişimi, büyük veri analitiği, makine öğrenmesi, blok zinciri teknolojisi ve açık API (Application Programming Interface / Uygulama Programlama Arayüzü) gibi bilgi teknolojileri tarafından desteklenen ekonomik işlemlerin sayısallaştırılması, yerelleştirilmesi ve dağıtılması yönünde bir hareket” olarak geniş bir tanım ortaya koymuştur.

Arner vd. (2016: 1273-1275) Fintech’i teknoloji destekli finansal çözümler olarak tanımlamaktadır. Ayrıca Fintech’in belirli sektörler veya iş modelleri ile sınırlı olmadığını, bunun yerine, finansal kurumlar tarafından geleneksel olarak sağlanan finansal hizmetlerin ve ürünlerin tümünü kapsadığını belirtmektedirler. Kuo-Chuen ve Teo’ya (2015: 25) göre FinTech, teknoloji ile sağlanan yenilikçi finansal hizmetler veya ürünler anlamına gelir.

Kim vd. (2016: 1058) Fintech’i, finansal sistemin verimliliğini artırmak için mobil merkezli bilişim teknolojilerini kullanan bir hizmet sektörü olarak tanımlar. McAuley (Şubat 2016) de FinTech’i, finansal sistemleri daha verimli hale getirmek için teknolojiyi kullanan şirketlerden oluşan ekonomik bir endüstri olarak tanımlamıştır. Bu tanımlamalar FinTech’i sektör olarak görmekte ve fintech şirketlerinin teknoloji yardımıyla finans sektöründe verimliliği arttırdığını söylemektedir.

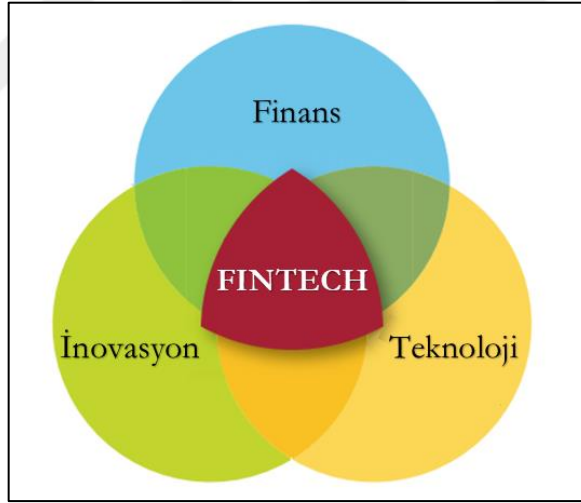
Gai vd. (2018: 262) FinTech’i bilgi teknolojileri uygulamalarını kullanarak temel olarak hizmet kalitesinin iyileştirilmesini hedefleyen işletmeler veya kuruluşlar için geniş bir operasyon yelpazesinde finansal teknoloji sektörlerini tanımlayan ayırt edici bir sınıflandırma olarak kabul edildiğini söylemişlerdir. Ozaee ve Sohrabi (2017: 1820), FinTech’i, yeni teknolojileri uygulayarak finansal hizmetleri daha verimli hale getirmeye çalışan şirketleri ifade eden bir endüstri olarak tanımlamışlardır.

Özel bir medya kuruluşu olan FinTech weekly (t.y.) Fintech’i, yazılım ve modern teknolojiden faydalanan finansal hizmetler sağlamayı amaçlayan bir işletme olarak tanımlamaktadır. Varga’ya (2017: 22) göre fintech, bilişim teknolojilerini çok daha yoğun kullanarak finansal hizmetler ve ürünler geliştiren şirketleri ifade eder.

Küresel finansal sistemi izleyen ve tavsiyelerde bulunan uluslararası bir kurum olan Finansal İstikrar Kurumu (Financial Stability Board), FinTech'i finansal hizmetlerin sağlanmasında önemli bir etkiye sahip yeni iş modelleri, uygulamalar, süreçler veya ürünler doğurabilecek, teknolojinin etkin olduğu finansal hizmetlerdeki yenilik olarak tanımlamaktadır (Financial Stability Board, 2017: 7).

FinTech kavramının tanımları incelendiğinde “Finans”, “Teknoloji” ve “İnovasyon” terimlerinin Fintech'i tanımlamak ve açıklamak için kullanılan temel kavramlar olduğu görülmektedir. Bu tanımlardan yola çıkarak bir FinTech şirketini oluşturan temel öğelerin finans, teknoloji ve inovasyon olduğu söylenebilir (Şekil 1.1).

Şekil 1.1: FinTech'in Öğeleri



FinTech şirketleri, finansal ürünleri ve hizmetleri yenilikçi yöntemlerle daha hızlı, kolay ve verimli bir şekilde sunmaya çalışan ve bunları yaparken büyük ölçüde teknolojiden faydalanan şirketler olarak tanımlanabilir.

Bir sektör olarak fintech finans alanında teknolojinin yoğun bir şekilde kullanımının sonucudur. Teknolojide yaşanan gelişmeler tarih boyunca finans alanında kullanılmaya ve sektöre adapte edilmeye çalışılmıştır. Tarih boyunca finans alanında yaşanan belirli gelişmeler sonucunda fintech kavramı doğmuş, gelişmiş ve gelişmeye devam etmektedir.

1.1.2. FinTech Evrimi ve Finans Alanında Teknoloji Kullanımı

Fintech kavramı son yıllarda popüler olmasına karşın finans sektöründe teknolojinin kullanımı çok eskilere dayanmaktadır. Teknolojik gelişmeler sürekli olarak finans sektörüne adapte edilmiş ve bugünkü kullanılan ürün ve hizmetlerin temelini oluşturmuştur.

Arner vd. (2016), FinTech evrimini üç farklı aşamada sınıflandırmışlardır:

- FinTech 1.0 (1866 – 1967)
- FinTech 2.0 (1967 – 2008)
- FinTech 3.0 (2008 – Günümüz)

İlk aşama olan Fintech 1.0 döneminde dünyada modern haberleşmenin altyapısı oluşturulmuş, böylece finansal kuruluşlar arasındaki iletişim için gerekli şartlar sağlanmaya başlanmıştır. İletişim altyapısına yapılan bu yatırım olmadan, mevcut yeniliklerin ve gelişmelerin mevcut aşaması için verimli zemin mevcut olmayacaktı (Varga, 2017: 26). Bu dönem finansal küreselleşmenin temelini atıldığı dönemdir.

İkinci aşama olan Fintech 2.0 döneminde finansal kuruluşların dijitalleşmeye adım attıkları ve bunu sürdürdükleri dönemdir. Bu dönemde bankalar daha dijital hale gelmiş ve operasyonlarını desteklemek için bilişim teknolojileri altyapısı oluşturmuşlardır. Finans sektöründe teknolojik açıdan çokça yeniliğin olduğu bir dönemdir.

Üçüncü aşama olan Fintech 3.0, 2008 küresel krizi başlangıç noktası kabul edilip günümüze değin olan dönemdir. Küresel kriz sonunda bankalara ve geleneksel finansal kuruluşlara olan güven büyük oranda sarsılmıştır. Teknoloji altyapısıyla donatılmış startup'lar finans sektörüne giriş yapmışlardır. Sayısı hızla artan, büyük yatırımlar toplayan ve gelişen bu girişimler sayesinde bankacılık ve finans sektöründe beklentiler değişmiş, tüketiciye yeni ürün ve hizmetler tanıtılmıştır. Bu dönemde geleneksel finans şirketlerine rakip olarak fintech girişimleri piyasayı şekillendirmiştir.

Raza (2018) finansal teknoloji tarihinde dönüm noktalarını şöyle sıralamıştır:

- Dünyanın ilk ATM'si 1967'de Barclays tarafından açıldı.
- İlk online mevduat hesabı 1995 yılında Wells Fargo tarafından kullanıldı.
- Lider online ödeme işleme platformu PayPal 1998 yılında kuruldu.
- İlk kripto para birimi olan Bitcoin 2009 yılında piyasaya sürüldü.
- Dijital medya devi Apple, 2016'da Apple Pay'i piyasaya sürdü.

Yukarıda bahsi geçen gelişmeler finansal teknoloji için dönüm noktaları olarak sayılsa da finansal teknoloji farklı evrelerden geçerek bugünkü halini almıştır.

1830'larda ve 1840'larda geliştirilen telgraf (1838 yılında ilk kez ticari amaçlı kullanımı gerçekleşmiştir) ve 1866'da Atlantic Telegraph Company tarafından ilk başarılı transatlantik kablonun döşenmesi finansal küreselleşme için temel altyapı oluşturmuştur (Barbiroli, 2013: 58; Arner vd., 2016: 1274). Bu altyapı sayesinde hem kıtalar hem de farklı kıtalarda bulunan finansal kuruluşlar arasındaki iletişimin gelişmesi için temel gereklilik sağlanmıştır.

1918'de Amerika Birleşik Devletleri'nde faaliyet gösteren Rezerv Bankaları, 12 Rezerv Bankası, Federal Rezerv Kurulu ve Hazine Bakanlığını birbirine bağlayan bir Mors kodu sistemine sahip özel bir fon transfer ağı olan Fedwire Funds Service'i geliştirdi (Board of Governors of The Federal Reserve System, Temmuz 2014: 7). Böylece bankalar arasındaki iletişim daha hızlı ve kolay bir hal almaya başlamıştır.

Amerika'da 1950 yılında Frank McNamara tarafından The Diners' Club Card piyasaya sürüldü ve 1958 yılında American Express şirketi kredi kartını tüketicilerin kullanıma sundu (Markham, 2002: 306). 1966 yılında MaterCard ve 1970 yılında Visa kurularak ticarete kredi kartı kullanımı dönemi başladı (Evans ve Schmalensee, 2005: 7). Bu kartlar bugün kullandığımız kredi kartlarının ilk versiyonları sayılabilir. Bu gelişmeler sayesinde ticarete elektronik ödeme dönemi için ilk adımlar atılmış ve kullanıcılara farklı ödeme şekilleri sunulmaya başlanmıştır.

Finansal kurumlar, kuruluşlar ve şirketler arasındaki iletişim finans sektörünün gelişimi açısından çok önemli bir unsurdur. Daha önce bahsedildiği gibi iletişim aracı olarak telgraf kullanılmakta ve 1866 yılında döşenen transatlantik kablolar sayesinde kıtalararası iletişim sağlanmaktaydı. Daha sonra 1964 yılında Xerox Corporation tarafından Long Distance Xerography (LDX) adı ile günümüz faks makinesinin ilk ticari versiyonu piyasaya sürülmüştür (Fax Authority, 2019).

1967 yılında Barclays Bank tarafından Otomatik Para Çekme Makinesi (ATM) piyasaya sürülmüştür (Lerner, 2013: 3). Böylece müşteriler için banka şubelerine gitmeden bankacılık işlemlerini gerçekleştirmelerini sağlayan gelişmelerin ilk adımlarından biri atılmıştır.

1968 yılında İngiltere’de bugün BACS olarak bilinen Inter-Bank Computer Bureau kurulmuştur. Eskiden Bankacıların Otomatik Takas Sistemi (BACS - Bankers’ Automated Clearing Services) olarak bilinen Bacs Payment Schemes Limited (BACS), bir banka hesabından diğerine doğrudan ödeme yapan elektronik bir sistemdir (Falcon ve Welch 1999: 48). Bununla birlikte 1970 yılında Amerika’da elektronik ödeme sistemi olan CHIPS (Clearing House Interbank Payments System) faaliyete geçmiş (Federal Reserve Bank of New York, Nisan 2002) ve aslen 1918’de kurulan ve bir fon transfer sistemi olan Fedwire, 1970’lerin başında elektronik hale gelmiştir (Federal Reserve Bank of New York, Mart 2015). Bunların yanı sıra 1970’lerde küresel bir finansal mesajlaşma servisi ve uluslararası finansal mesajlaşma için ortak bir dil oluşturmak üzere Dünya Bankalararası Finansal Telekomünikasyon Birliği (SWIFT: The Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication) kurulmuştur (The Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication, t.y). Finans sektörü için 1960’ların sonu ve 1970’ler bankalar arası iletişimi kuvvetlendirecek yenilikler sağlamıştır. Bu sayede bankalar arası para transferleri daha kolayca yapılmaya başlanmıştır. Bu dönemde yaşanan gelişmeler elektronik para transferi ve elektronik ödeme sistemleri için altyapıyı oluşturarak finans sektöründe yeni bir dönemin kapısını aralamıştır.

1971 yılında Amerika’da kurulan NASDAQ (National Association of Securities Dealers Automated Quotations), menkul kıymetlerin elektronik ticaretini ve modern anlamda halka arzı icat etmiştir (NASDAQ, 2011). Böylece menkul kıymetlerin alım ve satım işlemleri elektronik ortamda gerçekleşmeye başlamıştır.

1980 yılında Thomas Sudman önderliğinde United American Service Corporation tarafından ev bankacılığı ilk kez hizmete sunulmuştur. Sudman, TRS-80 bilgisayarı için özel bir güvenlik modemi üretmek üzere anlaşılmış ve bu donanımı satın alan ABD’li müşteriler hesap bilgilerine güvenli bir şekilde erişme imkânı bulmuşlardır. Müşteriler, kurulan bu sistemin henüz ilk yılında faturalarını ödeyebiliyor, bakiyelerini ve hesap geçmişlerini kontrol edebiliyor ve hatta kredi başvurusunda bulunabiliyorlardı. Ancak bu sistem 1983 yılında piyasadan kaldırılmıştır (Sparks, Haziran 2017). Bu sistem ev ve telefon bankacılığının ilk adımı olarak kabul edilebilir. İnternetin gelişmediği ve çokça yayılmadığı ortamda bankalar, müşterilere kolaylık sağlamak amacıyla dönemin teknolojisi olan telefonu kullanışlardır.

Telefon bankacılığının devamı sonraki yıllarda daha çok gelişme sağlamıştır. 1983 yılında Birleşik Krallık’ta Nottingham Building Society (NBS) tarafından Homelink adı verilen ev bankacılığı sistemi ülke çapında hizmete sunulmuştur. Sistemi çalıştırmak için gereken teknoloji, British Telecom tarafından sunulan Prestel ağıydı. Bu sistem, telefona takılan bir klavye ve televizyona takılan Prestel adaptörü sayesinde televizyon ekranına gerekli bilgiler yansıtılarak çalışan bir sistemdi. NBS bu sistemin kullanımı için Bank of Scotland ile ortaklık kurmuştur. Bu sistem sayesinde müşteriler hesaplarını kontrol etme, para transferi ve fatura ödemesi gibi birçok bankacılık işlemlerini evlerinde gerçekleştirebiliyorlardı (Tait ve Davis, 1989: 3; Devlin, 1995: 23). Bu sayede Nottingham Building Society ve Bank of Scotland ortaklığı telefon bankacılığını bir adım daha ileri taşımıştır. Müşterilerin televizyonlarını kullanarak yapacakları işlemleri görme ve buna göre işlem yapma imkânı doğmuştur.

1981 yılında Michael Bloomberg, bugünkü adıyla Blommberg LP olan Innovative Market Systems (IMS) adında bir finansal bilgi şirketi kurmuştur (CNBC, 29 Nisan 2014). Arner vd. (2016: 1281) Bloomberg’i ilk FinTech girişimlerinden birisi olarak kabul eder.

1982 yılında North American Holding Corp adlı bir şirket tarafından kurulmuş olan ve NAICO-NET olarak adlandırılan ilk elektronik tüketici hisse senedi alım satım sistemi çevrimiçi hale gelmiştir. NAICO-NET, bilgisayar üzerinden hisse senedi, yatırım fonu ve emtia alım satımı için tasarlanmış bir sistemdi (Stock Trading Warrior, t.y.). Aynı dönemde William Porter ve Bernard Newcomb online aracılık hizmeti sunan TradePlus’ı kurmuştur. TradePlus, 1985 yılında piyasaya bir perakende ticaret platformu sürmüştür (Shrier vd., 2016: 14). Bu gelişmeler sayesinde online aracılık ve yatırım devri başlamıştır.

1990'ların başında internet devrimi finansal hizmetler endüstrisinin çehresini değiştirmiş ve elektronik finansın (e-finans) gelişmesine yol açmıştır. E-finans, internet üzerinden elektronik yollarla gerçekleştirilen bankacılık, sigorta ve hisse senedi ticareti gibi her türlü finansal hizmeti ifade eder (Lee ve Shin, 2018: 36). 18 Mayıs 1995'te Wells Fargo, müşterilerine World Wide Web (www) üzerinden internet bankacılığı sunan ilk banka oldu. Bu sayede Wells Fargo, müşterilere masaüstü bilgisayarlara, sabit disklerle ve/veya banka tarafından sağlanan disketlere ihtiyaç duymadan bankacılık işlemlerini gerçekleştirebilecek bir deneyim sunmaya başlamıştır (Thompson, Mayıs 2015). 1995 yılında Security First Network Bank (SFNB) bütün hizmetlerini internet üzerinden sağlayan ilk banka olmuştur. SFNB, ilk internet bankası ve World Wide Web üzerinden tüm bankacılık hizmetlerini sunan ilk bankadır (Clark ve Lee, Ocak 1998: 73; Shih ve Fang, 2006: 62). Bu gelişmeler internet bankacılığı dönemini başlatmıştır. Bu gelişmeler sayesinde müşterilerin internet bağlantısının olduğu her yerde interneti kullanabildikleri cihazlar ile banka hesaplarına erişebileceği ve bankacılık işlemlerini gerçekleştirebileceği bir dönem başlamış oldu. İnternet, müşterilere ulaşabilmek, işlem ve kullanım kolaylığı sunmak için harika bir teknolojiydi ve bankalar bu teknolojiden yararlanmayı rekabet avantajı açısından çok önemsiyorlardı. İnternetin ve bilgisayarın giderek daha çok kişiye ulaşması da bankaların bu teknolojiyi kullanma arzusunu arttırmıştır.

1997 yılında mobil satın alımı ilk kez Coca Cola tarafından müşterilere sunulmuştur. Coca Cola, müşterilerin kısa mesajla içecek satın almalarını sağlayan otomatlar kurmuştur (Martins, Haziran 2015). Aynı yıl ExxonMobile, petrol ofislerinde pompayı otomatik olarak etkinleştiren ve satın alma işlemlerini kredi kartına yükleyen elektronik bir sistem olan Speedpass'ı piyasaya sürmüştür (ExxonMobile, Eylül 2018). Bu gelişmeler sayesinde müşteriler için mobil ödeme döneminin temelleri atılmış ve internetten sonra cep telefonu ile işlem yapma dönemi başlamış oldu. 1998 yılında Confinity adı altında Luke Nosek, Max Levchin, Peter Theil ve Ken Howery tarafından kurulan PayPal, 1999 yılında para transfer platformu olarak tüketicilerin hizmetine sunulmuştur (Marcer-Mayers, Kasım 2015). Bu yıllardan sonra onlarca para transfer ve mobil ödeme platformu kurulmuştur. Büyük teknoloji şirketleri faaliyet alanlarını genişletip mobil ödeme ve para transferi sektöründen kazanç elde etmek amacıyla bu sektöre adım atmaya başlamıştır. Alibaba tarafından kurulan Alipay, Apple tarafından kurulan Apple Pay ve Google tarafından kurulan Google Pay gibi mobil ödeme hizmeti sunan şirketler tüketicilerin hizmetine sunulmuştur.

2008 yılında Satoshi Nakamoto mahlası altında bir kişi ya da grup “Bitcoin: A Peer-To-Peer Electronic Cash System” başlıklı makale yayınlamıştır. Bu yazıda herhangi bir finansal aracıya gerek duymadan online ödemelerin doğrudan bir taraftan diğerine gönderilmesine olanak sağlayan eşler arası (peer-to-peer) elektronik nakit türü olan Bitcoin tanıtılmıştır (Nakamoto, 2008). 2009 yılında Bitcoin piyasaya yayılmaya başlamıştır. Bu tür elektronik para birimleri “kripto para birimi (cryptocurrency)” olarak adlandırılır. Bu sistem para transferlerinde finansal kuruluşlara ihtiyaç olmadığını göstermesi açısından çok önemlidir. Öte yandan Bitcoin’in finans sektörüne tanıtmış olduğu en önemli gelişmelerden birisi de Blockchain (Blok zinciri) teknolojisidir. Blockchain teknolojisi dağıtık/merkezi olmayan bir kayıt yönetim sistemi olup 1991 yılında Stuart Haber ve W. Scott Stornetta tarafından icat edilmiştir (Haber & Stornetta, 1991). Blockchain, Bitcoin alt yapısında kullanıldıktan sonra çok büyük bir üne kavuşmuş ve finans sektörü başta olmak üzere birçok farklı alanda kullanılmaya başlanmıştır.

2008 yılında yaşanan küresel ekonomik kriz, Fintech şirketleri için dönüm noktası sayılır (Alt vd. 2018: 238; Gomber vd., 2017: 541; He vd., 2017: 8; Ng ve Kwok, 2017: 422; Hernández vd., 2019: 201). 2008 sonrası dönem Fintech şirketleri için “altın çağ” olarak tanımlanır (Chishti ve Barberis, 2016: 66; Khotinskay, 2019: 227). 2008 küresel ekonomik kriz, bankacılık ve finans alanındaki hukuksal düzenlemelerde hızlı bir değişim süreci başlatmış, insanların ilgisini bankacılık alanına yoğunlaştırmış, finansal şeffaflığa yönelik bir talep oluşturmuş, kitlelerin geleneksel finans kurumlarına olan güvenini sarsmış ve finans ve bankacılık sektörü içerisinde girişimcilikte bir artışa neden olmuştur (Chishti ve Barberis, 2016: 43, 196).

2011 yılında Google tarafında bir mobil cüzdan olan Google Wallet piyasaya sürülmüş ve 2014 yılında ise Apple şirketi tarafından Apple Pay kullanıcıların hizmetine sunulmaya başlanmıştır. Bu mobil cüzdanlar sayesinde Yakın Saha İletişimi (NFC: Near Field Communication) teknolojisi mobil cihazlarda yaygınlığını giderek arttırmıştır. Bu sayede kullanıcılar nakit veya kredi kartı kullanmadan ödemelerini yapmaya başlamıştır.

Yukarıda bahsedilen gelişmeler aslında finansal teknoloji alanında gerçekleşen ilkleri ve en önemli gelişmeleri kapsamaktadır. Finansal teknoloji alanında bu süre içerisinde birçok yenilik ve gelişme yaşanmıştır. Finans sektöründeki aktörler teknolojik gelişmeleri sürekli olarak takip etmişler ve bu gelişmeleri finans alanında uygulamaya çalışmışlardır. FinTech tarihçesi için bir dönüm noktası olan 2008 küresel ekonomik kriz sonucunda finansal kuruluşlara ve bankalara güven azalmış ve finans sektörüne alternatif aktörler girmeye başlamıştır. Özellikle teknolojik altyapısı gelişmiş olan ve finans sektöründe faaliyet göstermek isteyen/gösteren girişimler çoğalmaya başlamış ve bu girişimlere yapılan yatırımlar hızla artmıştır. Bunların yanı sıra hâlihazırda faaliyet gösteren teknoloji şirketleri finans alanında alt sektörlere giriş yapmışlardır.

Yıllar geçtikçe finans alanında teknoloji kullanımı giderek artmış, “FinTech” kavramı ortaya çıkmış ve dünyanın çapında farklı sektörlerde faaliyet gösteren Fintech şirketleri kurulmuştur.

1.2. FinTech Sektörünün Aktörleri ve FinTech Şirketleri

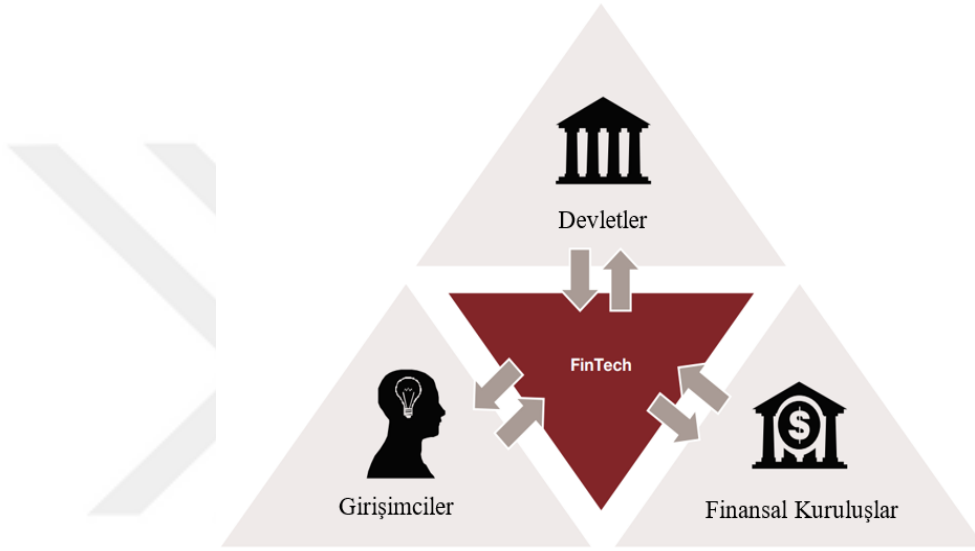
1.2.1. FinTech Ekosistemi

Bu bölümde, konumuzun kapsamı ve içeriği açısından biyolojik ve ekolojik anlamda ekosistem değil ekonomik açıdan ekosistem yani iş ekosistemi kavramı ele alınmıştır. Moore (1996: 26), iş ekosistemini etkileşim halindeki kuruluşlar ve bireyler tarafından desteklenen ekonomik bir topluluk olarak tanımlar. Pütz vd. (2019: 2), iş ekosistemlerini müşterilere kapsamlı hizmet teklifleri sunmak amacıyla merkezi bir aktörün rehberliği altında gelişen, oldukça yakın etkileşime giren birimler ağı olarak tanımlamışlardır. Bir iş ekosistemi, şirketler ve kuruluşlar gibi çok sayıda katılımcıdan oluşur. İş ekosistemindeki katılımcılar/aktörler, birbirleri üzerinde bir etkiye sahip olmaları anlamında birbirine bağlıdırlar. Birbirine bağlılık, iş ekosisteminde yer alan aktörler arasında çeşitli etkileşimlere olanak tanır. Aktörler arasındaki etkileşimler hem rekabetçi hem de iş birliğine dayalı olabilir (Peltoniemi, 2006:). İş ekosistemleri, şirketler, kuruluşlar ve müşteriler gibi aktörlerin yanı sıra devlet ve kamu kurumları gibi kural koyucu aktörlerden oluşabilir. Ekosistem içerisindeki aktörler birbirleri ile etkileşim halinde bulunurlar. Bir iş ekosisteminde etkileşim halinde bulunan aktörler farklı amaçlara ve rollere sahip olabilir. İş ekosistemlerindeki aktörlerin amaçları, mevcut ve potansiyel durumları, sundukları hizmet ve/veya ürünler bu aktörlerin ekosistem içerisindeki yerini ve önemini ortaya koyar.

FinTech ekosistemini ortaya koymak finansal teknoloji alanında rekabetçi ve işbirlikçi dinamikleri daha iyi anlamamıza yardımcı olacaktır. FinTech ekosistemindeki her bir aktör bu sektöre doğrudan ve/veya dolaylı olarak etki etmekte ve bu sektörü giderek daha net bir şekilde biçimlendirmektedir. Fintech kavramı diğer finansal kuruluşlara nazaran daha yeni bir kavram olduğundan Fintech ekosistemi giderek güçlenmekte ve netlik kazanmaktadır. Fintech ekosistemini, ekosistemin aktörlerini, bu aktörlerin ekosistemdeki rollerini, görevlerini ve sektöre katkılarını ortaya koyan birkaç araştırma mevcuttur.

Diemers vd. (2015: 4-5) FinTech ekosisteminin 3 temel üyesi/katılımcısı olduğunu söyler: Girişimciler, Devletler ve Finansal kuruluşlar (Şekil 1.2).

Şekil 1.2: FinTech Ekosisteminin Temel Katılımcıları



Kaynak: Diemers, D., Lamaa, A., Salamat, J., & Steffens, T. (2015). “Developing a FinTech ecosystem in the GCC: Let’s get ready for take off”. Strategy&. ss. 5.

Diemers vd. (2015: 4-5), Fintech ekosisteminde yer alan bu aktörlerin görevleri ve rolleri şöyle açıklanmıştır:

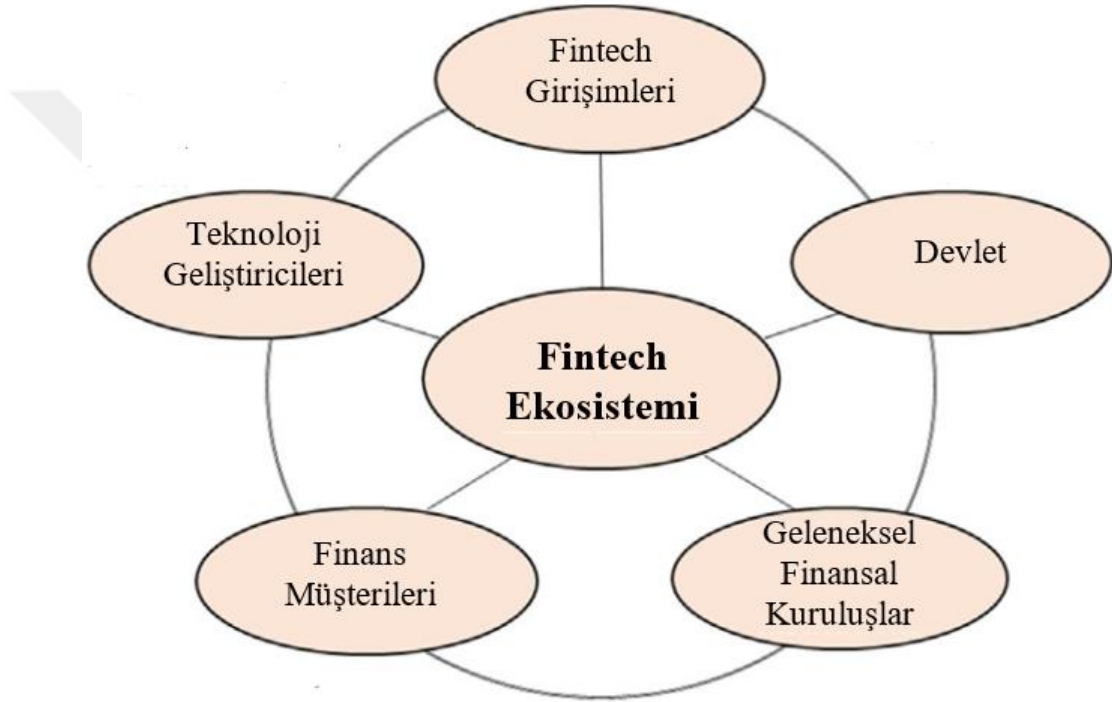
Devletler, FinTech ekosisteminin gelişimini kolaylaştıracak politikaları ve düzenleyici ortamı sağlamalı ve güçlendirmelidir.

Finansal kuruluşlar (küresel ve yerel bankalar, özel sermaye sağlayıcıları, girişim sermayesi ve fonları vd.), Fintech ekosistemine içerik ve pazar uzmanlığı sağlayabilir ve bu kuruluşların birçoğu FinTech girişimleriyle ortaklıklar kurarak kendi yeniliklerini arttırabilir.

Girişimciler, FinTech ekosisteminin yenilikçi ve çoğu zaman yıkıcı teknolojik çözümlerine katkıda bulunurlar. Buna karşılık girişimciler, finansman ve pazar uzmanlığına erişimin yanı sıra yeniliklerini sunacakları piyasadan faydalanırlar.

Lee ve Shin (2018: 37), FinTech ekosistemi için 5 öge belirlemişlerdir. Bu ögeler Fintech girişimleri, teknoloji geliştiricileri, devlet, finans müşterileri ve geleneksel finansal kuruluşlardır (Şekil 1.3).

Şekil 1.3: FinTech Ekosisteminin Ögeleri

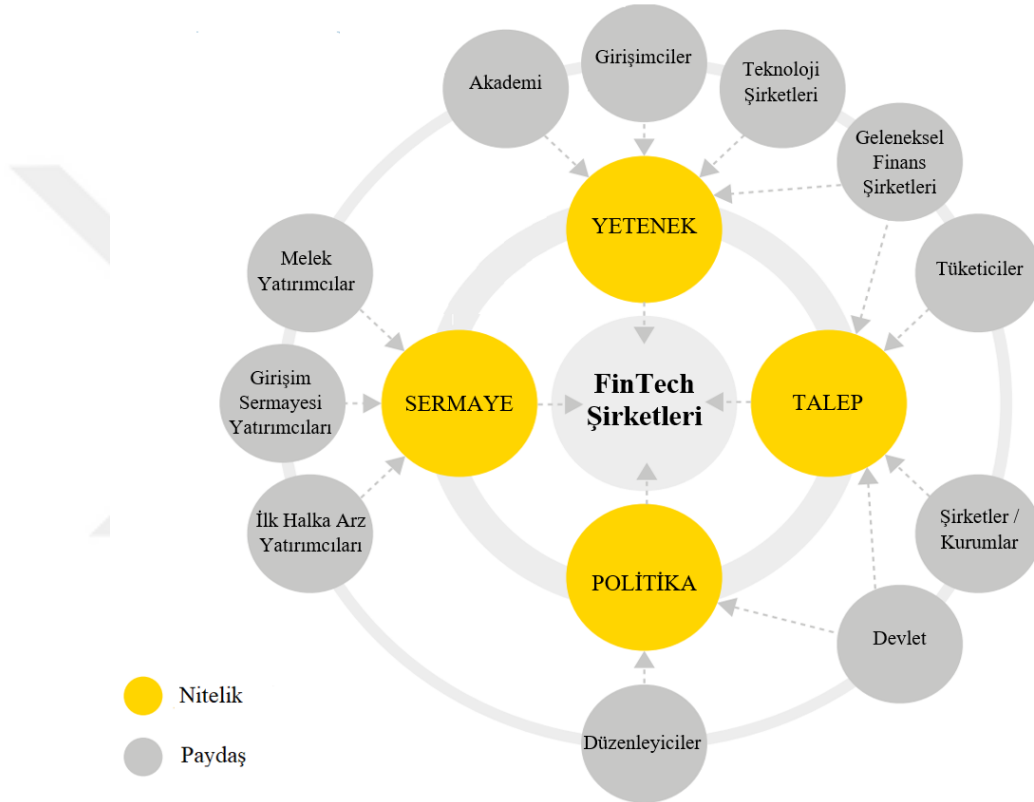


Kaynak: Lee, I., & Shin, Y. J. (2018). Fintech: Ecosystem, business models, investment decisions, and challenges. Business Horizons, 61(1), 35-46. ss. 37.

Lee ve Shin (2018: 37-38)'e göre Fintech ekosisteminin merkezinde fintech girişimleri yer almaktadır. Bu fintech şirketleri çoğunlukla girişimcidir ve birçok alanda büyük yenilikler yaratmıştır. Teknoloji geliştiricileri, dijital platformlar sağlamakta ve fintech girişimlerinin yenilikçi hizmetleri hızla başlatması için elverişli bir ortam oluşturmaktadır. Devlet (finansal düzenleyici ve yasa koyucu), fintech girişimleri için yasal açıdan uygun bir düzenleyici ortam sağlamaktadır. Finans müşterileri, fintech girişimleri için gelir kaynağıdır. Fintech ekosisteminde önemli bir itici güç olan geleneksel finansal kuruluşlar, mevcut iş modellerini yeniden değerlendirmekte ve fintech inovasyonunu benimsemek için stratejiler geliştirmektedir.

Ernst & Young (2016: 8) şirketinin tanımladığı fintech ekosistemindeki 4 temel özelliği karşılayan toplam 11 paydaş yer almaktadır (Şekil 1.4).

Şekil 1.4: FinTech Ekosisteminde Yer Alan Nitelikler ve Paydaşlar



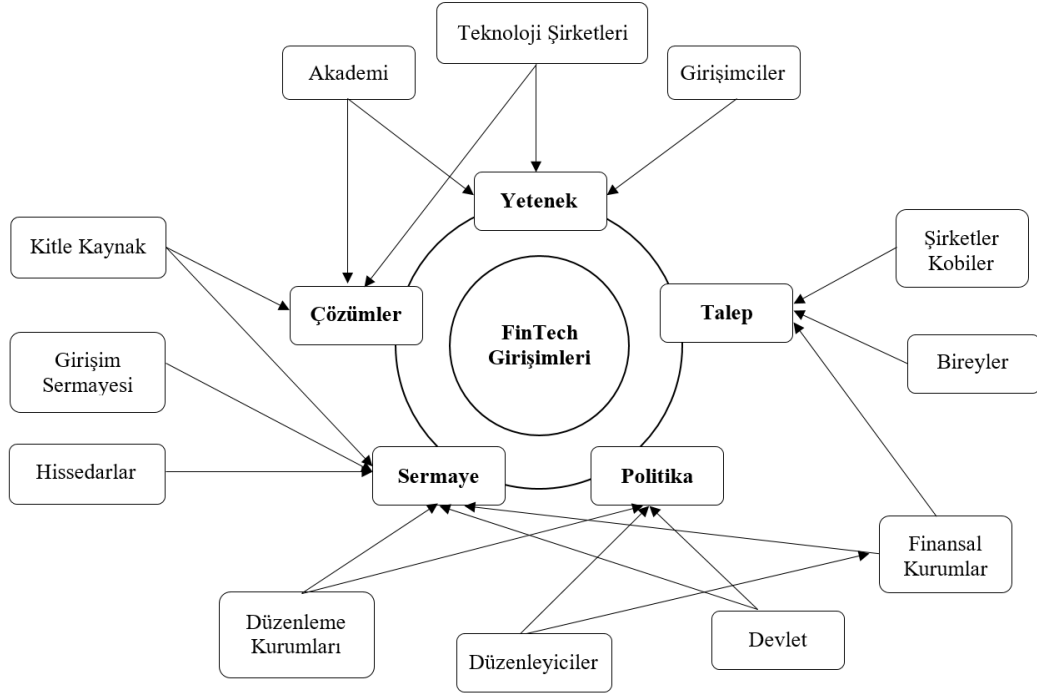
Kaynak: Ernst and Young (2016). UK Fintech: On the cutting edge - An evaluation of the international FinTech sector. Ernst and Young Report. ss. 8.

Ernst & Young (2016: 8) iyi işleyen bir FinTech ekosisteminin dört temel ekosistem özelliği üzerine inşa edildiğini belirtmiştir. Bu 4 temel özellik:

- **Yetenek:** Teknik, finansal sistem ve girişimci yeteneklerin mevcudiyeti.
- **Sermaye:** Yeni girişimler ve ölçek artırımı için finansal kaynağın mevcudiyeti.
- **Politika:** Düzenleme, vergi ve sektör büyüme girişimlerine yönelik devlet politikası.
- **Talep:** Tüketiciler, şirketler ve finansal kurumların son müşteri talebi.

Nicoletti (2017: 19), Ernst & Young (2016: 8) şirketinin oluşturduğu fintech ekosistemine “Çözümler” olarak nitelendirdiği yeni bir özellik katarak bu modeli güncellemiştir (Şekil 1.5)

Şekil 1.5: FinTech Ekosisteminde Yer Alan Aktörler Arasındaki İlişkiler



Kaynak: Nicoletti, B. (2017). The Future of FinTech: Integrating Finance and Technology in Financial Services. Palgrave Macmillans. ss. 21.

Nicoletti (2017: 20), önerdiği 5 niteliği şöyle tanımlamıştır:

- **Talep:** Tüketiciler, şirketler ve finansal kurumların müşteri talebi.
- **Yetenek:** Teknolojik, finansal hizmet ve girişimci yeteneklerinin mevcudiyeti.
- **Sermaye:** Yeni girişimler ve var olan girişimler için finansal kaynakların bulunabilirliği.
- **Politika:** Devletin düzenlemeler, vergiler ve inovasyon girişimleriyle ilgili politikaları.
- **Çözümler:** Yeni teknoloji, ürünler, hizmetler ve süreçlerin tanıtımı.

Fintech ekosistemine dair literatür incelendiğinde genellikle bu ekosistem için benzer aktörler tanımlanmıştır. Fintech ekosisteminde yer alan aktörler farklı amaçlar ve roller taşımaktadır. Bazı aktörlerin birden fazla amacı ve rolü olduğu da görülmektedir. Burada, Fintech ekosisteminde yer alan temel aktörlerin amaçları ve rolleri tanımlanmaya ve açıklanmaya çalışılacaktır.

FinTech şirketleri, ekosistemin baş aktörüdür (Ernst & Young, 2016: 8; Nicoletti, 2017: 21). Bu şirketler yalnızca startaplardan / girişimlerden oluşmaz ayrıca büyük fintech şirketlerini de kapsar. Startup'lar fintech sektörünün yenilikçi ve girişimci aktörleri iken büyük fintech şirketleri bu sektörün gelişmesinde önemli rol oynamaktadır.

Geleneksel finansal kuruluşlar (bankalar, finansman şirketleri, derecelendirme kuruluşları, finansal holding şirketleri, varlık yönetim şirketleri vb.), bazen fintech şirketlerine rakip olarak sektörde yer alsalar da fintech şirketleriyle ortaklıklar sayesinde fintech ekosisteminde hem rakip hem de destekleyici olarak rol oynamaktadırlar.

Yasa koyucular ve düzenleyiciler (devlet, bakanlıklar, kamu kurumları vb.), fintech ve finans sektörü için yasal altyapıyı kuran aktörlerdir. Bu aktörler fintech sektörünün yasal çerçevesini çizmekte, işleyişleri takip etmekte ve sektördeki aktörlerin yasalara uygun bir şekilde hareket edip etmediğini denetlemektedir.

Teknoloji geliştiriciler ve teknoloji şirketleri, fintech sektörü için teknolojik altyapıyı sunan ve geliştiren aktörlerdir. Fintech şirketleri teknolojiyi yoğun bir şekilde kullanarak müşterilerine finansal hizmetler ve ürünler sunmakta böylece rekabet avantajı elde etmektedir. Mobil platformlar ve internetin yanı sıra şirketlerin kullandığı veri analizi platformları fintech şirketlerinin faaliyetlerini sürdürmesinde önemli rol oynar. Teknoloji geliştiriciler (kişi veya şirket), teknoloji bilgileri ve altyapıları sayesinde geleneksel finans kurumlarına dijital alternatifler sunan fintech şirketlerine ve geleneksel finansal kuruluşlara teknoloji desteği sağlamaktadırlar. Bunun yanın sıra büyük teknoloji şirketleri tüketicilere finansal hizmetler sunarak geleneksel finansal kuruluşlara ve fintech şirketlerine rakip olmaktadır (Alibaba, Apple, Google, Facebook vb.).

Sermaye sağlayıcılar, özel sermaye (PE: private equity) fonlaması, girişim sermayesi (VC: Venture capital) şirketleri, kuluçka merkezleri, girişim hızlandırma programları gibi fintech girişimlerine sermaye ve destek sağlayan aktörlerdir. Bunların yanı sıra halka arz yolu ile bazı fintech şirketleri kendilerine sermaye kaynağı elde ederler. Sermaye edinmenin bir diğer yolu ise kitlesel fonlamadır. Kitlesel fonlama fintech alt sektörü olmasının yanı sıra fintech şirketleri için bir sermaye sağlama aracı olarak da kullanılır. Sermaye sağlayıcılar fintech şirketlerine finansman sağlayarak sektörün gelişmesine katkıda bulunurlar.

Girişimciler, fintech sektörüne yenilikler getiren ve birçok fikrin, yeniliğin, ürünün, hizmetin ve iş modelinin mimarlarıdır. Girişimciler sayesinde yeni startuplar ve şirketler kurulmakta, sektörde yeni ürün ve hizmetler tasarlanmakta ve yeni iş modelleri geliştirilmektedir.

Müşteriler, finansal ürün ve hizmetlerin sunulduğu ve sektörde hedef kitle haline gelen tüketicilerdir. Bu müşteriler şirketler, kobiler, bireysel müşteriler gibi farklı ihtiyaç ve talepleri olan tüketicilerdir.

Akademik personeller, yaptıkları araştırmalar ve projeler ile fintech sektörüne hem teorik hem de uygulamalı destek sağlamaktadır. Fintech sektörü ile alakalı yapılan araştırmalar, sektörün işlevlerini tanımlamamıza yardımcı olurken sektörün gelişmesi için yol gösterici olur.

Finansal İş birliği platformları ve topluluklar, fintech sektöründe iş birliği için altyapı oluşturmakta ve sektöre katkı sağlamaktadırlar. Bu platformlar yukarıda anlatılan ekosistem modellerinde doğrudan yer almasa da sektör için önemli aktörlerdendir.

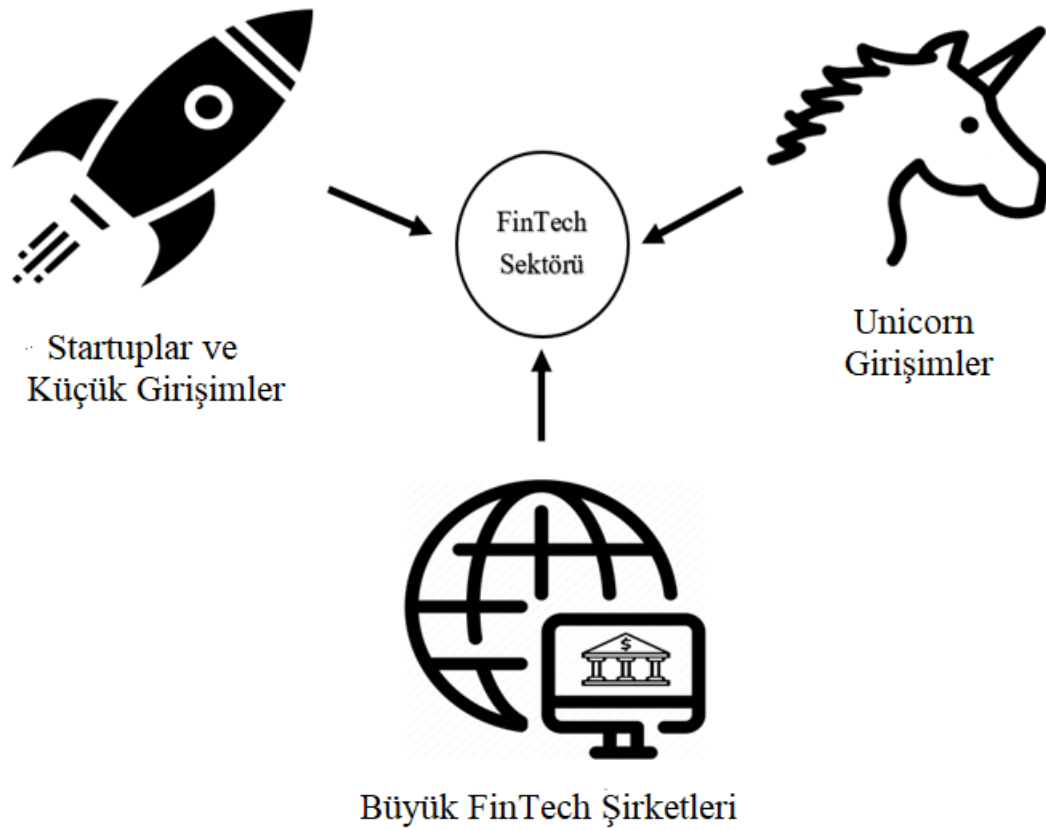
Fintech ekosisteminin aktörleri, rolleri, amaçları ve hedefleri farklı olsa da fintech sektörünü meydana getirmiş ve büyümesine katkı sağlamış ana kahramanlardır. Bu aktörler arasındaki bağ, sektörü oluşturmuş, geliştirmiş ve büyütme devam etmektedir.

1.2.2. FinTech Şirketlerinin Sınıflandırılması

Fintech sektörünü farklı özelliklere sahip fintech şirketleri oluşturmaktadır. Bu şirketler fintech sektöründe iş modelleri, yapıları, büyüklükleri ve odaklandıkları alt sektörler açısından farklılık göstermektedir.

Fintech sektöründe faaliyet gösteren şirketler yapılarına ve büyüklüklerine göre “Startup’lar ve Küçük Şirketler”, “Unicorn Girişimler” ve “Büyük Fintech Şirketleri” olmak üzere 3 temel grupta incelenebilir (Şekil 1.6).

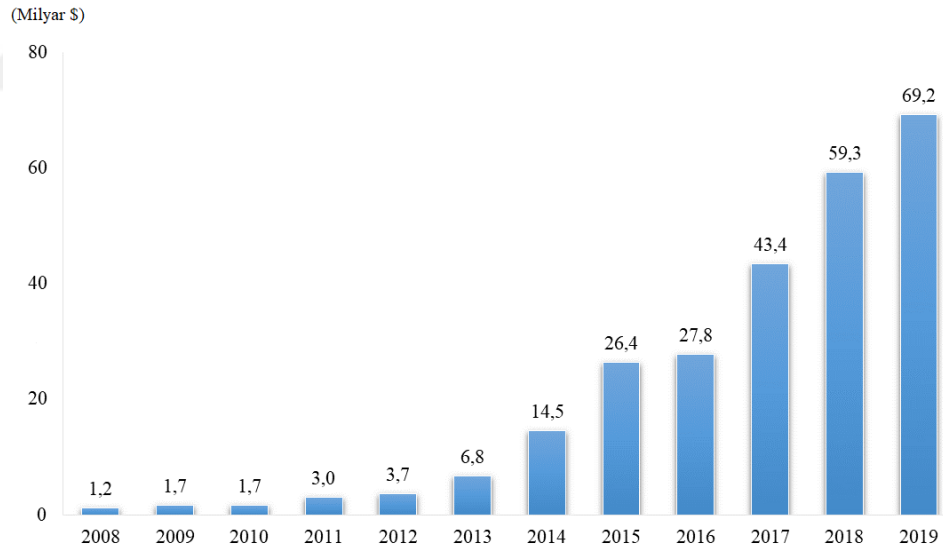
Şekil 1.6: Yapılarına Göre FinTech Şirketleri



Bu şirketler farklı büyüklük ve yapısal özellikler gösterse de finans ve bankacılık sektöründe faaliyet göstererek geleneksel finansal kuruluşlara hem rakip hem de partner olmaktadır.

Startup’lar ve küçük şirketler: Startup şirketleri kuruluş aşamasında olan veya yeni kurulmuş şirketlerdir. Startup’lar, ölçeklenebilir, tekrarlanabilir ve kârlı bir iş modeli arayan geçici kuruluşlar (Blank ve Dorf, 2012: xvii) olarak tanımlanabilir. Avnimelech ve Teubal (2006: 1476), startupları, ana faaliyeti ilk satış aşamasına kadar (genellikle 1 ila 5 yaş arası) Ar-Ge olan genç, yüksek teknoloji şirketleri olarak tanımlamaktadır. Fintech startupları, bankaların ve diğer finansal kuruluşların aksine niş pazarlara odaklanarak müşterilere ürün ve hizmet sunmaktadır. Deloitte’un yaptığı araştırmaya göre 2018 yılında fintech startupları 59 Milyar \$ yatırım almışken 2019 yılında bu yatırım seviyesi yaklaşık %17 büyüyerek 69 Milyar \$’ın üzerine çıkmıştır (Eckenrode, 12 Şubat 2020). Şekil 1.7’de Global Fintech startup yatırımları gösterilmektedir.

Şekil 1.7: Global FinTech Startup Yatırımları

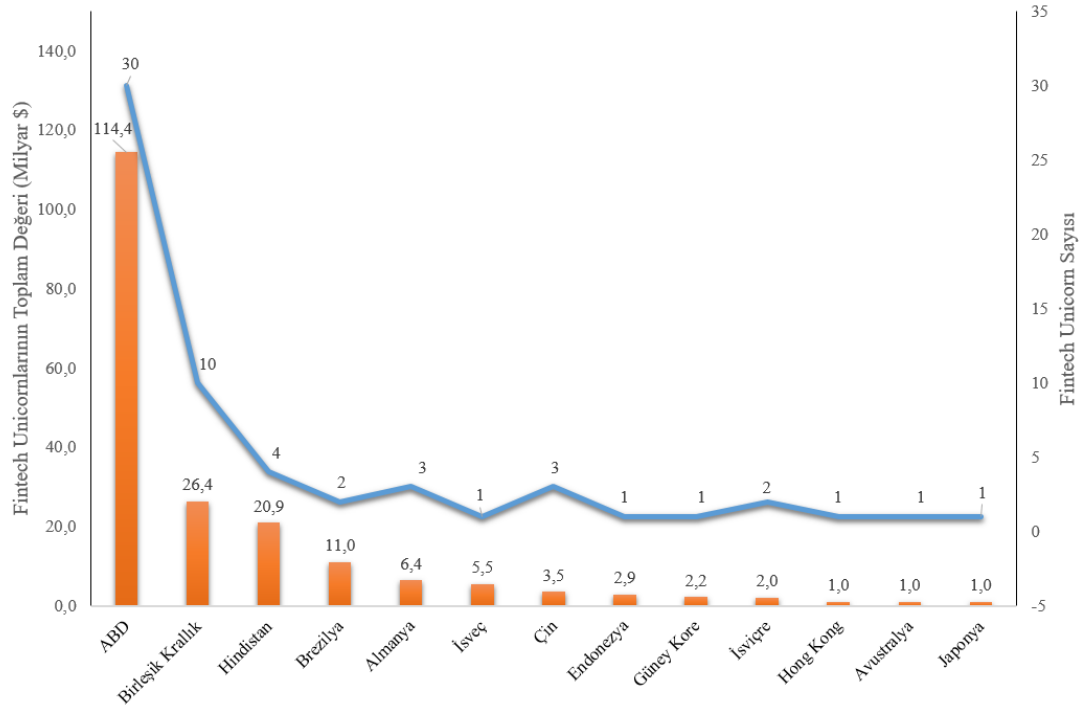


Kaynak: Eckenrode, J. (12 Şubat 2020). Fintech investors: Enthusiastic yet strategically picking their spots. Quicklook: Deloitte Center for Financial Services.

2008 yılından itibaren fintech startuplarına yapılan yatırımlar her yıl artmaktadır. 2008 yılında bu startuplara yapılan yatırım 1,2 Milyar \$ iken 2019 yılında bu miktar 69 Milyar \$’ın üzerine çıkmıştır (Eckenrode, 12 Şubat 2020). Fintech startupları ve küçük çaplı fintech şirketleri yatırımcılardan çok büyük ilgi görmektedir. Görünen o ki bu ilgi her geçen yıl daha da artacaktır.

Unicorn Girişimler: Unicorn girişimler, özel veya kamu yatırımı ile belirlenen 1 milyar dolarlık piyasa değerine ulaşan teknoloji şirketleridir (Pride, 2018: xii). Unicornlar, startup olarak kurulmuş ve hali hazırda bir şahsa veya yatırımcıya ait olan özel şirketlerdir. CB Insights (Mart, 2020) yaptığı çalışmada Mart 2020 itibari ile dünya çapında 13 ülkede toplam 60 Fintech Unicorn'u olduğunu belirtmiştir. Bu Fintech Unicorn'larının toplam değeri 198,06 Milyar Dolara erişmiştir. Şekil 1.8'de dünya çapında yer alan Unicorn şirketlerinin toplam değerleri ve sayıları ülkelere göre gösterilmektedir.

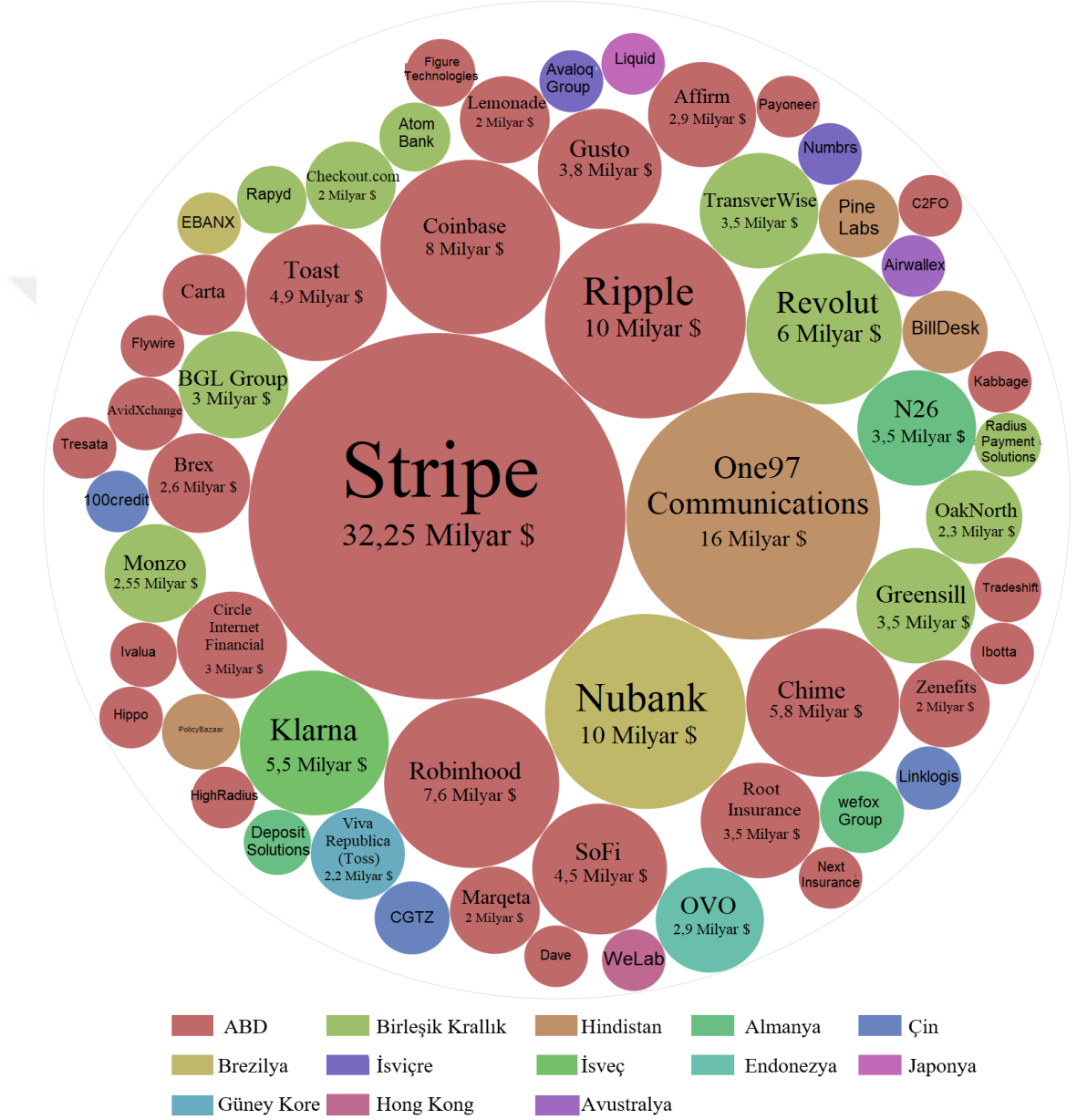
Şekil 1.8: Dünyada FinTech Unicorn Sayıları ve Toplam Değerleri



Kaynak: CB Insights (Mart, 2020). The Global Unicorn Club. CB Insights.

Toplam 60 Unicorn şirketinin 30'u (%50) ABD'de yer almakta olup bu şirketlerin toplam değeri 114,4 Milyar \$'dır. Birleşik Krallık'ta 10, Hindistan'da 4, Almanya ve Çin'de 3'er, Brezilya ve İsviçre'de 2'er, İsveç, Endonezya, Güney Kore, Hong Kong, Avustralya ve Japonya'da 1'er tane Fintech Unicorn'u yer almaktadır. Fintech Unicorn'larının Mart 2020 itibari ile değerleri ve ülkeleri (CB Insights, Mart, 2020) Şekil 1.9'da yer almaktadır.

Şekil 1.9: Fintech Unicorn'ları



Değeri en yüksek Fintech Unicorn'u 32,25 Milyar \$ ile bir ABD şirketi olan Stripe şirkettir. Bu şirketi sırasıyla One97 Communications (16 Milyar \$), Ripple (10 Milyar \$) ve Nubank (10 Milyar \$) şirketleri izlemektedir. Her geçen gün sayısı ve değeri artan Fintech Unicorn şirketleri şüphesiz ki önümüzdeki yıllarda Fintech sektöründe daha önemli roller oynayacaktır.

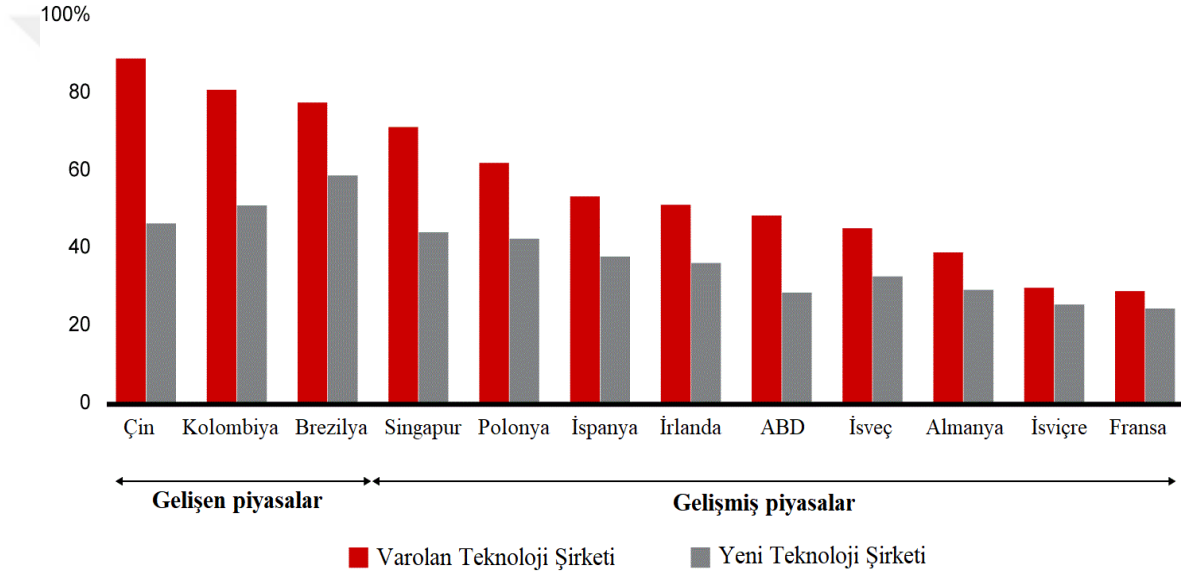
Büyük Fintech Şirketleri: Fintech sektöründe startuplardan ve unicornlardan farklı olarak çoğunlukla halka açık büyük ölçekli fintech şirketleri yer almaktadır. Bu şirketler startuplara ve unicornlara göre daha eski, daha köklü ve daha büyük şirketlerdir. Bunların yanı sıra bu şirketlerin büyük ölçekli olması ve finansal teknoloji alanında uzun yıllar boyunca faaliyet göstermesi ilgili şirketlerin en büyük avantajıdır. Fintech dönüşümüne büyük oranda şahitlik etmiş bu şirketlerin finans ve bankacılık sektöründe büyük bir bilgi birikimi vardır. Büyük fintech şirketleri, bilgi birikimlerinin yanı sıra sermaye açısından startuplardan ve unicornlardan daha iyi konumda şirketlerdir. Büyük fintech şirketlerine farklı alanlarda hizmet ve ürün sunan PayPal, Visa, Equifax, Lending Clup, ACI Worldwide ve S&P Global gibi şirketler örnek verilebilir.

Yukarıda bahsedilen 3 tür şirket grubunun yanı sıra fintech sektörüne adım atan farklı türde şirketler de vardır. Geleneksel finans şirketleri ve büyük teknoloji şirketleri de fintech sektöründe faaliyet gösteren diğer şirket türlerindendir. Ancak müşteriye sunulan ürün ve hizmetler ve işletme yapıları gereği bu şirketler fintech şirketi sayılamaz. Burada özellikle büyük teknoloji şirketlerinden bahsetmek gerekir. “TechFin” olarak da adlandırılan büyük teknoloji şirketlerinin en büyük avantajları kuşkusuz teknolojik altyapılarıdır. TechFin genellikle çok geniş hizmet yelpazesinin bir parçası olarak finansal ürünleri ve hizmetleri müşterilere sunmak için geleneksel finans kuruluşlarından daha iyi bir yol bulan bir teknoloji firmasını tanımlar. TechFin şirketlerine örnek olarak ABD'deki Google/Alphabet, Amazon, Facebook ve Apple (GAFA) ve Çin'deki Baidu, Alibaba ve Tencent (BAT) verilebilir (Marous, 27 Ağustos 2018). Büyük teknoloji şirketleri ellerinde bulundurdıkları kullanıcı/müşteri verilerini “büyük veri analizi” sayesinde çok daha fazla insanı diğer fintech şirketlerine göre daha iyi tanımaktadır. Bunların yanı sıra bu şirketlerin bilinirliği çok yüksektir. Bu avantajlarını kullanarak finans ve bankacılık sektöründen de gelir elde etmeye çalışan büyük teknoloji şirketleri rakipleri için büyük tehdit oluşturur.

Bain & Company şirketi 2019 yılında 22 ülkeden 131.930 kişi ile gerçekleştirdiği bireysel bankacılıkta müşteri sadakatini ölçmeye çalıştığı araştırmada (Bain & Company, 2019: 2) büyük teknoloji şirketleri ile önemli sonuçlara ulaşmıştır (Şekil 1.10 ve Şekil 1.11).

Şekil 1.10: Teknoloji Şirketlerinden Hizmet Almaya Açıklık

Bir teknoloji şirketinden bankacılık hizmeti almaya açık olan katılımcıların yüzdesi



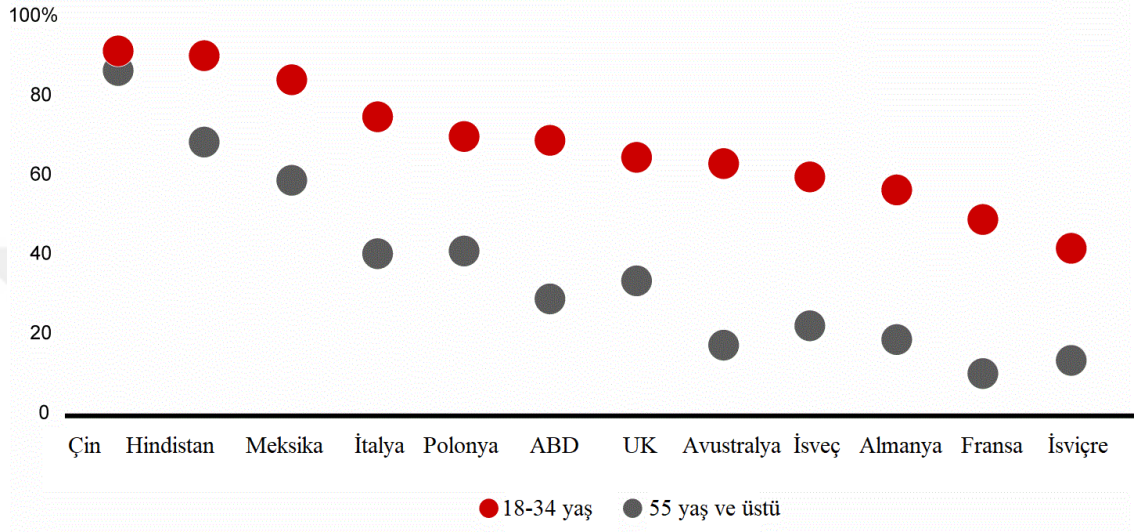
Not: Yeni teknoloji şirketleri beş yaşından küçük şirketlerdir

Kaynak: Bain & Company (2019). As Retail Banks Leak Value, Here's How They Can Stop It - Customer Loyalty in Retail Banking: Global Edition 2019. Bain & Company. ss. 30.

Şekil 1.10 incelendiğinde özellikle gelişen piyasalara sahip ülkelerde kişilerin teknoloji şirketlerinden bankacılık hizmet almaya açık olanların yüzdesi bir hayli yüksektir. Çin'de tüketicilerin %80'inden fazlası var olan bir teknoloji şirketinden bankacılık hizmeti almaya açıktır. Yeni bir teknoloji şirketinden bankacılık hizmeti almaya açıklık oranının en yüksek olduğu ülke de Brezilya'dır. Tüketicilerin genellikle tanınmış teknoloji şirketlerinden bankacılık hizmeti almaya oldukça açık oldukları görülmektedir. Bu açıdan özellikle Çin, Kolombiya ve Brezilya gibi gelişmekte olan ülkeler büyük teknoloji şirketleri için çok önemli fintech pazarlarıdır.

Şekil 1.11: Yaşa Göre Teknoloji Şirketlerinden Hizmet Almaya Açıklık

Bir teknoloji şirketinden bankacılık hizmeti almaya açık olan katılımcıların yüzdesi



Kaynak: Bain & Company (2019). As Retail Banks Leak Value, Here's How They Can Stop It - Customer Loyalty in Retail Banking: Global Edition 2019. Bain & Company. ss. 30.

Şekil 1.11 incelendiğinde dünya genelinde genç neslin teknoloji şirketlerinden bankacılık hizmeti almaya açıklık oranı daha yüksektir. Özellikle genç nesillerin teknolojiyle iç içe olması bu durumun en önemli sebebidir. Bu veriler ışında büyük teknoloji şirketlerinin gelecek yıllarda fintech sektöründeki etkisinin giderek büyüyeceği söylenebilir.

Fintech şirketleri, farklı özelliklere sahip olup finans ve bankacılık alanında birçok farklı sektörde/alt-sektörde faaliyet göstermektedir. Farklı kurum ve şirketler, fintech şirketlerinin faaliyet gösterdiği sektörler ve alt sektörleri tanımlamışlardır. Tablo 1.1'de bu alt sektörler örnekler yer almaktadır.

Tablo 1.1: FinTech Şirketlerinin Sektörel Sınıflandırması

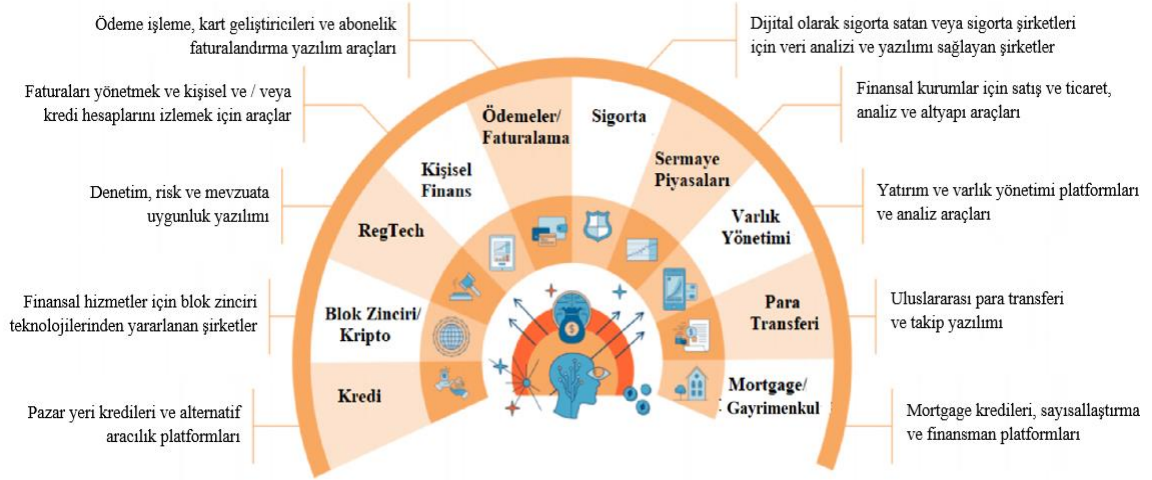
Kaynak	Alt sektör sayısı	Sektörler / Alt Sektörler
CB Insights ¹	10	Kredi, Blok zinciri/Kripto, Yasal Düzenleme Teknolojileri (RegTech), Kişisel Finans, Ödemeler / Faturalama, Sigorta, Sermaye Piyasaları, Varlık Yönetimi, Para Transferi, Mortgage/Gayrimenkul
BI Intelligence ²	8	Robo Danışmanlar ve Kişisel Finans, Yasal Düzenleme Teknolojileri (RegTech), Dijital Bankalar ve Bankacılık Yazılım Sağlayıcıları, Ödemeler ve Havale, Blok zinciri / Dağıtık Hesap Defteri Teknolojisi ve Bitcoin, Sigorta Teknolojileri, Alternatif Finans, Dijital Girintili Doğrulama
Dünya Ekonomik Forumu ³	6	Ödemeler, Sigorta Teknolojisi (Insurtech), Mevduat ve Kredi, Sermaye Edinimi, Yatırım Yönetimi, Pazarlama Sağlama
FT Partners ⁴	7	Ödemeler, Bankacılık / Kredi / Gayrimenkul Teknolojisi, Varlık ve Sermaye Piyasaları Teknolojisi, Sigorta Teknolojisi (Insurtech), Sağlık Hizmetleri Finansal Yönetim Teknolojisi, Finansal Yönetim Çözümleri, Finansal İş Süreci Dış Kaynak Kullanımı
Deloitte ⁵	4	Bankacılık ve Sermaye Piyasaları, Yatırım Yönetimi, Sigorta Teknolojisi (InsurTech), Gayrimenkul
S&P Global ⁶	6	Yatırım ve Sermaye Piyasaları Teknolojisi, Ödemeler, Finansal Medya ve Veri Çözümleri, Bankacılık Teknolojisi, Sigorta Teknolojisi (InsurTech), Dijital Kredi
Avrupa Parlamentosu Araştırma Servisi ⁷	6	Ödemeler, Finansal Araştırma, Sigorta, Mevduat ve Kredi, Yatırım Yönetimi, Kitleli Fonlama
KPMG ⁸	8	Ödemeler / İşlemler, Kredi, Yatırım Bankacılığı / Sermaye Piyasaları, Sigorta Teknolojisi (Insurtech), Varlık / Yatırım Yönetimi, Kişisel Finans, Kurumsal / B2B Fintech, Yasal Düzenleme Teknolojileri (RegTech),

Kaynak: ¹CB Insights (2020). The State of Fintech: Investment & Sector Trends to Watch. ss. 8. ²Nonninger, L. & Tesfaye, M. (13 Şubat 2020). Overview of the fintech industry in 2020: Latest trends, market research and analysis from our ecosystem report. Business Insider. ³World Economic Forum (Haziran, 2015). The Future of Financial Services: How disruptive innovations are reshaping the way financial services are structured, provisioned and consumed. ss. 12. ⁴Financial Technology Partners (Şubat, 2020). 2019 Annual Fintech Almanac: Global Financing and M&A Statistics. ss. 4. ⁵Deloitte (2017a). Fintech by the numbers: Incumbents, startups, investors adapt to maturing ecosystem. Deloitte Development LLC. ss. 1. ⁶S&P Global Market Intelligence (2018). 2018 US Fintech Market Report. ss. 4. ⁷Karakas, C., & Stamegna, C. (Mart 2017). Financial technology (FinTech): Prospects and challenges for EU. Briefing, European Parliamentary Research Service (EPRS). ss. 1. ⁸KPMG (Şubat 2020). The Pulse of Fintech H2 2019. ss. 86.

Tablo 1.1’den de görüleceği üzere farklı kurum, kuruluş ve şirketler, fintech şirketlerinin faaliyet gösterdiği alt sektörleri genelde benzer şekilde tanımlamışa da farklılar olduğu görülmektedir. Fintech şirketleri ödeme hizmetleri ve alt yapıları, varlık yönetimi, sigortacılık, kitlesel fonlama ve kredi faaliyetleri gibi alternatif finansman, elektronik fatura hizmetleri, para transferi, blok zinciri teknolojileri, gayrimenkul gibi alt sektörlerde ürün ve hizmet sunmaktadır. Bu ürün ve hizmetler bazı alanlarda son tüketiciye sunulurken bazı ürün ve hizmetler şirketlere ve işletmelere sunulmaktadır.

CB Insights (2020: 8), fintech şirketlerinin faaliyet gösterdiği alt sektörleri ve fintechlerin sundukları ürün ve hizmetleri Şekil 1.12’deki gibi açıklamaktadır.

Şekil 1.12: FinTech’lerin Faaliyet Gösterdiği Alt Sektörler ve Sundukları Hizmetler



Kaynak: CB Insights (2020). The State of Fintech: Investment & Sector Trends to Watch. ss. 8.

Fintech şirketleri şu anda birçok alanda faaliyet gösterse de zaman içerisinde farklı alan ve sektörlerde faaliyet göstermeye başlamaktadır. Görünen o ki fintech şirketleri zamanla ürün ve hizmet yelpazesini daha da genişleterek geleneksel finansal kuruluşları daha çok tehdit edecektir.

1.2.3. FinTech Şirketleri ve Geleneksel Finans Şirketleri

Fintech şirketleri, geleneksel finans şirketlerine göre yenilikçi teknolojileri yoğun bir şekilde kullanmaktadır. FinTech şirketlerinin merkezinde yer alan yeniliklere örnek olarak kripto para birimleri ve blok zinciri, yeni dijital danışmanlık ve ticaret sistemleri, yapay zekâ ve makine öğrenimi, eşler arası (P2P: peer-to-peer) borç verme, kitle fonlaması ve mobil ödeme sistemleri verilebilir (Philippon, 2016: 2). Fintech şirketleri finans odaklı, son derece yenilikçi, yeni teknolojileri temel alan ve bankacılığa zorlayıcı bir alternatif özelliklerine sahiptir (Hernández vd., 2019: 202). Fintech şirketleri, bu özellikleri açısından bankalar ve geleneksel finans şirketlerinden farklılaşmanın yanı sıra bu özellikleri sayesinde geleneksel finans şirketleri için önemli rakipler olmaktadır.

FinTech şirketleri, hizmet kullanımı aşamasında müşterilerine genellikle mevcut araçları es geçme imkânı sağlar. Bununla birlikte bu şirketler, araçların finansal piyasalar veya finansal işlemler ile ilgili amaçlarına nasıl hizmet ettiklerine dair geleneksel anlayışa meydan okur (Brummer ve Gorfine, 2014: 5). Fintech şirketleri finansal piyasalardaki rekabeti arttırmakta, geleneksel finans kuruluşlarının daha az verimli yaptığı veya hiç yapmadığı hizmetler sunmakta ve bu hizmetlerin kullanıcı havuzunu genişletmektedir (Navaretti vd., 2018: 9).

FinTech girişimleri genellikle finans ve bankacılık sektörlerinin temel altyapısının ve süreçlerinin yeniden keşfedilmesine katkıda bulunur. Bu yeni modeller genellikle çevik, hızlı akan, esnek, verimli ve kullanıcı dostudur. Fintech şirketleri yeni dijital teknolojilerden yararlanarak bankacılık ürünlerini daha kullanışlı, daha az maliyetli ve dijital ağlar için optimize edilmiş şekilde sunmaktadır (Lacasse vd., 2016: 3-4). Bunların yanı sıra, esnek yapılara ve daha düşük maliyetlere sahip FinTech şirketleri, yüksek hızda gelişmekte ve bankaların hizmet sunmadığı veya düşük performans gösterdiği niş pazarlara odaklanmaktadır (Deloitte, 2017b: 8). Fintech şirketleri bu özellikleri sayesinde finans ve bankacılık alanında önemli aktörler olmuş ve olmaya devam etmektedir.

Geleneksel finans şirketlerinin finans sektöründe tek rakibi Fintech şirketleri değildir. Öncelikli amacı finansal hizmetler olmayan ancak elindeki teknoloji altyapısı ve bilgi birikimini kullanan bazı bilişim teknolojisi şirketleri finans piyasasına girerek geleneksel finansal hizmetler sağlayan şirketler için büyük tehdit oluşturmaktadır. Bilişim teknolojisi şirketleri, teknolojik altyapıları ve internet teknolojisi alanındaki bilgi birikimleri sayesinde çeşitli finansal hizmetler ve ürünler geliştirebilir (Lee ve Kim, Ağustos 2015: 58). Finansal çözümler kurumsal stratejilerinin ayrılmaz bir parçası olduğu için büyük veri, sosyal ağ ve finansal hizmetleri birleştiren Google/Alphabet, Apple, Facebook, Amazon ve Alibaba gibi teknoloji şirketleri finansal hizmetler sektörü için çok önemli bir tehdit oluşturmaktadır (Zalan ve Toufaily, 2017: 425). Büyük teknoloji şirketleri de finans ve bankacılık sektöründen pay almaya ve kazanç sağlamaya çalışmaktadır. Fintech girişimlerinin yanı sıra büyük teknoloji şirketlerinin finans ve bankacılık sektörüne olan ilgisi geleneksel finans kuruluşları için sektördeki pazar paylarının ve buna bağlı olarak kazançlarının azalması anlamına gelir.

Son yıllarda FinTech şirketleri farklı finansal alanlara girmekte, finans sektöründe yer edinmekte ve geleneksel finansal hizmet sağlayıcıları olan şirketlerin müşterilerini ele geçirmektedir (Gomber vd., 2017: 540). Gomber vd. (2017: 540) bu durumu, 3 sebeple açıklamaktadır.

- FinTech şirketleri, var olan finansal hizmet sağlayıcıları tarafından daha önce hiç veya yeterince ele alınmamış müşteri ihtiyaçlarını karşılayan yeni ürünler ve çözümler sunmaktadır.
- FinTech şirketleri, yeni teknolojilerin ve konseptlerin uygulanmasıyla ürün ve hizmet satmak için yeni fırsatlar yaratmışlardır.
- Bilişim teknolojisi altyapısı olan şirketler, oldukça yenilikçi bir ortamda hizmet sunmak için nispeten daha uygundur.

Bahsedilen bu 3 sebep sayesinde FinTech şirketleri gelişmekte, büyümekte ve müşteri sayılarını arttırarak pazar paylarını daha çok arttırmaktadır.

Geleneksel finans şirketlerinin aksine finansal teknoloji şirketleri şeffaflık sağlayarak, maliyetleri düşürerek ya da aracıları ortadan kaldırarak hatta bilgiyi erişilebilir hale getirerek insanlara güç sağlamak için yeni fırsatlar sunmaktadır (Zavolokina vd., 2016: 1). Fintech şirketleri bu fırsatlar sayesinde geleneksel finansal şirketler karşısında rekabet avantajı elde etmekte ve her geçen gün daha fazla müşteri kazanmaktadır.

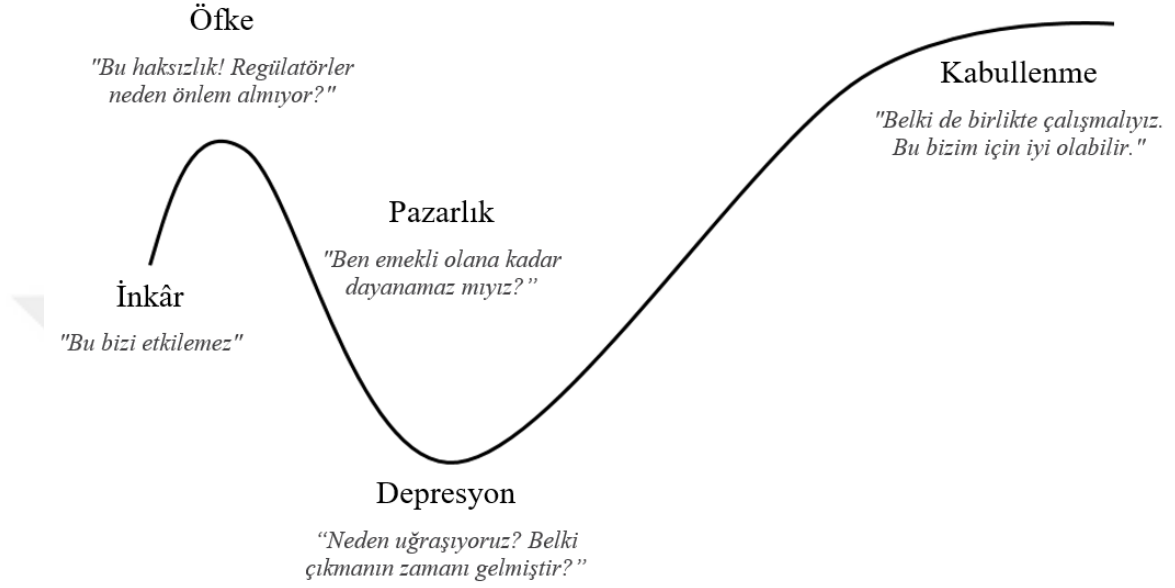
FinTech şirketleri, dijital teknolojik gelişmeler, tüketicilere sunulan daha gelişmiş ve özgün ürünler ve sınırlı mevzuat yükünden kaynaklanan düşük maliyet sayesinde bankalar gibi geleneksel finans kurumlarının sundukları hizmetlerin tümünü etkileme yeteneğine sahiptir (Navaretti vd., 2018: 12)

Navaretti vd. (2018: 12) FinTech'lerin teknolojik gelişmeler sayesinde yararlandıkları temel unsurları şöyle sıralamışlardır:

- Finansal piyasalarda daha etkin bir şekilde eşleşmeyi sağlayan arama maliyetlerini düşürmek,
- Büyük veri gruplarının toplanmasında ve işlenmesinde ölçek ekonomileri,
- Daha ucuz ve daha güvenli bilgi aktarımı,
- Düşük doğrulama maliyetleri.

Fintech girişimleri, kişisel niş hizmetler, veri odaklı çözümler, yenilikçi bir kültür ve çevik bir organizasyon ile geleneksel finans şirketlerinden farklılaşmaktadır (Lee ve Shin, 2018: 36). Fintech şirketleri genellikle geleneksel finansal firmalar için bir tehdit olarak görülmektedir (Kalmykova ve Ryabova, 2016: 4, Lee ve Shin, 2018: 36). Bu açıdan bankaların bilgi teknolojisindeki (BT) gelişmeler ve FinTech şirketlerinin rekabet baskısı nedeniyle meydana gelen önemli değişiklikler ışığında rekabet avantajlarını yeniden değerlendirmeleri gerekmektedir (Jakšič ve Marinč, 2019: 2). Öte yandan Fintech şirketleri, geleneksel finans şirketlerine rekabet avantajı elde etmeleri için geniş fırsatlar sunmaktadır. Özellikle bankacılık sektörünün zaman içerisinde fintech şirketlerine verdiği tepkiler değişmiştir. Nicols (Temmuz, 2016), bankaların fintech şirketlerine verdiği tepkiyi 5 aşamada özetlemiştir (Şekil 1.13).

Şekil 1.13: Bankacılığın FinTech Kader Döngüsü



Kaynak: Nicols, J. P. (12 Temmuz 2016). The Fintech Grief Cycle for Bankers. JPNicols.

Fintech şirketleri ilk fark edilmeye başlandığında bankacıların ilk gösterdiği tepki “İnkâr” olmuştur. Büyük yapıları, sektörün sıkı kanunlar ve yönetmeliklerle düzenlendiği, bu sektördeki deneyimleri ve hali hazırda teknolojiyi kullanmaları buna sebep olmuştur. Ancak fintech şirketlerinin çoğalması bu tepkiyi “Öfke”ye çevirmiştir. Öfkenin bir şey değiştirmemesi ve fintech şirketlerine olan ilginin artması ile “Pazarlık” süreci başlamıştır. Çünkü bankalar gibi büyük yapıların tehdit karşısında aksiyon alması zaman alacak bir süreçtir. Bu aşamada sorun, geçici çözümlerle görmezden gelinmiştir. Sonrasında bankaların, sektörün artık eskisi kadar kârlı olmadığını ve uğraşmanın anlamsız olduğu kanısına vardıkları “Depresyon” süreci başlamıştır. Fintech şirketlerinin giderek büyüdüğü, bankalar için geçici çözümlerin işe yaramadığı ve yeni stratejilerin geliştirilmesi gerektiği dönemde “Kabullenme” süreci başlamıştır. Bu aşamada kaçınılmaz olan nihayet kabul edilir ve benimsenir, tehditlerin yanı sıra fırsatlar daha görünür hale gelir. Bu aşamadan itibaren bankalar, Fintech şirketleri ile hem sektör hem de kendileri için faydalı olacak ortaklıklara başlanmıştır (Nicols, Temmuz 2016).

Çoğu büyük geleneksel finans şirketi fintech girişimleriyle rekabet etmek, bir arada bulunmak ve iş birliği yapmak için stratejiler geliştirmektedir (Lee ve Shin, 2018: 36). Şayet fintech şirketleri ve girişimleri finans sektörü içerisinde görmezden gelinemeyecek etkiler yaratmakta, yeni ürün ve hizmetleri geleneksel iş modellerden farklı şekillerde müşterilere sunmakta ve böylece sektörü şekillendirmektedir. Zalan ve Toufaily (2017: 422-424), bankacılık sektörünün benimsediği veya benimsemeyi planladığı beş stratejik hamleyi şöyle özetlemişlerdir: mevcut durumu korumak, kendi dijitalleşme yeteneklerini derinleştirmek, kendi fintech girişimlerini kurmak, fintech girişimlerine yatırım yapmak (satın almalar) ve Fintech’ler ile ortaklık / iş birliği yapmak. Ernst & Young (2017b: 5), ilgili raporunda bankalar ve fintech şirketlerinin beraber çalışmaları konusunda şu ifadeye yer vermiştir: *“Bankalar ve FinTech firmaları birlikte çalışma konusunda gelişmedikçe, ikisi de inovasyonun tüm avantajlarından yararlanamaz. Ortak olmalılar, yoksa yok olabilirler.”* Ernst & Young (2017b: 11) bankalar ve fintech şirketlerinin birlikte çalışması için bankalar adına 4 mevcut strateji sunmuştur (Şekil 1.14)

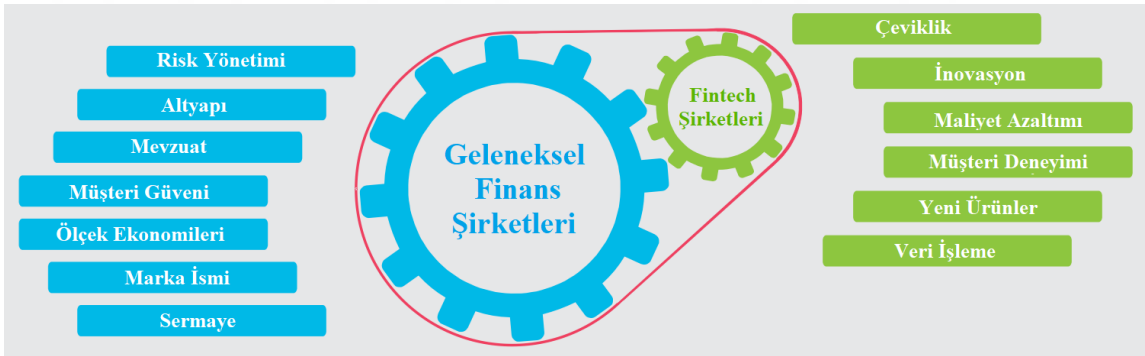
Şekil 1.14: Bankalar için FinTech’lerle Birlikte Çalışma Modelleri



Kaynak: Ernst and Young (2017b). Unleashing the potential of FinTech in banking. ss. 11.

Bankalar ve fintech şirketleri arasında uzun süredir bir iş birliği yaşanmakta. Bu iş birlikleri direkt yatırımlar (Drasch vd., 2018: 35; Klus vd. ,2019: 8; Brandl ve Hornuf, 2017: 12), stratejik ortaklıklar (Klus vd. ,2019: 8; Brandl ve Hornuf, 2017: 12), satın alma (Drasch vd., 2018: 35; Brandl ve Hornuf, 2017: 15), dış kaynak kullanımı (Klus vd., 2019: 8), bankalar tarafından fintech startupları için kuluçka merkezlerinin kurulması (Ancr, 19 Kasım 2016: 5) olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunların yanı sıra bazı bankalar, teknoloji şirketleri ve büyük fintech şirketleri kuluçka ve hızlandırma programları gerçekleştirerek fintech startupları ile iş birliği kurmaktadır. Bazı bankaların kendi bünyelerinde fintech şirketleri kurdukları da görülmektedir. Geleneksel finans şirketleri ve fintech şirketleri farklı rekabet avantajlarına sahiptir (Şekil 1.15). Bu aktörler iş birliği yoluyla birbirlerinin eksik yönlerini tamamlayabilirler. Aktörler arasında kurulabilecek iş birliği karşılıklı yarar sağlayan bir kazan-kazan durumudur (Capgemini, LinkedIn ve Efma, 2018: 40).

Şekil 1.15: FinTech ve Geleneksel Finans Şirketlerinin Rekabet Avantajları



Kaynak: Capgemini, LinkedIn & Efma (2018). World Fintech Report 2018. ss. 40.

Bankalar rekabet avantajı elde etmek ve müşteri değerini artırmak için fintech'lerle güçlerini birleştirmeyi amaçlarken (Klus vd. ,2019: 10) kurulan iş birlikleri ile fintech şirketlerinin kârını artırmakta, pazara girişlerini kolaylaştırmakta ve yeni fintech ürünlerinin müşterilere sunulmasını de sağlamaktadır (Bömer ve Maxin, 2018: 361). Capgemini, LinkedIn ve Efma (2018: 41) ortaklığı ile hazırlanan raporda yer alan fintech şirketlerinin geleneksel finans şirketleri ile iş birliği kurmak istemelerindeki temel sebepleri Şekil 1.16'da verilmiştir.

Şekil 1.16: FinTech Şirketlerinin Geleneksel Finans Şirketleri ile İş Birliği Kurmalarındaki Temel Sebepler (%), 2017



Kaynak: Capgemini, LinkedIn & Efma (2018). World Fintech Report 2018. ss. 41.

Yenilikçi fikirlere sahip Fintech startup'larının en büyük ihtiyacı bilinirliği arttırmak ve finansal kaynaklar aracılığı ile ölçeklerini genişletmektir. Fintech şirketleri bankaların sermaye kaynağından faydalanırken bankalar ve diğer finans şirketleri fintech girişimlerinin yenilikçi iş modellerinden, ürün ve hizmetlerinden faydalanmaya çalışmaktadır. Bankalar ve diğer finansal kuruluşlar, finansal teknoloji alanındaki gelişmelerden ve yeniliklerden geri kalmamak adına bu iş birliklerine devam edecektir. Ancak yapılan yatırımlar büyük risk içerdiği de önemli bir gerçektir. Özellikle satın alma ve yatırım kararlarında bu riskler büyük önem arz eder. Bazı bankalar kendi kaynaklarını bu riskli alanlara yatırmamak ve böylece maliyetleri düşürmek için dış kaynak kullanımına yönelirken (Klus vd. ,2019: 9) bazı bankalar da var olan fintech şirketlerinden bağımsız olmak adına kendi yenilikçi ürünlerini geliştirmeye çalışmaktadır.

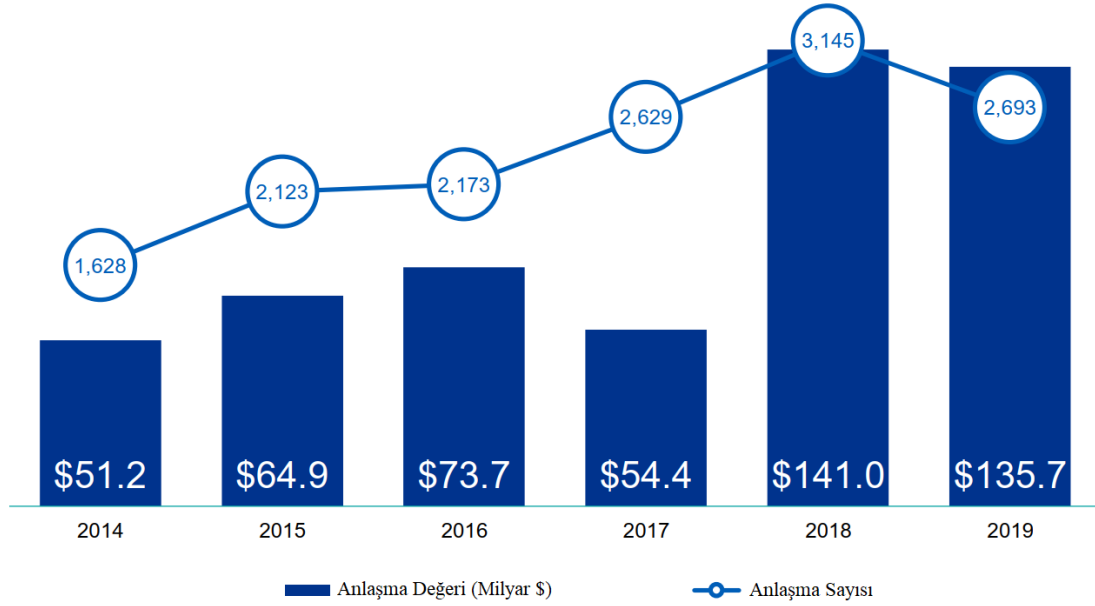
Bankalar ve fintech girişimleri arasında yapılan her türlü iş birliği sektöre bir değer olarak yansır. Hem fintech şirketlerinin hem de geleneksel finansal kuruluşların kendilerine has güçlü ve zayıf yönleri vardır. İş birlikleri sayesinde bu kuruluşlar güçlerini birleştirerek sektöre değer katacak ve müşteriler daha ucuza ve daha verimli bir şekilde hizmet ve ürün satın alacaklardır.

1.3. FinTech Sektörünün Gelişimi ve Geleceği

1.3.1. FinTech Sektörünün Gelişimi

KPMG (Şubat, 2020: 9) yaptığı araştırmada 2019 yılında fintech girişimlerine yapılan yatırımların toplam 135,7 Milyar \$'a ulaştığını belirtmiştir. Yıllara göre fintech şirketlerine yapılan yatırımlar şekil 1.17'de gösterilmektedir.

Şekil 1.17: FinTech Yatırımları (Girişim Sermayesi, Özel Sermaye, Birleşme ve Satın Alma) 2014 – 2019

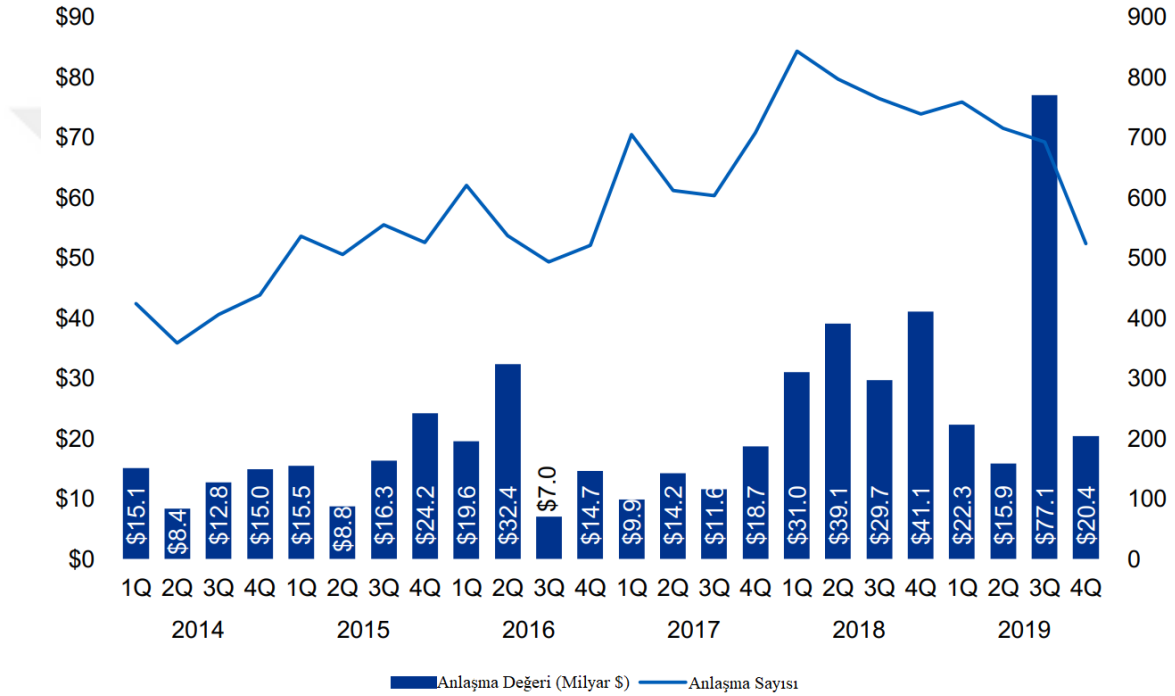


Kaynak: KPMG (Şubat 2020). The Pulse of Fintech H2 2019. ss. 9.

Şekil 1.17'den de görülebileceği gibi 2014 yılında toplam 1628 anlaşma yapılarak fintech şirketlerine 52,1 Milyar \$ yatırım gerçekleşmiştir. 2016 yılına kadar yatırımlarda artış olsa da 2017 yılında toplam yatırım miktarı azalarak 54,4 Milyar \$ seviyesindedir. 2018 yılında ise fintech şirketlerine yapılan toplam yatırım miktarı 141 Milyar \$ ile zirveyi görmüştür. 2018 yılında hem yatırım değeri hem de anlaşma sayısı en yüksek noktaya çıkmıştır. 2019 yılında 2693 anlaşma ile fintech şirketlerine 135,7 Milyar \$ yatırım

yapılmıştır. 2019 yılında yapılan yatırım miktarı ve anlaşma sayısı 2018 yılına göre düşüş gösterse de 2014 yılından itibaren yatırımların arttığı görülmektedir.

Şekil 1.18: FinTech Yatırımları (Girişim Sermayesi, Özel Sermaye, Birleşme ve Satın Alma) 2014 (1. Çeyrek) – 2019 (4. Çeyrek)

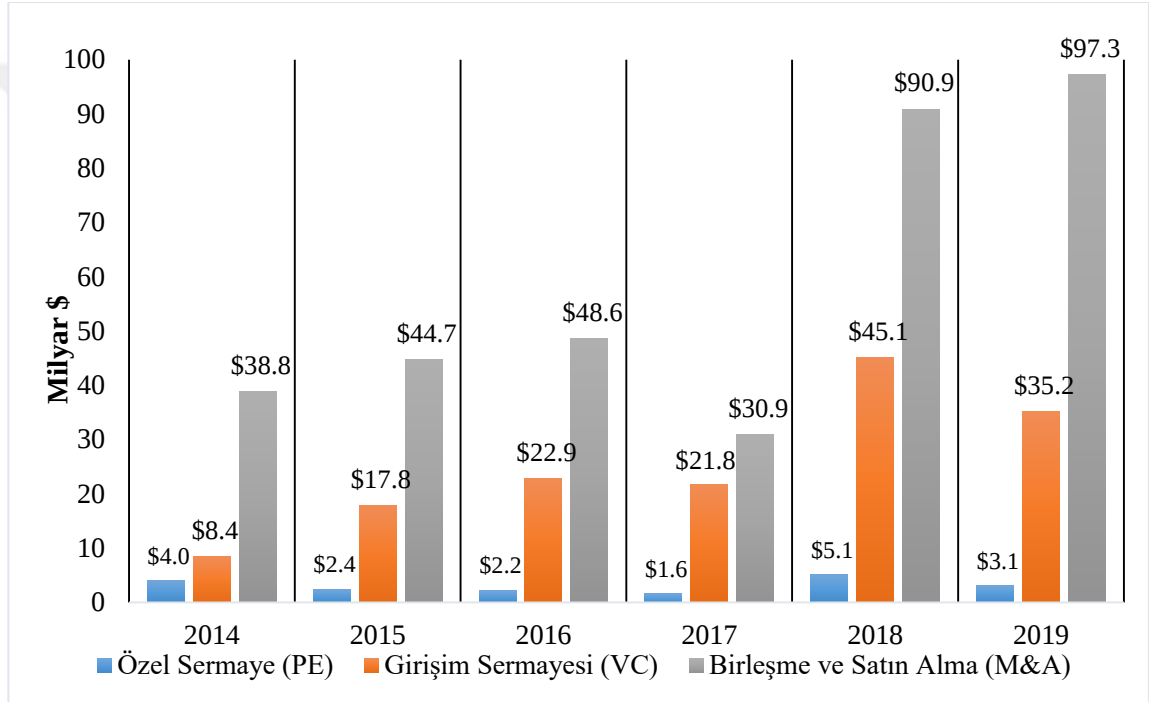


Kaynak: KPMG (Şubat 2020). The Pulse of Fintech H2 2019. ss. 10.

Şekil 1.18’de fintech yatırımları ve anlaşma sayıları çeyreklik dönemler olarak verilmektedir. 2019 yılının 3. çeyrek döneminde fintech şirketleri 77,1 Milyar dolar yatırım almıştır. Bu miktar ile fintech şirketlerine yapılan yatırım miktarı zirveye ulaşmıştır. Fintech yatırımları 2016 yılının 3. çeyreğine kadar artış göstermiş, bu dönem itibarı ile yatırımlar seyrelmiştir. Ancak 2017 yılının 4. çeyreğinden itibaren yatırımlar artarak ilerlemiştir. 2018 yılının 1. Çeyreğinde anlaşma sayısı en üst seviyeye çıkmıştır. Bu dönemden itibaren anlaşma sayısında azalma gerçekleşse de fintech şirketlerine yapılan yatırımlar oldukça yüksektir. Fintech şirketlerine yapılan yatırımların yıllar içerisinde arttığı görülmektedir. Fintech şirketleri yıllar geçtikçe daha önemli hale gelmiş ve yatırımcılar tarafından desteklenmiştir.

KPMG (Şubat, 2020: 11-13) fintech sektörü ile alakalı yaptığı bu çalışmada fintech şirketlerine yapılan yatırımları 3 türde incelemiştir: Özel Sermaye (PE), Girişim Sermayesi (VC) ve Birleşme ve Satın Alma (M&A). Şekil 1.19’da 2014 – 2019 yıllarında türlerine göre fintech yatırımları gösterilmektedir.

Şekil 1.19: Türlerine Göre FinTech Yatırımları 2014-2019

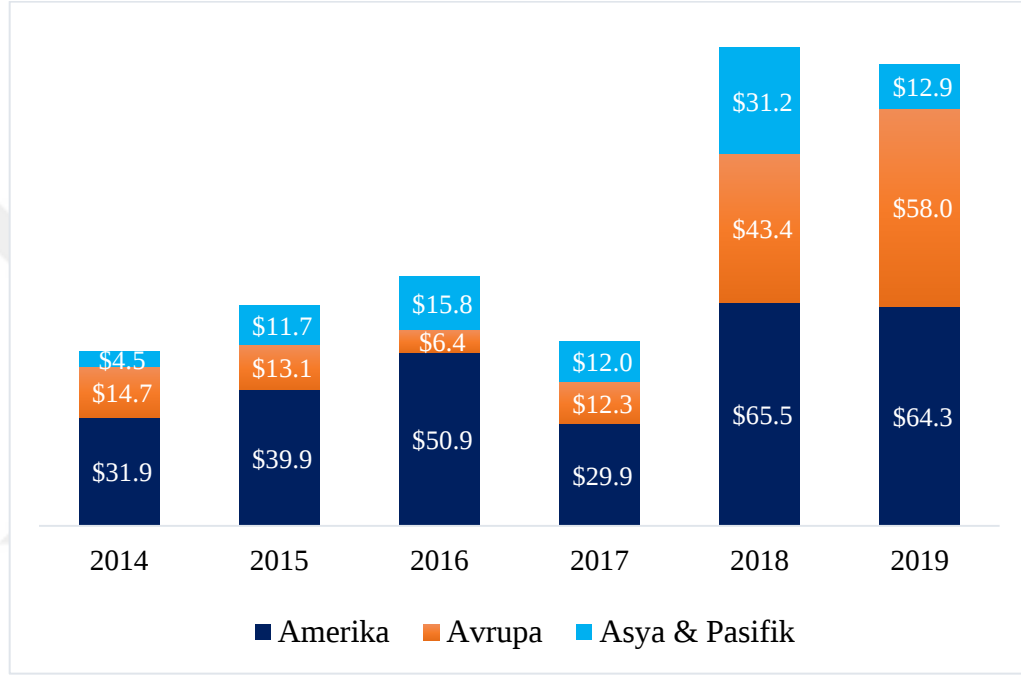


Kaynak: KPMG (Şubat 2020). The Pulse of Fintech H2 2019. s. 11-13.

2014-2019 döneminde fintech şirketlerine yapılan yatırım toplam 520,8 Milyar \$’dır. Bu dönemde özel sermaye yatırımları 18,4 Milyar \$ (%3,5), girişim sermayesi yatırımları 151,2 Milyar \$ (%29) ve birleşme ve satın alma yatırımları 351,2 Milyar \$ (%67,4) olarak gerçekleşmiştir. Fintech şirketlerine yapılan yatırımların büyük bir kısmı birleşme ve satın alma olarak gerçekleşmiştir. 2019 yılında birleşme ve satın alma miktarı 97,3 Milyar \$ olarak gerçekleşirken girişim sermayesi yatırımları 35,2 Milyar \$ ve özel sermaye yatırımları 3,1 Milyar \$ seviyesinde gerçekleşmiştir. 2017 yılında yatırımlar bir önceki döneme göre azalırken 2018 yılında özel sermaye ve girişim sermayesi yatırımları zirveye ulaşmıştır.

Fintech yatırımlarının bölgesel olarak incelenmesi de önemli bir konudur. 2014-2019 dönemine ait bölgelere göre fintech yatırımları Şekil 1.20’de gösterilmektedir.

Şekil 1.20: Bölgelere Göre FinTech Yatırımları (Milyar \$) (2014 – 2019)

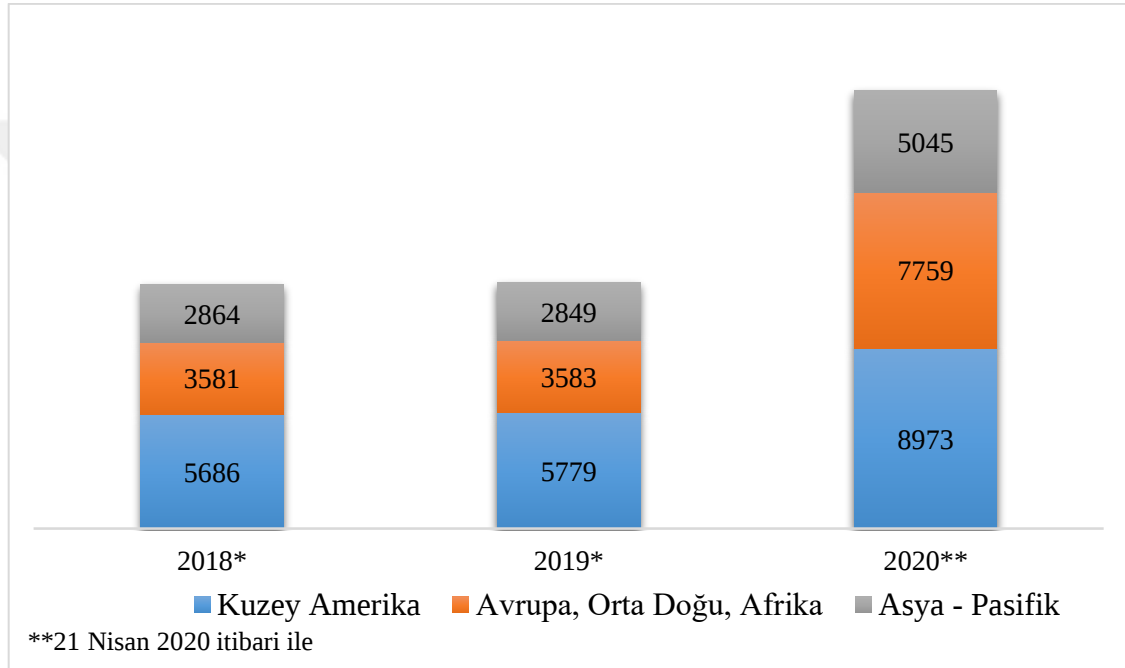


Kaynak: KPMG (Şubat 2020). The Pulse of Fintech H2 2019. ss. 29, 57, 72.

KPMG (Şubat, 2020: 9) tarafından hazırlanan rapora göre 2014-2019 yılları arasında toplam fintech yatırımları 518,4 Milyar \$ olarak gerçekleşmiştir. Bu yatırımların %54,5’i (282,4 Milyar \$) Amerika (Kuzey ve Güney) kıtasında, %28,5 ‘i (147,9 Milyar \$) Avrupa kıtasında ve %17’si (88,1 Milyar \$) Asya ve Pasifik bölgesinde gerçekleşmiştir. Amerika, 2014 yılından itibaren fintech yatırımlarının en yüksek olduğu bölgedir. Öte yandan Avrupa’da gerçekleşen fintech yatırımları 2018 ve 2019 yılında önceki yıllara göre büyük artış kaydetmiştir. 2019 yılında Amerika kıtasında gerçekleşen 64,3 Milyar \$’ın 50,7 Milyar \$’ı (%79) Amerika Birleşik Devletleri’nde gerçekleşmiştir (KPMG, Şubat, 2020; 41). ABD’de 2019 yılında gerçekleşen 50,7 Milyar \$’lık yatırımın 41,3 Milyar \$’lık bölümü birleşme ve satın alma yatırımlarıdır (KPMG, Şubat, 2020; 43). Buna göre ABD fintech yatırımları konusunda çok büyük faaliyetlerin gerçekleştiği bir ülkedir.

Fintech girişimlerine ve şirketlerine yapılan yatırımlar artarken fintech girişim ve şirket sayısı da gün geçtikçe artmaktadır. 2018-2020 (21 Nisan 2020 itibari ile) fintech startup sayıları Şekil 1.21’de verilmiştir.

Şekil 1.21: Bölgelere göre FinTech Startup Sayısı

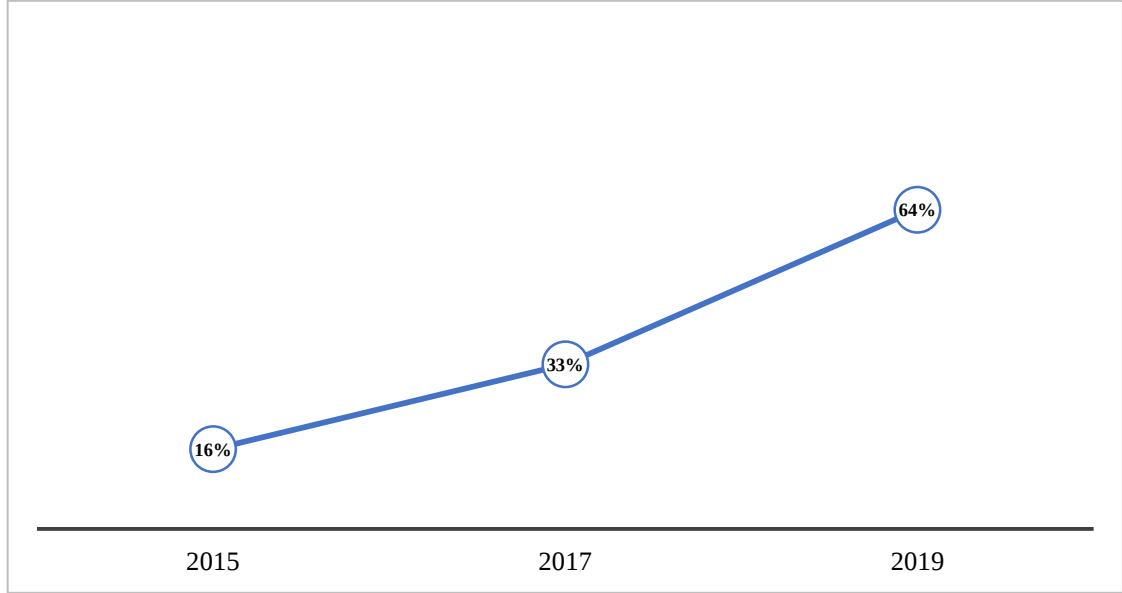


Kaynak: *Statista (20 Mart 2020). Number of Fintech startups worldwide from 2018 to 2020, by region. ** BCG ve Expand Research (t.y.). FinTech Control Tower

21 Nisan 2020 itibari ile toplam fintech startup sayısı 21777’dir. Bu girişimlerin 8973 tanesi (%41,2) Kuzey Amerika kıtasında (ABD ve Kanada), 7759 tanesi (%35,6) Avrupa, Ortadoğu ve Afrika bölgesinde ve 5045 tanesi (%23,2) Asya-Pasifik bölgesinde yer almaktadır (BCG ve Expand Research, t.y.). Kuzey Amerika fintech startup sayısı açısından en gelişmiş bölgedir. Bununla birlikte bu bölge fintech yatırımlarının en çok olduğu bölge konumundadır (KPMG, Şubat, 2020; 41). Yıllar içerisinde fintech girişim sayısının arttığı görülmektedir. Bölgelerin tamamında 2019 yılına göre fintech startup sayısı artmıştır.

Fintech yatırımları ve fintech girişim/şirket sayısı artarken fintech hizmeti alan müşteri sayısı da artış göstermektedir. Ernst & Young 2015 yılından beri dünya çapında tüketicilerin fintech şirketlerini bilme ve kullanım düzeylerini ölçerek Fintech Benimseme Endeksi (Fintech Adaption Index) hesaplamaktadır. Ernst & Young (2019: 6) şirketinin 2019 yılında 27 ülkede ve 27000'den fazla kişiyle yaptığı çevrimiçi mülakat sonucunda dünya genelinde tüketicilerin ortalama %64'ünün en az 1 fintech şirketinden hizmet aldığı ortaya çıkmıştır. Yıllara göre Küresel Fintech Benimseme Endeksi Şekil 1.22'de verilmiştir.

Şekil 1.22: Yıllara göre Küresel FinTech Benimseme Endeksi

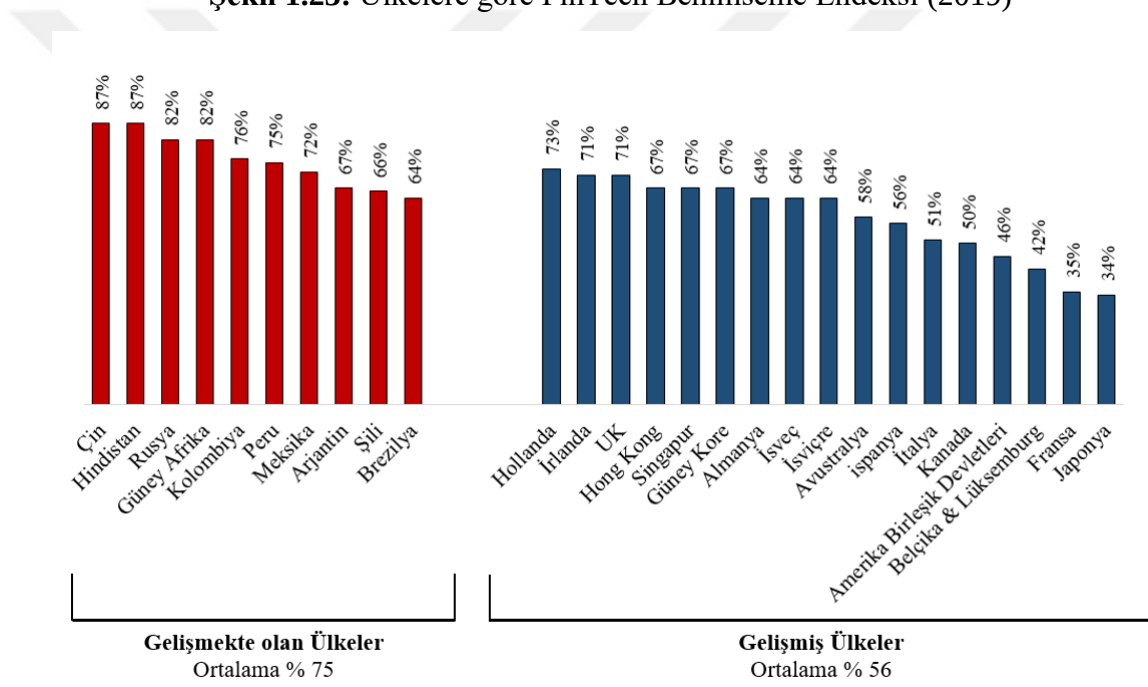


Kaynak: Ernst and Young (2019). Global FinTech Adoption Index 2019: As FinTech becomes the norm, you need to stand out from the crowd. ss. 6.

2015 yılında %16 olan Fintech Benimseme Endeksi diğer bir değişle tüketicilerin fintech şirketlerinin ürün ve/veya hizmetlerini satın alma oranı 2017 yılında %33'e 2019 yılında ise %64'e çıkmıştır. Fintech benimseme endeksinin 2015 yılından beri arttığı görülmektedir. Bu durum yıllar içerisinde dünya genelinde fintech şirketlerinin bilinirliğinin arttığının ve daha çok müşteriye ürün ve hizmet sağladığının göstergesidir.

Ernst & Young 2019 yılında hazırladığı Fintech Benimseme Endeksi raporunda 27 ülkeyi kapsayan bir çalışma yürütmüş ve bu ülkelere ait ayrı ayrı Fintech Benimseme Endeksi hesaplamıştır (Ernst & Young, 2019: 7). Ülkelere ait Fintech Benimse Endeksi Şekil 1.23’de gösterilmektedir.

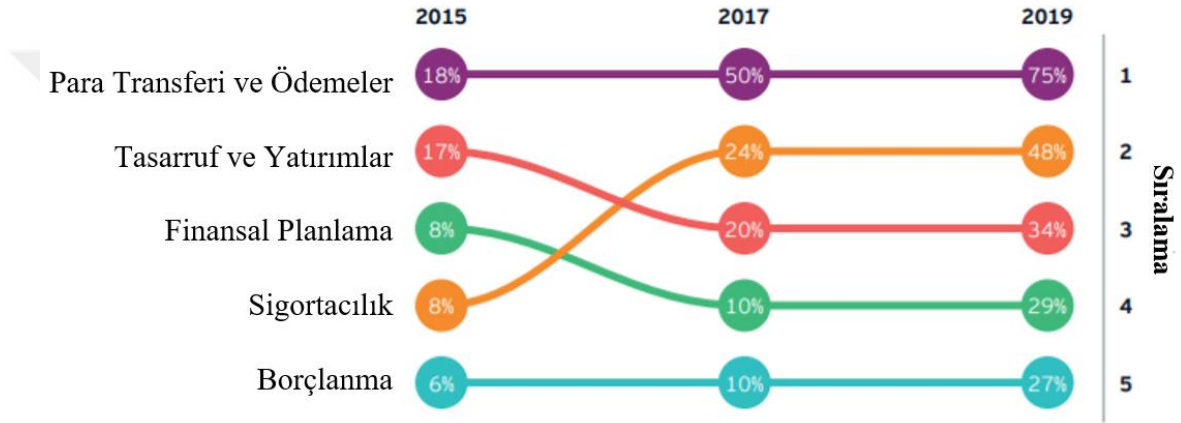
Şekil 1.23: Ülkelere göre FinTech Benimseme Endeksi (2019)



Fintech hizmeti/ürünü kullanım oranının en yüksek olduğu ülkeler %87 ile Çin ve Hindistan’dır. En düşük kullanım oranı ise %34 ile Japonya’dır. Ülkeler Uluslararası Para Fonu’nun (IMF-International Monetary Fund) ayrımı (IMF, Kasım 2019; 147-153) göz önüne alınarak ilgili ülkeler “Gelişmekte olan Ülkeler” ve “Gelişmiş Ülkeler” şeklinde 2 gruba ayrılmıştır (Şekil 1.23). Gelişmekte olan ülkelerde Fintech hizmeti/ürünü kullanım oranı ortalama %75 (n=10) iken gelişmiş ülkelerde bu oran %56 (n=12) olarak hesaplanmıştır. Gelişmekte olan ülkelerde fintech benimseme oranının yüksek olduğu görülmektedir. Fintech kullanım oranının yüksek olmasına karşın gelişmekte olan ülkelerde fintech yatırımları ve fintech startup sayısı gelişmiş ülkelere göre daha düşüktür.

Fintech şirketleri farklı alt sektörlerde faaliyet göstermektedir. Ernst & Young (2019: 10) hazırladığı raporda fintech alt sektörlerinin benimsenme oranını da ölçmüştür. Fintech alt sektörlerinin yıllara göre benimsenme endeksleri Şekil 1.24'te gösterilmektedir.

Şekil 1.24: Yıllara göre FinTech Alt Sektörlerinin Benimsenme Endeksleri

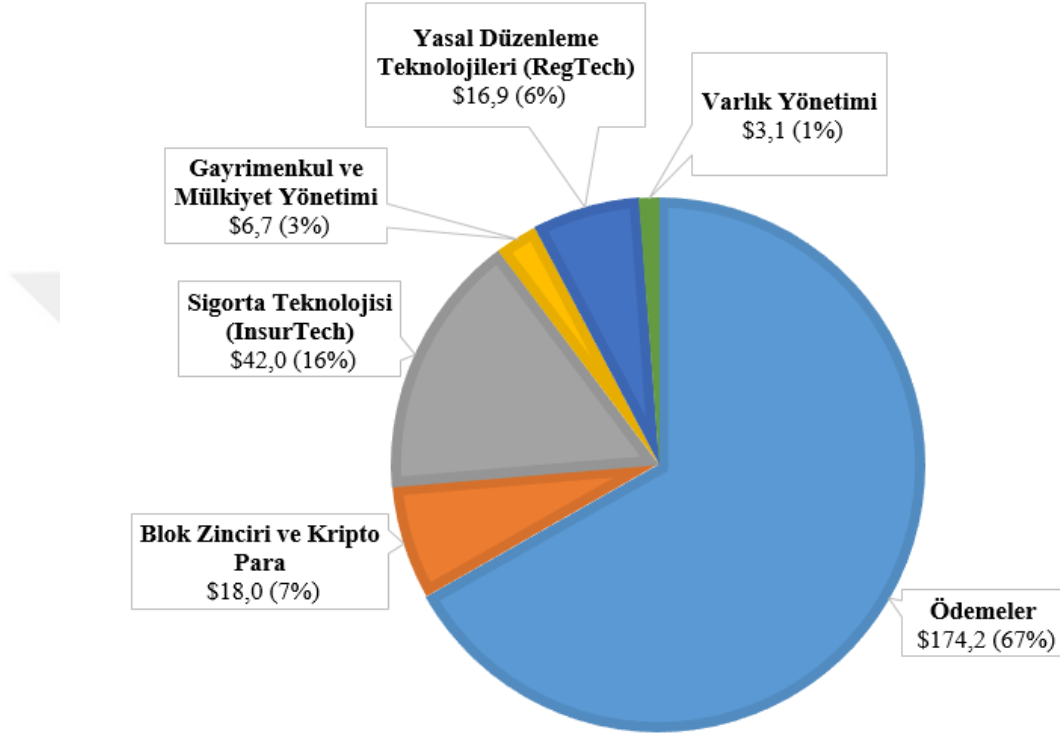


Kaynak: Ernst and Young (2019). Global FinTech Adoption Index 2019: As FinTech becomes the norm, you need to stand out from the crowd. ss. 10.

Şekil 1.24'ten de görüleceği üzere tüm alt sektörlerinin benimsenme/kullanım oranı yıllar içerisinde artmıştır. 2019 yılında kullanılma oranı en yüksek olan şirketler %75 ile para transferi ve ödemeler şirketleridir. Tüm alt sektörlerde fintech şirketlerinin bilinirliğini arttırdığı ve yıllar içerisinde daha fazla müşteriye ulaştığı sonucuna varılabilir.

Fintech yatırımlarının gerçekleştiği alt sektörler incelendiğinde Ödemeler, Blok Zinciri ve Kripto Para, Sigorta Teknolojisi (InsurTech), Gayrimenkul ve Mülkiyet Yönetimi, Yasal Düzenleme Teknolojileri (RegTech) ve Varlık Yönetimi sektörlerine 2014-2019 döneminde yapılan toplam yatırım 260 Milyar \$'dır (KPMG, Şubat, 2020; 17-23). 2014-2019 döneminde gerçekleşen toplam fintech yatırımının sektörler göre ayrımı Şekil 1.25'de gösterilmektedir.

Şekil 1.25: Alt Sektörlere göre FinTech Yatırımları (Milyar \$) (2014 – 2019)



Kaynak: KPMG (Şubat 2020). The Pulse of Fintech H2 2019. s. 17-23.

Şekil 1.25'ten de görülebileceği üzere 2014-2019 döneminde toplam fintech yatırımlarının %67'si (171,4 Milyar \$) Ödemeler, %16'sı (42 Milyar \$) Sigorta Teknolojileri (InsurTech), %7'si (18 Milyar \$) Blok Zinciri ve Kripto Para ve %6'sı (16,9 Milyar \$) Yasal Düzenleme Teknolojileri (RegTech) alt sektöründe faaliyet gösteren şirketlere ve girişimlere yapılmıştır. 2019 yılında bu sektörlerde yapılan toplam yatırım 94,6 Milyar \$ iken sadece Ödemeler sektörüne yapılan yatırım 77,8 Milyar \$ (%82) olarak gerçekleşmiştir (KPMG, Şubat, 2020; 17-23). Yatırım göz önüne alındığında en çok ilgi gören alt sektörün ödemeler sektörü olduğu görülmektedir. Fintech alt sektörlerine en büyük yatırımın ödemeler ve sigortacılık sektörlerine aktarılmıştır (KPMG, Şubat, 2020; 17-23). Bununla birlikte bu sektörlerde müşterilere sunulan ürün ve hizmetler diğer sektörlerde göre daha çok kullanılmaktadır (Ernst & Young, 2019: 10).

Finansal teknolojinin gelişimi, dünya çapında finansal hizmet sektöründe bir değişim dalgası yaratmıştır. Bu süreçte FinTech şirketleri büyük yatırımlar toplamış ve büyümeye devam etmiştir. FinTech şirketlerinin bu denli büyümelerini Ashta ve Biot-Paquerot (2018: 306) 8 temel sebeple açıklamaktadırlar:

- **Ucuz iletişim:** İnternetin ve mobil cihazların yaygınlaşması ile iletişim daha ucuz hale gelmiştir.
- **Ucuz hesaplama:** İnternet ve mobil teknolojiler şirketlere daha ucuz bilgi işlem gücü sağlamıştır.
- **Büyük veri analizinin etkin hedef belirlemeye olanak sağlaması:** Elektronik işlemlerin artmasıyla müşterilerden elde edilen veriler büyük veri analizi sayesinde bilgiye dönüştürülerek değişen müşteri ihtiyaçlarının belirlenmesinde etkinlik yakalanmıştır.
- **İnsanların evrimii para konusunda rahat olması:** İnsanlar elektronik para, evrimii para ve kripto para kavramlarıyla bolca içi ie olmuş ve konuya daha çok ilgi göstermişlerdir.
- **2008 küresel krizden beri var olan düşük faiz oranları:** Küresel kriz sonrası faiz oranları düşmüş ve böylece girişimcilerin risk alma oranları artmıştır.
- **Elverişlilik:** İnternet ve mobil teknoloji sayesinde finansal hizmetler müşterilere 7/24 sağlanmakta ve bu hizmetlere müşteriler kolaylıkla ulaşabilmektedirler.
- **Banka alışanlarının büyük banka binaları içine kitlenmelerine olan ilgisinin azalması:** zellikle genç kuşakların kurumsal şirketlerde çalışma arzuları azalmış ve daha zgr çalışma alanları beklentileri artmıştır.
- **Bankacılık düzenlemelerinin kapsamı dışında aktörlerin var olması:** Piyasaya bankacılık düzenlemeleri kapsamında olmayan birçok şirket girmiş ve bankalara kıyasla daha zgr çalışma alanları elde etmiştir.

1.3.2. FinTech Sektörünün Geleceği

Fintech şirketleri küresel çapta büyük yatırımlar elde etmiş ve fintech sektörü büyüme ivmesi kazanmıştır (KPMG, Şubat 2020: 9, 29, 57, 72). Buna paralel olarak küresel çapta fintech startup sayısı giderek artmıştır (Statista, 20 Mart 2020; BCG ve Expand Research, t.y.). Bununla birlikte tüketicilerin fintechleri benimseme ve fintech ürün ve hizmetlerini kullanma oranı da yükselmiştir (Ernst & Young, 2019: 7). Önemli konulardan birisi de fintech sektörünün gelecekte ne durumda olacağıdır.

Fintech şirketleri, bankaların hizmet sunmadığı veya düşük performans gösterdiği niş pazarlara odaklanmakta (Deloitte, 2017b: 8) ve son derece yenilikçi yapıları sayesinde (Hernández vd., 2019: 202) genellikle geleneksel finans şirketleri için bir tehdit olarak görülmektedir (Kalmykova ve Ryabova, 2016: 4, Lee ve Shin, 2018: 36). FinTech yeniliklerinin mevcut finansal endüstri yapılarını bozabilme kabiliyeti (Cai, 2018: 982) bu rekabeti kaçınılmaz kılmaktadır. Rekabetin yanı sıra bankalar ve fintech şirketleri arasında uzun süredir bir iş birliği de yaşanmaktadır (Drasch vd., 2018: 35; Klus vd., 2019: 8; Brandl ve Hornuf, 2017: 12, 15; Ancri, 19 Kasım 2016: 5). Teknolojik gelişmeler ve yenilikler karşısında bankaların güncel kalması ve fintech şirketleri ile iş birliği yapması son derece önemli bir konudur (Románova ve Kudinska, 2016: 28). Fintech şirketlerinin daha verimli ve sağlam bir finansal sistem yaratma potansiyeli olmasına (Bussmann, 2017: 486) ve geleneksel finans şirketlerini, rekabetçi yapıları ile zorlamalarına rağmen bu durum gelecekte bankaların ve diğer finans şirketlerinin yok olacağı anlamına gelmez (Anagnostopoulos, 2018: 12; Desai, Şubat 2015). Aksine fintech şirketleri ve bankalar arasında artan iş birlikleri gösteriyor ki bu aktörler gelecekte finans sektöründe birlikte var olacaktır. Geleneksel finans şirketlerinin ve fintech şirketlerinin kendine özgü farklı rekabet avantajları, güçlü ve zayıf yönleri vardır. Şüphesiz bu aktörler arasında kurulabilecek iş birlikleri, karşılıklı yarar sağlayan bir kazan-kazan durumudur (Capgemini, LinkedIn ve Efma, 2018: 40). İş birlikleri sayesinde fintech şirketleri ve geleneksel finans şirketleri güçlerini birleştirerek finans sektörüne değer katacak ve müşteriler, daha ucuza ve daha verimli bir şekilde hizmet ve ürün satın alacaklardır.

Fintech sektöründe mevcut aktörlere en büyük tehdit olabilecek aktörler ise büyük teknoloji şirketleridir (Zalan ve Toufaily, 2017: 425; Demertzis vd. 2018: 6). “TechFin” olarak da adlandırılabilen büyük teknoloji şirketlerine örnek olarak ABD’de Google/Alphabet, Amazon, Facebook ve Apple (GAFA) ve Çin'deki Baidu, Alibaba & Tencent (BAT) verilebilir. Teknoloji altyapıları, hali hazırda farklı hizmetlerini kullanan müşteri sayısı ve küresel çapta bilinirlikleri bu şirketlerin en önemli avantajlarındandır. Bireylerin özellikle Çin, Kolombiya ve Brezilya gibi gelişen piyasalarda teknoloji şirketlerinden bankacılık hizmeti almaya açık olanların yüzdesi bir hayli yüksektir (Bain & Company, 2019: 30). Büyük teknoloji şirketleri bu avantajları sayesinde fintech şirketlerine ve geleneksel finans şirketlerine büyük bir tehdit oluşturmaktadır.

Fintech sektörünün geleceği açısından en önemli konulardan birisi de regülasyonlardır. Finansal teknoloji alanında gelişmelerin çok hızlı olması yasal kontrolü zorlaştırmakta bu durum hem ülke yönetimlerini hem fintech girişimlerini hem de müşterileri zor durumda bırakmaktadır. Bu açıdan fintech regülasyonları küresel bir sorun teşkil etmektedir (Kalmykova ve Ryabova, 2016: 3). Fintech şirketlerinin gelişimi açısından sektör regülasyonlarla desteklenmelidir (Zalan ve Toufaily, 2017: 425; Haddad ve Hornuf, 2019: 95; Demertzis vd. 2018: 15; Brumme ve Gorfine, 2014: 14; Bromberg, vd., 2018: 83; Anagnostopoulos, 2018: 21). Sektörün gelişimi açısından fintech regülasyonları destekleyici esnekliği ve tüketici korumasını dengeleyici yapıda olmalıdır (Arner vd., 2016: 1306; Chen, 2016: 237; Tsai ve Peng, 2017: 130).

İKİNCİ BÖLÜM

ETKİNLİK VE ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ

2.1. Performans, Etkinlik, Etkililik ve Verimlilik

Bu bölümde performans, etkinlik (efficiency), etkililik (effectiveness) ve verimlilik (productivity) kavramları kısaca tanımlanacaktır.

İşletmelerde yönetimin, planlama (planning), örgütleme (organizing), yöneltme (leading) ve kontrol (control) olmak üzere 4 temel işlevi vardır. Bir işletmede yönetim planlama işlevi ile amaçları belirleyerek bu doğrultuda stratejiler ortaya koyar, örgütleme işlevi ile görevlerin yerine getirilmesi için atamaları ve kaynak tahsisi yapar, yöneltme işlevi ile çalışanları yönlendirir ve motive eder, son olarak kontrol işlevi ile faaliyetleri izler ve gerekli düzeltmeleri yapar (Smit vd., 2011: 9; Daft, 2012: 8-9). İşletmeler, başarıya ulaşabilmek için gerekli hedefleri ve stratejileri belirlemeli, uygun kararlar alarak faaliyetler yürütmeli ve iş süreçlerini hedefler doğrultusunda takip etmelidir (Taticchi ve Balachandran, 2008: 140-141).

Yönetimler, iş süreçlerinin takibi ve kontrolü amacıyla çalışanların, birimlerin ve genel olarak şirketin performans değerlendirmesini yaparlar. Performans mevcut durumun belirlenmesi ve geleceğe dair planların yapılması açısından çok önemli bir süreçtir. En temel biçimde performans, belirli bir birimin (şirket, kurum, grup, kişi vb.) önceden belirlenmiş hedefler doğrultusunda sergilediği başarı olarak tanımlanabilir. Bir terim olarak performans çeşitli şekillerde anlaşılabilir (Lönnqvist, 2004: 28):

Performans:

- Belirli faaliyetlerin gerçek sonuçlarını veya çıktılarını ifade eder.
- Bir aktivitenin nasıl gerçekleştirildiğini ifade eder.
- Sonuçlara ulaşma kabiliyetini ifade eder.

Sonuç olarak performans, gerçek sonuçlar, faaliyetler veya sonuçlara ulaşma potansiyeli ile ilgili olabilir (Lönqvist, 2004: 28). Performansın tanımı ve ölçümü performans ölçülecek birime, hedefe ve çıktılara göre değişiklik gösterebilir. Bu doğrultuda performans ölçülecek birimin farklı performans göstergeleri incelenir ve performans değerlendirmesi yapılır. Bir işletmenin performans değerlendirmesi finansal göstergeler (örn: satış büyümesi, aktif kârlılığı, net kâr marjı) ile yapılabileceği gibi finansal olmayan göstergeler (örn: şirket itibarı, müşteri memnuniyeti, inovasyon) ile de yapılabilir.

Yönetimler şirket içi birimlerin ve şirketin durumunu belirlemek ve buna bağlı olarak gerekli adımları atmak için performans değerlendirmesi amacıyla çeşitli performans ölçümleri yapar ve en uygun performans göstergelerini hesaplar. Bu performans göstergeleri önceden belirlenmiş hedefleri içeren ve bu hedeflere yönelik göstergelerdir. Performans ölçümü, geçmiş eylemlerin etkinliğini ve etkililiğini ölçme süreci olarak tanımlanabilir. Performans göstergesi ise geçmiş eylemin etkinliğini ve/veya etkililiğini ölçmek için kullanılan bir parametre olarak tanımlanabilir (Neely vd., 1995: 80-81; Neely vd., 2002: xiii).

Performans ölçümü ve performans göstergesi tanımlarından da anlaşılacağı üzere etkinlik ve etkililik, performansın birer unsurudur. Etkinlik ve etkililik performansın unsurları olarak görülebileceği gibi performans göstergeleri olarak da kabul edilebilirler.

Etkililik (effectiveness) bir birimin amaç ve hedeflerini belirleme ve gerçekleştirme yeteneği olarak tanımlanırken, etkinlik (efficiency) bir birimin en az kaynakla gerekli çıktıları üretme becerisi olarak tanımlanır (Sherman ve Zhu, 2006: 2-3). Kısaca etkinlik “işleri doğru yapmak”, etkililik ise “doğru işleri yapmak”tır (Sherman ve Zhu, 2006: 3; Drucker, 2007: 32; Drucker ve Maciariello, 2008: 36). Bu açıdan etkinlik ve etkililik birbirinden bağımsız olarak ölçülüp ilgili birimin performans değerlendirmesi yapılır.

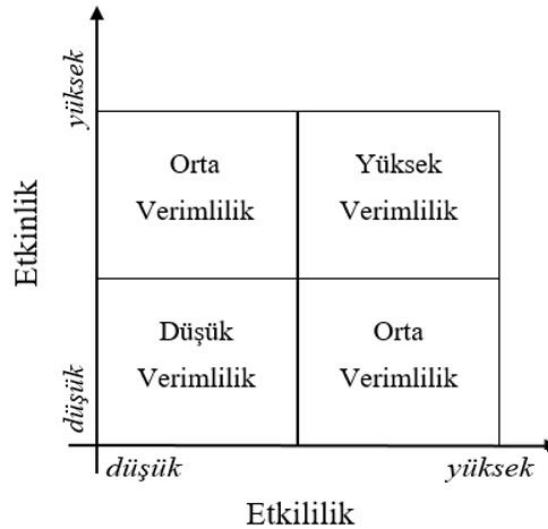
Verimlilik (productivity) ve etkinlik kavramları çoğu zaman birbirinin yerine kullanılmaktadır. Verimlilik genellikle çıktıların girdilere oranı olarak tanımlanır ve sonuç olarak üretim etkinliğine odaklanır (Sherman ve Zhu, 2006: 3).

Pritchard (1995: 2), verimlilik kavramını 3 farklı kategori altında toplamıştır:

- Verimlilik bir etkinlik ölçüsüdür
- Verimlilik, etkinlik ve etkililiğin bir kombinasyonudur.
- Verimlilik, kurumun işlevini daha iyi hale getiren her şeydir (etkinlik, etkililik, inovasyon vb.).

Hosseinzadeh Lotfi vd. (2020: 5), etkinlik, etkililik ve verimlilik arasındaki ilişkiyi Şekil 2.1’de yer alan diyagram ile göstermişlerdir.

Şekil 2.1: Etkinlik, Etkililik ve Verimlilik Diyagramı



Kaynak: Hosseinzadeh Lotfi, F., Ebrahimnejad, A., Vaez-Ghasemi, M., & Moghaddas, Z. (2020). Data Envelopment Analysis with R. Springer. ss. 5.

Etkinlik, Etkililik ve Verimlilik diyagramına göre etkililik ve etkinlik, verimliliğin belirleyicileridir. Buna göre bir kurum yüksek verimliliğe erişebilmek için bu kurumun hem etkinlik hem de etkililik seviyesi yüksek olmalıdır, diğer bir deyişle doğru işleri doğru şekilde yapmalıdır.

Literatürde birçok farklı etkinlik türü mevcuttur. Bunlardan bazıları: “Teknik Etkinlik”, “Tahsis Etkinliği”, “Ölçek Etkinliği”

Teknik etkinlik, bir firmanın mevcut teknoloji göz önüne alındığında, belirli bir girdi seviyesi ile mümkün olduğunca fazla çıktı üretme kabiliyeti olarak tanımlanabilir (Llewelyn ve Williams, 1996: 115). Teknik etkinsizlik, kullanılan girdilerle mevcut çıktılardan daha fazla çıktı üretilebildiğinde veya mevcut girdilerden daha az girdiyle mevcut çıktılar üretilebildiğinde ortaya çıkar (Sherman ve Zhu, 2006: 5).

Tahsis etkinliği, ürün veya hizmetleri üretmek için en uygun girdi bileşeninin kullanılmasıdır (Sherman ve Zhu, 2006: 5). Tahsis etkinliği, bir kuruluşun, ilgili fiyatları ve üretim teknolojisi göz önüne alındığında, girdileri optimal oranlarda kullanma yeteneğini yansıtır (Worthington, 2001: 247).

Ölçek etkinliği, bir birimin en verimli ölçekte çalışarak aylakları önleme yeteneğinin ölçüsüdür (Maghyreh, 2004: 77; Kizza, 2012: 176). Ölçek etkinliği, optimum faaliyet hacmi seviyesini ele alan bir bileşendir. Optimum seviyeden daha fazla veya daha az mal veya hizmet üretmek, yalnızca hacim veya boyut nedeniyle ek maliyetler doğurur. Ölçek etkinsizliği, aşırı genişletilmiş yönetim kontrolü ve sabit maliyetlerin yüksek olduğu durumda faaliyet gösterme gibi nedenlerden ortaya çıkmaktadır (Sherman ve Zhu, 2006: 5).

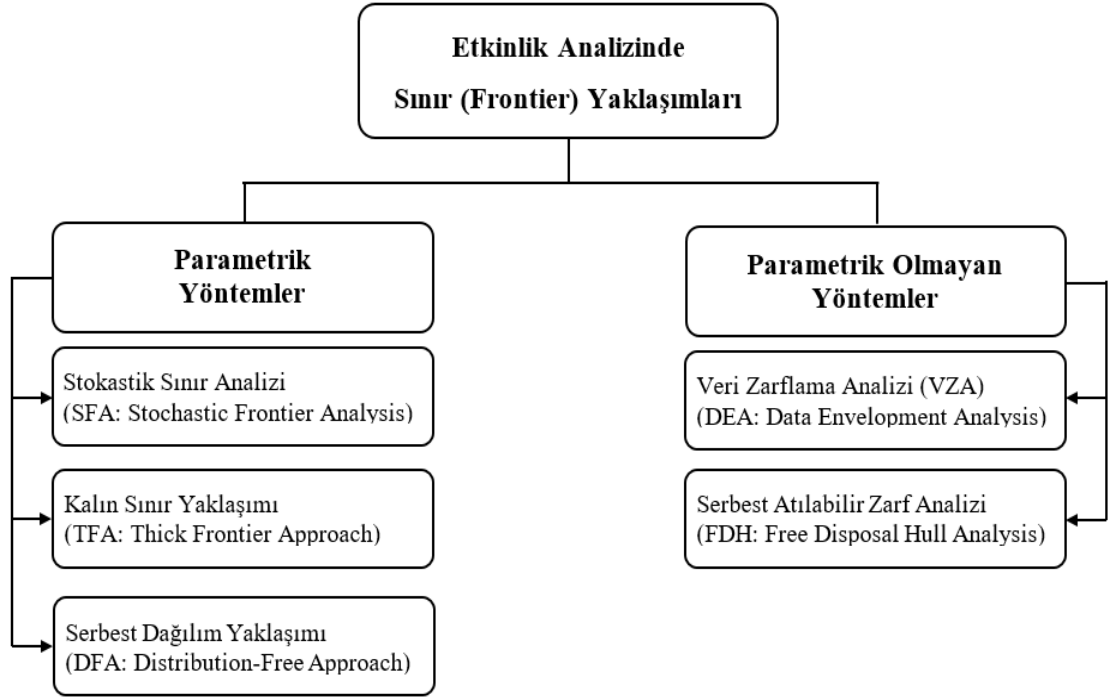
Bu etkinlik türleri etkinliği incelenen birimler (şirket, kurum, departman vb.) hakkında farklı bilgiler verirler. Birimler aynı anda teknik, tahsis ve ölçek etkin olabileceği gibi bazı etkinlik türleri için etkin iken bazı etkinlik türleri için etkin olmayabilirler. Örneğin bir birim teknik etkin iken tahsis etkin ve ölçek etkin olmayabilir.

Birimlerin etkinliğini ölçmek için kullanılan en önemli yöntemler “Sınır (Frontier) Yaklaşımları”dır. Literatürde etkinlik performansı ölçmek amacı ile kullanılan birçok sınır yaklaşımı yöntemi mevcuttur.

2.2. Etkinlik Analizinde Sınır Yaklaşımları

Etkinlik Analizinde kullanılan sınır yaklaşımları, örneklem içerisindeki en iyi performans veya en iyi uygulama alanlarını veya örneklerini, yani “sınır” üzerinde bulunan alanları veya örnekleri tanımlar ve değerlendirir (Paradi vd., 2017: 4). Etkinlik analizleri için kullanılan sınır yaklaşımları parametrik ve parametrik olmayan teknikler olmak üzere iki temel gruba ayrılabilir. Araştırmacılar tarafından en çok kullanılan etkinlik tahmin teknikleri Şekil 2.2’de verilmiştir.

Şekil 2.2: Sınır (Frontier) Yaklaşımlarının Sınıflandırılması



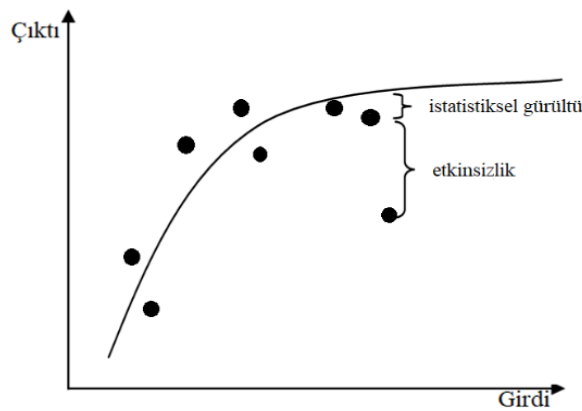
Etkinlik analizinde en çok kullanılan 5 temel yöntem sayılabilir. Bu yöntemlerden parametrik olanlar Stokastik Sınır Analizi, Kalın Sınır Yaklaşımı ve Serbest Dağılım Yaklaşımı yöntemleridir. Parametrik olmayan etkinlik analiz yöntemleri ise Veri Zarflama Analizi ve Serbest Atılabilir Zarf Analizidir.

2.2.1. Parametrik Yöntemler

Etkinlik analizinde en çok kullanılan parametrik yöntemler Stokastik Sınır Analizi (Stochastic Frontier Analysis- SFA), Kalın Sınır Yaklaşımı (TFA: Thick Frontier Approach) ve Serbest Dağılım Yaklaşımı (DFA: Distribution-Free Approach) yöntemleridir. Bu yöntemler çeşitli ekonometrik ve istatistik tahmin yöntemleri kullanarak birimlerin etkinliklerini belirli bir üretim fonksiyonu üzerinden tahmin eder.

Stokastik Sınır Analizi (Stochastic Frontier Analysis- SFA) Aigner vd. (1977) ve Meeusen ve Van Den Broeck (1977) tarafından bağımsız olarak literatüre kazandırılmıştır. SFA parametrik yöntemlerden birisi olduğundan çeşitli istatistiksel varsayımlar içerir. SFA’da model kurulurken fonksiyonel form, etkinlik ve ölçüm hatasının dağılımı hakkında varsayımlar yapılarak tamamen belirtilmelidir (Koop vd., 1999: 478). SFA, üretim (veya maliyet veya kar) sınırlarını ve bu sınırlara göre etkinliği tahmin etmek için ekonometrik modeller kullanır (Kumbhakar vd., 2015: 1). SFA, girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkiyi modelleyecek belirli bir fonksiyonel form olduğunu varsayar. Fonksiyonel form kurulduktan sonra, bu fonksiyonun bilinmeyen parametreleri ekonometrik teknikler kullanılarak tahmin edilir (Coelli vd., 2005: 209). SFA, hem rassal hataları (istatistiksel gürültü) hem de etkinsizliği modelleyebildiği için etkin sınırdan sapmalar bu iki ifadeyi de içerir. SFA ile etkin sınır örneği Şekil 2.3’te verilmiştir.

Şekil 2.3: SFA Etkin Sınırı



Stokastik Sınır Analizi etkinlik tahmininde hata terimine yer verir (Jacobs, 2001: 104; Cullinane vd., 2006: 358; Daraio ve Simar, 2007: 30). SFA, tahmini üretim veya maliyet sınırındaki hataları kullanarak stokastik bir hata terimi ve etkinsizlik terimi üretir (Jacobs, 2001: 105). SFA'nın orijinal formu, yatay-kesit veriler için belirtilen bir üretim fonksiyonunu içerir. Bu fonksiyonda yer alan hata terimi rassal etkileri ve teknik etkinsizliği içeren iki bileşene sahiptir. Bu model aşağıdaki biçimde ifade edilebilir (Coelli, 1996: 2).

$$Y_i = \beta X_i + (V_i - U_i) \quad i = 1, \dots, N$$

Y_i : i 'inci firmanın üretimi (veya üretimin logaritması)

X_i : i 'inci firmanın girdi miktarları vektörü

β : Bilinmeyen parametre

V_i : rassal stokastik değişken (0 ortalamalı, sonlu varyanslı, normal dağılıma sahip (U_i 'den bağımsızdır))

U_i : üretimdeki teknik etkinsizliği gösteren rassal değişken ($U_i \geq 0$)

Panel veriler için SFA üretim fonksiyonu aşağıdaki şekilde ifade edilebilir (Coelli, 1996: 3):

$$Y_{it} = \beta X_{it} + (V_{it} - U_{it}) \quad i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$$

Y_{it} : i 'inci firmanın t döneminde üretimi (veya üretimin logaritması)

X_{it} : i 'inci firmanın t döneminde girdi miktarları vektörü

β : Bilinmeyen parametre

V_{it} : rassal stokastik değişken (0 ortalamalı, sonlu varyanslı, normal dağılıma sahip (U_{it} 'den bağımsızdır))

U_{it} : üretimdeki teknik etkinsizliği gösteren rassal değişken ($U_{it} \geq 0$)

Diğer bir parametrik yöntem olan Kalın Sınır Yaklaşımı (TFA: Thick Frontier Approach) Berger ve Humphrey (1991) tarafından önerilmiştir. TFA, sınır maliyet fonksiyonu için SFA ile aynı fonksiyonel formu kullanır (Bauer vd., 1998: 94).

Kalın sınır yaklaşımı SFA yönteminin aksine etkinsizlik ve hata için dağılım varsayımında bulunmaz. Ancak TFA etkinsizliklerin en yüksek ve en düşük çeyrekler arasında farklılık gösterdiğini ve bu çeyreklerde rasgele hatanın olduğunu varsayar (Berger ve Humphrey, 1997: 178-179). TFA, tüm etkinliğin genel seviyesini belirtmek için en iyi ve en kötü çeyrek arasında etkinlik farklılığı tahmini verir, ancak birimler için ayrı ayrı etkinlik tahminleri sağlamaz (Bauer vd., 1998: 95). TFA çoğunlukla bir üretim sınır modeli tahmin çerçevesi içinde de kullanılabilmesine rağmen, bir maliyet sınır modeli tahmin çerçevesi içinde uygulanır (Kumbhakar vd., 2015: 73).

Bir diğer parametrik sınır yöntemi Serbest Dağılım Yaklaşımı (DFA)'dır. DFA yönteminde, Stokastik Sınır Analizinde ve Kalın Sınır Yaklaşımında olduğu gibi bir üretim fonksiyonu belirlenmelidir. SFA'dan farklı olarak teknik etkinsizliği rassal hatadan farklı bir şekilde ayırır. SFA'nın aksine, DFA teknik etkinsizliğin veya rassal hataların dağılımları hakkında güçlü varsayımlar yapmaz. Bunun yerine, DFA her bir firmanın etkinsizliğinin zaman içinde sabit olduğunu varsayarken, rassal hata zamanla sıfıra eşitleme eğilimindedir (Berger ve Humphrey, 1997: 178; Bauer vd., 1998: 95).

DFA, teknik etkinsizliklerin zaman içinde sabit olduğu varsayımına dayanmaktadır. Teknik etkinliklerde değişiklikler varsa sadece belirli bir firma için geçmişte ortalama etkinsizlik tahmin edilebilir (Wagenvoort ve Schure, 1999: 9). SFA ve TFA yöntemlerinin aksine DFA yönteminde panel veri seti gereklidir. Bu nedenle DFA yöntemiyle sadece incelenen tüm zaman aralığı boyunca etkinliğin panel tahminleri yapılabilir (Bauer vd., 1998: 95).

2.2.2. Parametrik Olmayan Yöntemler

Etkinlik analizinde en çok kullanılan parametrik olmayan yöntemler Veri Zarflama Analizi (VZA) ve Serbest Atılabilir Zarf Analizi (Free Disposal Hull – FDH) yöntemleridir. VZA tarafından tanımlanan sınır, değerlendirilen karar verme birimleri içinde en iyi performansı gösteren birimleri verir ancak bunların teorik olarak en iyi performansı temsil ettiğini söylemez (Paradi vd., 2017: 4).

Veri zarflama analizinde değerlendirmeye alınan birimler, karar verme birimi (KVB – DMU: Decision Making Units) olarak adlandırılır. Karar verme birimleri şirketler, kurumlar veya kuruluşlar olabileceği gibi üniversiteler, hastaneler, şehirler, ülkeler de olabilir. VZA’da karar verme birimi çok geniş bir yelpazeyi tanımlar. Burada önemli olan husus karar verme birimlerinin benzer (homojen) olmasıdır. Karar verme birimlerin sağlıklı bir şekilde karşılaştırılabilmesi için bu kriter çok önemlidir.

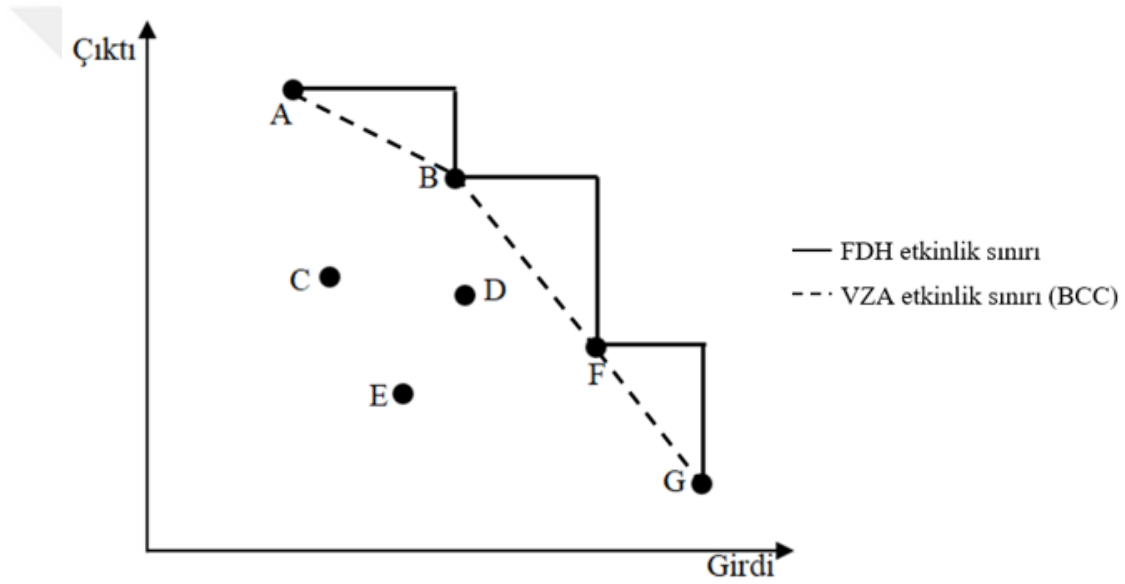
Çoklu girdi ve çoklu çıktı durumlarında kullanılan ve doğrusal programlama temelli VZA, karar verme birimlerinin göreceli etkinliğini ölçmede kullanılır. VZA kullanılarak karar verme birimleri, etkin ve etkin olmayan birimler şeklinde tanımlanır ve etkinlik düzeyleri 0-1 arasında bir değer olacak şekilde ölçülür. Ayrıca etkin olmayan KVB’nin etkin olabilmesi için hedefler de bulunabilir.

Veri Zarflama Analizinin temeli ilk olarak Farrell (1957) tarafından atılmış ve Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafından uygulanıp literatüre kazandırılmıştır. Bu uygulama CCR modeli olarak adlandırılır ve ölçeğe göre sabit getiri (constant return to scale) kabul eder. CCR modelini geliştirerek ölçeğe göre değişken getiri (variable return to scale) kabul eden BCC modeli Banker, Charnes ve Cooper (1984) tarafından geliştirilmiştir.

Serbest Atılabilir Zarf Analizi (Free Disposal Hull – FDH) yaklaşımı veri zarflama analizindeki etkin sınırın konveks yapısı olmayan özel bir hali gibi de görülebilir. FDH yaklaşımı ilk kez Deprins vd. (1984) tarafından formüle edilmiştir.

FDH modeli Veri Zarflama Analizinde ölçeğe göre değişken getiri modeline oldukça benzer ancak FHD ilave olarak “0-1 tamsayı” kısıtını modele dâhil etmektedir (Lovell vd., 1994: 206; Ramanathan, 2003: 109). Bu kısıt nedeni ile etkin birimleri birleştiren doğrular dik açılar ile birleşerek merdiven görüntüsü oluşur. FHD ve VZA yaklaşımları ile oluşturulan etkin sınırlar Şekil 2.4’teki gibidir.

Şekil 2.4: FDH ve VZA Modelleri Etkinlik Sınırları



Örnek FDH grafiği üzerinde görünen A, B, F ve G birimleri etkin sınır üzerinde yer almaktadır. Buna göre bu birimler etkin iken sınırın altında kalan C, D ve E birimleri etkin olmayan birimlerdir. Grafikten de görülebileceği gibi VZA modelinde etkin sınır konveks bir yapıya sahipken FDH modelindeki etkin sınırda konvekslik yoktur.

FDH yönteminde etkinlik ölçümleri yalnızca gerçek gözlemler kullanılarak yapılır ve üretim olanakları kümesinin yalnızca bu noktalardan meydana geldiği kabul edilir (Cooper, Seiford ve Tone, 2007: 117).

2.3. Sınır Yaklaşımlarının Karşılaştırması

Literatürde etkinlik analizi için en çok kullanılan parametrik yaklaşım Stokastik Sınır Yöntemi (SFA) ve parametrik olmayan yaklaşım Veri Zarflama Analizi (VZA)'dır. Her iki yöntemin de avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır.

Parametrik olmayan yaklaşımların temel dezavantajı deterministik doğalarıdır. Örneğin, VZA etkinsizlik ve istatistiksel gürültü etkileri arasında ayırım yapmaz. Öte yandan, parametrik sınır fonksiyonları teknoloji ve etkinsizlik hata terimi için belirli bir fonksiyonel formun tanımlanmasını gerektirir. Ancak fonksiyonel form gereksinimi hem tanımlama hem de tahmin sorunlarına neden olur (Murillo-Zamorano ve Vega-Cervera, 2001: 265-266). Parametrik olmayan modeller, parametrik modellere göre büyük esneklik sağlamaktadır. Parametrik olmayan tahmin edicilerin hesaplanması kolaydır ve bugün istatistiksel özelliklerinin çoğu iyi kurulmuştur (Simar ve Wilson, 2013: 197).

Parametrik olmayan tahminciler dağılım varsayımına dayanmadıkları ve belirli bir üretim fonksiyonları veya hata dağılımı ile kısıtlanmadıkları için araştırmacılar tarafından tercih edilmektedir (İbrahim vd., 2019: 374). VZA savunucuları, fonksiyonel form ve dağılım varsayımlarının yapılması gerektiği gerekçesiyle SFA'yı eleştirmektedir. VZA, ölçüm hatasının mevcut olmadığı yönünde güçlü bir varsayım yapar (Koop vd., 1999: 479). VZA yöntemi hesaplama ve analiz açısından basittir ve çıktılar ve girdiler arasındaki ilişkinin cebirsel biçimini bilmeden uygulanabilmesi avantajına sahiptir (Coelli vd., 2005: 209). SFA, girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkiyi temsil eden bir fonksiyon gerektirir ve belirlenen fonksiyondaki bilinmeyen parametreler ekonometrik yöntemlerle tahmin edilir. Bu gereksinimler SFA yaklaşımını VZA yöntemine göre hesaplama açısından daha karmaşık bir yöntem yapar (Coelli vd., 2005: 209).

Ne yazık ki, şu anda yaygın olarak kabul edilen bir etkinlik analizi yöntemi yoktur, ancak alan iki rakip yaklaşım arasında bölünmüştür: Veri zarflama Analizi (DEA) ve Stokastik Sınır Analizi (SFA) (Kuosmanen vd., 2015: 192). Etkinlik analizinde yöntemlerin herhangi birisi kullanılabilirken her ikisi de aynı anda kullanılabilir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

3.1. Veri Zarflama Analizinin Temelleri

Veri Zarflama Analizi (VZA), birden çok girdiyi birden çok çıktıya dönüştüren Karar Verme Birimleri (KVB: Decision Making Units - DMU) adı verilen bir grup benzer ögenin performansını değerlendirmek için kullanılan matematiksel programlama teknikleri ve modelleri kullanan “veri odaklı” bir yaklaşımdır (Zhu, 2009: xi; Cooper vd., 2011: 1). VZA yardımıyla birimlerin göreceli etkinlikleri hesaplanır ve etkinlik performansları ölçülür.

Veri Zarflama Analizinin temeli ilk olarak Farrell (1957) tarafından atılmıştır. Farrell’in (1957) bu yaklaşımı ilk olarak Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafından uygulanarak literatüre kazandırılmıştır. Bu uygulama CCR modeli olarak adlandırılır ve ölçeğe göre sabit getiri (constant return to scale) varsayımı altında çalışır. CCR modelinin geliştirilmiş hali olan ve ölçeğe göre değişken getiriyi (variable return to scale) kabul eden BCC modeli Banker, Charnes ve Cooper (1984) tarafından geliştirilmiştir. CCR ve BCC modelleri VZA’nın temel modelleri olarak kabul görmektedir.

Veri Zarflama Analizi zamanla geliştirilmiş ve farklı durumlar için kullanılabilen farklı VZA modelleri literatüre kazandırılmıştır. Birçok farklı alanda uzman araştırmacılar VZA’nın operasyonel süreçleri modellemek için kullanılabilecek mükemmel bir yöntem olduğunu fark etmiş ve farklı alanlarda bu yöntemi çokça uygulamışlardır. VZA’nın ampirik yönelimi ve öncül varsayımların en aza indirilmesi gibi özellikleri sayesinde hem kamu hem de özel sektörde etkinlik ölçümü yöntemi olarak birçok çalışmada kullanılmasına neden olmuştur (Cooper vd., 2011: 7).

3.2. Veri Zarflama Analizinin Adımları

Veri Zarflama Analizi kullanarak etkinlik analizi yapmanın üç temel aşaması vardır (Golany ve Roll, 1989: 238):

- 1) Analize dâhil edilecek KVB'lerin tanımlanması ve seçilmesi.
- 2) Seçilen KVB'lerin görelî etkinliğini değerlendirmek için uygun girdilerin ve çıktıların belirlenmesi.
- 3) VZA modellerinin uygulanması ve sonuçların yorumlanması.

Veri Zarflama Analizinin uygulanabilmesi için ilk aşama analize dâhil edilecek karar verme birimlerinin tanımlanıp benzer birimlerin seçilmesidir. VZA, analize dâhil edilecek karar verme birimleri hakkında bir dizi homojenlik varsayımı yapar. Genel olarak birimlerin bazı yönlerden benzer olduğu varsayılmaktadır. İlk olarak, birimlerin benzer faaliyetler yürüttüğü ve ortak bir çıktı kümesi tanımlanabilmesi için karşılaştırılabilir ürün ve/veya hizmetler ürettiği varsayılır. İkinci bir varsayım, tüm birimler için benzer bir kaynak aralığının mevcut olmasıdır. Son olarak, birimlerin benzer ortamlarda faaliyet göstermesidir varsayımı vardır (Dyson vd., 2001: 247). VZA, analize dâhil edilen birimlerin görelî etkinliklerini hesapladığı için birimlerin homojen yapıda olması çok önemli bir kriterdir. Birimlerin karşılaştırılmasının doğru yapılabilmesi için analize dâhil edilen birimlerin benzer yapıda birimler olup benzer ürün ve/veya hizmetleri üretmek amacıyla benzer girdiler kullanıp benzer çıktılar elde ediyor olması gerekir.

Veri Zarflama Analizinde ele alınana birimlerin görelî etkinliklerinin doğru bir şekilde hesaplanması için karar verme birimlerinin sayısı da önemli bir ölçüt olarak karşımıza çıkmaktadır. Literatürde, KVB sayısı hakkında kesin bir ölçüt yoktur. Araştırmacılar tarafından birçok farklı ölçüt verilse de bu konuda hemfikir olunan bir ölçüt bulunmamaktadır.

Dyson vd. (2001: 248) ve Golany ve Roll (1989: 238) modelde yer alacak KVB sayısının girdi ve çıktı sayısının toplamının en az 2 katı olması gerektiğini söyler:

$$n \geq 2 (m + s),$$

n = KVB sayısı, m = girdi sayısı, s = çıktı sayısı

Diğer bir görüşe göre, KVB sayısı girdi ve çıktı sayısının toplamının en az 3 katı olmalıdır (Paradi vd., 2011: 325; Raab ve Lichty, 2002: 589):

$$n \geq 3 (m + s),$$

n = KVB sayısı, m = girdi sayısı, s = çıktı sayısı

Cooper vd. (2001: 219) analize dâhil edilecek birim sayısı için rehberlik edebilecek kabaca bir kural ortaya koymuşlardır:

$$n \geq maks \{m * s, 3(m + s)\}$$

Cooper vd. (2001: 219)'ne göre bu kuralı sağlayacak n değeri kadar birime ihtiyaç vardır. Burada n KVB sayısını, m girdi sayısını ve s çıktı sayısını ifade eder.

Cook vd. (2014: 2) bu tür kuralların zorunlu olmadığını ve istatistiksel bir temelinin de olmadığını söylemekte ve bu kuralların daha çok uygunluk açısından dayatıldığını ifade etmektedir. Veri zarflama analizinde etkin olan ve olmayan birimler arasında makul düzeyde bir ayırtırmayı elde edebilmek (Dyson vd., 2001: 248; Paradi vd., 2011: 338; Cook vd., 2014: 2) ve girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkiyi daha net bir şekilde tanımlayabilmek için (Golany ve Roll, 1989:239) birim sayısının yeteri düzeyde yüksek olması gerekir. Ancak Cook vd. (2014:2) yukarıda belirtilen kuralların mutlak surette yerine getirilmesi gereken kurallar olmadığını, bazı durumlarda çok sayıda KVB'nin gerektiğini ve bazı durumlarda ise ana kütlelerin küçük olup belirli bir noktanın ötesinde gerçek KVB'lerin eklenmesine izin verilmediğini söyler.

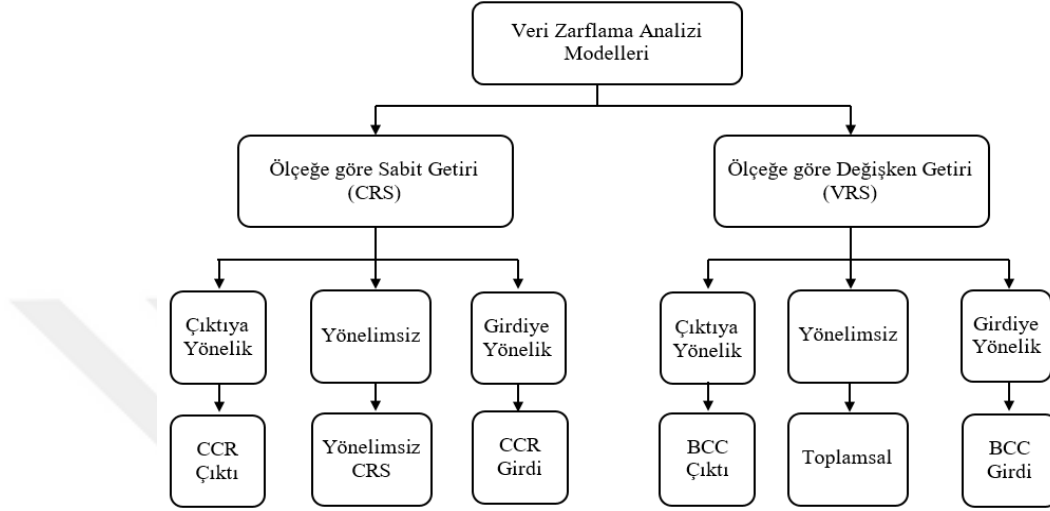
Literatürde önerilen kurallar kullanılarak incelenmesi gereken KVB sayısından daha az sayıda KVB ile çalışılırken küçük bir örneklemin kullanıldığı ve dolayısıyla modelde sınırlı ayırım gücü olduğu kabul edilerek analizler yapıldığında çok yararlı sonuçlar elde etmek mümkündür (Paradi vd., 2017: 7).

VZA'nın bir sonraki adımı girdi ve çıktı faktörlerinin belirlenmesidir. Girdi ve çıktı seti tüm birimler için ortak olmalıdır (Dyson vd., 2001: 248). Diğer bir deyişle, analize dâhil edilen KVB'lerin tamamı aynı girdileri kullanarak aynı çıktıları üreten birimler olmalıdır. Girdiler, belirlenen çıktıları üretmek için kullanılan tüm kaynakları içermelidir (Boussofiane vd., 1991: 3; Dyson vd., 2001: 248). Böylece KVB'lerin çıktıları üretirken kullandıkları tüm kaynaklar analize dâhil edilerek girdiler ve çıktılar arasındaki ilişki net bir şekilde ortaya konabilir.

Bir karar verme birimi çıktılar üretmek için girdileri kullanır. Bu açıdan ilgili çıktılar, karar verme birimleri tarafından üretilen ürün ve/veya hizmet miktarlarını içermelidir. Üretilen ürünler ve/veya hizmetler farklı kalite seviyelerinde üretilebilir. Bu gibi durumlarda ilgili çıktılar bir dizi performans ölçüsü de içerebilir (Boussofiane vd., 1991: 3). Ayrıca, çıktıların üretimini etkileyebilecek çevresel faktörler (eğer varsa) tanımlanmalı ve değerlendirmeye dâhil edilmelidir (Boussofiane vd., 1991: 3; Dyson vd., 2001: 248).

Analize dâhil edilecek karar verme birimleri belirlendikten ve girdi-çıkıtı faktörleri tanımlanıp gerekli veriler elde edildikten sonra veri zarflama analizi uygulanabilir. Veri zarflama analizi uygulanması için amaca, veriye ve birimlere göre uygun bir model belirlenerek gerekli analizler yapılır. Veri Zarflama Analizi uygularken uygun model seçimi sonuçların doğruluğu açısından önemli bir konudur. Bu aşamada karar verici ölçeğe göre getiri durumunu (ölçeğe göre sabit getiri – ölçeğe göre değişken getiri) ve yönelim (girdi yönelimi ve çıktı yönelimi) durumunu tespit etmelidir. Uygulanacak Veri Zarflama Analizi modeli seçilirken izlenecek yol Şekil 3.1'de verilmiştir.

Şekil 3.1: Veri Zarflama Analizi Temel Modelleri



Kaynak: Charnes, A., Cooper, W., Lewin, A. Y., & Seiford, L. M. (1994). Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications. Springer Science & Business Media, New York, ABD. ss. 66.

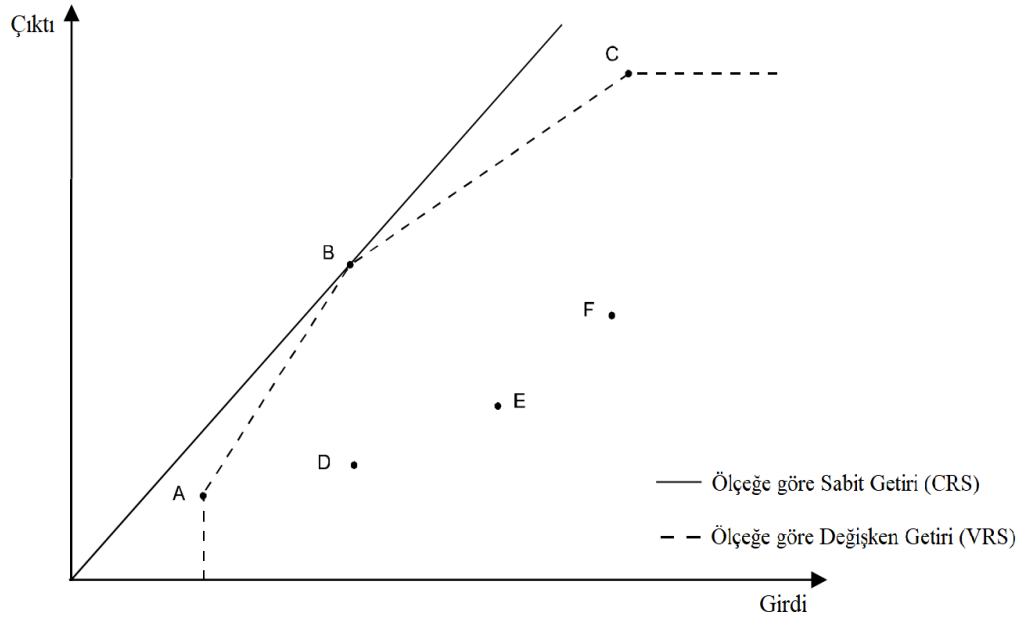
Kullanılacak VZA modelinin seçimi, analiz edilecek veri kümesiyle ilgili yapılan varsayımlara bağlıdır (Lewin ve Seiford, 1997: 1-2). Veri zarflama analizinde CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında kullanılırken, BCC modeli ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında kullanılır. Modellerin yönelim durumu da çok önemli bir kriterdir. Girdiye yönelik VZA modelleri, mevcut çıktı seviyelerini korurken olası (oransal olarak) girdi azaltmalarını dikkate alırken çıktıya yönelik VZA modelleri, mevcut girdi düzeyini korurken olası (oransal olarak) çıktı artışlarını göz önünde bulundurur (Cook ve Zhu, 2005: 11). Diğer bir deyişle girdi yönelimli modellerde amaç mevcut çıktı düzeyini koruyarak girdileri azaltmak, çıktı yönelimli modellerde amaç mevcut girdi düzeyini korurken çıktı düzeyini arttırmaktır (Sherman ve Zhu, 2006: 151; Zhu, 2009: 39). Girdiye ve çıktıya yönelik model seçimi, birimlerin amaçlarına ve faaliyet süreçlerinin işleyişine göre seçilebilir. Girdiye yönelik ve çıktıya yönelik modellerin yanı sıra yönelimsiz modeller de mevcuttur.

En uygun VZA modeli belirlendikten sonra yöntem uygulanır ve sonuçlar yorumlanır.

3.3. Veri Zarflama Analizinde Ölçeğe Göre Getiri

Daha önce belirtildiği gibi CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında, BCC modeli ise ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında çalışır. Ölçeğe göre getiri varsayımları VZA sonuçlarını da etkilemektedir. VZA uygulamasında tercih edilen ölçeğe göre getiri varsayımı birbirinden farklı etkin ve etkin olmayan birimler ortaya çıkabilir. Şekil 3.2’de grafiksel bir örnek ile bu durum açıklanmaktadır.

Şekil 3.2: Ölçeğe göre Sabit ve Değişken Getiri Altında Etkinlik Sınırları



Şekil 3.2’de 6 karar verme biriminin (A, B, C, D, E, F) göreceli etkinlikleri grafiksel olarak gösterilmektedir. Ölçeğe göre sabit ve değişken getiri varsayımı altında etkin sınırlar belirlenmiştir. Ölçeğe göre sabit getiri (CRS) varsayımı altında yalnızca B biriminin etkin olduğu diğer birimlerin (A, C, D, E, F) ise etkin sınırın altında kaldıkları diğer bir deyişle etkin olmadıkları görülmektedir. Ölçeğe göre değişken getiri (VRS) varsayımı altında ise A, B ve C birimlerinin etkin olduğu D, E ve F birimlerinin ise etkin olmadıkları görülmektedir. Bu grafiksel örnekten de görüleceği üzere farklı ölçeğe göre getiri varsayımı altında çalıştıkça farklı birimlerin etkin ve etkin olmadığı sonucuna varılabilir.

Klasik ekonomi literatüründe, ölçeğe göre getiri sadece tek çıktılı durumlar için tanımlanmıştır. Ölçeğe göre getiri girdilerdeki artışın çıktıda yarattığı etki durumudur. Ölçeğe göre getiri durumu aşağıdaki gibi örneklendirilebilir (Banker vd., 2011: 42):

α orantılı girdi artışını, β ise çıktıda ortaya çıkan oransal artışı temsil etsin.

- Eğer $\beta > \alpha$ ise ölçeğe göre artan getiri,
- Eğer $\beta < \alpha$ ise ölçeğe göre azalan getiri,
- Eğer $\beta = \alpha$ ise ölçeğe göre sabit getiri olduğu söylenir.

Banker (1984), Banker vd. (1984) ve Banker ve Thrall (1992), ölçeğe göre getiri kavramını veri zarflama analizini kullanarak tek-çıktılı durumdan çok-çıktılı durumlara uyarlanacak biçimde genişletmiştir. Çok girdili ve çok çıktılı durumlarda, girdi ve çıktı seviyelerindeki oransal değişikliklerin yüzdesi arasındaki ilişki açısından ölçeğe göre artan (IRS – Increasing Return to Scale), ölçeğe göre azalan (DRS - Decreasing Return to Scale) ve ölçeğe göre sabit (CRS – Constant Return to Scale) tanımı aşağıdaki gibi genelleştirilebilir (Thanassoulis, 2001: 125).

Girdi düzeyi $x = \{x_{ij} = 1 \dots m\}$ ve çıktı düzeyi $y = \{y_{ij} = 1 \dots s\}$ olan (x, y) koordinatında yer alan KVB_j etkin bir birim olsun. Bu birimin girdi düzeyini $ax = \{ax_{ij} = 1 \dots m\}$ ($ax > 0$) düzeyinde ölçekleyelim. ax düzeyinde girdi kullanarak $\beta y = \{\beta y_{ij} = 1 \dots s\}$ düzeyinde çıktı üreten bu birim etkinlik özelliğini korusun. Bu durumda

$$p = \lim_{a \rightarrow 1} \frac{\beta - 1}{\alpha - 1} \text{ ise:}$$

- Eğer $p > 1$ ise (x, y) noktasında ölçeğe göre artan getiri (IRS),
- Eğer $p < 1$ ise (x, y) noktasında ölçeğe göre azalan getiri (DRS),
- Eğer $p = 1$ ise (x, y) noktasında ölçeğe göre sabit getiri (CRS) vardır.

Ölçeğe göre getiri durumu ancak etkin (VRS etkin sınırdaki yer alan) birimler için bulunabilse de etkin olmayan birimler için VRS etkin hedefleri kullanılarak tespit edilebilir (Zhu, 2009: 290).

3.4. Temel Veri Zarflama Analizi Modelleri

Temel VZA modelleri CCR modeli, BCC modeli ve Toplamsal (Additive) Modeldir. Ölçeğe göre sabit getiriye varsayan CCR modeli Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafından ve ölçeğe göre değişken getiriye varsayan BCC modeli Banker, Charnes ve Cooper (1984) tarafından geliştirilmiştir. CCR ve BCC modelleri girdiye ve çıktıya yönelik şeklinde ayrılabilirken Toplamsal (Additive) model yönelimsiz bir modeldir.

3.4.1. CCR Modeli

CCR modeli ilk olarak Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafından uygulanmış ve literatüre kazandırılmıştır. CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında kullanılır. Girdiye ve/veya çıktıya yönelik CCR model kullanılarak birimlerin toplam teknik etkinlik düzeyleri ölçülür.

VZA’da n değerlendirilecek KVB olduğu ve her bir KVB’nin, s farklı çıktı üretmek için değişen miktarlarda m farklı girdi tükettiği varsayılır. KVB_j birimi, i girdisinden x_{ij} miktar tüketerek r çıktısından y_{rj} miktar üretir. Kullanılan girdi miktarının ve çıktı miktarının 0’a eşit veya 0’dan büyük diğer bir deyişle negatif olmadığı ($x_{ij}, y_{rj} \geq 0$) ve her bir KVB’nin en az bir pozitif girdi ve bir pozitif çıktı değerine sahip olduğu varsayılır (Cooper vd., 2011: 7). Girdiye yönelik CCR modeli bir doğrusal programlanma (DP) modeli olarak aşağıdaki gibi gösterilir.

$$\theta^* = \min \theta$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \leq \theta y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall i, j, r \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Burada KVB_0 modeldeki n KVB'den birini tanımlarken x_{io} ve y_{ro} sırasıyla KVB_0 tarafından tüketilen i 'inci girdiyi ve r 'inci çıktıyı temsil eder. θ^* ise KVB_0 için etkinlik skorunu (girdi yönelimli) gösterir. Bu DP problemi için uygun çözüm $\theta = 1$ olduğundan DP probleminde uygun çözüm $\theta^* \leq 1$ olur. $\theta^* = 1$ ise mevcut girdi seviyesi oransal olarak azaltılamaz yani KVB_0 etkin sınırdadır. Eğer $\theta^* < 1$ ise KVB_0 etkin sınırda değildir.

Ancak bu modelde hem girdi aylakları hem de çıktı aylakları bulunabilir. Örneğin etkin sınırda olan KVB_0 için herhangi bir girdisi için sıfırdan farklı aylak değeri varsa bu KVB etkin sınırdaki yerini koruyarak ilgili girdide aylak değer kadar azaltma yapabilir. Bu yüzden yukarıdaki DP problemi çözüldükten sonra aylaklar hesaplanır:

$$\begin{cases} s_i^- = \theta^* x_{io} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} & i = 1, 2, \dots, m \\ s_r^+ = \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - y_{ro} & r = 1, 2, \dots, s \end{cases}$$

Burada s_i^- girdi aylak değerini ve s_r^+ çıktı aylak değerini temsil eder. Daha sonra olası sıfır olmayan aylakları belirlemek için aşağıdaki doğrusal programlama modeli kullanılır.

$$\begin{aligned} & \max \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = \theta^* x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s \\ & \lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall i, j, r \quad j = 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

Bu iki DP modeli çözülerek KVB’lerin etkin olup olmadıkları ortaya konabilir (Zhu, 2009: 8; Cooper vd., 2011: 10):

- Eğer $\theta^* = 1$ ve bütün girdiler (i) ve çıktılar (r) için $s_i^- = s_r^+ = 0$ ise KVB_0 etkin bir birimdir.
- Eğer $\theta^* = 1$ ve bazı girdi veya çıktılar için $s_i^- \neq 0$ ve/veya $s_r^+ = 0$ ise KVB_0 “zayıf etkin”dir.

Buraya kadar verilen modellerde karar verme birimlerinin etkinlik skorunu ölçmek için 2 aşamalı bir yol izlenmiştir. Buna göre önce karar verme birimlerinin göreceli etkinlik skorları hesaplanır daha sonra girdi ve çıktılar için aylak değerler bulur. Etkinlik skoru ve aylaklar için kurulan doğrusal programlama modelleri birleştirilerek karar verme birimlerinin etkinlikleri tek bir modelde ölçülebilir.

$$\min \theta - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = \theta x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall i, j, r \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Bu DP modelinin amaç fonksiyonunda yer alan yer alan ε (0’dan büyük ve herhangi bir pozitif gerçek sayıdan küçük) önce θ 'yi minimize ederek, ardından aylakların önceden belirlenmiş $\theta = \theta^*$ değerini değiştirmeden maksimize edilip $\theta = \theta^*$ ifadesini sabitlenmesini sağlar. Bu model daha önce verilen DP modellerinin iki aşamada çözülmesine eşdeğerdir (Cooper vd., 2011: 11).

CCR modelinde çıktı yönelimli modelin çözümü için çıktı tarafı ile başlanabilir ve bunun yerine girdinin çıktıya oranı düşünülebilir. Bu durum doğrusal programlama problemindeki amaç fonksiyonunu maksimumdan minimuma çevirir (Cooper vd., 2011: 11).

$$\text{maks } \varphi - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = \varphi y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall i, j, r \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Yukarıdaki çıktı yönelimli CCR modelinin çözümü ile elde edilen sonuçların yorumlanması şu şekilde yapılır (Cooper vd., 2011: 12):

- Eğer $\varphi^* = 1$ ve bütün girdiler (i) ve çıktılar (r) için $s_i^- = s_r^+ = 0$ ise KVB_0 etkin bir birimdir.
- Eğer $\varphi^* = 1$ ve bazı girdi veya çıktılar için $s_i^- \neq 0$ ve/veya $s_r^+ = 0$ ise KVB_0 “zayıf etkin”dir.

Yukarıda verilen doğrusal programlama problemleri kurulup çözülerek hem girdi hem de çıktı yönelimli CCR modelleri ile karar verme birimlerinin etkinlik düzeyleri tespit edilebilir.

3.4.2. BCC Modeli

Ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında çalışan BCC modeli, CCR modeli için kurulan DP modeline $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ kısıtı eklenerek kurulabilir. Buna göre BCC modelleri aşağıdaki gibidir.

Girdi yönelimli BCC modeli:

$$\begin{aligned} \min \theta - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right) \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = \theta x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ \lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall i, j, r \quad j = 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

Çıktı yönelimli BCC modeli:

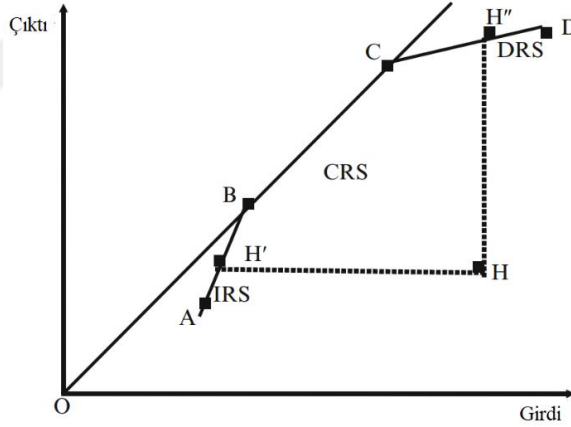
$$\begin{aligned} \max \varphi - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right) \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = \varphi y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ \lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall i, j, r \quad j = 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

VZA modellerinde ölçeğe göre getiri sabit (CRS), artan (IRS) ve azalan (DRS) şeklinde olabilir. Bir CCR modelde ölçeğe göre getiri durumunun tespiti için aşağıdaki koşullar kullanılabilir (Banker vd., 2011: 48).

- Herhangi bir alternatif optimumda $\sum_{j=1}^n \lambda_j^* = 1$ ise $(\hat{x}_0, \hat{y}_0)$ noktasında CRS
- Herhangi bir alternatif optimumda $\sum_{j=1}^n \lambda_j^* > 1$ ise $(\hat{x}_0, \hat{y}_0)$ noktasında DRS
- Herhangi bir alternatif optimumda $\sum_{j=1}^n \lambda_j^* < 1$ ise $(\hat{x}_0, \hat{y}_0)$ noktasında IRS

Farklı noktalarda oluşabilecek ölçeğe göre getiri durumu Şekil 3.3'te gösterilmektedir.

Şekil 3.3: Ölçeğe Göre Getirinin Grafiks gösterimi



Kaynak: Zhu, J. (2009). Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: Data envelopment analysis with spreadsheets (2nd ed.) International Series in Operations Research & Management Science (Vol. 213). Springer. New York, ABD. ss. 290.

Şekil 3.3'te A, B, C, D ve H birimleri grafik üzerinde gösterilmektedir. OBC çizgisi CRS etkin sınırı iken ABCD çizgisi VRS etkin sınırıdır. VRS etkin sınırında yer alan birimler için ölçeğe göre getiri durumu tartışılır. VRS etkin sınırında A, B, C ve D birimleri yer alırken H birimi etkin sınırın altındadır. H birimi için VRS etkin hedef belirlenerek (H' ve H'') ölçeğe göre getiri durumu tespit edilebilir. H biriminin etkin hedefi girdi yönelimli modelde H' çıktı yönelimli modelde H'' olur. AB, BC ve CD sırasıyla IRS, CRS ve DRS sergiler (Zhu, 2009: 290).

3.4.3. Toplamsal (Additive) Model

Temel VZA modellerinden birisi de Toplamsal (Additive) Model'dir. Girdi yönelimli modeller mevcut çıktı düzeyini korurken girdilerin azaltılmasını, çıktı yönelimli modeller ise mevcut girdi düzeyini korurken çıktı düzeyini arttırmayı amaçlar. Charnes vd. (1985) olası girdi azaltmayı ve olası çıktı arttırmayı aynı anda inceleyen “Toplamsal Model”i geliştirmişlerdir. Toplamsal model girdi ve çıktı aylaklarına dayanır (Sherman ve Zhu, 2006: 151; Zhu, 2009: 39).

Olası sıfır olmayan girdi aylak değerini (s_i^-) ve çıktı aylak değerini (s_r^+) belirlemek için kullanılan doğrusal programlama modeli temel alalım:

$$\begin{aligned} \max \quad & \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- &= \theta^* x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ &= y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s \\ \lambda_j, s_i^-, s_r^+ &\geq 0 \quad \forall i, j, r \quad j = 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

Bu model sıfır olmayan girdi ve çıktı aylak değerleri için eşit marjinal önemin olduğunu varsayar. Ancak girdi ve çıktı değişkenlerinin ölçüm birimleri farklı olabileceğinden aylak değerlerin de ölçü birimleri farklı olabilir. Aylak değişkenlerin ölçü birimlerinin optimum çözüm seçimini etkilememesini sağlamak için DP probleminde “hedef ağırlıkları” kullanılabilir (Banker vd., 2011: 58). Eşit ölçü birimlerinin uygun olmayan bir şekilde toplanmasını önlemek için öncül bilgilere ihtiyaç duyulabilir. Uzman bilgisi, görüşü ve/veya tecrübesinden yararlanılarak girdi ve çıktı aylaklarının göreceli önem ve değerleri belirlenebilir. Nesnel ve/veya öznel görüşler ile belirlenen ağırlıklar (w_i^- ve w_r^+) amaç fonksiyonuna yerleştirilir.

$$\max \sum_{i=1}^m w_i^- s_i^- + \sum_{r=1}^s w_r^+ s_r^+$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = \theta^* x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall i, j, r \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Yukarıda CRS toplamsal model verilmiştir. Amaç fonksiyonunda yer alan w_i^- ve w_r^+ değerleri araştırmacı tarafından belirlenmiş girdi ve aylak ağırlıklarıdır. Farklı sınır tiplerine (ölçeğe göre getiri) göre oluşturulan toplamsal model Tablo 3.1’de yer almaktadır.

Tablo 3.1: Toplamsal VZA Modelleri

Sınır Tipi	Toplamsal Model
CRS	$\max \sum_{i=1}^m w_i^- s_i^- + \sum_{r=1}^s w_r^+ s_r^+$ subject to $\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m;$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s;$ $\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0$
VRS	$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (\text{eklenecek kısıt})$
DRS	$\sum_{j=1}^n \lambda_j \leq 1 \quad (\text{eklenecek kısıt})$
IRS	$\sum_{j=1}^n \lambda_j \geq 1 \quad (\text{eklenecek kısıt})$

Kaynak: Sherman, H. D., & Zhu, J. (2006). *Service productivity management: Improving service performance using data envelopment analysis (DEA)*. Springer science & business media. ss. 152.; Zhu, J. (2009). *Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: Data envelopment analysis with spreadsheets* (2nd ed.) International Series in Operations Research & Management Science (Vol. 213). Springer. New York, USA. ss. 40.

Bu modelin çözümünde etkin ve etkin olmayan birimler değişmez. Modelin çözümü, her bir KVB'nin çıktıları ve girdilerinde olası düzeltmeler hakkında bilgi verir. Model, etkin olmayan KVB'ler için hedef belirlemek adına kullanışlıdır (Sherman ve Zhu, 2006: 152; Zhu, 2009: 40).

3.4.4. CCR ve BCC Modellerinin Özeti ve Yorumlanması

CCR ve BCC modelleri aşağıdaki tabloda yönelim ve sınır tiplerine göre özetlemektedir. Tabloda yer alan son satır, etkin olmayan bir karar verme biriminin etkin hedefini (VZA tahmin) göstermektedir (Zhu, 2009: 13).

Tablo 3.2: Temel VZA Modelleri

Sınır Tipi	Girdi Yönelimli	Çıktı Yönelimli
	$\min \theta - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$ subject to $\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = \theta x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m;$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s;$ $\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n.$	$\max \varphi + \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$ subject to $\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- = x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m;$ $\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = \varphi y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s;$ $\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n.$
CRS		
VRS	$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ (eklenecek kısıt)	
DRS	$\sum_{j=1}^n \lambda_j \leq 1$ (eklenecek kısıt)	
IRS	$\sum_{j=1}^n \lambda_j \geq 1$ (eklenecek kısıt)	
Etkin Hedef	$\begin{cases} \hat{x}_{io} = \theta^* x_{io} - s_i^{-*} & i = 1, 2, \dots, m \\ \hat{y}_{ro} = y_{ro} + s_r^{+*} & r = 1, 2, \dots, s \end{cases}$	$\begin{cases} \hat{x}_{io} = x_{io} - s_i^{-*} & i = 1, 2, \dots, m \\ \hat{y}_{ro} = \phi^* y_{ro} + s_r^{+*} & r = 1, 2, \dots, s \end{cases}$

Kaynak: Zhu, J. (2009). *Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: Data envelopment analysis with spreadsheets* (2nd ed.) International Series in Operations Research & Management Science (Vol. 213). Springer. New York, ABD. ss. 13.

Tablo 3.2’den de görüleceği üzere CRS girdi ve çıktı modellerine ölçeğe göre getiri durumuna göre yeni kısıtlar eklenir. Veri zarflama modeli sonuçlarının yorumlanması şu şekilde özetlenebilir (Zhu, 2009: 13):

- Eğer $\theta^* = 1$ veya $\varphi^* = 1$ ise incelenen karar verme birim etkindir. Bu KVB’den daha etkin çalışan başka birim yoktur. Eğer $\theta^* < 1$ veya $\varphi^* < 1$ ise incelenen karar verme birim etkin değildir. Bu karar verme birimi çıktı seviyelerini artırabilir veya girdi seviyelerini düşürebilir.
- Modellerinin sol tarafına genellikle “Referans Kümesi” denir ve sağ taraf değerlendirme altındaki belirli bir karar verme birimini temsil eder. Sıfır olmayan optimal λ_j^* , değerlendirilen belirli bir karar verme birimi için temel ölçütleri temsil eder. Referans Seti, varsayımsal etkin karar verme birimini tanımlamak için katsayılar (λ^*) sağlar. Referans Seti veya etkin hedef, değerlendirme altındaki karar verme birimini etkin hale getirmek için girdilerin nasıl azaltılabileceğini ve çıktıların nasıl yükseltilebileceğini gösterir.

Kurulan CCR ve BBC modelleri ile bu şekilde birimlerin etkinlik düzeyleri tespit edilip yorumlanır. Elde edilen sonuçlar ile etkinliği incelenen karar verme birimleri etkin birimler ve etkin olmayan birimler şeklinde incelenebilir. Etkinlik katsayısı ile de birimlerin etkinlik düzeyleri tespit edilir. Bununla birlikte hedef değerleri kullanılarak etkin olmayan birimlerin etkin olabilmesi için girdilerde ve/veya çıktılarda yapabileceği düzenlemeler belirlenebilir.

3.5. Veri Zarflama Analizinde Farklı Yaklaşımlar ve Modeller

Veri Zarflama Analizi zaman içerisinde araştırmacılar tarafından hem teorik olarak hem de uygulama olarak geliştirilmiştir. Araştırmacılar farklı alanlarda farklı durumlara uygun olabilecek yeni modeller ve yaklaşımlar geliştirmişlerdir. Bu bölümde VZA literatüründe geliştirilen bazı yaklaşımlar ve modeller kısaca anlatılacaktır.

3.5.1. VZA Modellerinde İstenmeyen Girdi ve Çıktı

Geleneksel VZA modellerinde performansı artırmak veya etkin sınıra ulaşmak için çıktıların arttırılması ve/veya girdilerin azaltılması gerektiği varsayılmaktadır (Zhu, 2009: 97). Ancak gerçek dünya uygulamalarında bu varsayım her zaman geçerli olmaz. Örneğin bir ülkenin çevresel performansını düşünelim. Hava kirliliğine sebep olan sera gazları çevre performansında bir çıktı göstergesi olarak yer aldığına sera gazı salınımının artması çevreye verilen zararın artmasına ve bu ülkenin çevresel performansının azalmasına sebep olabilir. Bu durumda bu çıktı istenmeyen bir çıktıdır. Bu örnekte arttırılan bir çıktının performansı düşürdüğünü görmekteyiz.

Literatürde istenmeyen (undesirable) girdi (azaltıldığında etkinliği arttıran) ve/veya çıktı (arttırıldığında etkinliği azaltan) değişkenlerini ele alan bazı VZA modelleri ve yaklaşımlar geliştirilmiş. Pittman (1983) ve Färe vd. (1989) etkinlik analizinde istenmeyen çıktıyı içeren modelleri kullanan ilk araştırmacılardandır. İstenmeyen çıktıların modellenmesi için Artık Tabanlı (Slack-Based) Modeller kullanılabilir. Artık tabanlı modeller radyal olmayan ve yönelimsiz (girdi ve çıktı yönelimi olmayan) modellerdir (Cooper, Seiford ve Tone, 2007: 367). Chung vd. (1997) yönelimli uzaklık fonksiyonu (directional distance function) yaklaşımıyla istenmeyen faktörlerin modellenmesini sağlayan bir yaklaşım önermişlerdir. Bunların yanı sıra Seiford ve Zhu (2002) BCC modellerinde istenmeyen girdi/çıktıları doğru şekilde ele alabilecek bir yaklaşım geliştirmişlerdir. Bu yaklaşımlar sayesinde veri zarflama analizinde istenmeyen girdi ve çıktılar modellenabilmektedir. Böylece veri zarflama analizi gerçek dünya uygulamalarına uyum sağlayabilecek şekilde de geliştirilmiştir.

3.5.2. VZA Modellerinde Negatif Değer Alan Girdi ve Çıktı

Veri zarflama analizi doğrusal programlama tabanlı bir yöntem olduğundan girdi ve çıktı faktörlerinde negatif değerleri modelleyemez. Bunun sebebi doğrusal programlama modellerindeki değerlerin negatif olmama koşuludur. Ancak bazı gerçek dünya uygulamalarında girdi ve/veya çıktı değerleri negatif olabilir. Örneğin firma etkinliklerinin ölçülmeye çalışıldığı bir model düşünelim. Bu modelde net kâr göstergesi bir çıktı faktörü olarak ele alınabilir ve net kâr değeri negatif olabilir. Bazı araştırmacılar negatif girdi ve/veya çıktı durumlarında veri setinde düzeltmeler önerirken bazı araştırmacılar da farklı modeller ve yaklaşımlar geliştirmişlerdir.

Lovell (1995) yaptığı çalışmada çıktılarından birinin negatif değer aldığı için tüm çıktıları 0-100 aralığında olacak şekilde ölçeklendirmiştir (Lovell, 1995: 168). Böylece negatif değer alan faktörler negatiflik durumundan kurtarılmış ve ölçeklendirilmiş değerler kullanılarak VZA uygulanmıştır. Bowlin (1998) negatif değer içeren girdi ve/veya çıktılar için farklı bir öneri sunmuştur. Yaptığı çalışmada negatif değer alan girdi ve/veya çıktı kümesine bu değeri pozitif yapacak bir sayı eklemiştir (Bowlin, 1998: 17).

Bu tür veri dönüşümler yapılırken VZA'nın dönüşüm değişmezliği (translation invariance) özelliği dikkate alınmalıdır. VZA'da dönüşüm değişmezliği özelliği orijinal (negatif) verileri kullanan bir VZA modeli ile dönüştürülmüş (pozitif) verileri kullanan aynı modelin aynı optimal çözümlere sahip olduğunu garanti eder. Bu özellik sayesinde, dönüşüm değişmezliği özelliğine sahip bir VZA modeli kullanılırken her zaman verilere dönüşüm uygulanabilir ve veri pozitifmiş gibi model çözebiliriz (Pastor ve Ruiz, 2007: 64). VZA'da dönüşüm değişmezliği özelliği ilk kez Ali ve Seiford (1990) tarafından veri setinde 0 değerini içeren değişkenler incelenerek ele alınmıştır. Daha sonra negatif değerler alan verilerle bu konu irdelenmeye devam edilmiştir. VZA'nın temel modellerinden olan Toplamsal Model dönüşüm değişmez iken CCR modeli dönüşüm değişmez değildir (Pastor, 1996: 98-100; Bowlin, 1998: 17; Pastor ve Ruiz, 2007: 64). Girdi yönelimli BCC modeli çıktılarına göre dönüşüm değişmez iken girdilere göre değildir

ve çıktı yönelimli BCC modeli girdilere göre dönüşüm değişmez iken çıkışlara göre değildir (Premachandra vd. 2006: 182). Yani girdi yönelimli BBC modelinde çıktılarda veri dönüşümü yapılabilecekken girdilerde veri dönüşümü optimal sonucu etkiler; benzer şekilde çıktı yönelimli BCC modelinde girdilerde veri dönüşümü yapılabilecekken çıktılarda yapılacak veri dönüşümü optimal sonucu etkiler. Verilerde negatif değerlerin olduğu durumlarda veri dönüşümü yapılmadan önce kullanılacak modelin dönüşüm değişmezliği özelliği dikkate alınmalıdır. Dönüşüm değişmez modellerde veri dönüştürme sorun yaratmazken dönüşüm değişmez özelliği taşımayan modellerden elde edilecek sonuçlar geçerliliğini kaybeder.

Negatif değerlerin olduğu veri setlerinde veri dönüşümü yaklaşımlarının yanı sıra bazı araştırmacılar farklı modeller geliştirmişlerdir. Portela vd. (2004) VZA’da negatif değerleri modelleyebilmek için Aralık Yönlü Ölçümler (Range Directional Measures - RDM) olarak adlandırılan yönelimli uzaklık fonksiyonu (directional distance function) yaklaşımına dayanan modeller geliştirmişlerdir. Sharp vd. (2007) negatif girdi ve/veya çıktılar olan durumlar için artık tabanlı VZA modellerine dayanan Düzeltilmiş Artık Tabanlı Model (Modified Slack-Based Model) geliştirmişlerdir. Emrouznejad vd. (2010) Yarı-Yönelimli Radyal Ölçüm (Semi-Oriented Radial Measure – SORM) modeli olarak adlandırılan modeli geliştirmişlerdir. Kerstens ve Van de Woestyne (2011) Genelleştirilmiş Oransal Uzaklık Fonksiyonu (Generalised proportional distance function) adı verdikleri yaklaşımı geliştirmişlerdir.

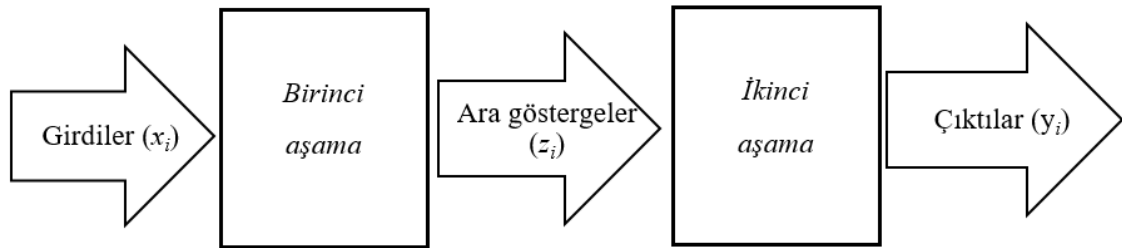
Literatürde önerilen veri dönüştürmeleri ve geliştirilen modeller sayesinde Veri Zarflama Analizi kullanılırken negatif değerler alabilen girdi ve/veya çıktılar modellenebilmektedir. Veri dönüştürme yaklaşımı kullanılırken VZA modellerinin dönüşüm değişmezliği özelliği dikkate alınmalıdır. Yukarıda özetlenen yaklaşımların ve modellerin yanı sıra temel veri zarflama analizi modelleri kullanılırken negatif veriye sahip olan birim ve/veya birimler örneklemden çıkarılarak yalnızca pozitif verilere sahip olan karar verme birimleri ile analiz yapılabilir.

3.5.3. VZA'da Çok Aşamalı Modeller

Buraya kadar birimlerin üretim süreçleri bir girdi kümesi ve bir çıktı kümesi olarak ele alındı. Ancak üretim süreçleri çok aşamalı olabilir ve/veya çok aşamalı şekilde modellenebilir.

Seiford ve Zhu (1999), ABD ticari bankalarının kârlılığını ve pazarlanabilirliğini ölçmek için iki aşamalı (two-stage) bir süreç kullanmışlardır. Bu çalışmada kârlılık aşaması için emek ve varlıklar girdi olarak, kar ve satış çıktı olarak kullanılmıştır. İkinci aşama olan pazarlanabilirlik için kar ve satış girdi olarak kullanılırken piyasa değeri ve hisse başına kazanç çıktı olarak kullanılmıştır. İki aşamalı modellerde ilk aşamanın çıktıları ikinci aşamanın girdileri olur. Birinci aşamanın çıktıları ve ikinci aşamanın girdileri olan faktörlere ara göstergeler de denir. Önemli konulardan birisi ikinci aşamanın girdileri yalnızca ilk aşamanın çıktılarından oluşur (Zhu, 2009: 305). İki aşamalı örnek bir VZA modeli Şekil 3.4'te gösterilmektedir.

Şekil 3.4: İki Aşamalı VZA modeli



Şekil 3.4'teki örnek iki aşamalı VZA modelinde x_i birinci aşamanın girdileri ve z_i birinci aşamanın çıktılarıdır. İkinci aşamanın girdileri z_i iken çıktıları y_i göstergeleridir. z_i faktörleri ara göstergeler olarak tanımlanabilir.

Üretim sistemlerinde birden fazla aşamalı durumlarda birimlerin etkinlikleri çok aşamalı VZA yaklaşımlarıyla tespit edilebilir.

Chen ve Zhu (2004), VRS zarflama modeline dayanan, her aşamanın etkinliğini kendi üretim olasılık setinde tanımlandığı doğrusal bir VZA modeli geliştirmişlerdir. Bu model her aşamada etkin olan KVB için genel etkin iki aşamalı süreci hesaplayabilmektedir. Bu model, etkin olmayan KVB için bir dizi optimal ara göstergeler içeren VZA projeksiyonu sağlar (Zhu, 2009: 306).

Kao ve Hwang (2008) KBV'lerin etkinliklerini iki aşamalı bir süreç halinde ölçerken aşamalar arasındaki ilişkiyi dikkate alan İlişkisel İki Aşamalı (Relational Two-Stage) VZA modelini geliştirmişlerdir. Ancak bu yaklaşım doğrudan sadece CRS yaklaşımında uygulanabilmekte ve VRS varsayımına uygulanamamaktadır.

Chen vd. (2009), yaptıkları çalışmada Chen ve Zhu (2004) ve Kao ve Hwang (2008) tarafından önerilen yöntemleri birlikte dikkate alarak yeni bir model geliştirmişlerdir. Geliştirilen bu model hem VRS hem de CRS varsayımı altında da kullanılabilir.

Färe ve Grosskopf (2000), ara girdi ve çıktılarla genel çok aşamalı süreçleri modellemek için Ağ VZA (Network DEA) yaklaşımını geliştirmiştir. Golany vd. (2006) çok aşamalı süreçler için hem alt süreçlerin hem de tüm sürecin etkinliğini aynı anda sağlayabilecek bir etkinlik yaklaşımı geliştirmişlerdir. Cook vd. (2010) çok aşamalı veya ağ sistemi içeren sistemler için KVB'lerin etkinliğini ölçmek için bir VZA yaklaşımı önermişlerdi.

İki aşamalı süreçler tedarik zinciri sistemlerine benzerler. Ancak tedarik zinciri sistemlerinde ikinci aşamanın girdileri sadece birinci aşamanın çıktıları olmayabilirler. Bu yüzden bu tür modellerin her aşaması için ayrı ayrı VZA uygulanabilir (Zhu, 2009: 306). Liang vd. (2006) tedarik zinciri sistemlerinin etkinliğini VZA yöntemi ile ölçebilecek bir dizi model geliştirmişlerdir.

Böylece VZA yöntemi hem çok aşamalı sistemler hem ağ sistemleri hem de tedarik zinciri sistemlerinde etkinlik ölçüm yöntemi olarak kullanılabilir.

3.5.4. Birden Çok Zaman Dilimi İçerin Modellerde VZA

Genellikle birimlerin etkinliğini ölçmek için tek bir zaman dilimi içeren (yatay kesit) veri setleri kullanılmaktadır. Ancak VZA birden çok zaman dilimine ait veriler içeren birimlerin etkinliğini ölçmek için farklı yaklaşımlar sunar. Pencere Analizi (Window Analysis) ve Malmquist Endeksi, zaman serisi verileriyle çalışırken ve ele alınan süre boyunca etkinlik değişiklikleri hakkında bilgi elde etmek için kullanılabilecek tekniklerdir.

Farklı zaman dilimlerine ait verilerin olduğu durumda her bir dönem için tüm KVB'ler farklı bir KVB gibi ele alınarak VZA uygulanabilir. Böylece, bir KVB'nin belirli bir dönemdeki performansı, diğer KVB'lerin performansına ek olarak diğer dönemlerdeki kendi performansı ile karşılaştırılır. Bu yöntem Pencere Analizi tekniği olarak adlandırılır (Cooper vd., 2011: 24). Bu yaklaşım ilk kez Divine vd. (1982) tarafından kullanılmıştır (Charnes vd., 1985: 105). KVB sayısının n ve toplam periyot sayısının T olduğu durumda öncelikle her biri k ($k < T$) genişliğinde örtüşen periyotlar/pencereler belirlenir. Her pencerede $n * k$ adet KVB bulunur. İlk pencerede $\{1, \dots, k\}$ zaman dilimleri için $n * k$ KVB bulunur, ikinci pencerede $\{2, \dots, k + 1\}$ $n * k$ KVB bulunur ve son pencerede $\{T - k + 1, \dots, T\}$ yine $n * k$ KVB bulunur. Sonuç olarak her birinde $n * k$ KVB bulunan $T - k + 1$ adet analiz yapılır.

Elimizde 3 (n) KVB'ye ait toplamda 5 dönem (T) için elde edilen veriler bulunsun. İlk adımda periyot genişliği (k) belirlenecektir. Periyot genişliğini 3 olarak ele alalım. Toplamda 3 ($T - k + 1 = 5 - 3 + 1 = 3$) farklı analiz yapılacaktır. Her bir modelde 9 ($n * k = 3 * 3 = 9$) adet KVB yer alacaktır. Bu durumda her bir KVB'nin ilk 3 dönemine (t_1, t_2, t_3) ait veriler alınır ve farklı dönemler için birimler ayrı birer KVB gibi modellenir. Böylece ilk pencereye ait analizler tamamlanmış olur. Daha sonra bir önceki periyodun başlangıç noktasından 1 dönem ileri gidilerek ikinci 3 periyot (t_2, t_3, t_4) ele alınır. Son olarak 1 dönem daha ileri gidilerek son 3 periyot (t_3, t_4, t_5) için analiz yapılır. Bu örnek sonucunda elde edilen göreceli etkinlikler Tablo 3.3'te olduğu gibi gösterilebilir.

Tablo 3.3: Örnek Pencere Analizi

		t₁	t₂	t₃	t₄	t₅
KVB₁	Model 1	a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃		
	Model 2		a ₂₂	a ₂₃	a ₂₄	
	Model 3			a ₃₃	a ₃₄	a ₃₅
KVB₂	Model 1	b ₁₁	b ₁₂	b ₁₃		
	Model 2		b ₂₂	b ₂₃	b ₂₄	
	Model 3			b ₃₃	b ₃₄	b ₃₅
KVB₃	Model 1	c ₁₁	c ₁₂	c ₁₃		
	Model 2		c ₂₂	c ₂₃	c ₂₄	
	Model 3			c ₃₃	c ₃₄	c ₃₅

3 modelden de elde edilen görelî etkinlik skorları yukarıdaki tabloda verilmiştir. KVB₁ için hesaplanan a_{11} , a_{12} ve a_{13} etkinlik skorları ilk modelden elde edilen etkinlik skorlarıdır. t_2 , t_3 ve t_4 dönemlerinde tüm KVB için birden fazla etkinlik skoru hesaplanmıştır. Herhangi bir KVB'nin bu dönemlere ait etkinlik skorları birbirine eşit olmayabilir. Çünkü bu dönemlerde hesaplanan skorlar farklı örneklemeler ele alınarak hesaplanmıştır. Pencere analizi sayesinde KVB'ler farklı dönemler için ayrı birer KVB olarak ele alınarak modelde yer alacak KVB sayısı arttırılmıştır. Bunun yanı sıra KVB'lerin ele alınan dönemler boyunca etkinlik değerlerindeki değişiklikler saptanabilecektir.

Uygun pencere genişliği belirleme pencere analizinde önemli bir süreçtir. Pencere genişliği çok dar veya çok geniş olmamalıdır. En uygun pencere genişliği genellikle denemeler sonucunda elde edilir. (Paradi vd., 2011: 338).

Farklı yıl gözlemlerinin birbiriyle karşılaştırılmasını sağlayan Pencere analizi yaklaşımı, karşılaştırılacak KVB sayısını artırdığı için küçük örneklemeler için önerilen bir yöntemdir (Paradi vd., 2011: 325). Pencere analizi az sayıda KVB ve çok sayıda girdi ve çıktı durumunda VZA modellerinin ayırım gücünü arttırdığı için son derece önemli bir tekniktir (Paradi vd., 2011: 338).

Birden fazla döneme ait verilerin incelenerek KVB'lerin etkinlik analizi yapıldığı durumda kullanılabilecek diğer bir yöntem Malmquist Endeksi'dir. İlk olarak Malmquist (1953) bir firmanın girdisinin iki farklı dönemde maksimum faktör açısından karşılaştırılarak ilk dönemdeki girdinin azaltılarak ikinci dönemde yine aynı seviyede çıktı elde edilebilmesini önermiştir. Bu sayede Malmquist Girdi Endeksi ortaya çıkmıştır. Daha sonra Caves vd. (1982), Malmquist verimlilik endeksini tanımlamak için Malmquist girdi endeksini genişletmiştir. Färe vd. (1994) ise VZA tabanlı Malmquist verimlilik göstergelerini geliştirmiştir (Zhu, 2003a: 278). Malmquist verimlilik endeksi (MPI – Malmquist Productivity Index), birimlerin iki dönem arasındaki performans değişikliklerini bulmada kullanılabilir (Kao ve Hwang, 2014: 515). Literatürde farklı formlarda MPI önerilmektedir. Varsayalım ki bir birimin t ve h dönemlerindeki (h dönemi t döneminden sonra gelmektedir) etkinlikleri karşılaştırılacaktır. Caves vd. (1982) t ve h dönemlerinin etkinliğini ölçmek için t dönemi teknolojisini (girdilerini) kullanmayı ve sonraki dönemin önceki döneme oranını MPI olarak kullanılmasını önerir. Buna göre:

$$MPI = \frac{etkinlik_h}{etkinlik_t}$$

Bu durumda t ve h dönemleri arasında:

- Eğer $MPI < 1$ ise birimin etkinliği azalmıştır.
- Eğer $MPI = 1$ ise birimin etkinliği aynı kalmıştır.
- Eğer $MPI > 1$ ise birimin etkinliği artmıştır.

Ancak h dönemi de verimliliği ölçmek için temel dönem olarak kullanılabilir ve sonuçlar, t döneminin temel olarak kullanılmasından elde edilenlerle aynı olmayabilir. Färe vd. (1994) her iki dönemin temel dönem olarak kabul edilip Caves vd. (1982) tarafından önerilen teknikle iki adet MPI hesaplanmasını ve bunların geometrik ortalamalarını alınarak MPI olarak kullanmasını önermişlerdir. Hesaplanan bu MPI, etkinlik değişimi ve teknoloji değişimini göstermek için iki parçaya ayrılabilir (Kao ve Hwang, 2014: 515).

Färe vd. (1994) tarafından VZA'ya uygulanabilecek şekilde düzenlenen, aynı zamanda teknik etkinlik değişimini ve etkin sınır hareketini ölçmeyi sağlayan MPI (M_o) aşağıdaki şekilde gösterilebilir (Zhu, 2003a: 279).

$$M_o = \frac{\theta_o^t(x_o^t, y_o^t)}{\theta_o^{t+1}(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})} * \left[\frac{\theta_o^{t+1}(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})}{\theta_o^t(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})} * \frac{\theta_o^{t+1}(x_o^t, y_o^t)}{\theta_o^t(x_o^t, y_o^t)} \right]^{\frac{1}{2}}$$

Yukarıdaki eşitlikte sağ taraftaki ilk terim t ve $t + 1$ dönemleri arasındaki teknik etkinlik değişimini gösterirken ikinci terim t ve $t + 1$ dönemleri arasındaki etkin üretim sınırı değişimi ölçer (Zhu, 2003a: 280). Böylece karar verme birimlerine ait teknik etkinlik değişimi hesaplanırken etkin üretim sınırı da hesaba katılarak her bir karar verme biriminin Malmquist verimlilik endeksi hesaplanır.

Verimlilik değişimlerinin nedenlerini daha iyi anlamak için MPI farklı kaynaklara ayrılabilir. Literatürde MPI göstergesinin ayrıştırılması için birkaç farklı öneri mevcuttur (Färe vd. 1994; Färe vd. 1997; Ray ve Desli, 1997). Bunların yanı sıra Yu (2007) kapasite verimlilik değişimini ve değişken girdi verimlilik değişimini ölçen yeni bir MPI ayrıştırması geliştirmiştir.

Literatürde araştırmacılar tarafından Malmquist verimlilik endeksinin birkaç teorik uzantı geliştirilmiştir. Pastor ve Lovell (2005) tüm dönemlerin küresel teknolojisini kullanan bir Küresel MPI geliştirmiştir. Kao (2010) Küresel MPI için ortak bir DEA modeli önermiştir. Camanho ve Dyson (2006) grupları karşılaştırmak için MPI kullanılmasını önermiştir. Zelenyuk (2006) ve Mayer ve Zelenyuk (2014) grupları karşılaştırmak için toplu endeksler geliştirmişlerdir (Walheer, 2018:2). Bu temel çalışmaların yanı sıra Malmquist Endeksi konusunda çokça çalışma yapılmış ve MPI'nın kullanımı geliştirilmiştir.

Sonuç olarak Pencere Analizi ve/veya Malmquist Endeksi kullanılarak birden fazla döneme ait verilerin kullanılmasıyla birimlerin zaman içerisinde etkinlik düzeylerinin nasıl değiştiği incelenebilir.

3.6. Veri Zarflama Analizi Literatürü

Veri Zarflama Analizi ile ilgili çalışmalar ve araştırmalar ilk uygulamalarından itibaren akademik literatürde hızlı ve sürekli bir büyüme kaydetmiştir. VZA çalışmalarındaki bu artışın en önemli etkenlerinden birisi yöntemin geniş bir uygulama alanına sahip olmasıdır (Liu vd., 2016: 545). Bu bölümde sürekli büyüyen ve gelişen VZA literatürü kısaca özetlenecektir. VZA literatürünün incelenmesinin temel amacı ilgili araştırmacıların bu alana dair bilgilerini arttırmak, bu alanda yeni olan araştırmacılara rehberlik etmek ve uzun süredir bu alan ile ilgili çalışma yapan araştırmacıların bakış açısını genişletmelerine yardımcı olabilmektir (Liu vd., 2016: 544).

Veri zarflama analizi ile alakalı birçok literatür incelenmesi mevcuttur. Bu çalışmalardan bazıları VZA'nın genel uygulamalarını ele almışken bazı çalışmalarda belirli sektörler incelenmiştir. Bunların yanı sıra bazı çalışmalar VZA'nın metodolojik yönüne dair literatür taraması gerçekleştirmiştir.

Literatürde VZA ile ilgili çalışmaların yıllar içerisinde gelişimini ve hangi alanlarda kullanıldığını konu edinen bazı çalışmalar mevcuttur. Seiford ve Thrall (1990) yaptıkları çalışmada VZA'nın erken dönem gelişmelerini incelemişlerdir. Seiford (1996) yaptığı çalışmada 1978'den 1995'e kadar olan dönemde VZA'nın gelişimini ele almış ve VZA için dört dönüm noktası (1980, 1985, 1990 ve 1995) belirleyerek bu dönemlerde yaşanan büyük gelişmeleri tanımlamıştır. Seiford (1997), 1978-1996 dönemi için VZA literatürünün kapsamlı bir bibliyografını hazırlamış ve Gattoufi, Oral ve Reisman (2004a) bu çalışmanın kapsamını genişleterek 1951-2001 dönemi için VZA literatürü bibliyografi hazırlamışlardır. Yine Gattoufi, Oral ve Reisman (2004b) başka bir çalışmada VZA literatürünün tasniflemesini yapmışlardır. Gattoufi vd. (2004), Emrouznejad vd. (2008) ve Emrouznejad ve Yang (2018) ise VZA ile ilgili makalelere ait istatistikleri ele almışlardır. Liu vd. (2013a, b) ve Liu vd. (2016), VZA literatürünü incelerken atıf temelli yaklaşımla ilgili çalışmaları ele almışlardır.

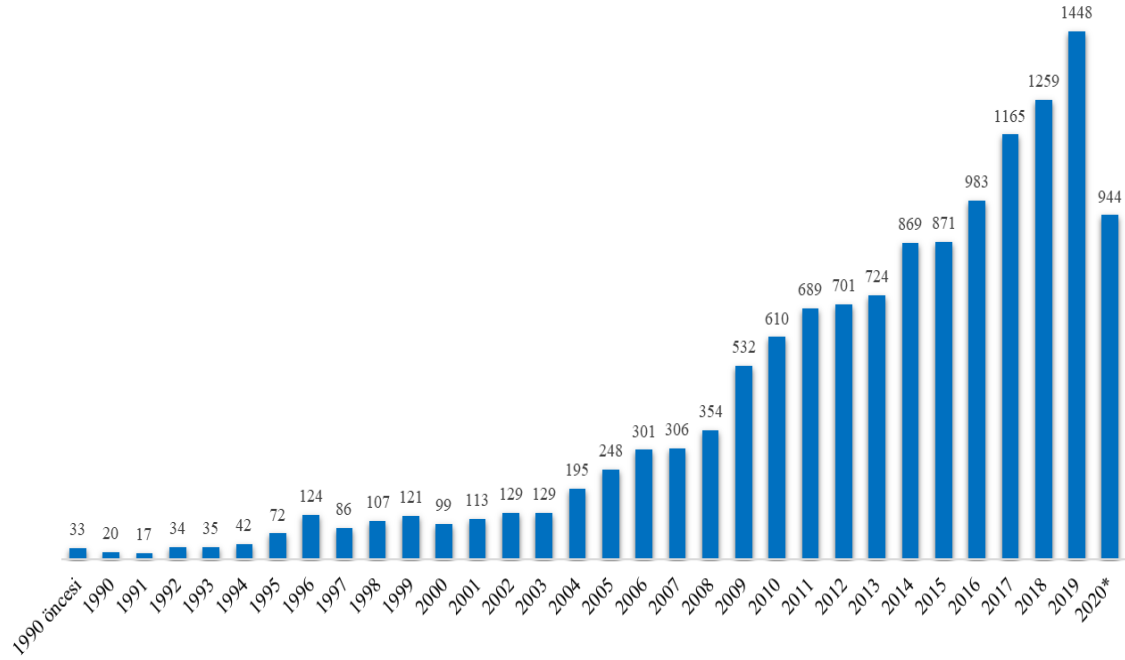
VZA literatürünü sektörel bazda inceleyen bazı araştırmalar mevcuttur. Berger ve Humphrey (1997) literatürde finansal kurumların etkinlik analizi için VZA kullanan çalışmaları incelemişlerdir. Berg vd. (1993) ve Thanassoulis (1999) banka etkinliğini VZA kullanarak ölçen çalışmaları incelerken, Paradi ve Zhu (2013) banka şubelerinin etkinliğinde VZA kullanan çalışmaları incelemişlerdir. Zhou vd. (2008) ve Song vd. (2012) yaptıkları çalışmalarda enerji ve çevre alanında VZA uygulamalarını ele almışlardır. Hollingsworth vd. (1999) yaptıkları çalışmada hastane ve sağlık hizmeti etkinliğinde kullanılan VZA çalışmalarını incelemişlerdir.

Cooper vd. (2007) ve Cook ve Seiford (2009) çalışmalarında VZA alanında metodolojik gelişmeleri incelemişlerdir. Zhu (2003b) ve Hatami-Marbini vd. (2011) yaptıkları çalışmalarda sırasıyla kesin olmayan ve bulanık veri olduğu durumlarda kullanılan veri zarflama analizi modellerini içeren çalışmaları incelemişlerdir. Adler vd. (2002) ve Hosseinzadeh Lotfi vd. (2013) literatürde yer alan veri zarflama analizinde sıralama modellerini incelemişlerdir. Cook, Liang ve Zhu (2010), Castelli vd. (2010) ve Kao (2014) yaptıkları çalışmalarda iki aşamalı ve ağ veri zarflama analizi modellerini incelemişlerdir.

Bu bölümde veri zarflama analizi literatürü incelenirken yapılan çalışmalar sektörel ayırım yapılmadan incelenmiştir. VZA literatürü taranırken Web of Science (WoS) veri tabanında yer alan makaleler ele alınmıştır. En önemli akademik veri tabanı olan WoS'ta ilgili çalışmalar taranırken anahtar kelime olarak “data envelopment analysis”, “data envelopment model”, “data envelope analysis” ve “data enveloping analysis” ifadeleri kullanılmıştır (Liu vd., 2013b: 6). WoS veri tabanında 1975 yılından 11 Ağustos 2020 tarihine kadar yer alan çalışmalar incelemeye dâhil edilmiştir. İlgili kriterler doğrultusunda toplam 16.366 akademik çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmaların 13.360 (%81,6) tanesi makale, 2.903 (%17,7) tanesi bildiri ve 330 (%2) tanesi kitap bölümüdür. VZA literatürü incelenirken yalnızca makaleler ele alınmıştır. Ele alınan makalelere dair istatistikler incelenerek VZA literatürüne dair genel çerçeve ve bilgiler sunulmuştur.

Yıllara göre veri zarflama analizini konu edinen makale sayısı Şekil 3.5'te verilmiştir.

Şekil 3.5: Yıllara göre VZA Makale Sayısı



*11 Ağustos 2020 tarihine kadar

1994 ve öncesinde yıllık yayınlanan makale sayısı genel olarak yatay seyretmiştir. 1995-2003 yılları arasında yıllara göre dalgalanmalar olsa da yıllık makale sayısında önemli bir artış gözlemlenmemiştir. 2004 yılı ve sonrasında ise yayınlanan makale sayısında her yıl artış gözlemlenmektedir. VZA'yı konu edinen makale sayısında yıllara göre üstel bir artış olduğu görülmektedir. 1990 yılından önce WoS veri tabanında toplam 33 VZA makalesi yayınlanmıştır. Toplam makalelerin 691 (%5,17) tanesi 2000 yılından önce yayınlanmışken, 3097 (%23,2) tanesi 2010 yılından önce yayınlanmıştır. Literatürde yer alan makalelerin yaklaşık %77'si (10263) 2010 yılı ve sonrasında yayınlanmışken 2015 ve sonrasında yayınlanan makaleler toplam makalelerin %50'sini (6670) oluşturmaktadır. 2019 yılında WoS veri tabanında VZA konusunda 1448 makale yayınlanmışken 2020 yılının ilk 7 ayında yayınlanmış makale sayısı 944'tür.

VZA ile ilgili yapılan çalışmalar farklı alanlara odaklanmış dergilerde yayınlanmaktadır. VZA makalelerinin dergilere göre dağılımı Tablo 3.4’te yer almaktadır.

Tablo 3.4: Dergilere Göre VZA Makale Sayısı

Dergi	Makale Sayısı	Kategori*
European Journal of Operational Research	821	Yöneylem Araştırması ve Yönetim Bilimi
Journal of The Operational Research Society	382	Yöneylem Araştırması ve Yönetim Bilimi
Journal of Cleaner Production	324	Çevre Bilimleri; Mühendislik, Çevre; Yeşil ve Sürdürülebilir Bilim ve Teknoloji
Omega - International Journal of Management Science	295	Yönetim Bilimi
Sustainability	283	Çevre Çalışmaları; Çevre Bilimleri; Yeşil ve Sürdürülebilir Bilim ve Teknoloji
Journal of Productivity Analysis	260	İşletme; Ekonomi; Sosyal Bilimler, Matematiksel Yöntemler
Annals of Operations Research	258	Yöneylem Araştırması ve Yönetim Bilimi
Expert Systems with Applications	235	Yöneylem Araştırması ve Yönetim Bilimi; Bilgisayar Bilimleri, Yapay Zeka; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik
Computers & Industrial Engineering	179	Mühendislik, Endüstriyel; Bilgisayar Bilimi, Disiplinler arası Uygulamalar
Applied Economics	165	Ekonomi
Energy Policy	125	Çevre Bilimi; Enerji ve Yakıtlar; Ekonomi
Benchmarking: An International Journal	121	Yönetim Bilimi
Energy	121	Termodinamik, Enerji ve Yakıtlar
International Journal of Production Economics	114	Mühendislik, Üretim; Yöneylem Araştırması ve Yönetim Bilimi; Mühendislik, Endüstriyel
Applied Mathematics and Computation	102	Matematik, Uygulamalı
Energy Economics	100	Ekonomi

Kaynak: *Clarivate Analytics, (2020). “InCites Journal Citation Reports 2019”.

Tablo 3.4'te yalnızca 11 Ağustos 2020 tarihine kadar VZA içeren 100 ve üzeri makale yayınlamış dergiler gösterilmektedir. Ele alınan dönem ve incelenen veri tabanında 100 ve üzeri makale yayınlayan dergi sayısı 16'dır. En çok VZA içeren makale yayınlayan dergi 821 makale sayısı ile European Journal of Operational Research dergisidir. Bu dergi yöneylem araştırması ve yönetim bilim alanında yapılan çalışmaları yayınlayan bir dergidir. VZA ile ilgili en çok makalenin yer aldığı dergiler sırasıyla European Journal of Operational Research (821 makale), Journal of The Operational Research Society (382 makale) ve Journal of Cleaner Production (324 makale) dergileridir. Bu dergilerden European Journal of Operational Research ve Journal of The Operational Research Society dergileri Yöneylem Araştırması ve Yönetim Bilimi alanında çalışmalar yayınlarken Journal of Cleaner Production dergisi Çevre Bilimleri, Mühendislik- Çevre ve Yeşil ve Sürdürülebilir Bilim ve Teknoloji alanlarında yapılan çalışmaları yayınlamaktadır.

Dergilerin kategorileri incelendiğinde “Yöneylem Araştırması ve Yönetim Bilimi” alanının öne çıktığı görülmektedir. Veri Zarflama Analizinin hem teorik hem de uygulama açısından en ilgili olduğu alanların başında yöneylem araştırması ve yönetim bilimi geldiği için bu durum gayet mantıklıdır. Diğer öne çıkan alanlardan birisi de ekonomi bilimidir. İlgili dergiler arasında Journal of Productivity Analysis, Applied Economics, Energy Policy, Energy Economics olmak üzere 4 dergi ekonomi alanında makale yayınlamaktadır. Bu alanların yanı sıra VZA ile ilgili makalelerin çevre bilimi (Journal of Cleaner Production, Sustainability, Energy Policy), endüstri mühendisliği (Computers & Industrial Engineering, International Journal of Production Economics) ve üretim (International Journal of Production Economics) gibi mühendislik alanları; “Yeşil ve Sürdürülebilir Bilim ve Teknoloji” (Journal of Cleaner Production, Sustainability) alanı ve “Enerji ve Yakıtlar” (Energy Policy, Energy) alanlarında yayın yapan dergilerde yoğunlaştığı da görülmektedir.

İlgili dergilerin kategorileri incelendiğinde veri zarflama analizinin çok farklı alanları konu edinmiş dergilerde kendisine önemli bir yer bulduğu açıkça görülmektedir.

VZA kullanılan makalelerin araştırma alanları da önemli konulardan birisidir. Tablo 3.5'te araştırma alanlarına göre VZA makale sayısı yer almaktadır.

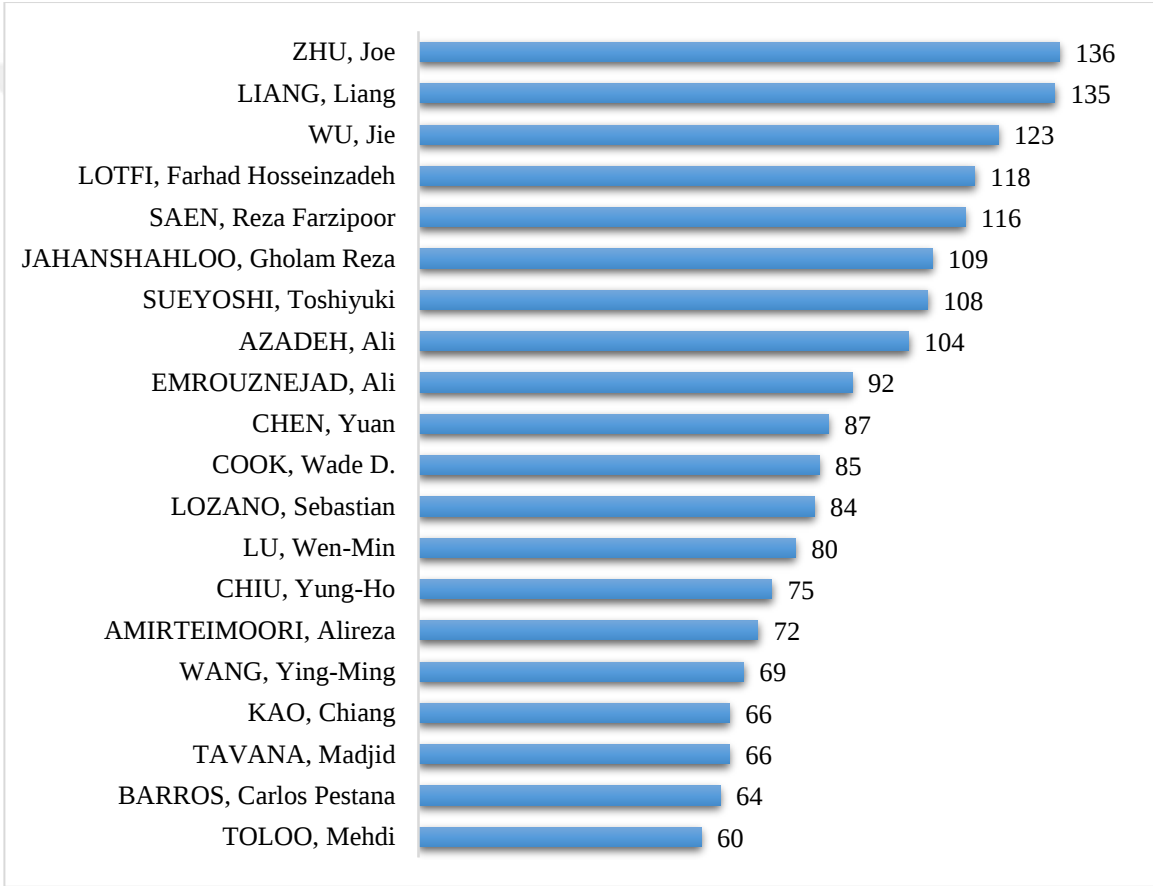
Tablo 3.5: Araştırma Alanlarına Göre VZA Makale Sayısı

Araştırma Alanı	Makale Sayısı	%
İşletme ve Ekonomi	5910	44,24
Yöneylem Araştırması ve Yönetim Bilimi	3422	25,61
Mühendislik	2293	17,16
Çevre Bilimleri ve Ekoloji	1647	12,33
Bilgisayar Bilimi	1391	10,41
Bilim ve Teknoloji	905	6,77
Matematik	766	5,73
Enerji ve Yakıtlar	602	4,51
Taşımacılık	520	3,89
Tarım	464	3,47
Sosyal Bilimler	410	3,07
Sosyal Bilimlerde Matematiksel Yöntemler	378	2,83
Sağlık Bilimleri ve Hizmetleri	367	2,75
Kamu Yönetimi	253	1,89
Toplum, Çevre ve İş Sağlığı	193	1,44
Bilgi Bilimi ve Kütüphane Bilimi	174	1,30
Termodinamik	156	1,17
Su kaynakları	149	1,12
Eğitim ve Eğitim Araştırması	140	1,05
Otomasyon ve Kontrol Sistemleri	125	0,94

Tablo 3.5'te yalnızca ilgili araştırma alanında 100 ve üzeri makale yayınlanmış alanlar gösterilmektedir. İşletme ve Ekonomi, Yöneylem Araştırması ve Yönetim Bilimi, Mühendislik, Çevre Bilimleri ve Ekoloji ve Bilgisayar Bilimi alanlarında 1.000'in üzerinde VZA makalesi yayınlanmıştır. VZA makalelerin %44,24'ü (5910 makale) işletme ve ekonomi alanında, %25,61'i (3422 makale) yöneylem araştırması ve yönetim bilimi alanında yapılan çalışmalardır. Temeli yöneylem araştırması, yönetim bilimi ve ekonomi olan VZA'nın yıllar içerisinde çok farklı alanlara uygulandığı görülmektedir. Tablo 3.5 incelendiğinde VZA'nın sosyal bilimler, mühendislik ve fen bilimlerinin çeşitli alanlarında kullanıldığı görülmektedir. Bu durum VZA'nın çok esnek olduğunun böylece farklı alanlarda ve farklı konularda rahatça kullanılabileceğinin göstergesidir.

Veri zarflama analizi ilk tanıtıldığı dönemden itibaren birçok araştırmacı tarafından metodolojik açıdan geliştirilmiştir. Bu araştırmacılar sayesinde VZA, farklı alanlara, durumlara ve amaçlara göre şekillendirilip uygulanmıştır. VZA ile ilgili en çok makale yayınlayan yazarlar Şekil 3.6’da yer almaktadır.

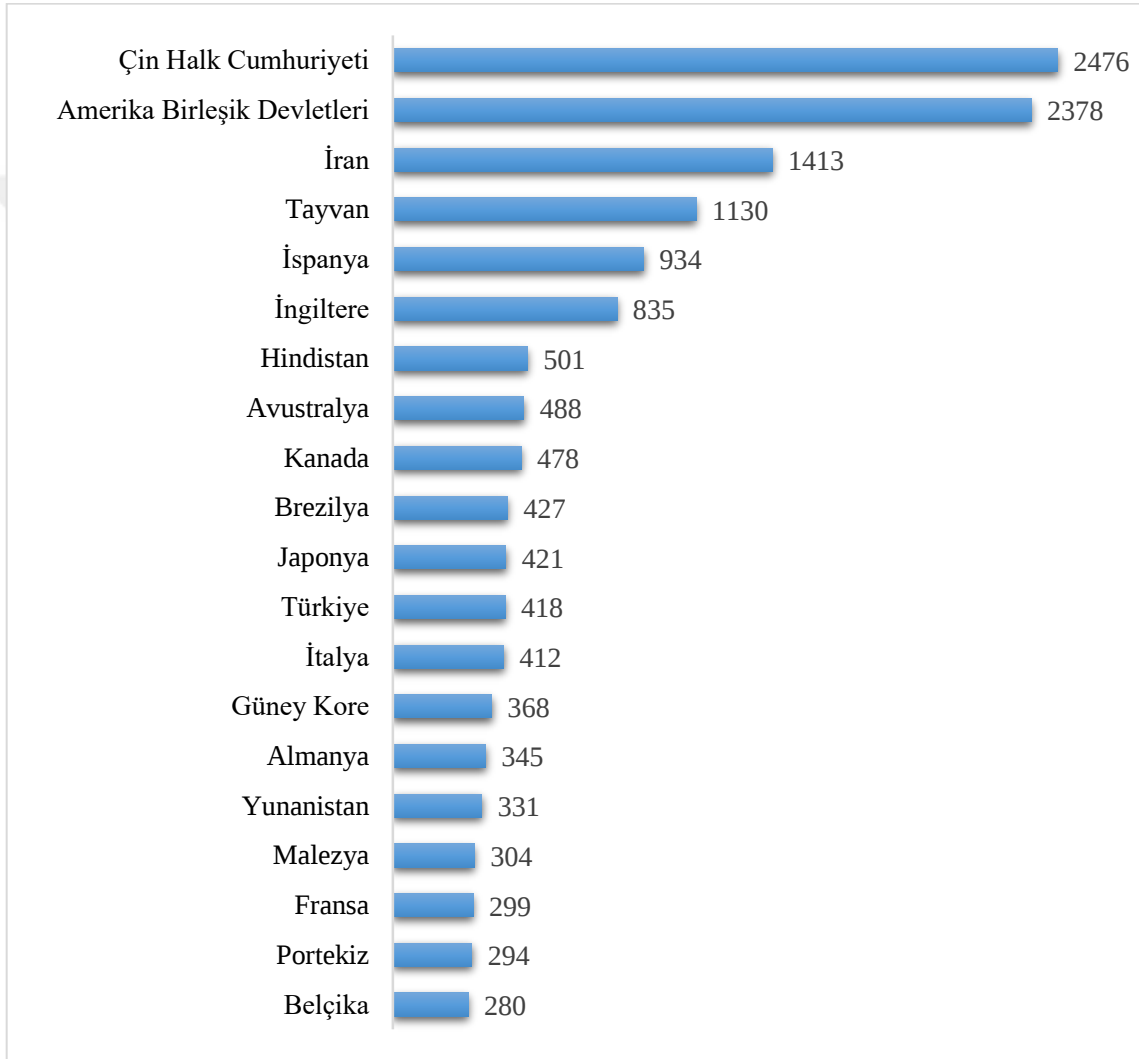
Şekil 3.6: VZA ile İlgili En Çok Makale Yazan Yazarlar



Şekil 3.6’da VZA ile ilgili yazılmış olup Web of Science veri tabanında taranan makale sayısı en yüksek 20 yazar yer almaktadır. WoS veri tabanının ilgili alanında makale yazmış toplam 17025 yazar bulunmaktadır. VZA ile ilgili en çok makaleye sahip yazarlar 136 makale ile Joe Zhu ve 135 makale ile Liang Liang isimli yazarlardır. Bu yazarlarla birlikte Web of Science veri tabanında ilgili alanda 100 ve üzeri makaleye sahip yazarların sayısı 8’dir.

Şekil 3.7’de veri zarflama analizi ile ilgili makaleye sahip yazarların ülke bilgileri yer almaktadır. Şekil 3.7’de yalnızca en çok makaleye sahip 20 ülkeye yer verilmiştir.

Şekil 3.7: VZA Makalelerine Sahip Yazarların Ülkeleri



VZA makalelerinde ülke bilgileri incelendiğinde en çok makalenin sırasıyla Çin Halk Cumhuriyeti (2476 yazar), Amerika Birleşik Devletleri (2378 yazar), İran (1413 yazar) ve Tayvan’a (1130 yazar) ait olduğu görülmektedir. Özellikle Çin ve ABD’de olan yazarların sayısının diğer ülkelere göre yüksek olduğu görülmektedir. Türkiye’den ise toplam 418 yazara ait VZA makalesi yer almaktadır.

WoS veri tabanında en çok atıf almış VZA makaleleri Tablo 3.6’da yer almaktadır.

Tablo 3.6: WoS Veri Tabanında En Çok Atıf Alan VZA Makaleleri

Makale Başlığı	Atıf sayısı (WoS) *	Atıf sayısı (Tüm veri tabanları) *	Referans
Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis	6489	6947	Banker, Charnes ve Cooper (1984)
A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis	1597	1777	Andersen ve Petersen (1993)
A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis	1460	1690	Tone (2001)
Sensitivity analysis of efficiency scores: How to bootstrap in nonparametric frontier models	948	990	Simar ve Wilson (1998)
Foundations of data envelopment analysis for Pareto-Koopmans efficient empirical production functions	810	870	Charnes vd. (1985)
Evaluating program and managerial efficiency: An application of data envelopment analysis to program follow through	691	715	Charnes, Cooper ve Rhodes (1981)
Modeling undesirable factors in efficiency evaluation	688	739	Seiford ve Zhu (2002)
Efficiency and cross-efficiency in DEA: Derivations, meanings and uses	644	711	Doyle ve Green (1994)
Total-factor energy efficiency of regions in china	640	721	Hu ve Wang (2006)
Pitfalls and protocols in DEA	614	638	Dyson vd. (2001)
Efficiency decomposition in two-stage data envelopment analysis: An application to non-life insurance companies in Taiwan	534	581	Kao ve Hwang (2008)
A general methodology for bootstrapping in non-parametric frontier models	519	529	Simar ve Wilson (2000)
Metafrontier frameworks for the study of firm-level efficiencies and technology ratios	516	538	O'Donnell, Rao & Battese (2008)
Network DEA: A slacks-based measure approach	475	501	Tone ve Tsutsui (2009)
Profitability and marketability of the top 55 US commercial banks	465	475	Seiford ve Zhu (1999)
Nonparametric frontier estimation: A robust approach	462	464	Cazals, Florens & Simar (2002)
Estimating most productive scale size using data envelopment analysis	458	480	Banker (1984)
Review of ranking methods in the data envelopment analysis context	430	461	Adler vd. (2002)
Undesirable outputs in efficiency valuations	413	444	Scheel (2001)
Maximum likelihood, consistency and data envelopment analysis: A statistical foundation	412	427	Banker (1993)

*11 Ağustos 2020 tarihine kadar

WoS ve tüm veri tabanlarında 1000'in üzerinde atıf almış 3 VZA makalesi bulunmaktadır. WoS veri tabanında taranıp en çok atıf alan makale Banker, Charnes ve Cooper (1984) tarafından yazılmış olan "Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis" başlıklı makaledir. Bu makalede ölçeğe göre değişken getiriye kabul eden BCC modeli tanıtılmıştır. En çok atıf alan ikinci makale Andersen ve Petersen (1993) tarafından yazılmış olan "A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis" başlıklı makaledir. Bu makalede yazarlar VZA uygulamasında sıralama problemine çözüm için geliştirdikleri süper etkinlik (super efficiency) modelini tanıtmışlardır. En çok atıf almış üçüncü VZA makalesi ise Tone (2001) tarafından yazılmış olan "A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis" başlıklı makaledir. Bu makalede Tone (2001) veri zarflama analizinde artık-tabanlı etkinlik ölçüsü (slacks-based measure) önermiştir. VZA literatüründe yer alan önemli çalışmalardan birisi de Simar ve Wilson (1998) tarafından yazılmış olan "Sensitivity analysis of efficiency scores: How to bootstrap in nonparametric frontier models" başlıklı makaledir. Bu çalışmada yazarlar VZA modellerinde genel bir bootstrapping (yeniden örnekleme) metodolojisi sunmuşlardır. Diğer bir önemli çalışma olan "Foundations of data envelopment analysis for Pareto-Koopmans efficient empirical production functions" başlıklı makalede Charnes vd. (1985) olası girdi azaltmayı ve olası çıktı arttırmayı aynı anda inceleyen Toplamsal Modeli tanıtmışlardır. VZA literatürünün en önemli çalışmalarından birisi de Charnes, Cooper ve Rhodes (1981) tarafından yazılmış olan "Evaluating program and managerial efficiency: An application of data envelopment analysis to program follow through" başlıklı makaledir. Bu çalışmada yazarlar literatüre kazandırdıkları CCR modelinin (Charnes, Cooper ve Rhodes, 1978) ilk uygulamalarından birisini sunmuştur.

Genel anlamda incelendiğinde VZA literatürünün yıllar içerisinde çok geliştiği ve çok farklı alanlarda uygulandığı gözlenmektedir. Şüphesiz VZA farklı alanlarda ve durumlarda uygulanacak şekilde geliştirilecek, yöneylem araştırması ve yönetim bilimi alanındaki yerini ve önemini arttıracak ve farklı alanlarda uygulanmaya devam edecektir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

FINTECH ŞİRKETLERİNİN ETKİNLİK PERFORMANSI

4.1. Amaç ve Kapsam

Bu çalışmada amaç Fintech şirketlerinin etkinlik performansının ölçülmesi ve incelenmesidir. Fintech şirketleri finans sektörünün farklı alanlarında önemini ve etkisini arttırmaktadır. Birçok alanda geleneksel finans şirketlerinin ve bankaların rakibi olarak karşımıza çıkan Fintech şirketleri, finans sektörüne çok büyük yenilikler katmaktadır. Fintech şirketleri köklü ve büyük finansal şirketlerin rakibi olabilmek ve finans sektöründeki paylarını arttırabilmek için faaliyetlerini etkin bir şekilde sürdürmelidir. Bu açıdan Fintech şirketlerinin mevcut etkinlik durumları, etkinliklerinin seviyeleri ve zaman içerisinde etkinlik seviyelerindeki değişimlerin incelenmesi bu şirketlerin sektördeki mevcut durumu konusunda ve gelecek yıllarda bu şirketlerin finans sektöründe ne durumda olacakları konusunda çok önemli fikirler verecektir. Bu bağlamda mevcut çalışma hem araştırmacılar hem Fintech sektörü ile yakından ilgilenen kişiler ve kurumlar hem de sektörün içerisinde bulunan aktörler için yol gösterici olacaktır.

Analize dâhil edilen fintech şirketleri KBW Nasdaq Finansal Teknoloji Endeksi'nde (KBW Nasdaq Financial Technology Index-KFTX) yer alan şirketlerden seçilmiştir. Bu endeks Nasdaq borsası (National Association of Securities Dealers Automated Quotations) ve bir finansal hizmet şirketi olan KBW (Keefe, Bruyette & Woods) tarafından birlikte oluşturulmuştur.

KBW Nasdaq Finansal Teknoloji Endeksi, ABD'de halka açık finansal teknoloji şirketlerinin performansını izlemek için tasarlanmıştır. Endekse dâhil olan şirketler yılın her çeyreğinde yeniden belirlenir (KBW, t.y.: 1; Nasdaq Global Indexes, t.y.). Bir şirketin KBW Nasdaq Finansal Teknoloji Endeksinde yer alabilmesi için bazı kriterleri sağlaması gerekmektedir. KFTX'te yer alabilmek için bir şirketin ve şirkete ait menkul kıymetin / tahvilin sağlaması gereken kriterler şöyle özetlenebilir (KBW, t.y.: 2-3):

- Şirkete ait tahvil CBOE Borsası, Nasdaq Borsası®, New York Borsası veya NYSE Amerikan'da işlem görmelidir.
- Şirket, finansal ürün ve hizmetler sunmak için teknolojiden yararlanan bir şirket olarak sınıflandırılmalı, dağıtım neredeyse tamamen elektronik olmalıdır.
- Şirket 500 milyon dolar veya daha fazla piyasa değerine sahip olmalıdır.
- Aylık ortalama olarak günlük minimum 150 bin hisse işlem hacmine sahip olmalıdır.
- Şirkete ait tahvilin en düşük ortalama 30 günlük stok kapanış fiyatı 2,00 ABD doları ve minimum %20 serbest dalgalanma oranına sahip olması gerekir.
- Şirketin ihraç ettiği tahvilin artık Endeks için uygun olmamasıyla sonuçlanacak kesin bir anlaşma veya başka bir düzenleme yapmamış olması gerekir.
- Şirketin iflas işlemleri sürecinde olmaması gerekir.
- Şirketin, halihazırda denetim görüşü olan ve bu yüzden geri çekilmiş yıllık mali tablosunun olmaması gerekir.
- Şirkete ait tahvilin tanınmış bir piyasada en az 3 ay tutunmuş ve istikrar kazanmış olması gerekir.

Bu kriterler ışığında KFTX her çeyrekte tekrar gözden geçirilerek gerekli durumlarda endekste yer alacak şirketlerin listesi güncellenmektedir. 2016 yılının 2'inci çeyreğinden itibaren KFTX'te toplamda 62 şirket yer almıştır. Bu şirketlerden bazıları birleşmiş, bazıları satılmış, bazı şirketler endekste yer almak için gerekli kriterler ışığında belirli dönemlerde endekse dâhil edilmiş ve bazı şirketler endeksten çıkartılmıştır. Fintech sektöründe faaliyet gösteren bu şirketler KBW tarafından alt sektörlere ayrılmıştır (KBW, 18 Temmuz 2016:4)¹. 2019 yılı 4'üncü çeyrek itibariyle KFTX endeksinde en az 1 kere yer almış ve 31 Aralık 2019 tarihine kadar faaliyetlerini sürdüren şirketler ve bu şirketlerin alt-sektör ayrımı Tablo 4.1'de yer almaktadır.

¹ KBW, Finansal Teknoloji Endeksini ilk tanıttığı dönemde endekste yer alan şirketler için alt-sektör ayrımını sunmuş ancak sonraki dönemlerde bu bilgiyi yayınlamamıştır. Endekste yer alan şirketlere ait alt-sektör ayrımı 2019 yılı dâhil tüm dönemler için KBW şirketi yetkilileri ile görüşüp elde edilmiştir.

Tablo 4.1: KBW Nasdaq Finansal Teknoloji Endeksinde En Az 1 Kere Yer Almış ve 2019 Yılı Sonuna Kadar Faaliyetlerini Sürdürmüş Şirketler

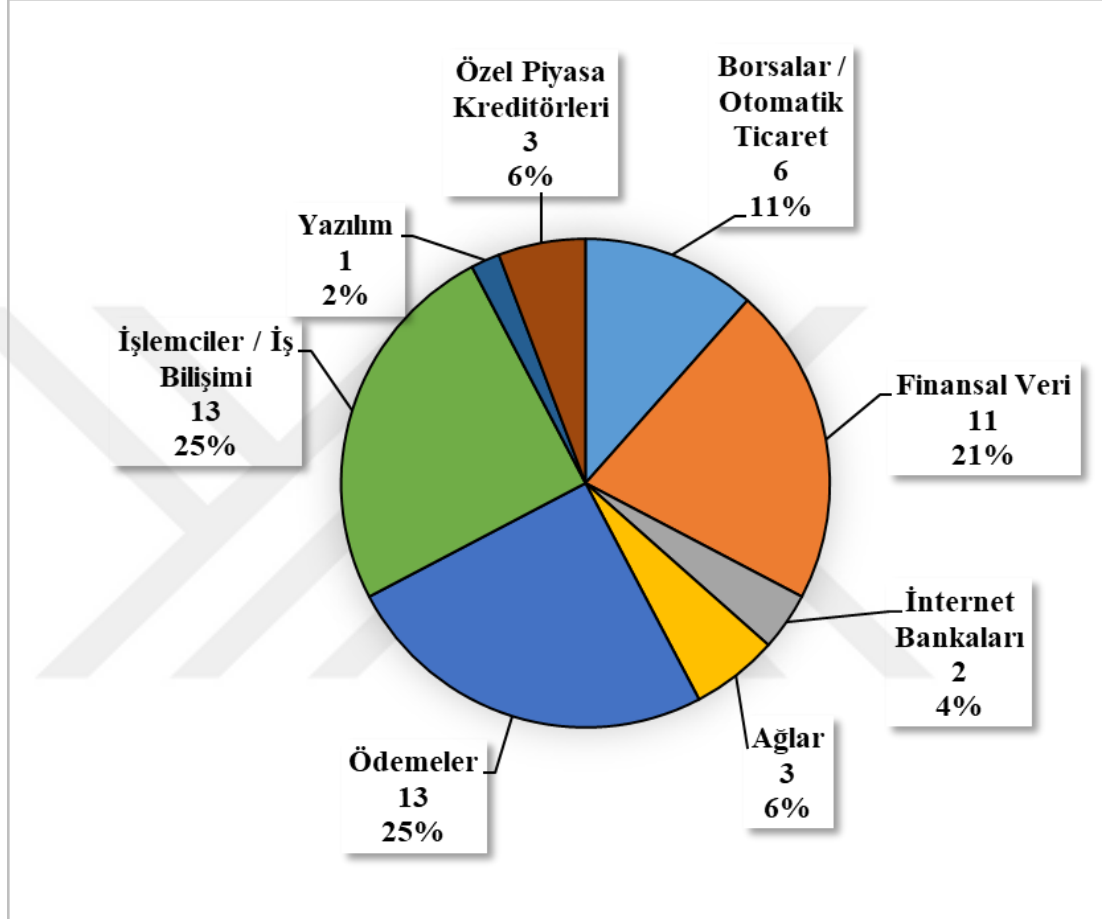
Kod	Şirket	KBW Alt-Sektör Tanımlamaları
CBOE	CBOE Global Markets, Inc.	Borsalar / Otomatik Ticaret (Exchanges / Automatic Trading)
CME	CME Group, Inc.	
ICE	Intercontinental Exchange, Inc.	
MKTX	MarketAxess Holdings, Inc.	
NDAQ	Nasdaq, Inc.	
VIRT	Virtu Financial, Inc.	
CSGP	CoStar Group, Inc.	Finansal Veri (Financial Data)
EFX	Equifax Inc.	
FDS	FactSet Research Systems, Inc.	
FICO	Fair Isaac Corp	
INFO	IHS Markit Ltd	
MCO	Moody's Corp	
MSCI	MSCI, Inc.	
SPGI	S&P Global, Inc.	
TRI	Thomson Reuters Corp.	
TRU	TransUnion	
WETF	WisdomTree Investments, Inc	
AX	Axos Financial, Inc.	İnternet Bankaları (Internet Banks)
CASH	Meta Financial Group, Inc.	
AXP	American Express, Inc.	Ağlar (Networks)
MA	Mastercard, Inc.	
V	Visa, Inc.	
ACIW	ACI Worldwide, Inc.	Ödemeler (Payments)
EPAY	Bottomline Technologies, Inc.	
EVTC	Evertec, Inc.	
FIS	Fidelity Information Services, Inc.	
FLT	FleetCor Technologies, Inc.	
GDOT	Green Dot Corp	
GPN	Global Payments, Inc.	
PYPL	PayPal Holdings, Inc.	
SQ	Square, Inc.	
TSS	Total System Services, Inc.	
USAT	USA Technologies, Inc.	
WEX	WEX, Inc.	
WU	Western Union Company	

Tablo 4.1 (Devamı): KBW Nasdaq Finansal Teknoloji Endeksinde En Az 1 Kere Yer Almış ve 2019 Yılı Sonuna Kadar Faaliyetlerini Sürdürmüş Şirketler

Kod	Şirket	KBW Alt-Sektör Tanımlamaları
ADS	Alliance Data Systems Corp	
BKI	Black Knight, Inc.	
BR	Broadridge Financial Solutions	
CATM	Cardtronics PLC	
CLGX	CoreLogic, Inc.	
EEFT	Euronet Worldwide	İşlemciler / İş Bilişimi (Processors / Business Information)
FISV	Fiserv, Inc.	
GSKY	GreenSky, Inc.	
JKHY	Jack Henry & Associates, Inc.	
RP	RealPage, Inc.	
SEIC	SEI Investments Co	
SSNC	SS&C Technologies Holdings, Inc.	
VRSK	Verisk Analytics, Inc.	
ENV	Envestnet, Inc.	Yazılım (Software)
LC	LendingClub Corp	Özel Piyasa Kreditörleri (Specialty Marketplace Lenders)
ONDK	On Deck Capital, Inc.	
TREE	LendingTree, Inc	

2019 yılı 4'üncü çeyreğine kadar en az 1 kere KBW Nasdaq Finansal Teknoloji Endeksinde yer almış ve bu dönem sonuna kadar faaliyet göstermiş toplam 52 şirket vardır. Bu şirketlerin tamamı fintech şirketi olmasına karşın müşterilerine ve kullanıcıların farklı ürünler ve hizmetler sunmaktadır. KBW bu şirketlerin sundukları ürün ve hizmetleri göz önüne alarak 8 ayrı alt-sektör belirlemiştir: Borsalar / Otomatik Ticaret (Exchanges / Automatic Trading), Finansal Veri (Financial Data), İnternet Bankaları (Internet Banks), Ağlar (Networks), Ödemeler (Payments), İşlemciler / İş Bilişimi (Processors / Business Information), Yazılım (Software) ve Özel Piyasa Kreditörleri (Specialty Marketplace Lenders). KBW Nasdaq Finansal Teknoloji Endeksinde yer alan şirketlerin sektörlere göre dağılımı Şekil 4.1'de yer almaktadır.

Şekil 4.1: KFTX’te Yer Alan Şirketlerin Alt Sektörlere Göre Dağılımı



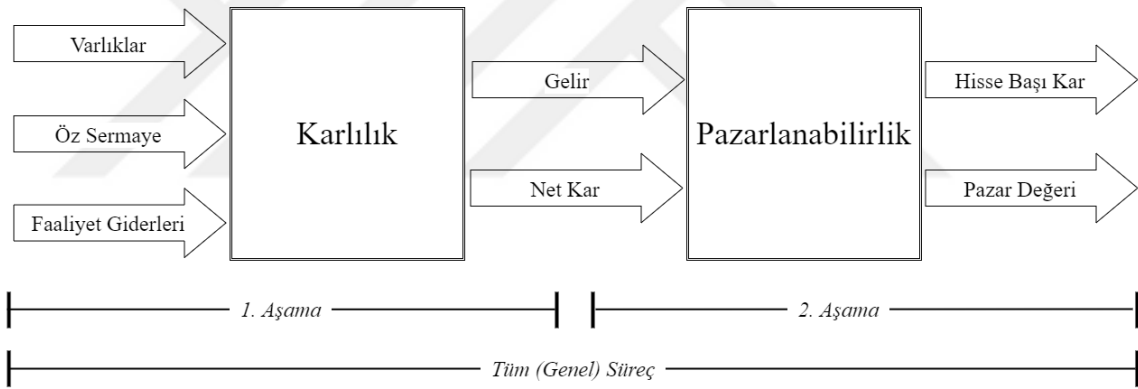
KBW Nasdaq Finansal Teknoloji Endeksinde yer alan şirketlerin çoğunluğunu Ödemeler (n = 13, %25), İşlemciler / İş Bilişimi (n = 13, %25) ve Finansal Veri (n = 11, %21) sektörlerinde faaliyet gösteren Fintech şirketleri oluşturmaktadır. Bu 3 alt-sektörde faaliyet gösteren toplam 37 (%71) şirket vardır. Diğer şirketler Borsalar / Otomatik Ticaret (n = 6, %11), Özel Piyasa Kreditorleri (n = 3, %6), Ağlar (n = 3, %6), İnternet Bankaları (n = 2, %4) ve Yazılım (n = 1, %1) alt-sektörlerinde faaliyet göstermektedir.

Şirketlerin etkinlik performansları incelenirken öncelikle Fintech sektörü bir bütün olarak ele alınmış daha sonra alt-sektör ayrımı yapılarak fintech şirketlerinin etkinlikleri tespit edilmiştir.

4.2. Araştırma Modeli, Değişkenler ve Veriler

Bütün şirketlerde olduğu gibi FinTech şirketlerinin de temel amaçları ürün ve/veya hizmet satışı yaparak kâr elde etmek, pazar değerlerini arttırmak ve yatırımcılarına kazanç sağlamaktır. Şirketler bu temel amaçlarını gerçekleştirmek için belirli kaynakları kullanırlar. Bu çalışmada, fintech şirketlerinin temel amaçlarını gerçekleştirmek için kullandıkları kaynakların ne derecede etkin kullanıldığını ölçebilmek için bir araştırma modeli kurulmuştur. Fintech şirketlerinin etkinliklerini ölçmek için kurulan iki aşamalı girdi-çıkı modeli Şekil 4.2’de verilmiştir.

Şekil 4.2: FinTech Şirketleri İçin Girdi-Çıkı Modeli



Şekil 4.2’de yer alan iki aşamalı VZA modelinde 1. aşamadaki etkinlik performansı “kârlılık” ve 2. aşamadaki etkinlik performansı “pazarlanabilirlik” olarak görülebilir (Seiford ve Zhu, 1999: 1272; Zhu, 2000: 108). Son olarak her iki aşama birlikte ele alınarak şirketlerin genel etkinlik performansı ölçülmüştür. Araştırma modelinde de gösterildiği gibi fintech şirketlerinin kârlılık aşamasında girdi göstergeleri “Varlıklar”, “Öz Sermaye” ve “Faaliyet Giderleri” iken çıktı göstergeleri “Gelir (Satışlar)” ve “Net kâr” değişkenleridir. Fintech şirketlerinin pazarlanabilirlik aşamasında girdi göstergeleri “Gelir (Satışlar)” ve “Net kâr” iken çıktı göstergeleri “Hisse Başı kâr” ve “Pazar Değeri” değişkenleridir. Tüm süreç etkinliği ölçülürken “Varlıklar”, “Öz Sermaye” ve “Faaliyet Giderleri” girdi göstergeleri, “Gelir (Satışlar)” ve “Net kâr” ara göstergeler ve “Hisse Başı kâr” ve “Pazar Değeri” ise çıktı göstergeleridir.

Araştırma modelinde kullanılan değişkenlerin tanımları ve açıklamaları:

Varlıklar: Şirketin sahip olduğu ve ekonomik değeri olan varlıklar. Şirketlere ait toplam varlıklar kullanılmıştır. Şirketlerin toplam varlıkları nakit, çeşitli ekipmanlar, araçlar ve makineler, bina, depo ve ofis gibi taşınmazlar, menkul kıymetler vb. maddi varlıklardan ve patent, telif hakları, fikri mülkiyet hakkı ve lisans anlaşmaları vb. maddi olmayan varlıklardan oluşur.

Öz Sermaye: Şirketlerin temel finansmanını temsil eder. Bir şirketin öz sermayesini şirkete yapılan bütün yatırımlar ve şirketin faaliyetlerinden elde ettiği kazançlar oluşturur.

Faaliyet Giderleri: Bir şirketin normal ticari faaliyetlerinden doğan giderlerdir. Faaliyet giderleri arasında kira harcamaları, ekipman ve envanter giderleri, pazarlama giderleri, personel giderleri (maaş vb.) ve ar-ge giderleri gibi harcamalar bulunmaktadır.

Gelir (Satışlar): Şirketlerin belirli bir dönemde elde ettikleri kazançları tanımlar. Şirketlere ait toplam gelir değerleri ele alınmıştır. Toplam gelirlerin çoğunluğunu ürün ve hizmet satışından elde edilen kazançlar oluşturur.

Net kâr: Şirketlerin belirli bir dönemde elde ettikleri net kazancı tanımlar. Net kâr, belirli bir dönem içerisinde şirketlerin toplam kazançlarından toplam giderleri çıkarılarak hesaplanır. Bu gösterge şirketlerin en önemli kârlılık göstergelerinden birisidir.

Hisse Başı kâr: Bir şirketin belirli bir dönemde her bir hisse payı için elde ettiği kârı gösterir. Bir şirketin kârlılığını, kurumsal değerini ve finansal gücünü ölçmek için kullanılan göstergelerin başında gelir. Özellikle yatırımcıların şirketlere yatırım yapma kararlarında en etkili göstergelerden birisidir. Olağandışı öğeler hariç temel hisse başına kar (basic earnings per share excluding extraordinary items) göstergesi kullanılmıştır.

Pazar Değeri: Bir şirketin tedavüldeki tüm hisselerinin toplam değeridir. Bu gösterge bir şirketin toplam piyasa değerini gösterir.

İki aşamalı VZA modelinde yer alan kârlılık aşaması, bir şirketin faaliyet giderleri, varlıkları ve öz sermayesi bakımından gelir ve kar üretme süreci olarak tanımlanabilir. Bu aşamadaki girdiler şirketlerin sermayelerini, her türlü varlıklarını ve şirketin faaliyet göstermesi için yapılan temel harcamaları içermektedir. Şirketler bu kaynakları kullanarak gelir ve kâr elde ederler. Modelde yer alan pazarlanabilirlik aşaması şirketlerin geliri ve kazancı ile borsada gösterdiği performans süreci olarak tanımlanabilir. İkinci aşama şirketlerin gelirleri ve kârları ile yatırımcılarına kazanç sağlama, finansal güçlerini ve piyasa değerlerini arttırma olarak ifade edilebilir.

Girdi-çıktı modelinde yer alan kârlılık ve pazarlanabilirlik aşamaları birleştirilerek şirketlerin genel kazanç ve değer üretme süreci ortaya konabilir. Genel süreçteki girdiler kârlılık aşamasının girdileri ve çıktılar pazarlanabilirlik aşamasının çıktıları iken kârlılık aşamasının çıktıları / pazarlanabilirlik aşamasının girdileri ise ara göstergelerdir. Buna göre genel süreçte yer alan girdi göstergeleri, ara gösterge ve çıktı göstergeleri şöyledir:

Girdiler : Varlıklar, Öz Sermaye, Faaliyet Giderleri

Ara Göstergeler : Gelir, Net kâr

Çıktılar : Hisse Başına Kar, Pazar Değeri

Fintech şirketlerinin araştırma modelinde yer alan ilgili göstergelere ait verileri Thomson Reuters Refinitiv Eikon (Refinitiv Eikon, 2020) veri tabanı kullanılarak elde edilmiştir. Tüm veriler yıllık olarak ele alınmış ve analizler yıllık bazda yapılmıştır. Tüm analizler Zhu (2003a, 2009, 2014) tarafından geliştirilmiş olan DEA Frontier yazılımı (Zhu, t.y.) kullanılarak yapılmıştır. DEA Frontier yazılımı, veri zarflama analizi için özel olarak yazılmış bir program olup içerisinde birçok veri zarflama analizi modelini barındırmaktadır.

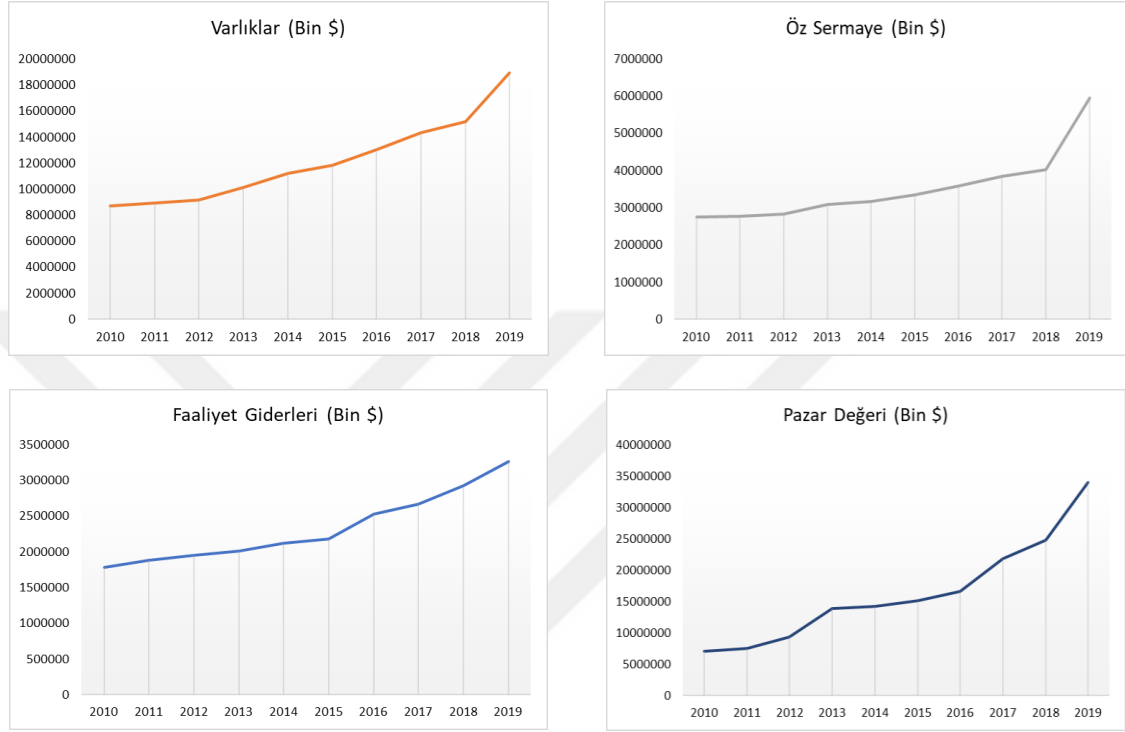
4.3. Bulgular

Bu bölümde ilk olarak ele alınan fintech şirketlerinin bazı göstergeleri üzerinden sektördeki genel durum tespit edilip sunulmuştur. Bu göstergeler üzerinden sektörün yıllar içerisinde nasıl şekillendiği gösterilmiştir. Sektördeki genel durum belirlendikten sonra ilgili fintech şirketlerine ait etkinlik performansı ölçümüne dair bulgulara yer verilmiştir. FinTech şirketlerinin etkinlik performanslarını ölçmek için iki aşamalı Veri Zarflama Analizi Modeli (Two-stage Data Envelopment Analysis Model) kullanılmıştır. Etkinlik performansı incelenirken öncelikle alt-sektör ayrımı yapılmadan tüm Fintech şirketleri birlikte ele alınarak şirketlerin etkinlik performansı düzeyleri tespit edilmiş ve incelenmiştir. Böylece fintech alt-sektörlerinin ortalama etkinlik düzeyleri hesaplanarak alt-sektör bazında karşılaştırmalar yapılmıştır. Daha sonra Fintech şirketlerinin etkinlikleri alt-sektör ayrımı yapılarak incelenmiştir. Alt-sektörlerde yer alan fintech şirket sayıları göz önüne alınarak yalnızca Ödemeler (Payments), İşlemciler/İş Bilişimi (Processors / Business Information), Finansal Veri (Financial Data) ve Borsalar/Otomatik Ticaret (Exchanges / Automatic Trading) alt-sektörleri için analizler yapılmıştır. Alt-sektör ayrımı ile analize tabi tutulan fintech şirketlerinin daha homojen halde incelenmesi amaçlanmıştır.

4.3.1. FinTech Sektöründe Genel Durum

Fintech sektörünün her geçen gün önemi daha da artmaktadır. Dünya genelinde fintech sektöründe kurulan şirket ve girişim sayısı artmakta ve fintech sektörüne yapılan yatırımlar yıllar boyunca yükselmektedir. Fintech büyüme göstergeleri “Varlıklar”, “Öz Sermaye”, “Faaliyet Giderleri” ve “Pazar Değeri” olarak ele alınabilir. KFTX’te yer alan fintech şirketlerinin 2010-2019 döneminde ilgili göstergelerin yıllara göre ortalamaları Şekil 4.3’te verilmiştir. (EK 1’de ilgili göstergelerin yıllara göre ortalamaları sayısal değerler olarak verilmiştir.)

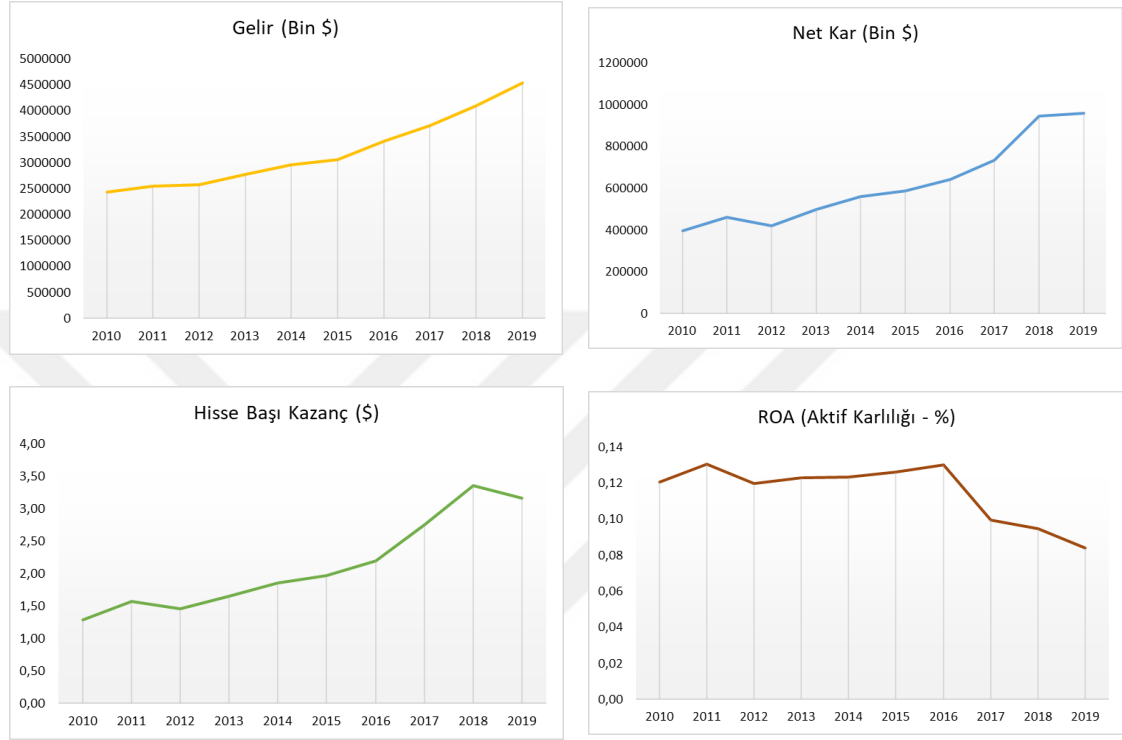
Şekil 4.3: FinTech Şirketlerinin Büyüme Göstergeleri (2010-2019)



Fintech şirketlerinin büyüklük göstergelerinin tamamında 2010 yılından itibaren sürekli bir artış gözlenmiştir. 2010 yılında ilgili fintech şirketlerinin 8,74 Milyar \$ olan ortalama varlıkları 2019 yılında 18,93 Milyar \$'a yükselmiştir. 2010 yılında 2,75 Milyar \$ olan ortalama öz sermaye 2019 yılında 5,96 Milyar \$ olmuştur. İlgili fintech şirketleri hem varlık hem de öz sermaye olarak sürekli büyüme kaydetmiştir. 2010 yılında ortalama faaliyet giderleri 1,79 Milyar \$ iken bu değer 2019 yılında 3,26 Milyar \$'a yükselmiştir. İlgili şirketlerin özellikle pazar değerlerinde çok büyük bir artış gözlenmiştir. 2010 yılında ilgili fintech şirketlerinin ortalama pazar değeri 7,04 Milyar \$ iken bu değer 2019 yılında 33,99 Milyar \$'a yükselmiştir. İlgili Fintech şirketleri 2010 yılından itibaren sürekli olarak büyümüş ve piyasa değerlerini arttırmıştır. (Ayrıntılı bilgiler EK 1'de yer almaktadır).

İlgili fintech şirketlerinin 2010-2019 yılları için gelir ve kârlılık göstergelerinin yıllara göre ortalamaları Şekil 4.4'te gösterilmektedir. (EK 1'de ilgili göstergelerin yıllara göre ortalamaları sayısal değerler olarak verilmiştir.)

Şekil 4.4: FinTech Şirketlerinin Gelir ve Kârlılık Göstergeleri (2010-2019)



İlgili fintech şirketlerinin ortalama gelirleri 2012 yılında bir önceki yıla göre düşüş gösterse de diğer yılların tamamında önceki döneme göre artış göstermiştir. Fintech şirketlerinin 2010 yılında 2,43 Milyar \$ olan ortalama gelirleri 2019 yılında 4,54 Milyar \$'a yükselmiştir. Benzer şekilde 2010 yılında 395 Milyon \$ olan ortalama net kâr 2019 yılında 960 Milyon \$'a yükselmiştir. İlgili fintech şirketlerinin hisse başına getirilerinde 2012 ve 2019 yıllarında bir önceki dönemlere göre azalış olsa da yukarı yönlü bir hisse başına kazanç trendi vardır. 2010 yılında ilgili fintech şirketlerinin ortalama hisse başına kazanç değerleri 1,29 \$ iken bu değer 2019 yılında 3,17 \$ olmuştur. Diğer getiri ve kazanç göstergelerinin aksine ilgili fintech şirketlerinin aktif kârlılığı (ROA) 2016 yılından itibaren düşüş göstermiştir. İlgili fintech şirketlerinin 2010 yılında ortalama ROA değeri %12 iken 2019 yılında bu değer %8'e düşmüştür. (Ayrıntılı bilgiler EK-1'de yer almaktadır).

Fintech sektörü yıllar içerisinde hem büyüme hem de gelir anlamında büyük ivme kazanmıştır. Sektörde faaliyet gösteren şirketler büyümüş ve pazar değerlerini de arttırmıştır. Görünen o ki bu büyüme ivmesi ileriki yıllarda da devam edecektir. Büyümenin yanı sıra sektörün gelirleri ve kârları yıllar içerisinde büyük bir hızla artmıştır. Kârını arttırmayı başaran bu şirketler bu sayede yatırımcılarına da para kazandırmıştır. Öyle ki 2010 yılında ortalama hisse başına kazanç 1,29 \$ iken 2019 yılında bu değer 3,17 \$'a yükselmiştir. Bu büyüme ve kar hızına rağmen şirketler yıllar içerisinde aktif kârlılıklarını arttırma noktasında yetersiz kalmışlardır. Öyle ki 2010 yılında ortalama aktif kârlılığı (ROA) %12 iken 2019 yılında bu değer %8'e düşmüştür. Şirketlerin aktif kârlılığını daha da arttırabilmek için kârlılıklarını büyüme hızları ile doğru orantılı bir şekilde arttırmaları gerekmektedir.

Fintech sektöründe ortalama hisse başına kazanç ve pazar değeri şirketlerinin borsada gösterdikleri performansın, gelir ve net kâr ise kârlılığın göstergesi olarak ele alınabilir. Bu konularda yıllar içerisinde iyi bir performans gösterdikleri aşîkardır. Ancak sahip oldukları kaynakları ne oranda etkin kullandıkları da çok önemli bir husustur. Fintech şirketlerinin büyüme ve kârlılık performansları tek başına bir gösterge olarak kullanmak yetersiz kalabilir. Bu açıdan etkinlik performanslarının düzeyleri de incelenmelidir. Fintech şirketlerinin büyüme ve kârlılık performanslarının yanı sıra etkin faaliyet gösterebilmesi en büyük rakipleri olan bankalar ve diğer geleneksel finansal kuruluşlar karşısında rekabet avantajı elde etmelerini sağlayacaktır. Sahip olduğu kaynakları etkin bir şekilde kullanarak mümkün olan en çok çıktıyı üretebilen fintech şirketleri etkin olamayan rakipleri karşısında rekabet avantajlarını arttıracak ve böylece sektördeki yerlerini daha da sağlamlaştıracaktır. Bu bağlamda fintech şirketlerinin etkinlik performansları çok önemli göstergelerdir.

4.3.2. FinTech Şirketlerinin Etkinlik Performansı

Fintech şirketlerinin etkinliğinin incelenmesi için çıktı yönelimli modeller kullanılmıştır. Çıktı yönelimli modellerin kullanılmasının nedeni fintech şirketlerinin sahip oldukları kaynak düzeyinde kârlılık ve borsa performanslarını (pazarlanabilirlik) ne ölçüde maksimize edebildiklerini ortaya çıkarmaktır. İki-aşamalı model kurulduğu için öncelikle her aşama ayrı ayrı değerlendirilerek analizler yapılmıştır. Fintech şirketlerinin Kârlılık ve Pazarlanabilirlik etkinliklerini ölçmek için çıktı yönelimli CCR ve BCC modelleri kullanılmıştır. Tüm aşama (genel süreç) etkinliğinin ölçülmesi için Liang, Cook ve Zhu (2008) tarafından geliştirilen ve ölçeğe göre sabit getiri (CRS) varsayımı altında çalışan Centralized Model ve Chen ve Zhu (2004) tarafından geliştirilen ve ölçeğe göre değişken getiri (VRS) varsayımı altında çalışan model kullanılmıştır. CRS modeller ile şirketlerin toplam teknik etkinlikleri ve VRS modeller ile şirketlerin saf teknik etkinlik skorları elde edilmiştir. Aşağıdaki formül kullanılarak şirketlere ait ölçek etkinliği hesaplanmıştır.

$$\text{Ölçek Etkinliği} = \frac{\text{Toplam Teknik Etkinlik (CRS)}}{\text{Saf Teknik Etkinlik (VRS)}}$$

2 aşamalı girdi-çıktı modelinde her aşamanın (kârlılık ve pazarlanabilirlik) etkinlikleri tek aşamalı model gibi ele alınarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Bu sayede ilk önce şirketlerin farklı süreçlerdeki etkinlik düzeyleri ayrı ayrı tespit edilmiştir. Son olarak 2 aşamalı model ile şirketlerin tüm süreç etkinlikleri hesaplanmıştır.

2019 yılı sonu itibari ile en az 1 kere KBW Nasdaq Finansal Teknoloji Endeksinde yer almış ve 2019 yılı sonuna kadar 8 ayrı alt-sektörde faaliyet göstermiş 52 şirket bulunmaktadır. Veri zarflama analizi ile etkinlik performansı ölçümü aşamasında öncelikle örneklem dâhilindeki tüm fintech şirketleri alt-sektör ayrımı yapılmaksızın birlikte ele alınmıştır. Daha sonra bu şirketler için alt-sektör ayrımı yapılarak her alt-sektör için ayrı ayrı analizler yapılmıştır.

Fintech şirketlerin 2010-2019 dönemine ait verileri yıllık olarak Thomson Reuters Refinitiv Eikon (Refinitiv Eikon, 2020) veri tabanı kullanılarak elde edilmiştir. Ele alınan fintech şirketlerin borsada işlem görme tarihleri birbirlerinden farklılık göstermektedir. Bu yüzden tüm şirketlerin belirlenen dönem içerisindeki tüm verilerine ulaşamamaktadır. Bu açıdan ele alınan her dönem içerisindeki şirket sayısı farklılık göstermektedir. Bunun yanı sıra veri setinde bazı değişkenlere (Öz Sermaye, Net kâr, Hisse Başına kâr) ait negatif değerler yer almaktadır. Veri zarflama analizi modellerinin dönüşüm değişmezliği özelliği göz önüne alınarak negatif değerlere sahip şirketler ilgili yılda örneklemden çıkartılmış ve analizler sadece pozitif değişkenlere sahip birimler için yapılmıştır. Bu sayede veri setinde az da olsa bilgi kaybı olmasına rağmen sonuçların geçerliliği sağlanmıştır. (Yıllara göre analize dâhil edilen ve analizden çıkartılan şirketler EK 2’de yer almaktadır.)

Alt-sektör ayrımı yapılmadan fintech şirketlerinin etkinlik performansları tespit edilirken verileri elde edilemeyen ve/veya negatif verisi olan birimler analizlere dâhil edilmemiştir. Öncelikle Fintech şirketlerinin 2019 yılında gösterdikleri etkinlik performansı tespit edilmiştir. Elde edilen etkinlik skorları ile alt sektörlerin ortalama etkinlik skorları hesaplanmıştır. Sonraki aşamada 2010-2019 dönemi için her yıl ayrı ayrı analizler yapılmıştır. Bu sayede yıllara göre etkinlik değişimi tespit edilmiştir. Analizler yapılırken ilk olarak şirketlerin kârlılık etkinliği daha sonra pazarlanabilirlik etkinliği ve son olarak genel süreç etkinlikleri hesaplanmıştır. Şirketlerin farklı süreç etkinlikleri birbirleri ile karşılaştırılarak farklılıklar tespit edilmiştir.

2019 yılı için toplam 44 şirket ele alınmıştır. Bu şirketler 7 alt-sektörde faaliyet göstermektedir. Fintech şirketlerinin 2019 yılı Kârlılık etkinlikleri Tablo 4.2’de yer almaktadır.

Tablo 4.2: FinTech Şirketlerinin 2019 Yılı Kârlılık Etkinlikleri

KVB	Toplam Teknik Etkinlik (CRS)	Saf Teknik Etkinlik (VRS)	Ölçek Etkinliği	Ölçeğe Göre getiri*
ACIW	0,561	0,585	0,959	IRS
ADS	0,643	0,643	1	IRS
AX	1	1	1	CRS
AXP	0,557	1	0,557	DRS
BKI	0,557	0,578	0,962	IRS
BR	1	1	1	CRS
CASH	0,913	1	0,913	IRS
CATM	0,824	0,859	0,959	IRS
CBOE	1	1	1	CRS
CLGX	0,617	0,620	0,995	IRS
CME	0,724	0,738	0,981	DRS
CSGP	0,605	0,621	0,974	IRS
EEFT	0,744	0,745	0,999	IRS
EPAY	0,663	1	0,663	IRS
EVTC	0,728	1	0,728	IRS
FDS	0,995	1	0,995	IRS
FICO	0,937	1	0,937	IRS
FIS	0,385	0,430	0,896	DRS
FISV	0,422	0,439	0,961	DRS
FLT	0,715	0,729	0,980	IRS
GDOT	0,613	0,641	0,956	IRS
GPN	0,413	0,413	0,999	DRS
GSKY	1	1	1	CRS
ICE	0,689	0,712	0,968	DRS
INFO	0,537	0,540	0,994	IRS
JKHY	0,775	0,800	0,969	IRS
MA	1	1	1	CRS
MCO	0,886	0,896	0,988	IRS
MKTX	0,881	1	0,881	IRS
NDAQ	0,559	0,563	0,993	IRS
ONDK	0,531	0,666	0,797	IRS
PYPL	0,547	0,864	0,634	DRS
RP	0,518	0,541	0,957	IRS
SEIC	0,816	0,844	0,967	IRS
SPGI	1	1	1	CRS
SQ	0,909	1	0,909	DRS
SSNC	0,521	0,524	0,995	IRS
TREE	0,972	1	0,972	IRS
TRI	0,561	0,562	0,999	IRS
TRU	0,596	0,603	0,989	IRS
TSS	0,720	0,720	1	DRS
V	1	1	1	CRS
VRSK	0,610	0,617	0,989	IRS
WEX	0,529	0,546	0,969	IRS
Ortalama	0,722	0,774	0,941	

*IRS: Ölçeğe göre artan; CRS: Ölçeğe göre sabit; DRS: Ölçeğe göre azalan

Ölçeğe göre sabit getiri (CRS) varsayımı altın kullanılan CCR model ile Fintech şirketlerinin 2019 yılı kârlılık süreçlerinin teknik etkinlikleri Tablo 4.2’de ilk sütunda yer almaktadır. CCR model ile Fintech şirketlerinin 2019 yılında kârlılık süreçlerindeki ortalama etkinliği 0,722 olarak hesaplanmıştır. CCR modeli sonuçlarına göre 44 şirketten 7’si etkin faaliyet göstermektedir. Bu şirketler AX: Axos Financial, BR: Broadridge Financial Solutions, CBOE: CBOE Global Markets, GSKY: GreenSky, MA: Mastercard, SPGI: S&P Global ve V: Visa şirketleridir. Bu şirketlerin faaliyet gösterdikleri alt-sektörler ise şöyledir: AX, internet bankaları; BR ve GSKY, işlemciler / iş bilişimi; CBOE, borsalar / otomatik ticaret; MA ve V, ağlar; SPGI, finansal veri. Bu şirketler dışında CCR modele göre kârlılık etkinliği 0,9 – 1 arasında toplam 5 şirket (CASH, FDS, FICO, SQ, TREE) vardır. Kârlılık sürecinde en düşük teknik etkinliğe sahip şirketler sırasıyla FIS: Fidelity Information Services (0,385), GPN: Global Payments (0,413) ve FISV: Fiserv (0,422).

Ölçeğe göre değişken getiri (VRS) varsayımı altın kullanılan BCC model ile Fintech şirketlerinin 2019 yılı kârlılık süreçlerinin saf teknik etkinlik skorları Tablo 4.2’de ikinci sütunda yer almaktadır. BCC model sonucuna göre Fintech şirketlerinin 2019 yılında kârlılık süreçlerindeki ortalama etkinliği 0,774 olarak hesaplanmıştır. BCC modeli sonuçlarına göre 44 şirketten 16’sı etkin faaliyet göstermekte ve geriye kalan şirketlerin saf teknik etkinlik skorları 0,9’un altındadır. En düşük saf teknik etkinlik skoruna sahip şirketler sırasıyla GPN: Global Payments (0,413), FIS: Fidelity Information Services (0,430) ve FISV: Fiserv (0,439).

Fintech şirketlerinin 2019 yılı kârlılık aşamasındaki ölçek etkinliği skorlarına göre 44 şirketten 9’u (ADS: Alliance Data Systems, AX: Axos Financial, BR: Broadridge Financial Solutions, CBOE: CBOE Global Markets, GSKY: GreenSky, MA: Mastercard, SPGI: S&P Global, TSS: Total System Services, V: Visa) etkin faaliyet göstermektedir. Bununla birlikte kalan 35 şirketin 28’inin ölçek etkinliği skoru 0,9’dan yüksektir. Ortalama ölçek etkinliği skoru ise 0,941 olarak hesaplanmıştır. Fintech şirketlerinin kârlılık süreçlerindeki ölçek etkinliklerinin yüksek olduğu görülmektedir.

Fintech şirketlerinin kârlılık sürecinde ölçeğe göre getiri durumu da incelenmiştir. 2019 yılında fintech şirketlerinin kârlılık aşamasında 44 şirketten 28'i ölçeğe göre artan getiri (IRS), 7'si ölçeğe göre sabit getiri (CRS) ve 9'u ölçeğe göre azalan getiri (DRS) durumundadır. Fintech şirketlerinin ölçek etkinliği de göz önüne alındığında kârlılık aşamasında ölçek etkinlik performanslarının yüksek olduğu görülmektedir.

2019 yılı için yapılan etkinlik analizinde 7 ayrı alt-sektörden toplam 44 şirket ele alınmıştır. Şirketlerin faaliyet gösterdiği alt-sektörler dikkate alınarak her alt-sektörün ortalama kârlılık süreci etkinlik skorları hesaplanmıştır (Tablo 4.3).

Tablo 4.3: FinTech Alt-Sektörlerinin 2019 Yılı Ortalama Kârlılık Etkinlikleri

Alt-Sektör	Şirket Sayısı	Toplam Teknik Etkinlik (CRS)	Saf Teknik Etkinlik (VRS)	Ölçek Etkinliği
Borsalar / Otomatik Ticaret	5	0,770	0,803	0,965
Finansal Veri	8	0,765	0,778	0,985
İnternet Bankaları	2	0,956	1	0,956
Ağlar	3	0,852	1	0,852
Ödemeler	11	0,617	0,721	0,881
İşlemciler / İş Bilişimi	13	0,696	0,708	0,981
Özel Piyasa Kreditorleri	2	0,752	0,833	0,885
Minimum		0,617	0,708	0,852
Maksimum		0,956	1	0,985

Alt-sektör bazında kârlılık etkinlikleri incelendiğinde en yüksek teknik etkinliğe sahip alt-sektör İnternet Bankaları (0,956) iken en düşük teknik etkinliğe sahip alt-sektör Ödemeler (0,617) alt-sektörüdür. İnternet Bankaları ve Ağlar alt-sektörünün saf teknik etkinlik skorları 1 iken en düşük saf teknik etkinliğe sahip alt-sektör İşlemciler / İş Bilişimi (0,708) alt-sektörüdür. Ölçek etkinliği en yüksek alt-sektör Finansal Veri (0,985) iken ölçek etkinliği en düşük alt-sektör Ağlar'dır (0,852).

Fintech şirketlerinin 2019 yılı Pazarlanabilirlik etkinlikleri Tablo 4.4'te yer almaktadır

Tablo 4.4: FinTech Şirketlerinin 2019 Yılı Pazarlanabilirlik Etkinlikleri

KVB	Toplam Teknik Etkinlik (CRS)	Saf Teknik Etkinlik (VRS)	Ölçek Etkinliği	Ölçeğe Göre getiri*
ACIW	0,436	0,455	0,957	IRS
ADS	0,549	1	0,549	DRS
AX	0,541	0,549	0,986	IRS
AXP	0,154	0,834	0,184	DRS
BKI	0,730	0,773	0,945	IRS
BR	0,306	0,495	0,617	DRS
CASH	0,882	1	0,882	IRS
CATM	0,287	0,305	0,939	DRS
CBOE	0,384	0,441	0,870	DRS
CLGX	0,344	0,348	0,989	IRS
CME	0,524	0,833	0,629	DRS
CSGP	0,911	1	0,911	DRS
EEFT	0,431	0,632	0,682	DRS
EPAY	0,824	1	0,824	IRS
EVTC	0,430	0,471	0,911	IRS
FDS	0,842	1	0,842	DRS
FICO	0,969	1	0,969	DRS
FIS	1	1	1	CRS
FISV	0,692	0,932	0,742	DRS
FLT	0,412	1	0,412	DRS
GDOT	0,399	0,407	0,981	DRS
GPN	1	1	1	CRS
GSKY	0,405	0,452	0,897	IRS
ICE	0,371	0,598	0,621	DRS
INFO	0,521	0,555	0,939	DRS
JKHY	0,454	0,485	0,936	DRS
MA	0,633	1	0,633	DRS
MCO	0,413	0,806	0,512	DRS
MKTX	1	1	1	CRS
NDAQ	0,263	0,513	0,512	DRS
ONDK	0,228	0,437	0,522	IRS
PYPL	0,513	0,945	0,544	DRS
RP	0,608	0,647	0,939	IRS
SEIC	0,260	0,379	0,687	DRS
SPGI	0,422	0,884	0,477	DRS
SQ	0,543	0,544	0,998	IRS
SSNC	0,303	0,343	0,885	DRS
TREE	1	1	1	CRS
TRI	0,290	0,420	0,691	DRS
TRU	0,451	0,466	0,968	DRS
TSS	0,266	0,405	0,658	DRS
V	0,575	1	0,575	DRS
VRSK	0,593	0,672	0,883	DRS
WEX	0,690	0,693	0,996	IRS
Ortalama	0,542	0,698	0,788	

*IRS: Ölçeğe göre artan; CRS: Ölçeğe göre sabit; DRS: Ölçeğe göre azalan

Ölçeğe göre sabit getiri (CRS) varsayımı altın kullanılan CCR model ile Fintech şirketlerinin 2019 yılı pazarlanabilirlik süreçlerinin teknik etkinlikleri Tablo 4.4'te ilk sütunda yer almaktadır. CCR model ile Fintech şirketlerinin 2019 yılında pazarlanabilirlik süreçlerindeki ortalama etkinliği 0,542 olarak hesaplanmıştır. CCR modeli sonuçlarına göre 44 şirketten 4'ü (FIS: Fidelity Information Services, GPN: Global Payments, MKTX: MarketAxess Holdings, TREE: LendingTree) etkin faaliyet göstermektedir. Bu şirketler dışında CCR modele göre pazarlanabilirlik etkinliği 0,9 – 1 arasında toplam 2 şirket (CSGP: CoStar Group, FICO: Fair Isaac Corp) vardır. En düşük teknik etkinliğe sahip şirketler sırasıyla AXP: American Express (0,154), ONDK: On Deck Capital (0,228), SEIC: SEI Investments (0,260), NDAQ: Nasdaq (0,263) TSS: Total System Services (0,266) CATM: Cardtronics PLC (0,287), TRI: Thomson Reuters (0,290).

Ölçeğe göre değişken getiri (VRS) varsayımı altında kullanılan BCC model ile Fintech şirketlerinin 2019 yılı pazarlanabilirlik süreçlerinin saf teknik etkinlikleri Tablo 4.4'te ikinci sütunda yer almaktadır. BCC model sonucuna göre Fintech şirketlerinin 2019 yılında pazarlanabilirlik süreçlerindeki ortalama etkinliği 0,698 olarak hesaplanmıştır. BCC modeli sonuçlarına göre 44 şirketten 13'ü (ADS: Alliance Data Systems, CASH: Meta Financial Group, CSGP: CoStar Group, EPAY: Bottomline Technologies, FDS: FactSet Research Systems, FICO: Fair Isaac Corp, FIS: Fidelity Information Services, FLT: FleetCor Technologies, GPN: Global Payments, MA: Mastercard, MKTX: MarketAxess Holdings, TREE: LendingTree, V: Visa) etkin faaliyet göstermektedir.

Fintech şirketlerinin 2019 yılı pazarlanabilirlik aşamasındaki ölçek etkinliği skorlarına göre 44 şirketten 4'ü (FIS: Fidelity Information Services, GPN: Global Payments, MKTX: MarketAxess Holdings, TREE: LendingTree) etkin faaliyet göstermektedir. Bununla birlikte kalan 40 şirketin 15'inin ölçek etkinliği skoru 0,9'dan yüksektir. Ortalama ölçek etkinliği skoru ise 0,788 olarak hesaplanmıştır. Fintech şirketlerinin pazarlanabilirlik süreçlerindeki ölçek etkinliklerinin diğer etkinlik skorlarına göre yüksek olduğu görülmektedir.

Fintech şirketlerinin 2019 yılı pazarlanabilirlik aşamasında ölçeğe göre getiri durumu incelendiğinde 12 şirketin ölçeğe göre artan (IRS), 4 şirketin ölçeğe göre sabit (CRS) ve kalan 28 şirketin ölçeğe göre azalan (DRS) getiri durumunda olduğu görülmektedir.

Alt-sektörlerin 2019 yılı ortalama pazarlanabilirlik etkinlikleri Tablo 4.5'te gösterilmektedir.

Tablo 4.5: FinTech Alt-Sektörlerinin 2019 Yılı Ortalama Pazarlanabilirlik Etkinlikleri

Alt-Sektör	Şirket Sayısı	Toplam Teknik Etkinlik (CRS)	Saf Teknik Etkinlik (VRS)	Ölçek Etkinliği
Borsalar / Otomatik Ticaret	5	0,508	0,677	0,726
Finansal Veri	8	0,602	0,766	0,789
İnternet Bankaları	2	0,712	0,774	0,934
Ağlar	3	0,454	0,945	0,464
Ödemeler	11	0,592	0,720	0,844
İşlemciler / İş Bilişimi	13	0,459	0,574	0,822
Özel Piyasa Kreditorleri	2	0,614	0,718	0,761
Minimum		0,454	0,574	0,726
Maksimum		0,712	0,945	0,934

Alt-sektör bazında pazarlanabilirlik etkinlikleri incelendiğinde en yüksek teknik etkinliğe sahip alt-sektör İnternet Bankaları (0,712) iken en düşük teknik etkinliğe sahip alt-sektör Ağlar (0,454) alt-sektörüdür. Saf teknik etkinlik skorlarına göre en yüksek etkinliğe sahip alt-sektör Ağlar (0,945) iken en düşük etkinliğe sahip alt-sektör İşlemciler / İş Bilişimi (0,574) alt-sektörüdür. Ölçek etkinliği en yüksek alt-sektör İnternet Bankaları (0,934) iken ölçek etkinliği en düşük alt-sektör Ağlar'dır (0,464). Özetle İnternet Bankaları alt-sektörü en yüksek teknik etkinlik (CCR) ve ölçek etkinliği skoruna sahip alt-sektör iken; Ağlar alt-sektörü en yüksek saf teknik etkinlik skoruna sahip alt-sektördür. Örneklem içerisinde İnternet Bankaları alt-sektöründe AX: Axos Financial ve CASH: Meta Financial Group olmak üzere sadece 2 fintech şirketi yer almaktadır. Ağlar alt-sektöründe AXP: American Express, MA: Mastercard ve V: Visa olmak üzere 3 fintech şirketi yer almaktadır.

2019 yılı için etkinlikleri incelenen 44 fintech şirketinin kârlılık ve pazarlanabilirlik etkinliklerinin birbirinden farklılaştığı görülmektedir. Kârlılık ve pazarlanabilirlik aşamalarında etkinlik skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olup olmadığını test etmek için Bağımlı Örneklem T-Testi uygulanmıştır. Test sonuçları Tablo 4.6’da gösterilmektedir.

Tablo 4.6: Kârlılık ve Pazarlanabilirlik Etkinliklerine Yönelik Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları

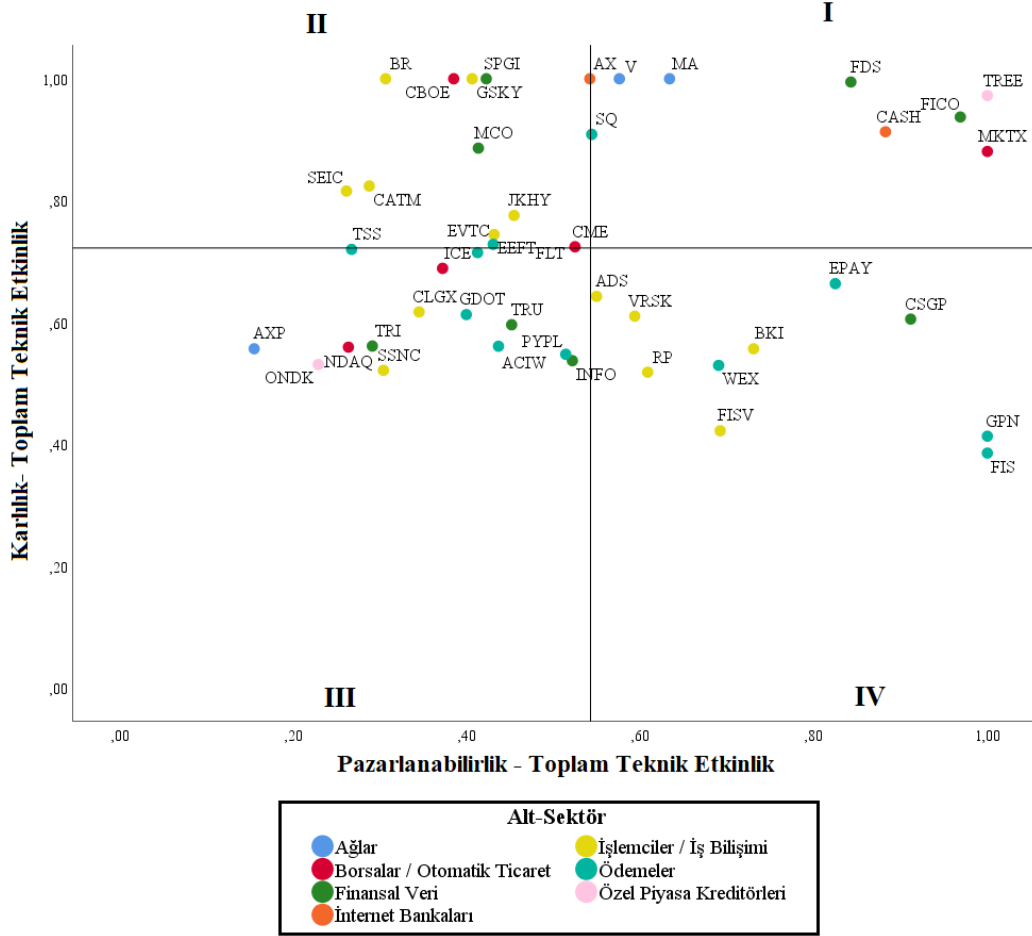
Etkinlik	Aşama	Ortalama	t-test istatistiği
Toplam Teknik Etkinlik (CRS)	Kârlılık	0,722	3,924**
	Pazarlanabilirlik	0,542	
Saf Teknik Etkinlik (VRS)	Kârlılık	0,774	1,701
	Pazarlanabilirlik	0,698	
Ölçek Etkinliği	Kârlılık	0,941	4,945**
	Pazarlanabilirlik	0,788	

**0,01 düzeyinde anlamlı

T-Testi sonuçları incelendiğinde kârlılık ve pazarlanabilirlik aşamalarının teknik etkinlik skorları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t = 3,924$). Ortalama değerler incelendiğinde Fintech şirketlerinin kârlılık aşamasındaki teknik etkinlik düzeyi ($\bar{x} = 0,722$) pazarlanabilirlik aşamasındaki teknik etkinlik düzeyinden ($\bar{x} = 0,542$) yüksektir. Kârlılık ve pazarlanabilirlik aşamalarındaki saf teknik etkinlik skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($t = 1,701$). Fintech şirketlerinin kârlılık ve pazarlanabilirlik aşamalarındaki ölçek etkinliği skorları arasında istatistiksel olarak fark olduğu görülmüştür ($t = 4,945$). Ortalamalar incelendiğinde kârlılık aşamasındaki ölçek etkinliği pazarlanabilirlik aşamasındaki ölçek etkinliğinden yüksektir.

Fintech şirketlerinin kârlılık ve pazarlanabilirlik aşamalarındaki etkinliklerini birlikte inceleyebilmek için ilgili süreçlerin toplam teknik etkinlik skorları ele alınarak kârlılık/pazarlanabilirlik etkinlik matrisi oluşturulmuştur. Fintech şirketlerine ait kârlılık/pazarlanabilirlik etkinlik matrisi Şekil 4.5’te yer almaktadır.

Şekil 4.5: FinTech Şirketleri Kârlılık/Pazarlanabilirlik Etkinlik Matrisi (2019)

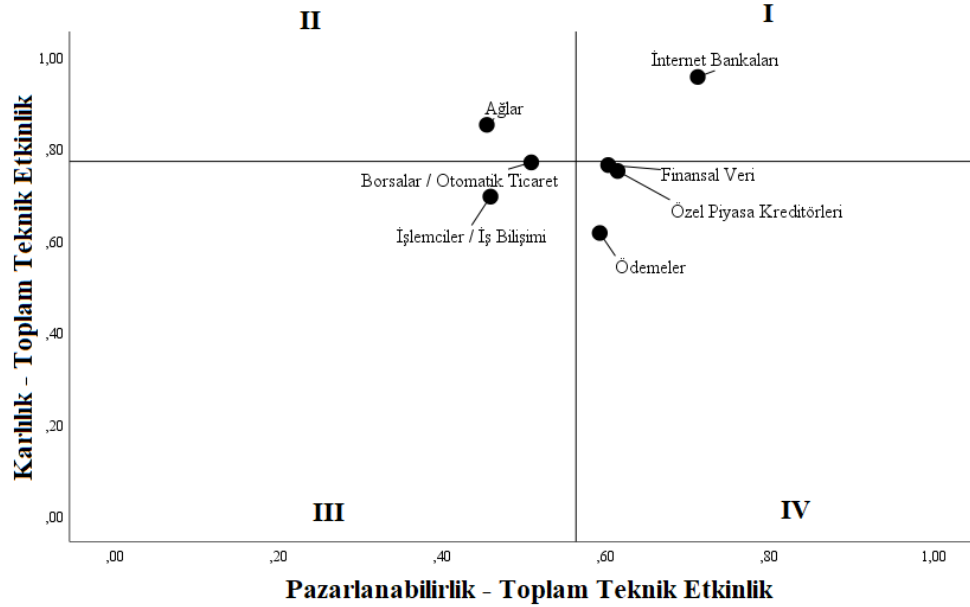


Kârlılık/pazarlanabilirlik etkinlik matrisi oluşturulurken ilgili süreçlere ait ortalama toplam teknik etkinlik skorları kullanılarak matris 4 bölgeye ayrılmıştır. I'inci bölgede yer alan şirketler hem kârlılık hem de pazarlanabilirlik etkinliği açısından ortalamanın üzerinde performans gösteren şirketlerdir. II'inci bölgede yer alan şirketler kârlılık etkinliği açısından ortalamanın üzerinde performans gösterirken pazarlanabilirlik etkinliği açısından ortalamanın altında performans gösteren şirketleridir. III'üncü bölgedeki şirketler ise hem kârlılık hem de pazarlanabilirlik etkinliği açısından ortalamanın altında performans gösteren şirketlerdir. IV'üncü bölgede yer alan şirketler kârlılık etkinliği açısından ortalamanın altında performans sergilerken pazarlanabilirlik etkinliği açısından ortalamanın üzerinde performans sergileyen şirketleridir.

Kârlılık/pazarlanabilirlik etkinliği matrisinde I'inci bölgede toplam 7 şirket yer almaktadır. Bu şirketler V: Visa, MA: Mastercard, FDS: FactSet Research Systems, FICO: Fair Isaac Corp, CASH: Meta Financial Group, MKTX: MarketAxess Holdings ve TREE: LendingTree şirketleridir. Bu şirketler hem kârlılık hem de pazarlanabilirlik etkinliği açısından en iyi performans gösteren fintech şirketleridir. II'inci bölgede yer alan şirketlerin kârlılık etkinliklerini düşürmeden pazarlanabilirlik etkinliklerini arttırmaları gerekir. III'üncü bölgede yer alan şirketlerin hem kârlılık hem de pazarlanabilirlik etkinliklerini arttırmaları gerekir. IV'üncü bölgede yer alan şirketlerin pazarlanabilirlik etkinliklerini düşürmeden kârlılık etkinliklerini arttırmaları gerekir. Bu sayede ilgili şirketler rakipleri karşısında rekabet avantajı elde edebilirler.

Aynı düşünce ile kârlılık/pazarlanabilirlik etkinlik matrisi alt-sektör bazlı oluşturularak Şekil 4.6'da gösterilmiştir.

Şekil 4.6: Alt-Sektör Bazlı Kârlılık/Pazarlanabilirlik Etkinlik Matrisi (2019)



Alt-sektör bazlı kârlılık/pazarlanabilirlik etkinlik matrisi incelendiği en iyi performansı İnternet bankaları sektörünün gösterdiği görülmektedir. Performansı en düşük alt-sektör ise İşlemciler/İş Bilişimi sektörüdür.

Fintech şirketlerinin 2019 yılı Tüm Süreç etkinlikleri Tablo 4.7’de yer almaktadır

Tablo 4.7: FinTech Şirketlerinin Tüm Süreç Etkinlikleri

KVB	Toplam Teknik Etkinlik (CRS)	Saf Teknik Etkinlik (VRS)
ACIW	0,244	0,266
ADS	0,353	0,643
AX	0,541	0,549
AXP	0,086	0,834
BKI	0,406	0,447
BR	0,306	0,495
CASH	0,806	1
CATM	0,236	0,262
CBOE	0,384	0,441
CLGX	0,212	0,216
CME	0,379	0,615
CSGP	0,552	0,621
EEFT	0,321	0,470
EPAY	0,547	1
EVTC	0,313	0,471
FDS	0,838	1
FICO	0,908	1
FIS	0,385	0,430
FISV	0,292	0,409
FLT	0,294	0,729
GDOT	0,244	0,260
GPN	0,413	0,413
GSKY	0,405	0,452
ICE	0,256	0,426
INFO	0,280	0,300
JKHY	0,352	0,388
MA	0,633	1
MCO	0,366	0,723
MKTX	0,881	1
NDAQ	0,147	0,289
ONDK	0,121	0,291
PYPL	0,281	0,816
RP	0,315	0,350
SEIC	0,212	0,320
SPGI	0,422	0,884
SQ	0,494	0,544
SSNC	0,158	0,179
TREE	0,972	1
TRI	0,163	0,236
TRU	0,269	0,281
TSS	0,192	0,291
V	0,575	1
VRSK	0,362	0,414
WEX	0,365	0,378
Ortalama	0,393	0,549

Ölçeğe göre sabit getiri (CRS) varsayımı altın Fintech şirketlerinin 2019 yılı tüm süreç teknik etkinlikleri Tablo 4.7’de ilk sütunda yer almaktadır. Fintech şirketlerinin 2019 yılında ortalama teknik etkinlik skoru 0,393 olarak hesaplanmıştır. En yüksek toplam teknik etkinliğe sahip şirketler TREE: LendingTree (0,972), FICO: Fair Isaac Corp (0,908), MKTX: MarketAxess Holdings (0,881), FDS: FactSet Research Systems (0,838) ve CASH: Meta Financial Group (0,806) şeklinde sıralanmaktadır. En düşük teknik etkinliğe sahip şirketler sırasıyla AXP: American Express (0,086), ve ONDK: On Deck Capital (0,121), NDAQ: Nasdaq (0,147), SSNC: SS&C Technologies Holdings (0,158), TRI: Thomson Reuters Corp (0,163) ve TSS: Total System Services (0,192) şeklinde sıralanmaktadır.

Ölçeğe göre değişken getiri (VRS) varsayımı altında Fintech şirketlerinin 2019 yılı saf teknik etkinlikleri Tablo 4.7’de ikinci sütunda yer almaktadır. Fintech şirketlerinin 2019 yılında ortalama saf teknik etkinlik skoru 0,549 olarak hesaplanmıştır. VRS model sonuçlarına göre 44 şirketten 8 tanesi (CASH: Meta Financial Group, CBOE: CBOE Global Markets, EPAY: Bottomline Technologies, FDS: FactSet Research Systems, FICO: Fair Isaac Corp, FLT: FleetCor Technologies, MA: Mastercard, MKTX: MarketAxess Holdings, TREE: LendingTree, V: Visa) etkin faaliyet göstermektedir. En düşük saf teknik etkinliğe sahip şirketler sırasıyla SSNC: SS&C Technologies Holdings (0,179), CLGX: CoreLogic (0,216), TRI: Thomson Reuters Corp (0,236), GDOT: Green Dot Corp (0,260), CATM: Cardtronics PLC (0,262) ve ACIW: ACI Worldwide (0,266) şeklinde sıralanmaktadır.

Fintech şirketlerinin 2019 yılında tüm süreç etkinlik performanslarının kârlılık (toplam teknik etkinlik = 0,722) ve pazarlanabilirlik (toplam teknik etkinlik = 0,542) etkinliklerine göre görece düşük olduğu görülmektedir. 2019 yılında tüm süreçte CRS etkinliğine ulaşabilen fintech şirketi mevcut değildir. Bu durum kârlılık ve pazarlanabilirlik aşamalarının her ikisinde aynı anda etkin olan fintech şirketinin olmamasından kaynaklanmaktadır.

Alt-sektörlerin 2019 yılı tüm süreç etkinlik skorları Tablo 4.8’de gösterilmektedir.

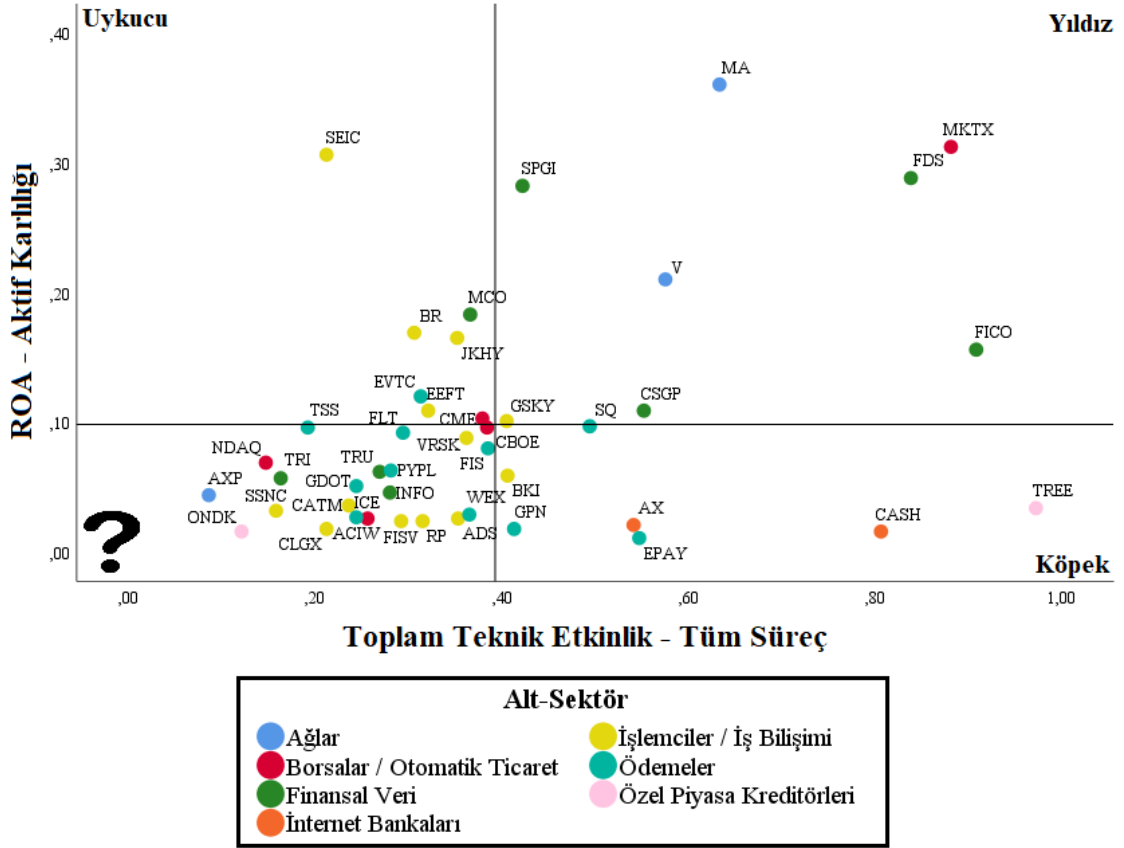
Tablo 4.8: FinTech Alt-Sektörlerinin Ortalama Tüm Süreç Etkinlikleri

Alt-Sektör	Şirket Sayısı	Toplam Teknik Etkinlik (CRS)	Saf Teknik Etkinlik (VRS)
Borsalar / Otomatik Ticaret	5	0,409	0,554
Finansal Veri	8	0,474	0,631
İnternet Bankaları	2	0,673	0,774
Ağlar	3	0,431	0,945
Ödemeler	11	0,343	0,509
İşlemciler / İş Bilişimi	13	0,302	0,388
Özel Piyasa Kreditörleri	2	0,547	0,645
Minimum		0,302	0,388
Maksimum		0,673	0,945

Alt-sektör bazında tüm süreç etkinlikleri incelendiğinde en yüksek teknik etkinliğe sahip alt-sektör İnternet Bankaları (0,673) iken en düşük teknik etkinliğe sahip alt-sektör İşlemciler / İş Bilişimi (0,302) alt-sektörüdür. Saf teknik etkinlik skorları incelendiğinde en yüksek skora sahip Ağlar alt-sektörünün saf teknik etkinlik skoru 0,945 iken en düşük saf teknik etkinliğe sahip alt-sektör 0,388 ile İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektörüdür. Buna göre sektörel bazda toplam teknik etkinlik açısından en yüksek etkinlik performansı gösteren sektör İnternet Bankaları iken saf teknik etkinlik açısından en yüksek etkinlik performansı gösteren sektör Ağlar alt-sektörüdür. İnternet Bankaları alt-sektöründe 2 şirket (AX: Axos Financial, CASH: Meta Financial Group) yer alırken, Ağlar alt-sektöründe 3 şirket (AXP: American Express, MA: Mater Card, V: Visa) yer almaktadır. İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektörü hem toplam teknik etkinlik (0,302) hem de saf teknik etkinlik (0,388) açısından en düşük ortalama skora sahip alt-sektördür.

Fintech şirketlerinin hem etkinlik hem de kârlılık performanslarını bir arada incelemek için etkinlik/kârlılık matrisi oluşturulmuştur (Boussofiane vd., 1991: 10). Kârlılık göstergesi olarak ROA (aktif kârlılığı), etkinlik göstergesi olarak da tüm sürecin toplam teknik etkinlik skorları kullanılarak fintech şirketlerine ait etkinlik/kârlılık matrisi oluşturulmuştur (Şekil 4.7).

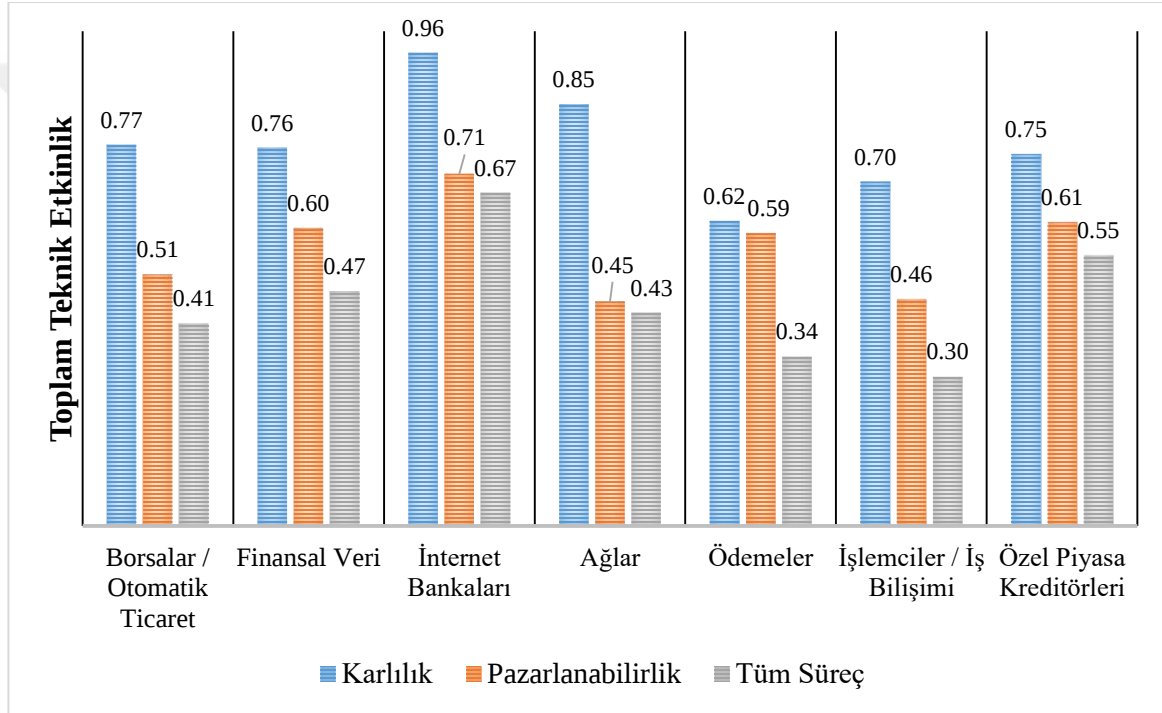
Şekil 4.7: FinTech Şirketlerine ait Etkinlik/Kârlılık Matrisi (2019)



Etkinlik/kârlılık matrisi Yıldız (Star), Uykucu (Sleeper), Soru İşareti (Question mark) ve Köpek (Dog) olmak üzere 4 bölgeden oluşur. Şirketlerin ortalama kârlılık oranı ve ortalama etkinlik oranı ile bu bölgeler oluşturulmuştur. Yıldız bölgesinde yer alan şirketler kârlılık ve etkinlik performansları ortalamanın üzerinde olan ve bu açıdan rakipleri için örnek teşkil eden şirketlerdir. Uykucu bölgesinde yer alan şirketlerin kârlılık performansı yüksek iken etkinlik performansı düşük olan şirketlerdir. Soru İşareti bölgesinde yer alan şirketlerin hem kârlılık hem de etkinlik performansı düşük olup daha yüksek performans göstermek için potansiyelleri olan şirketlerdir. Köpek bölgesinde yer alan şirketler ise etkin faaliyet göstermelerine karşın kârlılık performansları düşük olan şirketlerdir (Boussofiane vd., 1991: 10). Fintech şirketlerine ait etkinlik/kârlılık matrisi şirketlerin mevcut performanslarını hem etkinlik hem de kârlılık açısından ele alıp gelecek konusunda şirketlere yol gösterici niteliktedir.

Fintech alt-sektörlerinde etkinlik skorları hem sektörel bazda hem de ele alınan süreç bazında birbirinden farklılık göstermektedir. Fintech alt-sektörlerine ait kârlılık, pazarlanabilirlik ve tüm sürecin ortalama toplam teknik etkinlik skorları Şekil 4.8’de gösterilmektedir.

Şekil 4.8: FinTech Alt-Sektörlerinin Ortalama Etkinlik Skorları (2019)



Toplam teknik etkinlik skorları süreç bazlı ele alındığında bütün alt-sektörlerde en yüksek toplam teknik etkinlik skoru kârlılık sürecine aittir. Kârlılık, pazarlanabilirlik ve tüm süreç etkinliklerinde en yüksek performansı gösteren alt-sektör İnternet Bankaları alt-sektörüdür. Kârlılık aşamasında en düşük etkinlik performansı sergileyen alt-sektör Ödemeler, pazarlanabilirlik aşamasında en düşük etkinlik performansına sahip alt-sektör Ağlar ve tüm süreç açısından en düşük etkinlik performansını sergileyen alt-sektör İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektörüdür. Sektörlerin genel olarak kaynaklarını kullanarak kar yaratma kabiliyeti yüksek iken borsada etkin faaliyet gösterme kabiliyetleri görece düşüktür. Özellikle Ağlar alt-sektörü kârlılık aşamasında en etkin ikinci sektör iken pazarlanabilirlik etkinliği en düşük sektördür.

Fintech şirketlerinin zaman içerisinde etkinlik değişimlerini görebilmek için Malmquist Verimlilik Endeksi (MPI) hesaplanmıştır. Fintech şirketlerinin 2015-2019 dönemlerine ait MPI değerleri Tablo 4.9’da yer almaktadır.

Tablo 4.9: FinTech Şirketlerine Ait Malmquist Verimlilik Endeksi (MPI)

	Kârlılık				Pazarlanabilirlik			
	2015 - 2016	2016 - 2017	2017 - 2018	2018 - 2019	2015 - 2016	2016 - 2017	2017 - 2018	2018 - 2019
ACIW	0,94	0,73	0,88	0,61	0,79	6,97	0,30	1,19
ADS	1	1,04	1,02	0,99	0,81	1,03	0,97	1,59
AX	1,12	0,97	0,84	0,90	0,78	1	1,07	0,86
AXP	0,99	0,98	0,99	1	0,93	1,67	0,63	1,21
BR	0,93	1,17	1,02	0,92	1,19	0,91	1,31	1,02
CASH	0,86	0,59	0,59	1,04	1,01	0,94	0,80	0,73
CATM	0,95	0,96	0,99	1,02	1,14	1	2,12	0,29
CBOE	0,82	0,44	1,14	2,53	1,16	0,90	0,67	1,33
CLGX	1,06	0,95	0,97	0,98	0,91	1,06	0,86	1,46
CME	1,13	1,90	0,54	0,83	1,22	1,28	1,16	0,95
CSGP	1,17	0,96	1,07	1,04	0,28	1,35	0,81	1,21
EEFT	0,95	0,97	1,04	0,91	0,90	1,12	0,92	1,16
EVTC	1	0,95	1,08	1	1,03	0,89	1,34	1,04
FDS	1,03	0,73	1,05	1,03	1,02	0,92	1,18	0,98
FICO	1,04	1,03	1,01	1,07	1,22	1,03	1,27	1,01
FIS	1,01	1,03	1,01	0,68	1,06	0,88	1,27	2,55
FISV	1,04	1	0,99	0,56	0,98	1	1,07	2,27
FLT	1,02	0,98	1,12	1,02	0,86	0,90	0,87	1,17
GDOT	1	1,01	1,05	1	1,14	1,50	1,10	0,65
GPN	0,74	1,06	1,05	0,76	2,24	0,62	1,14	2,71
ICE	1,01	1,41	0,83	0,99	0,84	1,10	0,97	1,20
INFO	0,82	1,09	1,02	1,09	1,45	0,68	1	1,34
JKHY	1,03	0,97	1	0,98	1,16	1,20	0,97	1,21
MA	1	0,91	1,11	1,23	0,92	1,34	0,90	1,35
MCO	0,75	1,53	0,93	0,97	1,39	0,77	0,80	1,53
MKTX	1,05	1,01	0,97	0,95	1,05	1,21	0,94	1,24
NDAQ	0,86	1,20	1,02	1,02	1,47	0,55	1,23	0,95
ONDK	0,81	1,24	1,04	0,99	0,27	0,65	0,97	0,90
PYPL	1	1,01	1,02	1	0,93	1,50	0,96	1,10
SEIC	1	1	1,08	0,97	0,89	1,24	0,54	1,27
SPGI	0,79	0,72	1,20	1,15	0,81	1,82	0,83	1,46
SQ	1,06	0,80	1,01	1,06	0,94	3,15	1,56	0,37
SSNC	1,11	1,07	0,85	1,12	0,51	0,87	1,19	0,71
TREE	1,28	0,92	1	1,13	0,78	1,33	0,92	0,98
TRI	1	0,90	2,05	0,65	0,78	2,11	0,66	1,79
TRU	1,05	1,07	0,94	1,06	0,30	0,90	1,16	1,27
TSS	1,02	1,10	0,89	1	0,77	1,11	1,17	1
V	0,71	1,25	1,10	1,10	1,05	1,02	1,20	1
VRSK	0,99	0,96	1	0,90	0,91	1,18	1,03	1,54
WEX	0,86	1,05	1,09	0,97	1,37	0,59	1,02	1,30

Şirketler için önemli göstergelerden birisi de etkinliğin zaman içerisinde değişim durumudur. Bu amaçla şirketlerin 2015-2019 dönemlerini kapsayan Malmquist Verimlilik Endeksi (MPI) hesaplanmıştır. MPI hesaplayabilmek için verileri ulaşılamayan ve negatif verilere sahip birimler örneklemden çıkarılarak çıktı yönelimli CRS modeli kullanılmıştır. MPI hesaplama sürecinde 40 şirket örnekleme dâhil edilmiştir. MPI'nın 1'den büyük olduğu durumda etkinliğin bir önceki döneme göre arttığı, MPI 1'e eşit ise etkinliğin sabit kaldığı ve MPI 1'den küçük ise etkinliğin azaldığı söylenir. Tablo 4.9 incelendiğinde FICO: Fair Isaac Corp ve GDOT: Green Dot Corp şirketlerinin kârlılık etkinliklerinin 2015 yılından itibaren her yıl artarken ACIW: ACI Worldwide, AXP: American Express ve VRSK: Verisk Analytics şirketlerinin kârlılık etkinliklerinin 2015 yılından beri azaldığı görülmektedir. Bununla birlikte FICO: Fair Isaac Corp ve V: Visa şirketlerinin pazarlanabilirlik etkinliklerinin 2015 yılından beri sürekli olarak artarken ONDK: On Deck Capital şirketinin pazarlanabilirlik etkinliklerinin 2015 yılından beri azaldığı görülmektedir. Fintech şirketlerinin 2015-2019 döneminde yıllık olarak etkinliklerinin değişim durumu Tablo 4.10'da yer almaktadır.

Tablo 4.10: FinTech Şirketlerinin Yıllara Göre Etkinlik Değişim Durumu

	Kârlılık				Pazarlanabilirlik			
	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19
Artan	20	20	25	17	18	24	20	28
Sabit	0	0	0	1	0	0	0	1
Azalan	20	20	15	22	22	16	20	11

Tablo 4.10'dan görüleceği üzere 2016 ve 2017 yıllarında bir önceki döneme göre kârlılık etkinliği artan ve azalan 20'şer şirket vardır. 2018 yılında, 2017 yılına göre 25 şirketin kârlılık etkinliği artarken 15 şirketin kârlılık etkinliği azalmıştır. 2019 yılında ise 2018 yılına göre 17 şirketin kârlılık etkinliği artmış 22 şirketin kârlılık etkinliği azalmış ve 1 şirketin (TSS: Total System Services) kârlılık etkinliği sabit kalmıştır. 2016 yılında bir önceki yıla göre pazarlanabilirlik etkinliklerinde 18 şirkette artış 22 şirkette azalış meydana gelmişken 2017 yılında 2016 yılına göre 24 şirkette artış ve 16 şirkette azalış görülmüştür. 2019 yılında ise bir önceki yıla göre pazarlanabilirlik etkinliği artan 28 şirket, azalan 11 şirket ve sabit kalan 1 şirket (TSS: Total System Services) vardır.

Fintech şirketlerinin 2015 ve 2019 dönemi etkinlik skorları ve etkinlik değişim (ED) skorları Tablo 4.11’de gösterilmektedir.

Tablo 4.11: FinTech Şirketlerinin 2015-2019 Etkinlik Karşılaştırması

	Kârlılık			Pazarlanabilirlik			Tüm Süreç		
	2015	2019	ED*	2015	2019	ED*	2015	2019	ED*
ACIW	1	0,56	0,57	0,24	0,44	1,81	0,24	0,24	1,02
ADS	0,70	0,64	0,93	0,29	0,55	1,91	0,20	0,35	1,76
AX	1	1	1	0,55	0,54	0,99	0,55	0,54	0,99
AXP	0,65	0,56	0,86	0,18	0,15	0,88	0,11	0,09	0,75
BR	0,94	1	1,07	0,22	0,31	1,42	0,20	0,31	1,51
CASH	1	0,91	0,92	0,91	0,88	0,98	0,91	0,81	0,89
CATM	0,87	0,82	0,95	0,25	0,29	1,17	0,22	0,24	1,10
CBOE	1	1	1	0,61	0,38	0,64	0,61	0,38	0,64
CLGX	0,58	0,62	1,08	0,21	0,34	1,63	0,12	0,21	1,74
CME	0,67	0,72	1,09	0,63	0,52	0,84	0,42	0,38	0,91
CSGP	0,45	0,61	1,34	1	0,91	0,92	0,45	0,55	1,22
EEFT	0,68	0,74	1,10	0,25	0,43	1,70	0,17	0,32	1,86
EVTC	0,78	0,73	0,94	0,32	0,43	1,36	0,25	0,31	1,27
FDS	0,80	0,99	1,24	0,60	0,84	1,41	0,48	0,84	1,74
FICO	0,63	0,94	1,50	0,41	0,97	2,35	0,26	0,91	3,52
FIS	0,55	0,39	0,71	0,28	1	3,60	0,15	0,39	2,52
FISV	0,68	0,42	0,63	0,35	0,69	1,99	0,24	0,29	1,24
FLT	0,70	0,71	1,03	0,63	0,41	0,66	0,44	0,29	0,68
GDOT	0,53	0,61	1,16	0,21	0,40	1,90	0,11	0,24	2,20
GPN	0,68	0,41	0,61	0,23	1	4,28	0,16	0,41	2,59
ICE	0,58	0,69	1,20	0,66	0,37	0,56	0,38	0,26	0,67
INFO	0,57	0,54	0,95	0,42	0,52	1,23	0,24	0,28	1,17
JKHY	0,65	0,78	1,20	0,37	0,45	1,22	0,24	0,35	1,45
MA	1	1	1	0,82	0,63	0,78	0,82	0,63	0,78
MCO	1	0,89	0,89	0,43	0,41	0,96	0,43	0,37	0,85
MKTX	0,88	0,88	1	1	1	1	0,88	0,88	1
NDAQ	0,57	0,56	0,99	0,25	0,26	1,04	0,14	0,15	1,03
ONDK	0,47	0,53	1,13	0,36	0,23	0,64	0,17	0,12	0,71
PYPL	0,54	0,55	1,01	0,43	0,51	1,21	0,23	0,28	1,21
SEIC	0,66	0,82	1,24	0,50	0,26	0,52	0,33	0,21	0,64
SPGI	1	1	1	0,40	0,42	1,06	0,40	0,42	1,06
SQ	0,95	0,91	0,96	0,31	0,54	1,79	0,29	0,49	1,70
SSNC	0,50	0,52	1,05	0,66	0,30	0,46	0,33	0,16	0,48
TREE	0,56	0,97	1,76	1	1	1	0,56	0,97	1,76
TRI	0,55	0,56	1,03	0,22	0,29	1,35	0,12	0,16	1,38
TRU	0,56	0,60	1,07	0,44	0,45	1,03	0,25	0,27	1,10
TSS	0,61	0,72	1,18	0,29	0,27	0,92	0,18	0,19	1,07
V	1	1	1	0,89	0,58	0,65	0,89	0,58	0,65
VRSK	0,78	0,61	0,78	0,55	0,59	1,08	0,43	0,36	0,84
WEX	0,62	0,53	0,86	0,45	0,69	1,53	0,28	0,37	1,30
Ortalama	0,72	0,73		0,47	0,53		0,35	0,39	

*ED: Etkinlik Değişimi

Fintech şirketlerinin 2015 ve 2019 yıllarına ait etkinlik düzeyleri CRS modeli ile hesaplanmış ve bu şirketlerin belirlenen dönem boyunca etkinlik değişim durumu hesaplanmıştır. Bu sayede şirketlerin etkinlik performansının nasıl değiştiği belirlenmiştir. Şirketlerin etkinlik değişimleri (ED) aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$ED = \frac{Etkinlik_{2019}}{Etkinlik_{2015}}$$

Etkinlik değişim skoru şu şekilde yorumlanabilir:

- Eğer $ED < 1$ ise ilgili birimin etkinliği azalmıştır.
- Eğer $ED = 1$ ise ilgili birimin etkinliği aynı kalmıştır.
- Eğer $ED > 1$ ise ilgili birimin etkinliği artmıştır.

Şirketlere ait etkinlik değişim skorları Tablo 4.11'den görülebilir. Tablo 4.12'de ise etkinlik değişim durumları frekans olarak verilmiştir.

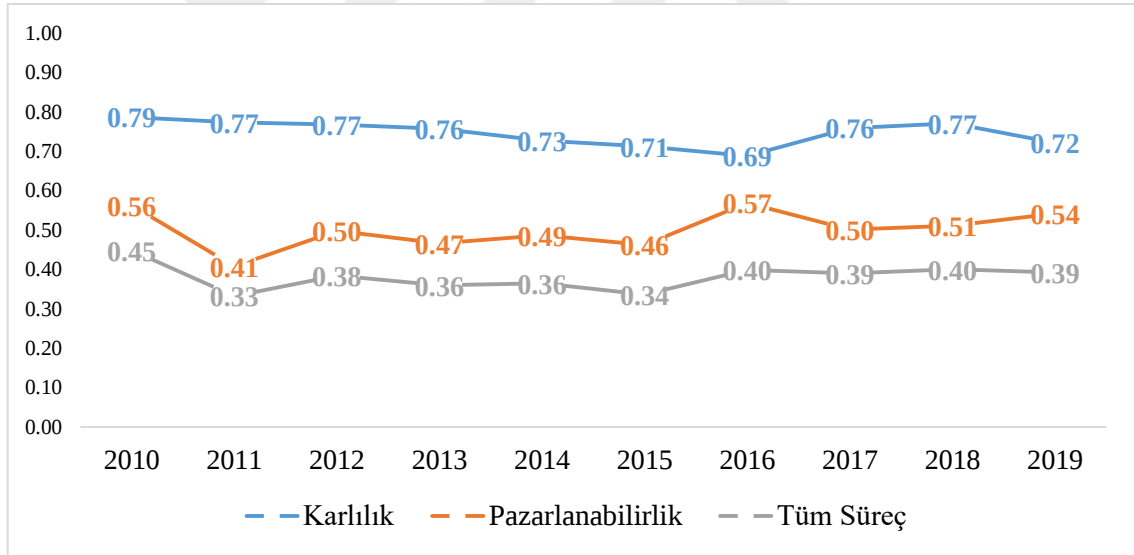
Tablo 4.12: FinTech Şirketlerinin 2015-2019 Etkinlik Değişim Durumu

Etkinlik Değişimi	Kârlılık	Pazarlanabilirlik	Tüm Süreç
Artan	19	23	25
Sabit	6	2	1
Azalan	15	15	14

Tablo 4.12 incelendiğinde kârlılık aşamasında 19 şirketin etkinliğini arttırdığı, 6 şirketin etkinliğinin sabit kaldığı ve 15 şirketin etkinliğinin azaldığı görülmektedir. Kârlılık etkinliği sabit kalan 6 şirketin 5'i hem 2015 hem de 2019 yıllarında görece etkin birimlerdir (Tablo 4.11). Pazarlanabilirlik aşamasında 23 şirketin etkinliğini arttırdığı 2 şirketin etkinliğinin sabit kaldığı ve 15 şirketin etkinliğinin azaldığı görülmektedir. Pazarlanabilirlik etkinliği sabit kalan 2 şirketin hem 2015 hem de 2019 yıllarında görece etkin birimlerdir (Tablo 4.11). Tüm süreç etkinlik değişimi incelendiğinde ise 25 şirketin etkinliğinin arttığı, 1 şirketin etkinliğinin sabit kaldığı ve 14 şirketin etkinliğinin azaldığı tespit edilmiştir.

Fintech şirketlerinin yıllara göre etkinliğinin tespiti yapılarak süreç içerisinde şirketlerin etkinlik performansları incelenmiştir. Her yıl için ayrı ayrı analizler yapılmıştır. Şirketlerin borsada işlem görme süreleri farklı olduğundan bazı şirketlere ait veriler belirli yıllarda elde edilememiş ve bazı şirketlerin negatif veriye sahip olmasından dolayı analize dâhil edilmeyen şirketler olmuştur. Analize dâhil edilen şirketler yıllara göre EK 2’de yer almaktadır. Şirketlerin yıllara göre kârlılık, pazarlanabilirlik ve tüm süreç etkinlikleri sırasıyla EK 3, EK 4 ve EK 5’te yer almaktadır. Fintech şirketlerinin 2010-2019 dönemlerine ait ortalama kârlılık, pazarlanabilirlik ve tüm süreç toplam teknik etkinlik skorları Şekil 4.9’da gösterilmiştir.

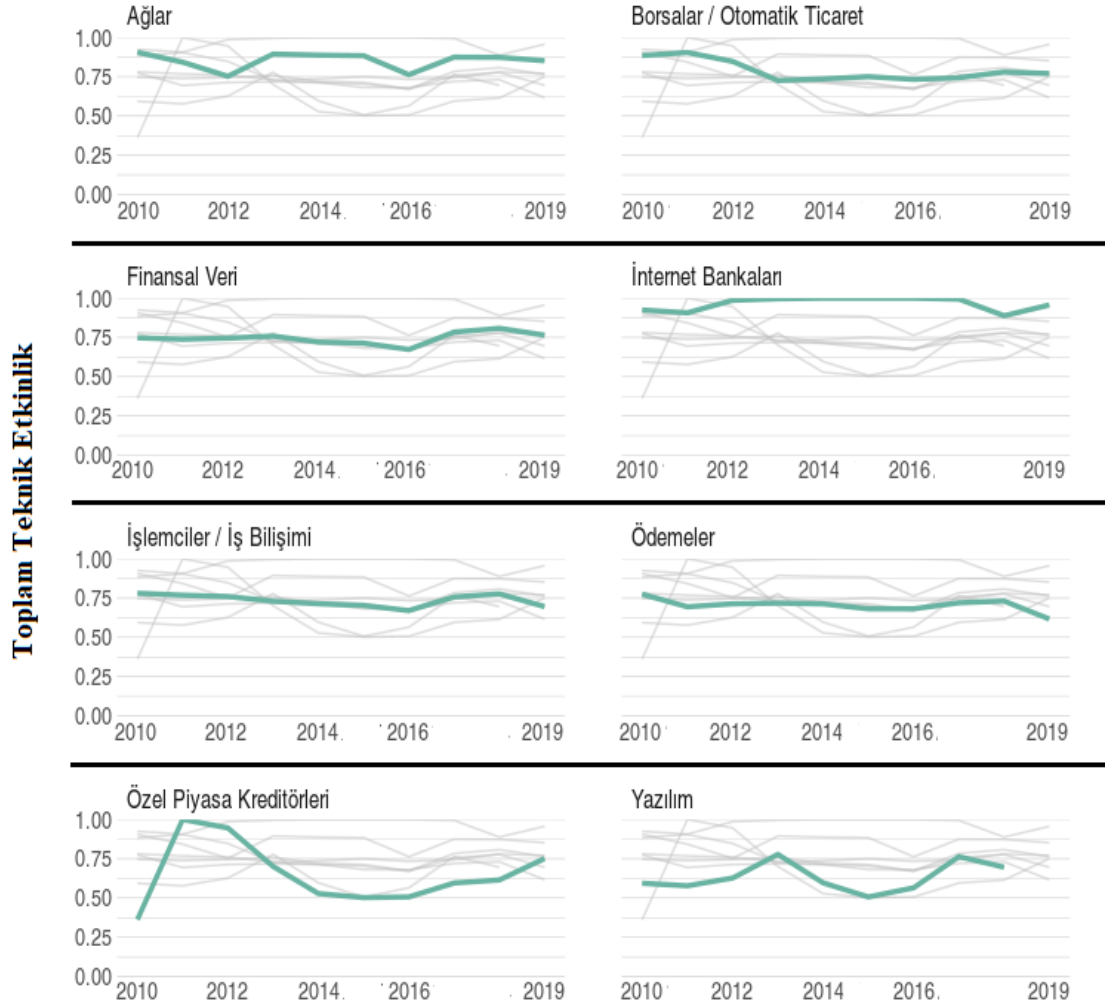
Şekil 4.9: FinTech Şirketlerinin Yıllara Göre Ortalama Etkinlik Skorları (2010-2019)



Şekil 4.9 incelendiğinde 2010 yılında fintech şirketlerinin 0,79 olan ortalama kârlılık etkinlikleri 2016 yılına kadar düşerek 0,69’a ulaşmıştır. 2016 yılından sonra 2017 ve 2018 yılında artan ortalama kârlılık etkinliği 2019 yılında 0,72’ye düşmüştür. Şirketlerin ortalama pazarlanabilirlik ve tüm süreç etkinliklerinde sürekli bir dalgalanma söz konusudur. Ortalama pazarlanabilirlik etkinliğinin en yüksek olduğu yıl 2016 (0,57) iken ortalama tüm süreç etkinliğinin en yüksek olduğu yıl 2010 (0,45) yılıdır. 2010-2019 döneminde ortalama kârlılık etkinliği her yıl ortalama pazarlanabilirlik etkinliğinden yüksektir.

Yıllara göre toplam teknik etkinlikler alt-sektör bazında da incelenebilir. Alt-sektör bazlı yıllara göre etkinlik skorları EK 6’da verilmiştir. 2010-2019 yılları alt-sektör bazlı ortalama kârlılık etkinlikleri Şekil 4.10’da yer almaktadır.

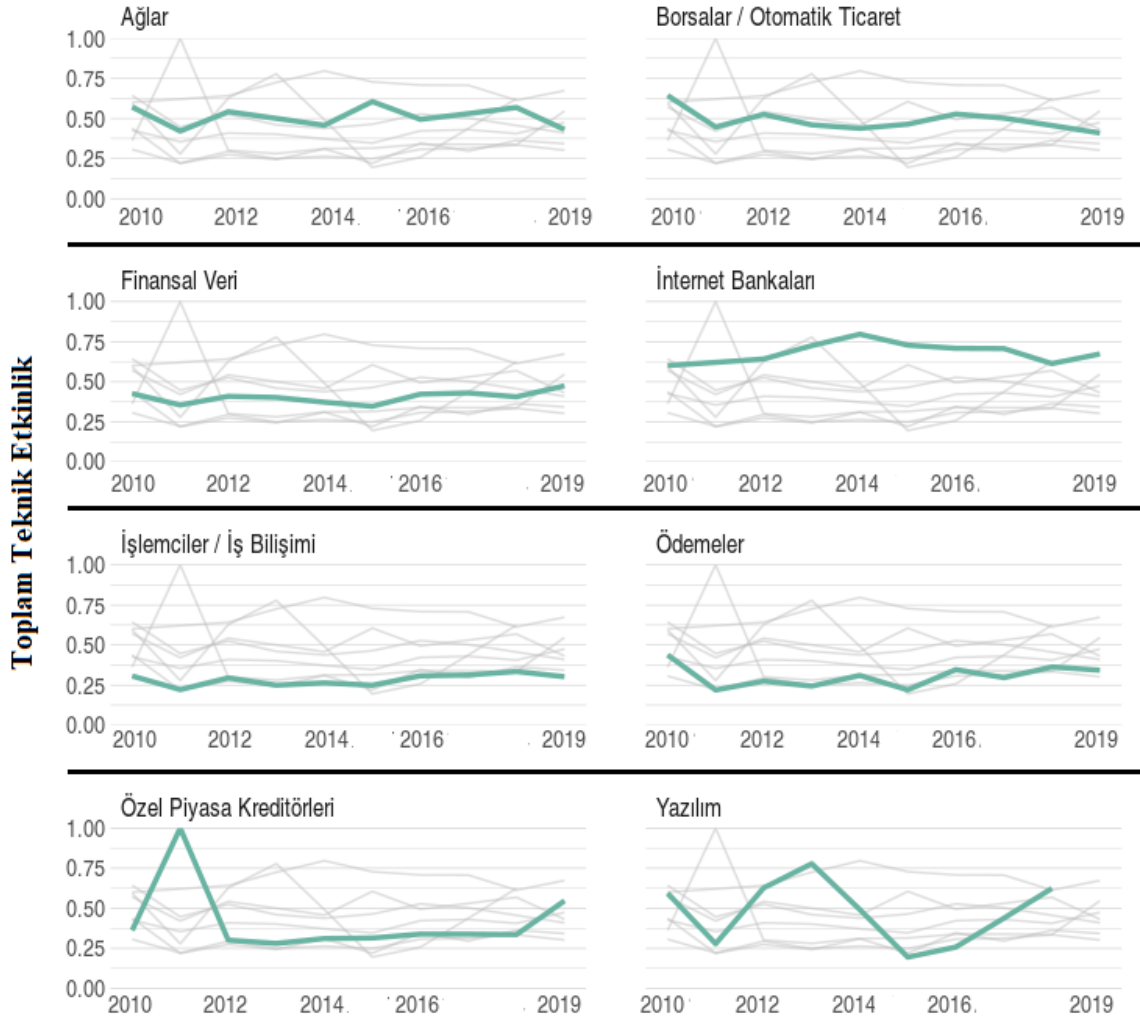
Şekil 4.10: FinTech Alt-Sektörlerinin Ortalama Kârlılık Etkinlikleri (2010-2019)



Alt-sektör bazlı kârlılık etkinlikleri incelendiğinde İnternet Bankaları sektörünün incelenen yıllar içerisinde 2011 yılı hariç tüm yıllarda en yüksek kârlılık etkinliğine sahip sektör olduğu görülmektedir. Bu alt-sektörde faaliyet gösteren şirketlerin 2013-2016 yıllarında ortalama kârlılık etkinlikleri 1 olarak hesaplanmıştır. Özel Piyasa Kreditorleri alt-sektörü incelenen 11 dönemin 7’sinde en düşük kârlılık etkinliğine sahip alt-sektördür.

2010-2019 yılları alt-sektör bazlı ortalama pazarlanabilirlik etkinlikleri Şekil 4.11’de yer almaktadır.

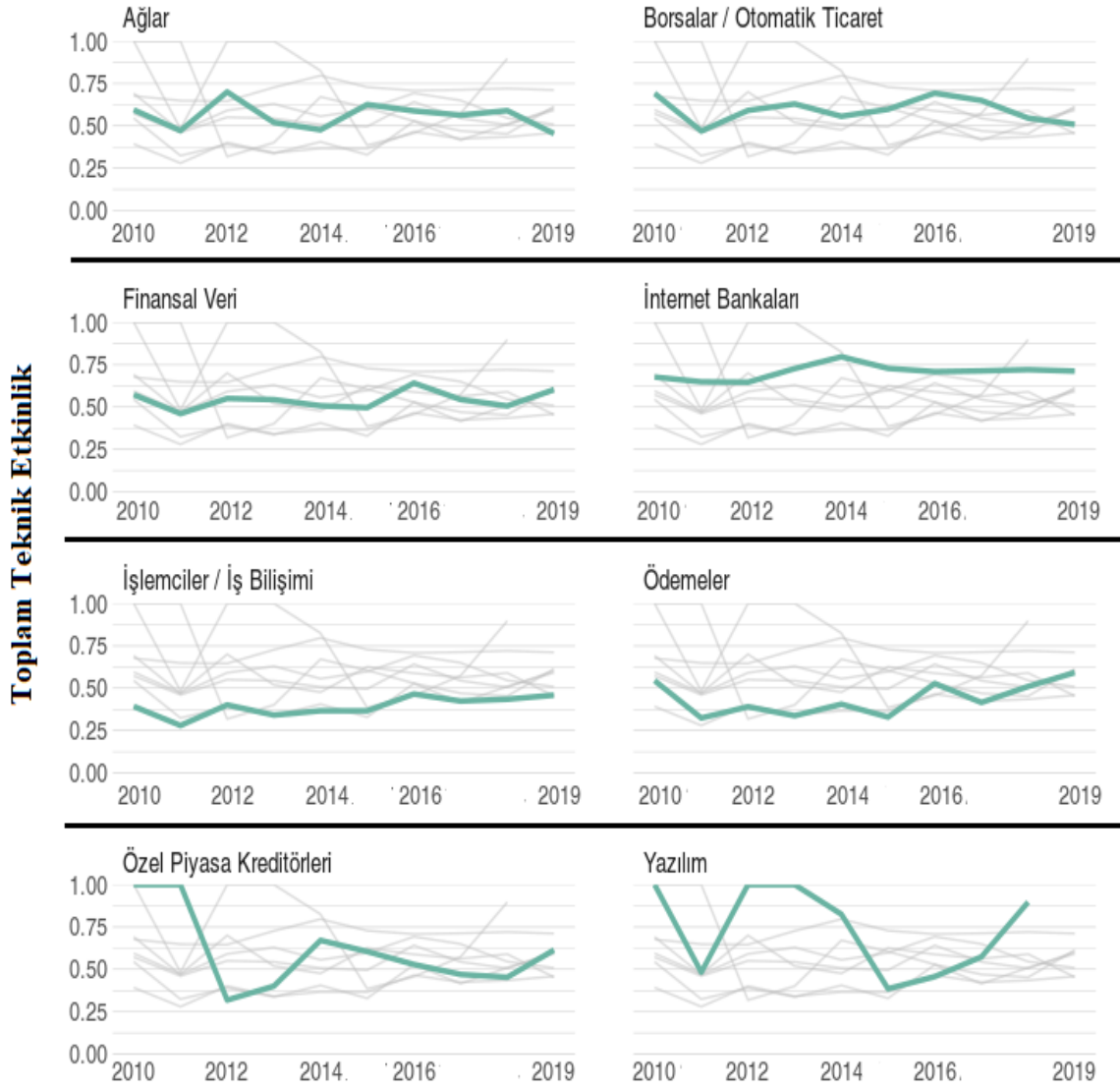
Şekil 4.11: FinTech Alt-Sektörlerinin Ortalama Pazarlanabilirlik Etkinlikleri (2010-2019)



Pazarlanabilirlik etkinliği açısından İşlemciler / İş Bilişimi, Ödemeler ve Özel Piyasa Kreditörleri alt-sektörlerinin etkinlik performansının görece düşük olduğu görülmektedir. Öte yandan kârlılık etkinliğinde olduğu gibi İnternet Bankaları alt sektörünün pazarlanabilirlik etkinliği performansının görece yüksek olduğu tespit edilmiştir.

2010-2019 yılları alt-sektör bazlı ortalama tüm süreç etkinlikleri Şekil 4.12’de yer almaktadır.

Şekil 4.12: FinTech Alt-Sektörlerinin Ortalama Tüm Süreç Etkinlikleri (2010-2019)



Tüm süreç etkinlikleri açısından İşlemciler / İş Bilişimi ve Ödemeler alt sektörlerinin etkinlik performansları diğer alt-sektörlere göre düşüktür. İnternet bankaları alt-sektörünün tüm süreç etkinliği performansının da görece yüksek olduğu görülmektedir.

4.3.3. Ödemeler Alt-Sektöründe Etkinlik Performansı

KBW Nasdaq Finansal Teknoloji Endeksinde yer alan ve ödemeler alt-sektöründe faaliyet gösteren toplam 13 fintech şirketi vardır. Bu fintech şirketleri Tablo 4.13'te listelenmiştir.

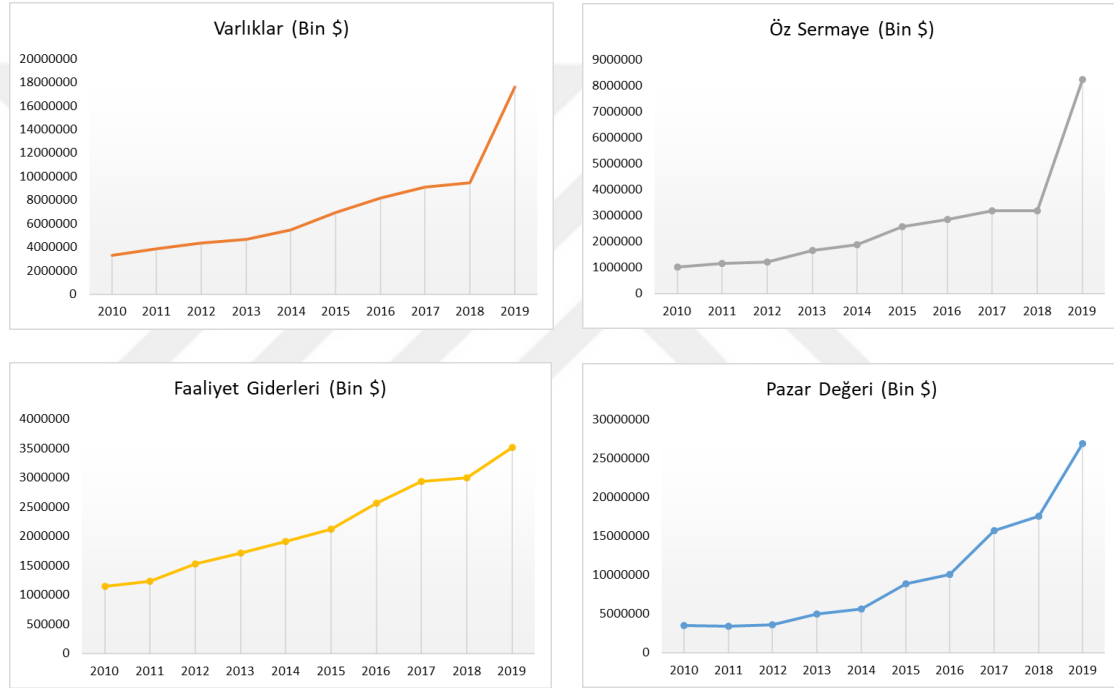
Tablo 4.13: Ödemeler Alt-Sektöründe Yer Alan Şirketler

Kod	Şirket
ACIW	ACI Worldwide, Inc.
EPAY	Bottomline Technologies, Inc.
EVTC	Evertec, Inc.
FIS	Fidelity Information Services, Inc.
FLT	FleetCor Technologies, Inc.
GDOT	Green Dot Corp
GPN	Global Payments, Inc.
PYPL	PayPal Holdings, Inc.
SQ	Square, Inc.
TSS	Total System Services, Inc.
USAT	USA Technologies, Inc.
WEX	WEX, Inc.
WU	Western Union Company

KFTX'te yer alan 52 şirketten 13'ü (%25) ödemeler alt-sektöründe faaliyet göstermektedir. Ödemeler alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketleri genel anlamda kişilere online ödeme hizmeti ve para transfer hizmeti sunmakta ve şirketlere ve farklı büyüklükteki işletmelere online ödeme alt yapısı kurmaktadır. İnternet teknolojilerinin hızla gelişmesi sayesinde online alışverişin yaygınlaşması ve artması bu şirketlere önemli bir pazar yaratmıştır. Ödeme işlemlerini kullanışlı ve güvenli bir şekilde gerçekleştirmeye olanak sağlayan bu şirketler müşterilerin ve şirketlerin ticari işlemlerini daha da kolaylaştırmaktadır. Ödemeler, fintech sektörleri içerisinde en önemli alt-sektörlerin başında gelir.

Ödemeler alt-sektöründe yer alan fintech şirketlerinin 2010-2019 yılları için büyüme göstergelerinin yıllara göre ortalamaları Şekil 4.13'te verilmiştir. (EK 7'de ilgili göstergelerin yıllara göre ortalamaları ayrıntılı olarak verilmiştir.)

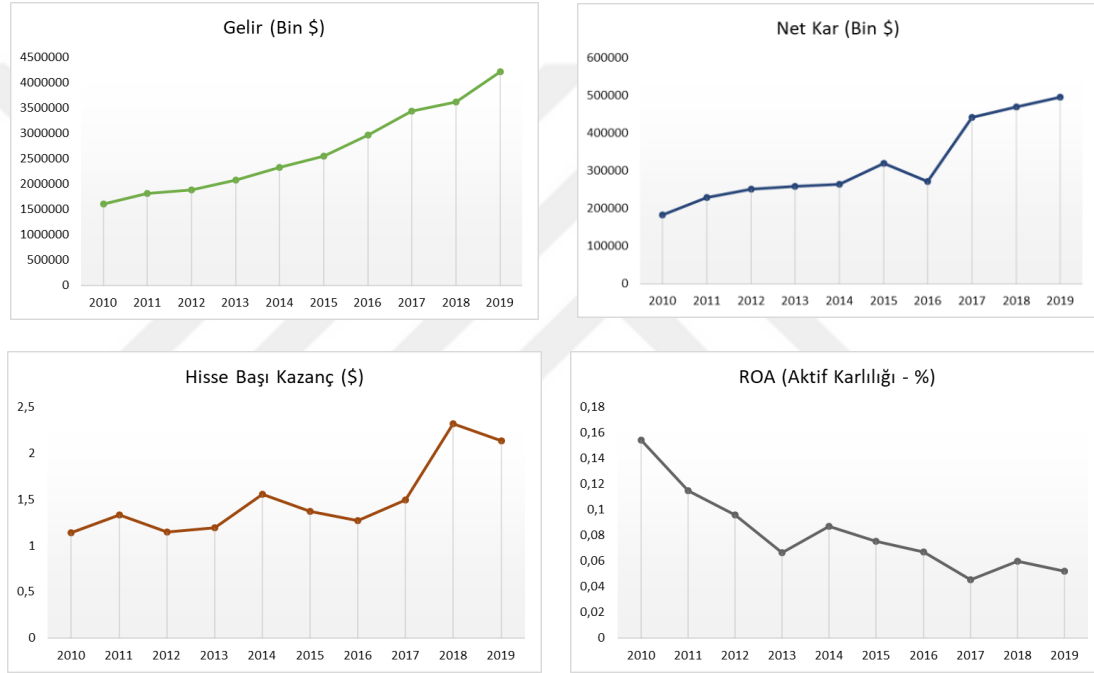
Şekil 4.13: Ödemeler Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin Büyüme Göstergeleri (2010-2019)



Ödemeler alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin büyüklük göstergelerinin tamamında 2010 yılından itibaren sürekli bir artış gözlenmiştir. 2010 yılında ilgili fintech şirketlerinin 3,33 Milyar \$ olan ortalama varlıkları 2019 yılında 17,58 Milyar \$'a yükselmiştir. 2010 yılında 1,02 Milyar \$ olan ortalama öz sermaye 2019 yılında 8,22 Milyar \$ olmuştur. Şirketlerin 2010 yılında ortalama faaliyet giderleri 1,14 Milyar \$ iken bu değer 2019 yılında 3,52 Milyar \$'a yükselmiştir. İlgili şirketlerin özellikle pazar değerlerinde çok büyük bir artış gözlenmektedir. 2010 yılında ilgili fintech şirketlerinin ortalama pazar değeri 3,47 Milyar \$ iken bu değer 2019 yılında 26,88 Milyar \$'a yükselmiştir. İlgili Fintech şirketleri 2010 yılından itibaren sürekli olarak büyümüş ve piyasa değerlerini arttırmıştır. (Ayrıntılı bilgiler EK 7'de yer almaktadır).

Ödemeler alt-sektöründe yer alan fintech şirketlerinin 2010-2019 yılları için gelir ve kârlılık göstergelerinin yıllara göre ortalamaları Şekil 4.14'te gösterilmektedir. (EK 7'de ilgili göstergelerin yıllara göre ortalamaları ayrıntılı olarak verilmiştir.)

Şekil 4.14: Ödemeler Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin Gelir ve Kârlılık Göstergeleri (2010-2019)



İlgili fintech şirketlerinin 2010 yılında 1,61 Milyar \$ olan ortalama gelirleri 2019 yılında 4,22 Milyar \$'a yükselmiştir. Benzer şekilde 2010 yılında 183 Milyon \$ olan ortalama net kâr 2019 yılında 495 Milyon \$'a yükselmiştir. Bu fintech şirketlerinin hisse başına getirileri dalgalanma gösterse de yukarı yönlü bir trende sahiptir. 2010 yılında ilgili şirketlerin ortalama hisse başına kazancı 1,14 \$ iken bu değer 2019 yılında 2,13 \$ olmuştur. Diğer getiri ve kazanç göstergelerinin aksine şirketlerin aktif kârlılığı (ROA) düşüş göstermiştir. İlgili fintech şirketlerinin 2010 yılında ortalama ROA değeri %15 iken 2019 yılında bu değer %5'e düşmüştür. (Ayrıntılı bilgiler EK 7'de yer almaktadır). Ödemeler alt-sektörü yıllar içerisinde hem büyüme hem de gelir anlamında büyük ivme kazanmıştır. Bu büyüme ve kar hızına rağmen şirketler yıllar içerisinde aktif kârlılıklarını artırma noktasında yetersiz kalmışlardır.

Ödemeler alt-sektöründe etkinlik performansı incelenirken öncelikle 2019 yılı kârlılık, pazarlanabilirlik ve tüm süreç etkinlikleri tespit edilmiştir. Bu alt-sektörde yer alan 13 şirketin 2'si (USAT: USA Technologies ve WU: Western Union Company) 2019 yılı verilerinde negatif değerlere sahip olduğu için analizden çıkartılmış ve 11 şirket için analiz yapılmıştır (Yıllara göre analize dâhil edilen şirketler EK 1'de yer almaktadır). Ödemeler alt-sektöründeki fintech şirketlerinin 2019 yılı kârlılık etkinliği skorları Tablo 4.14'de verilmiştir.

Tablo 4.14: Ödemeler Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin 2019 Yılı Kârlılık Etkinliği

KVB	Toplam Teknik Etkinlik (CRS)	Saf Teknik Etkinlik (VRS)	Ölçek Etkinliği	Ölçeğe Göre getiri*
ACIW	0,788	0,833	0,946	DTS
EPAY	0,849	1	0,849	IRS
EVTC	1	1	1	CRS
FIS	0,590	0,901	0,655	DTS
FLT	1	1	1	CRS
GDOT	0,838	0,865	0,969	DTS
GPN	0,638	0,870	0,733	DTS
PYPL	0,810	1	0,810	DTS
SQ	1	1	1	CRS
TSS	0,956	1	0,956	DTS
WEX	0,814	0,864	0,942	DTS
Ortalama	0,844	0,939	0,896	

*IRS: Ölçeğe göre artan; CRS: Ölçeğe göre sabit; DRS: Ölçeğe göre azalan

Ödemeler alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2019 yılında kârlılık aşamasında ortalama teknik etkinlik skoru 0,844 olup 3 şirket (EVTC: Evertec, FLT: FleetCor Technologies, SQ: Square) CRS-etkin birimlerdir. Saf teknik etkinlik skorları incelendiğinde ise 6 şirketin (EPAY: Bottomline Technologies, EVTC: Evertec, FLT: FleetCor Technologies, PYPL: PayPal, SQ: Square TSS: Total System Services) VRS-etkin olduğu görülmektedir. Şirketlerin ortalama saf teknik etkinlik skoru 0,939 olarak hesaplanmıştır. Ortalama ölçek etkinliği skoru 0,896 iken 11 şirketin 7'si ölçeğe göre azalan getiri (DRS) durumundadır.

Ödemeler alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2019 yılı pazarlanabilirlik etkinliği skorları Tablo 4.15’de verilmiştir.

Tablo 4.15: Ödemeler Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin 2019 Yılı Pazarlanabilirlik Etkinliği

KVB	Toplam Teknik Etkinlik (CRS)	Saf Teknik Etkinlik (VRS)	Ölçek Etkinliği	Ölçeğe Göre getiri*
ACIW	0,539	0,542	0,994	IRS
EPAY	1	1	1	CRS
EVTC	1	1	1	CRS
FIS	1	1	1	CRS
FLT	1	1	1	CRS
GDOT	1	1	1	CRS
GPN	1	1	1	CRS
PYPL	0,640	1	0,640	DRS
SQ	0,543	0,544	0,998	IRS
TSS	0,447	0,494	0,904	DRS
WEX	1	1	1	CRS
Ortalama	0,834	0,871	0,958	

*IRS: Ölçeğe göre artan; CRS: Ölçeğe göre sabit; DRS: Ölçeğe göre azalan

Ödemeler alt sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2019 yılı pazarlanabilirlik aşamasında ortalama teknik etkinlik skoru 0,834 olup 11 şirketin 7’si (EPAY: Bottomline Technologies, EVTC: Evertec, FIS: Fidelity Information Services, FLT: FleetCor Technologies, GDOT: Green Dot, GPN: Global Payments, WEX: WEX) CRS-etkin birimdir. Şirketlerin ortalama saf teknik etkinlik skorları 0,871 ve 11 şirketin 8’i (EPAY: Bottomline Technologies, EVTC: Evertec, FIS: Fidelity Information Services, FLT: FleetCor Technologies, GDOT: Green Dot, PYPL: PayPal, GPN: Global Payments, WEX: WEX) VRS-etkin birimdir. İlgili şirketlerin pazarlanabilirlik aşamasında ortalama ölçek etkinliği skoru ise 0,958 olarak hesaplanmıştır.

Ödemeler alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2019 yılı tüm süreç etkinlik skorları Tablo 4.16’da verilmiştir.

Tablo 4.16: Ödemeler Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin 2019 Yılı Tüm Süreç Etkinliği

KVB	Toplam Teknik Etkinlik (CRS)	Saf Teknik Etkinlik (VRS)
ACIW	0,424	0,451
EPAY	0,849	1
EVTC	1	1
FIS	0,590	0,901
FLT	1	1
GDOT	0,838	0,865
GPN	0,638	0,870
PYPL	0,518	1
SQ	0,543	0,544
TSS	0,427	0,494
WEX	0,814	0,864
Ortalama	0,695	0,817

Ödemeler alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2019 yılı tüm süreç ortalama teknik etkinlik skoru 0,695 olup 2 şirket (EVTC: Evertec, FLT: FleetCor Technologies) CRS-etkin birimdir. En düşük teknik etkinliğe sahip şirketler sırasıyla ACIW: ACI Worldwide (0,424) ve TSS: Total System Services (0,427) şirketleridir. İlgili fintech şirketlerin ortalama saf teknik etkinlik skorları 0,817 olarak hesaplanmış ve 4 şirket (EPAY: Bottomline Technologies, EVTC: Evertec, FLT: FleetCor Technologies, PYPL: PayPal) VRS-etkin birim olarak bulunmuştur. En düşük saf teknik etkinliğe sahip şirketler sırasıyla ACIW: ACI Worldwide (0,451) ve TSS: Total System Services (0,494) şirketleridir. ACIW: ACI Worldwide ve TSS: Total System Services şirketleri tüm süreçte hem teknik etkinlik hem de saf teknik etkinlik açısından en düşük etkinlik performansına sahip olan şirketlerdir.

Ödemeler alt-sektöründe süreçlere göre CRS-etkin (toplam teknik etkinlik) birimler Tablo 4.17’de yer almaktadır.

Tablo 4.17: Ödemeler Alt-Sektöründe Süreçlere Göre CRS-Etkin Birimler

KVB	Kârlılık	Pazarlanabilirlik	Tüm Süreç
ACIW			
EPAY		✓	
EVTC	✓	✓	✓
FIS		✓	
FLT	✓	✓	✓
GDOT		✓	
GPN		✓	
PYPL			
SQ	✓		
TSS			
WEX		✓	
Etkin Şirket Sayısı	3	7	2

✓: Görece etkin birim

Tablo 4.17 incelendiğinde kârlılık, pazarlanabilirlik ve tüm süreç bazında etkin birim sayıları sırasıyla 3, 7 ve 2’dir. Kârlılık sürecinde teknik etkinlik ortalaması 0,844 ($\sigma = 0,14$) iken pazarlanabilirlik sürecinde teknik etkinlik ortalaması 0,834 ($\sigma = 0,23$) olarak hesaplanmıştır. Kârlılık etkinliği ortalaması pazarlanabilirlik etkinlik ortalamasından yüksek olmasına rağmen pazarlanabilirlik sürecinde etkin birim sayısı daha fazladır. Kârlılık ve pazarlanabilirlik etkinlik ortalamaları arasında istatistiksel fark olup olmadığını test etmek amacıyla Wilcoxon Sıralı İşaret Testi uygulanmış ve ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (standardize test istatistiği = -0,296; asimptotik anlamlılık = 0,767). EVTC: Evertec ve FLT: FleetCor Technologies şirketleri hem kârlılık hem de pazarlanabilirlik sürecinde etkin faaliyet göstermektedir. SQ: Square, kârlılık sürecinde etkin faaliyet gösterirken pazarlanabilirlik sürecinde etkin faaliyet gösterememiştir. EPAY: Bottomline Technologies, FIS: Fidelity Information Services, GDOT: Green Dot ve GPN: Global Payments, WEX: WEX ise kârlılık sürecinde etkin değilken pazarlanabilirlik sürecinde etkin faaliyet göstermişlerdir.

Ödemeler alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2019 yılı etkinlik performansı incelenirken örnekleme sadece 11 şirket girebilmiştir. Literatürde, veri zarflama analizinde kullanılacak karar verme birimi sayısı hakkında kesin ve zorunlu olmasa da (Cook vd., 2014: 2) araştırmacılar tarafından önerilen bazı ölçütler vardır (Dyson vd., 2001: 248; Golany ve Roll, 1989: 238; Paradi vd., 2011: 325; Raab ve Lichty, 2002: 589; Cooper vd., 2001: 219). Veri zarflama analizinde makul düzeyde ayırıştırma elde edebilmek için analize dâhil edilen karar verme birimi sayısının yeteri kadar yüksek olması gerekir (Dyson vd., 2011: 248; Paradi vd., 2011: 338; Cook vd., 2014: 2). Analize dâhil edilen karar verme birimlerinin sayısının çok düşük olduğu durumlarda elde edilen sonuçlar geçerliliğini kaybeder. Bu bağlamda ödemeler alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketleri için yapılmış olan analizlerde ele alınmış birim sayısı makul düzeyde bir ayırtırmayı elde edebilmek için yetersiz kalabilir şüphesi doğmuştur. Bu şüpheyi gidermek ve sonuçların geçerliliğini garanti edebilmek adına etkinlik ölçümü aşamasında ele alınan yıl daha çok genişletilerek analiz edilen birim sayısı arttırılmıştır. Her bir şirketin farklı yıllarına ait verileri farklı birimlermiş gibi analiz edilmiştir. Böylece hem analize dâhil edilen karar verme birimi sayısı arttırılmış hem de şirketlerin farklı yıllara ait etkinlik performansı yıllara göre karşılaştırılmıştır.

Ödemeler alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2015-2019 yıllarına ait verileri birlikte ele alınarak analizler yapılmıştır. İlgili analizler hem kârlılık hem pazarlanabilirlik hem de tüm süreç için bu yolla yapılmıştır. Eksik ve/veya negatif verilerin varlığı yüzünden analize dâhil edilen şirket sayısı bazı yıllarda değişiklik göstermiştir. (Yıllara göre analize dâhil edilen ve analizlerden çıkartılan fintech şirketleri EK 2’de yer almaktadır). Verileri eksik ve/veya negatif olan şirketler örneklemden çıkarıldıktan sonra 2015-2019 dönemi için ödemeler alt-sektöründe toplam 59 KVB analize dâhil edilmiştir.

Ödemeler alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2015-2019 yılları için kârlılık süreçlerine ait toplam teknik etkinlik (CRS) skorları Tablo 4.18’de yer almaktadır.

Tablo 4.18: Ödemeler Alt-Sektöründe Kârlılık Süreci Teknik Etkinlik Skorları (2015-2019)

KVB	2015	2016	2017	2018	2019	Ortalama	Maks.	Min.
ACIW	1	1	0,921	0,885	0,777	0,917	1	0,777
EPAY				0,759	0,749	0,754	0,759	0,749
EVTC	1	1	0,927	0,990	1	0,983	1	0,927
FIS	0,759	0,786	0,806	0,814	0,590	0,751	0,814	0,590
FLT	0,916	0,910	0,892	0,984	1	0,940	1	0,892
GDOT	0,771	0,774	0,791	0,795	0,802	0,787	0,802	0,771
GPN	0,903		0,780	0,806	0,638	0,782	0,903	0,638
PYPL	0,785	0,779	0,793	0,798	0,804	0,792	0,804	0,779
SQ	0,939	1	0,903	0,915	0,954	0,942	1	0,903
TSS	0,921	0,883	0,913	0,909	0,909	0,907	0,921	0,883
USAT	0,745	1	0,782	0,690		0,804	1	0,690
WEX	0,821	0,705	0,746	0,815	0,798	0,777	0,821	0,705
WU	0,964	0,871	0,909	1		0,936	1	0,871
Ortalama	0,877	0,882	0,847	0,858	0,820	0,857		
Maksimum	1	1	0,927	1	1	0,983		
Minimum	0,745	0,705	0,746	0,690	0,590	0,751		

Ödemeler alt-sektöründeki şirketlerin yıllara göre ortalama kârlılık etkinlikleri 0,820 ile 0,882 arasında değişmektedir. En yüksek ortalama teknik etkinlik skoru 2016 yılına ait iken en düşük ortalama etkinlik skoru 2019 yılına aittir. 5 yıllık bu süreçte şirketlerin etkinlik skoru ortalaması 0,857 olarak hesaplanmıştır. En yüksek ortalama etkinlik skoru EVTC: Evertec (0,983) şirketine aittir. Bu şirket 2015, 2016 ve 2019 yıllarında görece etkin birimdir. En düşük ortalama etkinlik skoru ise FIS: Fidelity Information Services (0,751) şirketine aittir. Bu şirket incelenen dönemlerin hiçbirinde görece etkinliğe ulaşamamıştır.

Ödemeler alt-sektöründeki fintech şirketlerinin 2015-2019 yılları pazarlanabilirlik süreçlerine ait toplam teknik etkinlik (CRS) skorları Tablo 4.19’da yer almaktadır.

Tablo 4.19: Ödemeler Alt-Sektöründe Pazarlanabilirlik Süreci Teknik Etkinlik Skorları (2015-2019)

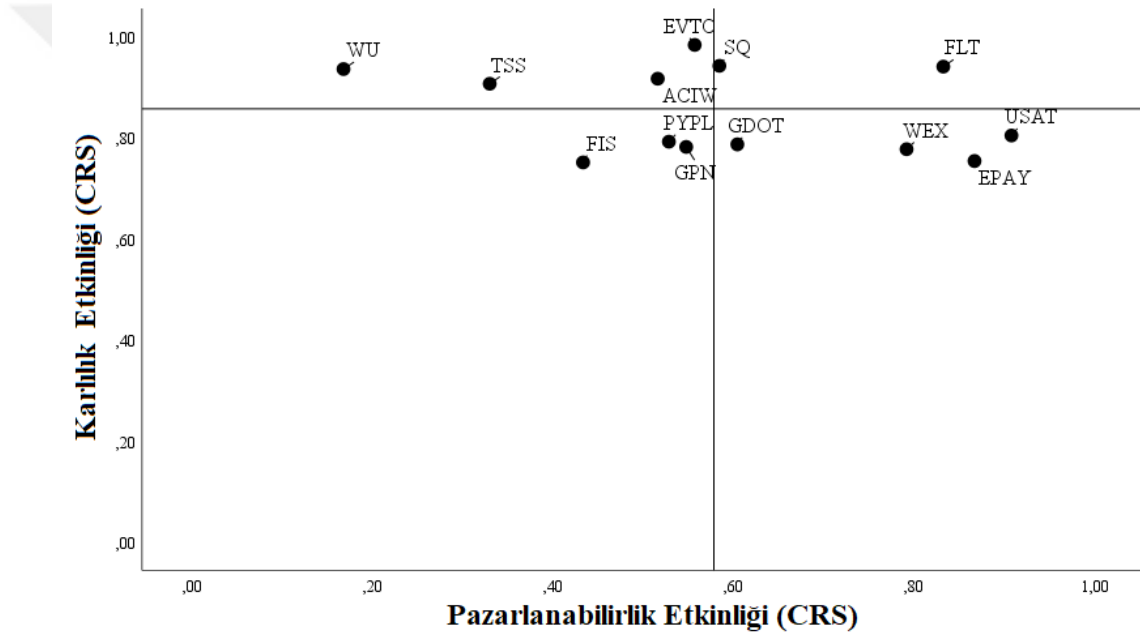
KVB	2015	2016	2017	2018	2019	Ortalama	Maks.	Min.
ACIW	0,363	0,337	1	0,405	0,473	0,516	1	0,337
EPAY				1	0,733	0,867	1	0,733
EVTC	0,525	0,535	0,483	0,609	0,631	0,557	0,631	0,483
FIS	0,302	0,316	0,325	0,366	0,855	0,433	0,855	0,302
FLT	0,802	0,763	0,817	0,778	1	0,832	1	0,763
GDOT	0,527	0,553	0,641	0,709	0,588	0,604	0,709	0,527
GPN	0,340		0,380	0,469	1	0,547	1	0,340
PYPL	0,429	0,394	0,605	0,573	0,640	0,528	0,640	0,394
SQ	0,329	0,280	0,775	1	0,535	0,584	1	0,280
TSS	0,341	0,284	0,294	0,364	0,364	0,330	0,364	0,284
USAT	0,928	1	0,794	0,908		0,908	1	0,794
WEX	0,857	0,786	0,657	0,796	0,861	0,791	0,861	0,657
WU	0,160	0,229	0,144	0,138		0,168	0,229	0,138
Ortalama	0,492	0,498	0,576	0,624	0,698	0,578		
Maksimum	0,928	1	1	1	1	0,908		
Minimum	0,160	0,229	0,144	0,138	0,364	0,168		

Ödemeler alt-sektöründeki şirketlerin yıllara göre ortalama pazarlanabilirlik etkinlikleri 0,492 ile 0,698 arasında değişmektedir. En yüksek ortalama teknik etkinlik skoru 2019 yılına, en düşük ortalama etkinlik skoru 2015 yılına aittir. 5 yıllık süreçte şirketlerin pazarlanabilirlik etkinliği skoru ortalaması 0,578 olarak hesaplanmıştır. En yüksek ortalama etkinlik skoru USAT: USA Technologies (0,908), en düşük ortalama etkinlik skoru ise WU: Western Union Company (0,168) şirketine aittir. WU incelenen dönemlerin hiçbirinde göreceli etkinliğe ulaşamamış ve 2015-2018 (2019 yılında analize dâhil edilmemiştir) döneminde yıllara göre en düşük etkinlik skoru da bu şirkete aittir.

Ödemeler alt sektöründeki şirketlerin 2015-2019 döneminde ortalama kârlılık etkinlikleri (0,857) ortalama pazarlanabilirlik etkinliklerinden (0,578) yüksektir. Yapılan bağımlı örneklem t testi sonucunda bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($t = 7,236$; $p = 0,000$). Buna göre bu şirketlerin 2015-2019 dönemi kârlılık etkinliği performansları pazarlanabilirlik etkinliği performanslarından yüksektir.

Ödemeler alt-sektöründeki fintech şirketlerinin kârlılık ve pazarlanabilirlik aşamalarındaki etkinliklerini birlikte inceleyebilmek için ilgili süreçlerin ortalama toplam teknik etkinlik skorları alınmış ve kârlılık/pazarlanabilirlik etkinlik matrisi oluşturulmuştur (Şekil 4.15).

Şekil 4.15: Ödemeler Alt-Sektörüne Ait Kârlılık / Pazarlanabilirlik Etkinlik Matrisi
(2015-2019 Ortalaması)



Ödemeler alt-sektörüne ait kârlılık/pazarlanabilirlik etkinliği matrisi incelendiğinde yalnızca 2 şirketin (FLT: FleetCor Technologies ve SQ: Square) hem ortalama kârlılık hem de ortalama pazarlanabilirlik etkinliğinin alt-sektör ortalamalarının üzerinde olduğu görülmektedir. Bu şirketler her iki süreçte en iyi etkinlik performansını gösteren şirketler olmasa da etkinlik açısından bu süreçleri birlikte iyi bir şekilde yönetmişlerdir. WU: Western Union Company şirketi burada özellikle dikkat çekmektedir. Bu şirket, ortalama kârlılık etkinliği 0,936 ile en iyi performansa sahip 3. şirket olmasına rağmen pazarlanabilirlik etkinliği ortalaması 0,168 ile en kötü performansa sahip şirkettir.

Ödemeler alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2015-2019 yılları tüm süreçlerine ait toplam teknik etkinlik (CRS) skorları Tablo 4.20’de yer almaktadır.

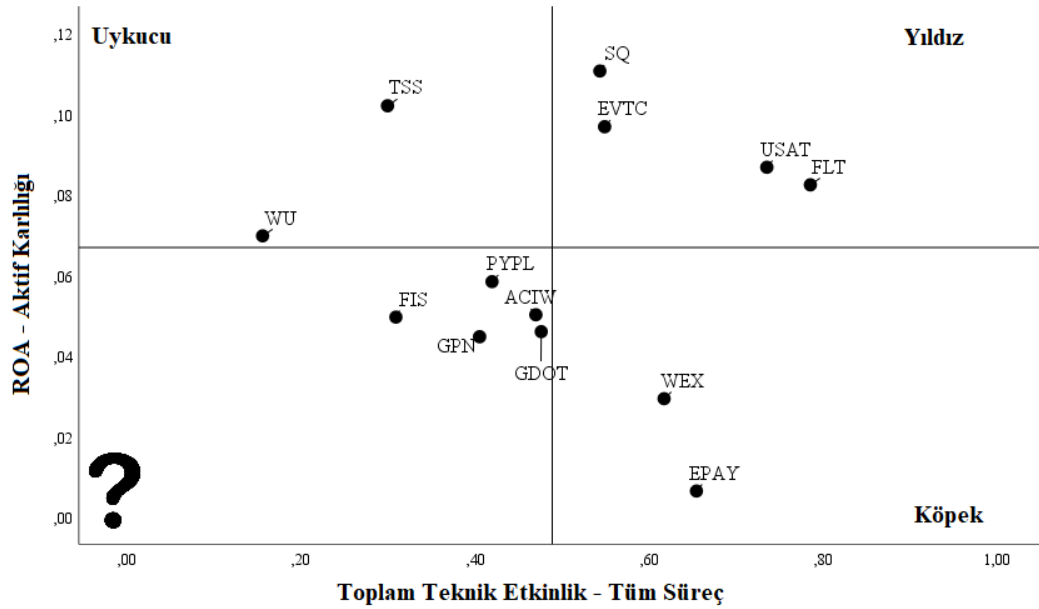
Tablo 4.20: Ödemeler Alt-Sektöründe Tüm Süreç Teknik Etkinlik Skorları (2015-2019)

KVB	2015	2016	2017	2018	2019	Ortalama	Maks.	Min.
ACIW	0,363	0,337	0,921	0,359	0,367	0,469	0,921	0,337
EPAY				0,759	0,549	0,654	0,759	0,549
EVTC	0,525	0,535	0,448	0,603	0,631	0,548	0,631	0,448
FIS	0,229	0,249	0,262	0,297	0,505	0,309	0,505	0,229
FLT	0,735	0,694	0,729	0,765	1	0,785	1	0,694
GDOT	0,407	0,428	0,507	0,564	0,472	0,476	0,564	0,407
GPN	0,307		0,296	0,378	0,638	0,405	0,638	0,296
PYPL	0,337	0,307	0,480	0,457	0,515	0,419	0,515	0,307
SQ	0,309	0,280	0,699	0,915	0,511	0,543	0,915	0,280
TSS	0,314	0,250	0,269	0,331	0,331	0,299	0,331	0,250
USAT	0,691	1	0,621	0,627		0,735	1	0,621
WEX	0,703	0,554	0,490	0,649	0,687	0,617	0,703	0,490
WU	0,154	0,199	0,131	0,138		0,155	0,199	0,131
Ortalama	0,423	0,439	0,488	0,526	0,564	0,488		
Maksimum	0,735	1	0,921	0,915	1	0,785		
Minimum	0,154	0,199	0,131	0,138	0,331	0,155		

Ödemeler alt-sektöründeki şirketlerin yıllara göre ortalama tüm süreç etkinlikleri 0,423 ile 0,564 arasında değişmektedir. En yüksek ortalama etkinlik skoru 2019 yılına ait iken en düşük ortalama etkinlik skoru 2015 yılına aittir. 5 yıllık bu süreçte şirketlerin etkinlik skoru ortalaması 0,488 olarak hesaplanmıştır. En yüksek ortalama etkinlik skoru FLT: FleetCor Technologies (0,785) şirketine aittir. Bu şirket sadece 2019 yılında görece etkin birim olmuştur. En düşük ortalama etkinlik skoru ise WU: Western Union Company (0,155) şirketine aittir. Bu şirket incelenen dönemlerin hiçbirinde görece etkinliğe ulaşamamış ve 2015-2018 (2019 yılında analize dâhil edilmemiştir) döneminde yıllara göre en düşük etkinlik skoru da bu şirkete aittir.

Ödemeler alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin hem etkinlik hem de kârlılık performanslarını bir arada incelemek için etkinlik/kârlılık matrisi oluşturulmuştur. Kârlılık göstergesi olarak ROA, etkinlik göstergesi olarak da tüm sürecin toplam teknik etkinlik skorları kullanılmıştır. 2015-2019 dönemi için ortalama değerler kullanılarak şirketlere ait etkinlik/kârlılık matrisi oluşturulmuştur (Şekil 4.16).

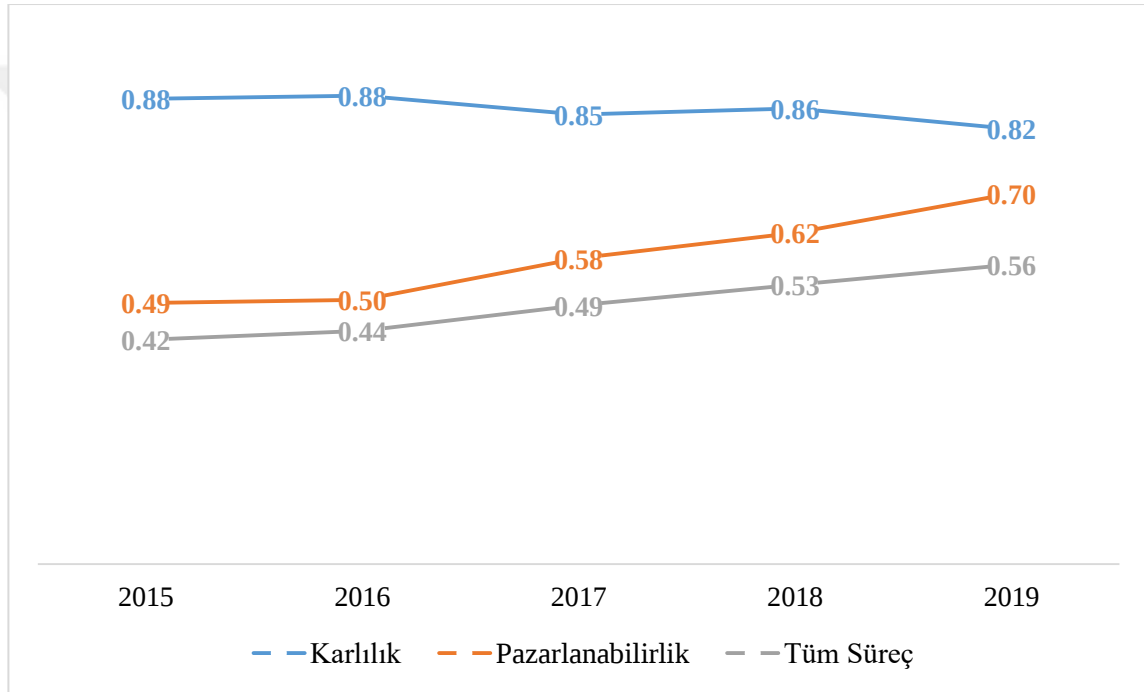
Şekil 4.16: Ödemeler Alt-Sektöründeki Şirketlere Ait Etkinlik/Kârlılık Matrisi (2015-2019 Ortalaması)



Etkinlik/kârlılık matrisine göre SQ: Square, EVTC: Evertec, USAT: USA Technologies ve FLT: FleetCor Technologies şirketleri hem kârlılık hem de etkinlik açısından ortalamanın üzerinde performans göstermektedir. TSS: Total System Services ve WU: Western Union Company şirketleri kârlılık açısından ortalamanın üzerinde performans gösterirken etkinlik açısından ortalamanın altında performans göstermişlerdir. WEX: WEX ve EPAY: Bottomline Technologies şirketleri ortalamanın üzerinde bir etkinliğe sahipken kârlılık açısından kötü bir performansa sahiptir. PYPL: PayPal, ACIW: ACI Worldwide, GDOT: Green Dot Corp, GPN: Global Payments ve FIS: Fidelity Information Services şirketleri ise hem kârlılık hem de etkinlik performansları açısından ortalamanın altında performans göstermişlerdir.

Ödemeler alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin yıllara göre ortalama kârlılık, pazarlanabilirlik ve tüm süreç toplam teknik etkinlik skorları Şekil 4.17’de yer almaktadır.

Şekil 4.17: Ödemeler Alt-Sektöründe Yıllara Göre Ortalama Etkinlik Skorları (2015-2019)



Şekil 4.17 incelendiğinde ödemeler ortalama kârlılık etkinliğinin azalan bir trende sahip olduğu görülmektedir. 2015 yılında 0,88 olan ortalama kârlılık etkinliği 2019 yılında 0,82’ye düşmüştür. Öte yandan, pazarlanabilirlik ve tüm süreç etkinlikleri zaman içerisinde sürekli olarak artış göstermiştir. 2015 yılında 0,49 olan ortalama pazarlama etkinliği 2019 yılında 0,70’ye yükselmiştir. Bununla birlikte 2015 yılında 0,42 olan ortalama tüm süreç etkinliği 2019 yılında 0,56’ya yükselmiştir.

4.3.4. İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründe Etkinlik Performansı

KBW Nasdaq Finansal Teknoloji Endeksinde yer alan ve işlemciler / iş bilişimi alt-sektöründe faaliyet gösteren toplam 13 şirket vardır. Bu şirketler Tablo 4.21’de listelenmiştir.

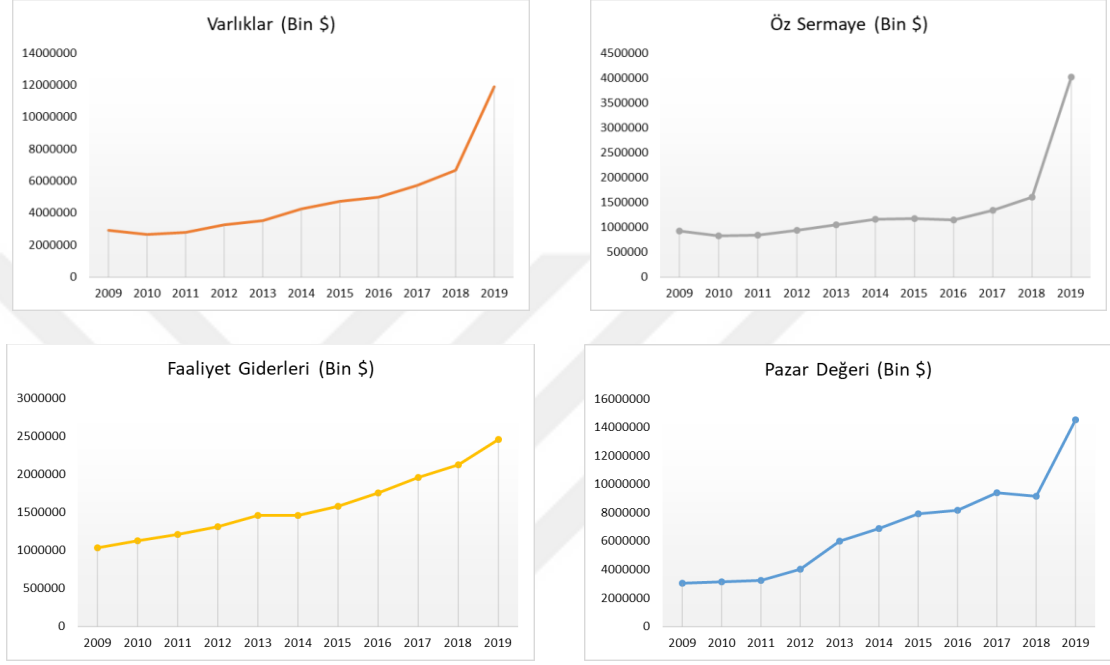
Tablo 4.21: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründe Yer Alan Şirketler

Kod	Şirket
ADS	Alliance Data Systems Corp
BKI	Black Knight, Inc.
BR	Broadridge Financial Solutions
CATM	Cardtronics PLC
CLGX	CoreLogic, Inc.
EEFT	Euronet Worldwide
FISV	Fiserv, Inc.
GSKY	GreenSky, Inc.
JKHY	Jack Henry & Associates, Inc.
RP	RealPage, Inc.
SEIC	SEI Investments Co
SSNC	SS&C Technologies Holdings, Inc.
VRSK	Verisk Analytics, Inc.

KBW Nasdaq Finansal Teknoloji Endeksinde yer alan 52 şirketten 13’ü (%25) işlemciler / iş bilişimi alt-sektöründe faaliyet göstermektedir. Bu açıdan fintech sektöründen yer alan en önemli alt-sektörlerden birisi de işlemciler / iş bilişimi alt-sektörüdür. İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketleri müşterilerine finansal çözümler, pazarlama çözümleri, veri analizi, yazılım, varlık yönetimi, bilgi yönetimi, elektronik ticaret sistemleri gibi hizmetler ve çözümler sunmaktadır.

İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektöründe yer alan fintech şirketlerinin 2010-2019 yılları için büyüme göstergelerinin yıllara göre ortalamaları Şekil 4.18’de verilmiştir. (EK 7’de ilgili göstergelerin yıllara göre ortalamaları ayrıntılı olarak verilmiştir.)

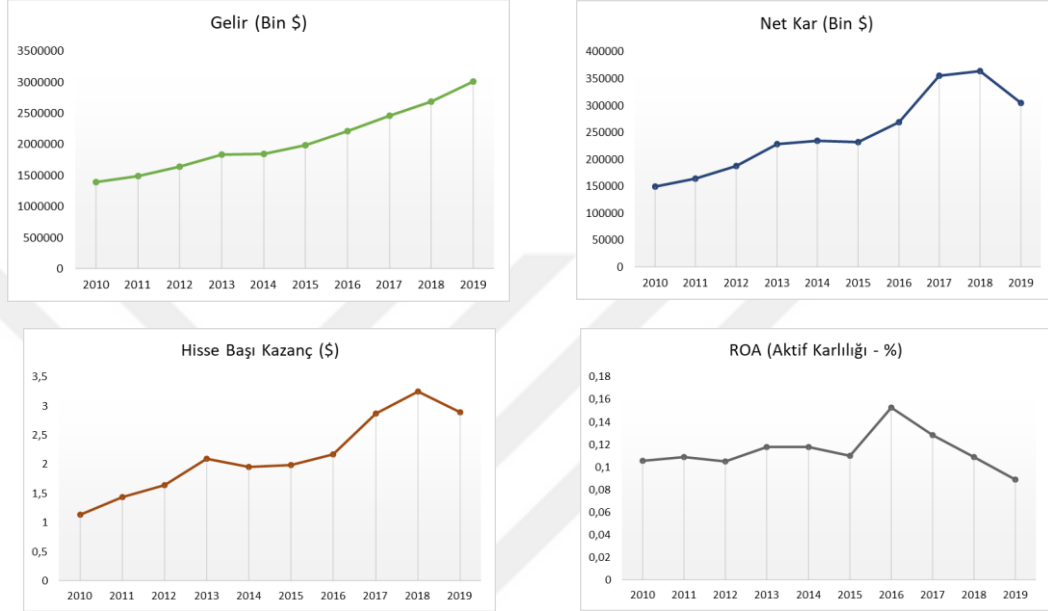
Şekil 4.18: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin Büyüme Göstergeleri (2010-2019)



İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin büyüklük göstergelerinin tamamında 2010 yılından itibaren sürekli bir artış gözlenmiştir. 2010 yılında ilgili fintech şirketlerinin 2,66 Milyar \$ olan ortalama varlıkları 2019 yılında 11,88 Milyar \$'a yükselmiştir. 2010 yılında 0,83 Milyar \$ olan ortalama öz sermaye 2019 yılında 4,02 Milyar \$ olmuştur. İlgili fintech şirketleri hem varlık hem de öz sermaye olarak sürekli büyüme kaydetmiştir. 2010 yılında ortalama faaliyet giderleri 1,12 Milyar \$ iken bu değer 2019 yılında 2,46 Milyar \$'a yükselmiştir. İlgili şirketlerin özellikle pazar değerlerinde çok büyük bir artış gözlenmektedir. 2010 yılında ilgili fintech şirketlerinin ortalama pazar değeri 3,12 Milyar \$ iken bu değer 2019 yılında 14,54 Milyar \$'a yükselmiştir. İlgili fintech şirketleri 2010 yılından itibaren sürekli olarak büyümüş ve piyasa değerlerini artırmıştır. (Ayrıntılı bilgiler EK 7'de yer almaktadır).

İşlemciler / İş bilişimi alt-sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin 2010-2019 yılları gelir ve kârlılık göstergelerinin yıllara göre ortalamaları Şekil 4.19'da gösterilmektedir. (EK 7'de ilgili göstergelerin yıllara göre ortalamaları ayrıntılı olarak verilmiştir.)

Şekil 4.19: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin Gelir ve Kârlılık Göstergeleri (2010-2019)



İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin gelirleri, net kârları ve hisse başına kazançları 2010 yılından itibaren artış trendi göstermektedir. Bu şirketlerin 2010 yılında 1,40 Milyar \$ olan ortalama gelirleri 2019 yılında 3,01 Milyar \$'a yükselmiştir. Benzer şekilde 2010 yılında 149 Milyon \$ olan ortalama net kâr 2019 yılında 304 Milyon \$'a yükselmiştir. 2010 yılında ilgili şirketlerin ortalama hisse başına kazancı 1,14 \$ iken bu değer 2019 yılında 2,90 \$ olmuştur. Diğer göstergelerin aksine şirketlerin aktif kârlılığı (ROA) 2015 yılına kadar yatay şekilde seyretmiş, 2016 yılında yükselmiş ve sonra 2019 yılına kadar düşüş göstermiştir. İlgili şirketlerin ortalama ROA değeri 2010 yılında %11 iken 2019 yılında %9'a düşmüştür. (Ayrıntılı bilgiler EK 7'de yer almaktadır). İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektörü yıllar içerisinde hem büyüme hem de gelir anlamında büyük ivme kazanmış ancak şirketler aktif kârlılıklarını artırma noktasında yetersiz kalmışlardır.

İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektöründe etkinlik performansı incelenirken öncelikle 2019 yılı kârlılık, pazarlanabilirlik ve tüm süreç etkinlikleri hesaplanmıştır. İlgili şirketlerin 2019 yılı kârlılık etkinliği skorları Tablo 4.22'de verilmiştir.

Tablo 4.22: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin 2019 Yılı

Kârlılık Etkinliği

KVB	Toplam Teknik Etkinlik (CRS)	Saf Teknik Etkinlik (VRS)	Ölçek Etkinliği	Ölçeğe Göre getiri*
ADS	0,992	1	0,992	DRS
BKI	0,956	0,967	0,988	IRS
BR	1	1	1	CRS
CATM	0,879	0,881	0,998	DRS
CLGX	0,829	0,867	0,957	DRS
EEFT	0,905	0,954	0,948	DRS
FISV	0,851	1	0,851	DRS
GSKY	1	1	1	CRS
JKHY	0,949	0,955	0,993	DRS
RP	0,801	0,804	0,996	IRS
SEIC	1	1	1	CRS
SSNC	0,900	0,996	0,904	DRS
VRSK	0,997	1	0,997	DRS
Ortalama	0,928	0,956	0,971	

*IRS: Ölçeğe göre artan; CRS: Ölçeğe göre sabit; DRS: Ölçeğe göre azalan

İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2019 yılında kârlılık aşamasında ortalama teknik etkinlik skoru 0,928 olup 3 şirket (BR: Broadridge Financial Solutions, GSKY: GreenSky SEIC: SEI Investments) CRS-etkin birimdir. En düşük teknik etkinliğe sahip şirketler sırasıyla RP: RealPage (0,801), CLGX: CoreLogic (0,829) ve FISV: Fiserv (0,851) şirketleridir. Saf teknik etkinlik skorları incelendiğinde ise 6 şirketin (ADS: Alliance Data Systems, BR: Broadridge Financial Solutions, FISV: Fiserv, GSKY: GreenSky, SEIC: SEI Investments, VRSK: Verisk Analytics) VRS-etkin olduğu görülmektedir. İlgili şirketlerin kârlılık aşamasında ortalama saf teknik etkinlik skoru 0,956 iken ortalama ölçek etkinliği skoru 0,971’dir.

İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2019 yılı pazarlanabilirlik etkinliği skorları Tablo 4.23’de verilmiştir.

Tablo 4.23: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin 2019 Yılı Pazarlanabilirlik Etkinliği

KVB	Toplam Teknik Etkinlik (CRS)	Saf Teknik Etkinlik (VRS)	Ölçek Etkinliği	Ölçeğe Göre getiri*
ADS	1	1	1	CRS
BKI	1	1	1	CRS
BR	0,600	0,708	0,847	DRS
CATM	0,847	0,955	0,887	IRS
CLGX	0,980	1	0,980	IRS
EEFT	1	1	1	CRS
FISV	0,992	1	0,992	DRS
GSKY	0,807	1	0,807	IRS
JKHY	1	1	1	CRS
RP	1	1	1	CRS
SEIC	0,889	0,913	0,974	DRS
SSNC	0,447	0,510	0,877	DRS
VRSK	1	1	1	CRS
Ortalama	0,889	0,930	0,951	

*IRS: Ölçeğe göre artan; CRS: Ölçeğe göre sabit; DRS: Ölçeğe göre azalan

İşlemciler / İş Bilişimi alt sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2019 yılı pazarlama aşamasında ortalama teknik etkinlik skorları 0,889 olup 13 şirketin 6'sı (ADS: Alliance Data Systems, BKI: Black Knight, EEFT: Euronet Worldwide, JSKY: Jack Henry & Associates, RP: RealPage, VRSK: Verisk Analytics) CRS etkin birimdir. Pazarlama aşamasında en düşük teknik etkinliğe sahip olan şirketler sırasıyla SSNC: SS&C Technologies Holdings (0,447) ve BR: Broadridge Financial Solutions (0,600) şirketleridir. Şirketlerin pazarlanabilirlik aşamasında ortalama saf teknik etkinlik skorları 0,930 olup 11 şirketin 9'u VRS-etkin birimdir. İlgili şirketlerin pazarlanabilirlik sürecinde ortalama ölçek etkinliği skoru ise 0,951 olarak hesaplanmıştır.

İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2019 tüm süreç etkinliği skorları Tablo 4.24'te verilmiştir.

Tablo 4.24: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin 2019 Yılı

Tüm Süreç Etkinliği

KVB	Toplam Teknik Etkinlik (CRS)	Saf Teknik Etkinlik (VRS)
ADS	0,992	1
BKI	0,956	0,967
BR	0,600	0,708
CATM	0,744	0,841
CLGX	0,813	0,867
EEFT	0,905	0,954
FISV	0,845	1
GSKY	0,807	1
JKHY	0,949	0,955
RP	0,801	0,804
SEIC	0,889	0,913
SSNC	0,403	0,508
VRSK	0,997	1
Ortalama	0,823	0,886

İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2019 yılı tüm süreç ortalama teknik etkinlik skoru 0,823 olarak hesaplanmıştır. 2019 yılında tüm süreçte CRS etkinliğine ulaşabilen şirket yoktur. Bunun sebebi kârlılık ve pazarlanabilirlik aşamalarının her ikisinde aynı anda etkin olan fintech şirketinin olmamasıdır. 2019 yılı tüm süreç teknik etkinlik skoru en düşük şirketler sırasıyla SSNC: SS&C Technologies Holdings (0,403), BR: Broadridge Financial Solutions (0,600) ve CATM: Cardtronics (0,744) şirketleridir. İlgili şirketlerin ortalama saf teknik etkinlik skorları 0,886 olarak hesaplanmış ve 4 şirket (ADS: Alliance Data Systems, FISV: Fiserv, GSKY: GreenSky VRSK: Verisk Analytics) VRS-etkin bulunmuştur. En düşük saf teknik etkinliğe sahip şirketler sırasıyla SSNC: SS&C Technologies Holdings (0,508), BR: Broadridge Financial Solutions (0,708) şirketleridir. Bu şirketler tüm süreçte hem teknik etkinlik hem de saf teknik etkinlik açısından en düşük etkinlik performansına sahip olan şirketlerdir.

İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektöründe süreçlere göre CRS-etkin birimler Tablo 4.25'te yer almaktadır.

Tablo 4.25: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründe Süreçlere Göre CRS-Etkin Birimler

KVB	Kârlılık	Pazarlanabilirlik	Tüm Süreç
ADS		✓	
BKI		✓	
BR	✓		
CATM			
CLGX			
EEFT		✓	
FISV			
GSKY	✓		
JKHY		✓	
RP		✓	
SEIC	✓		
SSNC			
VRSK		✓	
Etkin Şirket Sayısı	3	6	0

✓: Görece etkin birim

Tablo 4.25 incelendiğinde kârlılık ve pazarlanabilirlik süreçlerinde işlemciler / iş bilişimi alt-sektöründe faaliyet gösteren etkin birim sayıları sırasıyla 3 ve 6 iken tüm süreç bazında bu alt-sektörde etkin birim yoktur. Kârlılık sürecinde teknik etkinlik ortalaması 0,923 ($\sigma = 0,07$) iken pazarlanabilirlik sürecinde teknik etkinlik ortalaması 0,889 ($\sigma = 0,18$) olarak hesaplanmıştır. Kârlılık etkinliği ortalamasının pazarlanabilirlik etkinlik ortalamasından yüksek olduğu görülmektedir. Kârlılık ve pazarlanabilirlik etkinlik ortalamaları arasında istatistiksel bir fark olup olmadığını test etmek amacıyla Wilcoxon Sıralı İşaret testi uygulanmış ve ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (standardize test istatistiği = -0,035; asimptotik anlamlılık = 0,972). Buna göre işlemciler / iş bilişimi alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketleri 2019 yılında kârlılık ve pazarlanabilirlik aşamasında eşit etkinlik performansına sahiptir.

İşlemciler / iş bilişimi alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerin hiçbiri hem kârlılık hem de pazarlanabilirlik sürecinde aynı anda etkinliğe ulaşamamıştır. Bu

yüzden tüm süreç etkinlik skoru 1 olan şirket bulunmamaktadır. İlgili şirketlerin 2019 yılı tüm süreç etkinlik skoru ortalaması 0,823 olarak hesaplanmıştır. 2019 yılında tüm süreç bazında en yüksek teknik etkinliğe sahip şirketler 0,997 ile VRSK: Verisk Analytics ve 0,992 ile ADS: Alliance Data Systems iken en düşük teknik etkinliğe sahip şirket 0,403 ile SSNC: SS&C Technologies Holdings ve 0,600 ile BR: Broadridge Financial Solutions şirketleridir.

İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2019 yılı etkinlik performansı incelenirken örnekleme sadece 13 şirket yer almaktadır. VZA'da analize dâhil edilen KVB sayısının çok düşük olduğu durumlarda elde edilen sonuçlar geçerliliğini kaybeder. Bu bağlamda işlemciler / iş bilişimi alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketleri için yapılmış olan analizlerde ele alınmış birim sayısı makul düzeyde bir ayrıştırmayı elde edebilmek için yetersiz kalabilir şüphesi doğmuştur. Bu şüpheyi gidermek ve sonuçların geçerliliğini garanti edebilmek adına etkinlik ölçümü aşamasında ele alınan yıl genişletilerek analiz edilen birim sayısı arttırılmıştır. Her bir şirketin farklı yıllarına ait verileri farklı birimlermiş gibi analiz edilmiştir. Böylece hem analize dâhil edilen karar verme birimi sayısı arttırılmış hem de şirketlerin farklı yıllara ait etkinlik performansı karşılaştırılmıştır. İlgili fintech şirketlerinin 2015-2019 yıllarına ait verileri birlikte ele alınarak analizler yapılmıştır. İlgili analizler hem kârlılık hem pazarlanabilirlik hem de tüm süreç için bu yolla yapılmıştır. Eksik ve/veya negatif verilerin varlığı yüzünden analize dâhil edilen şirket sayısı bazı yıllarda değişiklik göstermiştir. (Yıllara göre analize dâhil edilen fintech şirketleri EK 2'de yer almaktadır). Verileri eksik ve/veya negatif olan şirketler örneklemden çıkarıldıktan sonra 2015-2019 dönemi için işlemciler /iş bilişimi alt-sektöründe toplam 59 KVB analize dâhil edilmiştir.

İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektöründeki fintech şirketlerinin 2015-2019 yılları kârlılık süreçlerine ait toplam teknik etkinlik (CRS) skorları Tablo 4.26'da yer almaktadır.

Tablo 4.26: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründe Kârlılık Süreci Teknik Etkinlik

Skorları (2015-2019)

KVB	2015	2016	2017	2018	2019	Ortalama	Maks.	Min.
ADS	0,776	0,762	0,796	0,826	0,815	0,795	0,826	0,762
BKI			0,809	0,800	0,807	0,805	0,809	0,800
BR	1	0,977	1	1	1	0,995	1	0,977
CATM	0,913	0,912	0,829	0,831	0,845	0,866	0,913	0,829
CLGX	0,748	0,777	0,761	0,749	0,728	0,753	0,777	0,728
EEFT	0,881	0,868	0,857	0,889	0,848	0,869	0,889	0,848
FISV	0,886	0,930	1	1	0,709	0,905	1	0,709
GSKY				1	1	1	1	1
JKHY	0,941	0,976	0,950	0,944	0,919	0,946	0,976	0,919
RP		0,809	0,707	0,713	0,690	0,730	0,809	0,690
SEIC	0,998	1	0,984	1	0,997	0,996	1	0,984
SSNC	0,694	0,752	0,798	0,677	0,756	0,735	0,798	0,677
VRSK	1	1	0,971	0,944	0,842	0,951	1	0,842
Ortalama	0,884	0,887	0,872	0,875	0,843	0,871		
Maksimum	1	1	1	1	1	1		
Minimum	0,694	0,752	0,707	0,677	0,690	0,730		

İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin yıllara göre ortalama kârlılık etkinlikleri 0,843 ile 0,887 arasında değişmektedir. En yüksek ortalama etkinlik skoru 2016 yılına ait iken en düşük ortalama etkinlik skoru 2019 yılına aittir. 5 yıllık bu süreçte şirketlerin etkinlik skoru ortalaması 0,871 olarak hesaplanmıştır. En yüksek ortalama etkinlik skoru GSKY: GreenSky (1), SEIC: SEI Investments (0,996) ve BR: Broadridge Financial Solutions (0,995) şirketlerine aittir. GSKY, 2018 ve 2019 yıllarında (diğer yıllarda örnekleme girememiştir), SEIC, 2016 ve 2018 yıllarında ve BR 2016 dışında diğer tüm yıllarda görece etkin birim olmuştur. Kârlılık aşamasında en düşük ortalama etkinlik skoru ise RP: RealPage (0,730) ve SSNC: SS&C Technologies Holdings (0,735) şirketlerine aittir. Bu şirketler incelenen dönemlerin hiçbirinde görece etkinliğe ulaşamamıştır.

İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektöründeki fintech şirketlerinin 2015-2019 dönemi pazarlanabilirlik süreçlerine ait toplam teknik etkinlik (CRS) skorları Tablo 4.27’dedir.

Tablo 4.27: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründe Pazarlanabilirlik Süreci Teknik Etkinlik Skorları (2015-2019)

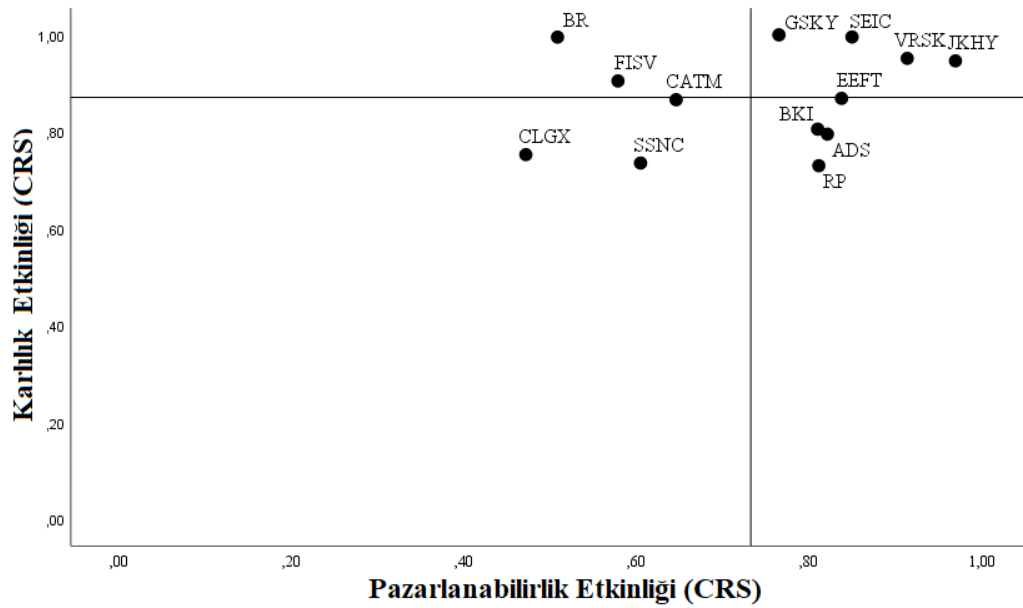
KVB	2015	2016	2017	2018	2019	Ortalama	Maks.	Min.
ADS	0,750	0,622	0,781	0,953	1	0,821	1	0,622
BKI			0,680	0,749	1	0,810	1	0,680
BR	0,474	0,511	0,440	0,549	0,568	0,508	0,568	0,440
CATM	0,688	0,824	1	0,160	0,556	0,646	1	0,160
CLGX	0,528	0,439	0,447	0,489	0,455	0,472	0,528	0,439
EEFT	0,681	0,828	0,885	0,819	0,974	0,837	0,974	0,681
FISV	0,445	0,448	0,511	0,530	0,958	0,578	0,958	0,445
GSKY				0,832	0,698	0,765	0,832	0,698
JKHY	0,901	1	0,946	1	1	0,969	1	0,901
RP		0,680	1	0,786	0,779	0,811	1	0,680
SEIC	0,826	0,750	0,932	0,858	0,880	0,849	0,932	0,750
SSNC	0,984	0,521	0,559	0,520	0,439	0,605	0,984	0,439
VRSK	0,942	0,830	0,876	0,920	1	0,913	1	0,830
Ortalama	0,722	0,677	0,755	0,705	0,793	0,732		
Maksimum	0,984	1	1	1	1	0,969		
Minimum	0,445	0,439	0,440	0,160	0,439	0,472		

İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektöründeki şirketlerin yıllara göre ortalama pazarlanabilirlik etkinlik skoru 0,677 ile 0,793 arasında değişmektedir. En yüksek ortalama etkinlik skoru 2019 yılına ait iken en düşük ortalama etkinlik skoru 2016 yılına aittir. 5 yıllık süreçte şirketlerin etkinlik skoru ortalaması 0,732 olarak hesaplanmıştır. En yüksek ortalama pazarlanabilirlik etkinliği skoru JSHY: Jack Henry & Associates (0,969) ve VRSK: Verisk Analytics (0,913) şirketlerine aittir. JSHY 2016, 2018 ve 2019 yıllarında görece etkin birim iken VRSK 2019 yılında görece etkin birimdir. En düşük ortalama pazarlanabilirlik etkinliği skoru ise CLGX: CoreLogic (0,472) şirketine aittir.

İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektöründeki şirketlerin 2015-2019 döneminde ortalama kârlılık etkinliklerinin (0,871) ortalama pazarlanabilirlik etkinliklerinden (0,732) yüksektir. Yapılan bağımlı örneklem t testi sonucunda bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($t = 5,702$; $p = 0,000$). Buna göre bu şirketlerin 2015-2019 dönemi kârlılık etkinliği performansı pazarlanabilirlik etkinliği performansından yüksektir.

İşlemciler / İş Bilişimi alt sektöründeki fintech şirketlerinin kârlılık ve pazarlanabilirlik aşamalarındaki etkinliklerini birlikte inceleyebilmek için ilgili aşamaların ortalama toplam teknik etkinlik skorları ele alınarak kârlılık/pazarlanabilirlik etkinlik matrisi oluşturulmuştur (Şekil 4.20).

Şekil 4.20: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektörüne Ait Kârlılık / Pazarlanabilirlik Etkinlik Matrisi (2015-2019 ortalaması)



Kârlılık/pazarlanabilirlik matrisi incelendiğinde 4 şirketin (GSKY: GreenSky, SEIC: SEI Investments, VRSK: Verisk Analytics, JKHY: Jack Henry & Associates) hem ortalama kârlılık hem de ortalama pazarlanabilirlik etkinliği skorlarının alt-sektör ortalamalarının üzerinde olduğu görülmektedir. GSKY ve SEIC şirketleri kârlılık aşamasında en yüksek etkinliğe sahip şirketlerken VRSK ve JKHY şirketleri pazarlanabilirlik sürecinde en yüksek etkinliğe sahip şirketlerdir. BR: Broadridge Financial Solutions şirketi kârlılık etkinliği en yüksek şirketlerden olmasına rağmen pazarlanabilirlik etkinliği en düşük ikinci şirkettir.

İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektöründeki fintech şirketlerinin 2015-2019 yılları tüm süreçlerine ait toplam teknik etkinlik (CRS) skorları Tablo 4.28’de yer almaktadır.

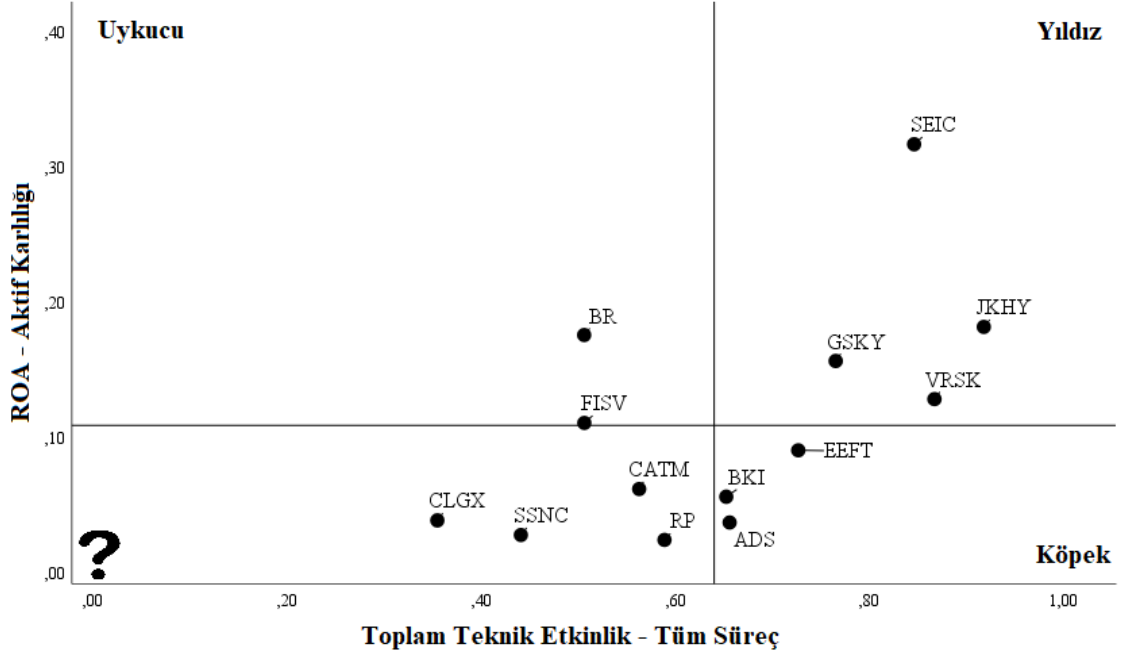
Tablo 4.28: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründe Tüm Süreç Teknik Etkinlik Skorları
(2015-2019)

KVB	2015	2016	2017	2018	2019	Ortalama	Maks.	Min.
ADS	0,581	0,474	0,622	0,786	0,815	0,656	0,815	0,474
BKI			0,550	0,599	0,807	0,652	0,807	0,550
BR	0,474	0,499	0,440	0,549	0,568	0,506	0,568	0,440
CATM	0,628	0,752	0,829	0,133	0,470	0,562	0,829	0,133
CLGX	0,395	0,341	0,340	0,366	0,331	0,355	0,395	0,331
EEFT	0,600	0,719	0,758	0,728	0,826	0,726	0,826	0,600
FISV	0,394	0,416	0,511	0,530	0,679	0,506	0,679	0,394
GSKY				0,832	0,698	0,765	0,832	0,698
JKHY	0,848	0,976	0,899	0,944	0,919	0,917	0,976	0,848
RP		0,550	0,707	0,560	0,538	0,589	0,707	0,538
SEIC	0,825	0,750	0,917	0,858	0,877	0,846	0,917	0,750
SSNC	0,682	0,392	0,446	0,352	0,332	0,441	0,682	0,332
VRSK	0,942	0,830	0,850	0,868	0,842	0,866	0,942	0,830
Ortalama	0,637	0,609	0,656	0,624	0,669	0,640		
Maksimum	0,942	0,976	0,917	0,944	0,919	0,917		
Minimum	0,394	0,341	0,340	0,133	0,331	0,355		

İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektöründeki şirketlerin yıllara göre ortalama tüm süreç etkinlik skorları 0,609 ile 0,669 arasında değişmektedir. En yüksek ortalama etkinlik skoru 2019 yılına ait iken en düşük ortalama etkinlik skoru 2016 yılına aittir. 5 yıllık bu süreçte şirketlerin etkinlik skoru ortalaması 0,640 olarak hesaplanmıştır. Ele alınan zaman dilimi içerisinde hiçbir şirket tüm süreç etkinliğine ulaşamamıştır. En yüksek ortalama etkinlik skoru JKHY: Jack Henry & Associates (0,917) şirketine ait iken en düşük ortalama etkinlik skoru ise CLGX: CoreLogic (0,355) şirketine aittir.

İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin hem etkinlik hem de kârlılık performanslarını bir arada incelemek için etkinlik/kârlılık matrisi oluşturulmuştur. Kârlılık göstergesi olarak ROA (aktif kârlılığı), etkinlik göstergesi olarak da tüm sürecin toplam teknik etkinlik skorları kullanılmıştır. 2015-2019 dönemi ortalama değerleri kullanılarak şirketlere ait etkinlik/kârlılık matrisi oluşturulmuştur (Şekil 4.21).

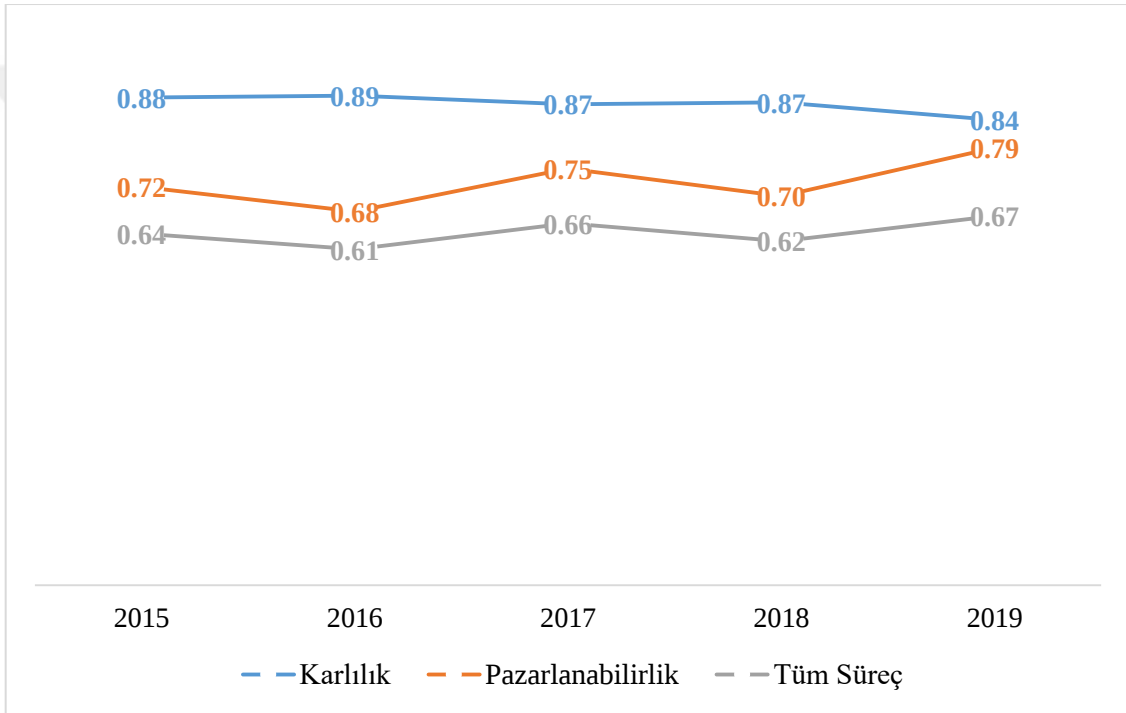
Şekil 4.21: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründeki Şirketlere Ait Etkinlik/Kârlılık Matrisi (2015-2019 Ortalaması)



Etkinlik/kârlılık matrisine göre SEIC: SEI Investments, JKHY: Jack Henry & Associates, GSKY: GreenSky ve VRSK: Verisk Analytics şirketleri hem kârlılık hem de etkinlik açısından ortalamanın üzerinde performans göstermektedir. BR: Broadridge Financial Solutions ve FISV: Fiserv şirketleri kârlılık açısından ortalamanın üzerinde performans gösterirken etkinlik açısından ortalamanın altında performans göstermişlerdir. EEFT: Euronet Worldwide, BKI: Black Knight ve ADS: Alliance Data Systems şirketleri ortalamanın üzerinde bir etkinliğe sahipken kârlılık açısından kötü bir performansa sahiptir. CATM: Cardtronics PLC, RP: RealPage, SSNC: SS&C Technologies Holdings ve CLGX: CoreLogic şirketleri ise hem kârlılık hem de etkinlik performansları açısından ortalamanın altında performans göstermişlerdir.

İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin yıllara göre ortalama kârlılık, pazarlanabilirlik ve tüm süreç toplam teknik etkinlik skorları Şekil 4.22’de yer almaktadır.

Şekil 4.22: İşlemciler / İş Bilişimi Alt-Sektöründe Yıllara Göre Ortalama Etkinlik Skorları (2015-2019)



Şekil 4.22 incelendiğinde işlemciler / iş bilişimi alt-sektöründe ortalama kârlılık etkinliğinin zaman içerisinde yatay şekilde ilerlediği görülmektedir. 2015 yılında 0,88 olan ortalama kârlılık etkinliği 2019 yılında 0,84’e düşmüşse de yıllara göre kârlılık etkinliğinde büyük değişimler gözlenmemiştir. Öte yandan, pazarlanabilirlik ve tüm süreç etkinlikleri zaman içerisinde sürekli olarak dalgalanma göstermiştir. 2015 yılında 0,72 olan ortalama pazarlanabilirlik etkinliği skoru 2019 yılında 0,79’a yükselmiştir. Bununla birlikte 2015 yılında 0,64 olan ortalama tüm süreç etkinliği skoru 2019 yılında 0,67’ye yükselmiştir.

4.3.5. Finansal Veri Alt-Sektöründe Etkinlik Performansı

KBW Nasdaq Finansal Teknoloji endeksinde yer alıp Finansal Veri alt-sektöründe faaliyet gösteren toplam 11 fintech şirket vardır. Bu fintech şirketleri Tablo 4.29’da listelenmiştir.

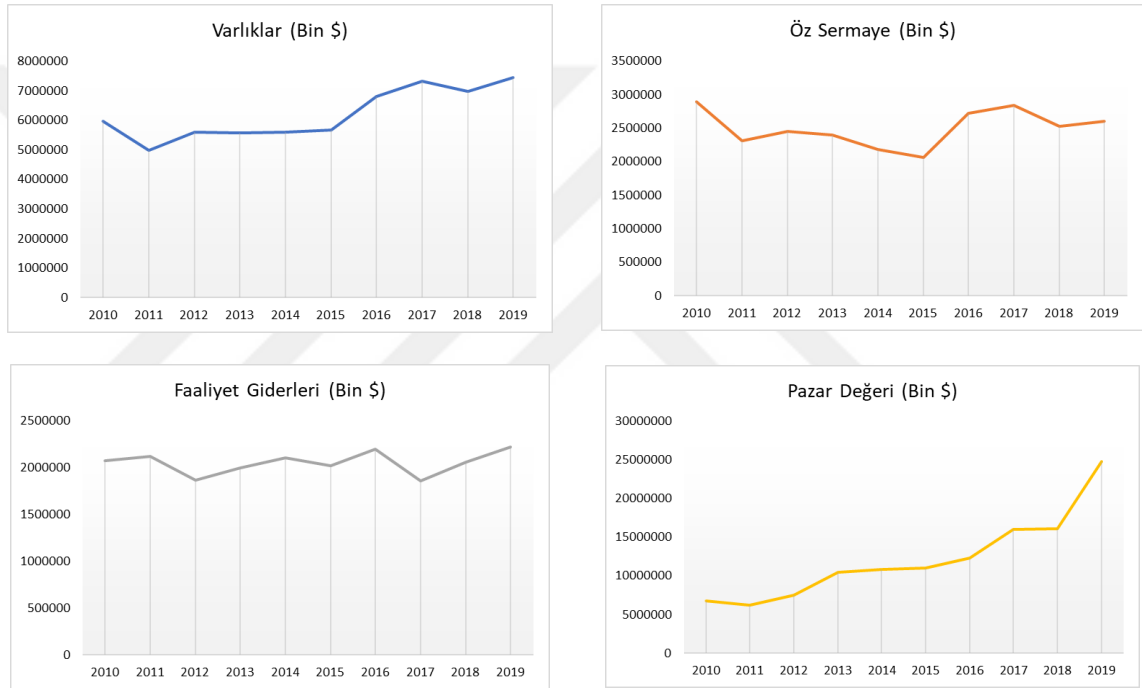
Tablo 4.29: Finansal Veri Alt-Sektöründe Yer Alan Şirketler

Kod	Şirket
CSGP	CoStar Group, Inc
EFX	Equifax Inc.
FDS	FactSet Research Systems, Inc.
FICO	Fair Isaac Corp
INFO	IHS Markit Ltd
MCO	Moody's Corp
MSCI	MSCI, Inc.
SPGI	S&P Global, Inc.
TRI	Thomson Reuters Corp.
TRU	TransUnion
WETF	WisdomTree Investments, Inc

KBW Nasdaq Finansal Teknoloji Endeksinde yer alan 52 şirketten 11’i (%21) finansal veri alt-sektöründe faaliyet göstermektedir. Finansal veri alt-sektöründe faaliyet gösteren şirketler müşterilerine farklı sektörlere dair ve şirketlere dair finansal veri sağlama, finansal veri analizi yazılımları ve altyapısı sunma, portföy analizi araçları sağlama, derecelendirme, kredi puanlama ve raporlama gibi birçok farklı hizmet sunan şirketlerdir. Bu fintech şirketleri özellikle büyük veri ve veri analitiğinin giderek önem kazandığı finans sektöründe müşterileri olan şirketlere, kuruluşlara, kurumlara ve kişilere çok önemli bilgiler ve araçlar sunmaktalar. Büyük veri ve veri analitiğinin önem kazanması, verilere ulaşma araçlarının gelişmesi gibi ilerlemeler bu şirketlerin sundukları ürün ve hizmetleri her geçen gün daha da değerli hale getirmektedir. Bu fintech şirketlerinin farklı alanlarda sunduğu finansal veriler şirketlerin tüketiciyi ve piyasayı daha iyi anlamasına yardımcı olmaktadır.

Finansal Veri alt-sektöründe yer alan fintech şirketlerinin 2010-2019 yılları için büyüme göstergelerinin yıllara göre ortalamaları Şekil 4.23'te verilmiştir. (EK 7'de ilgili göstergelerin yıllara göre ortalamaları ayrıntılı olarak verilmiştir.)

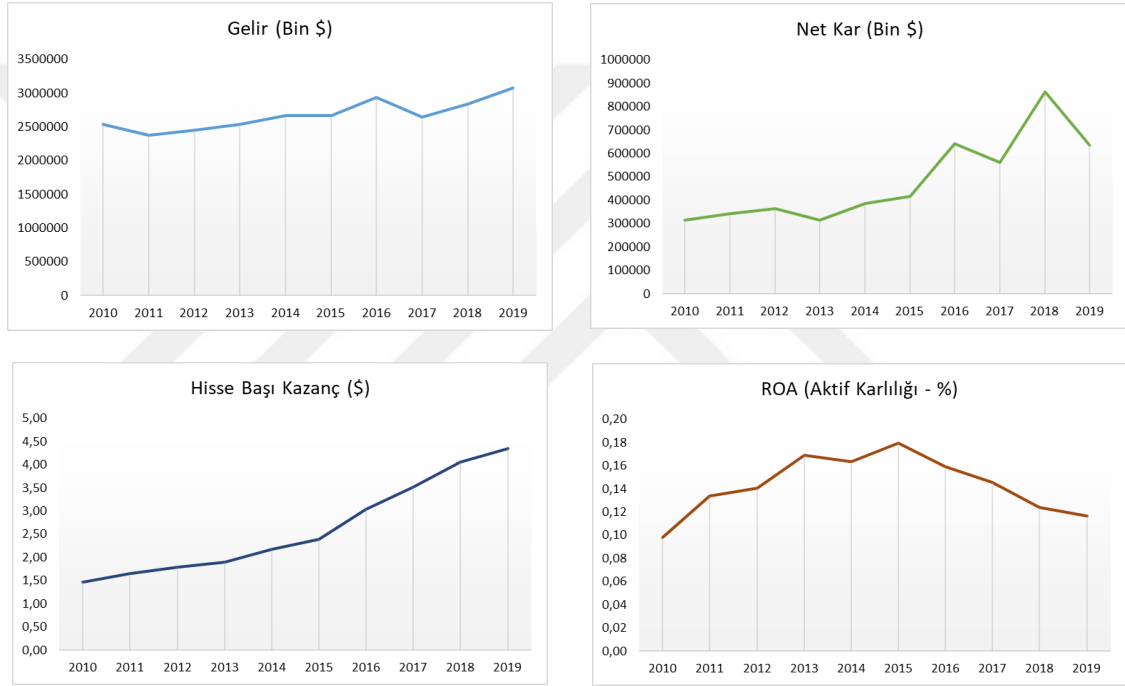
Şekil 4.23: Finansal Veri Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin Büyüme Göstergeleri (2010-2019)



Finansal Veri alt-sektöründeki fintech şirketlerinin büyüklük göstergelerinde 2010 yılından itibaren dalgalanmalar ve farklı trendler gözlenmiştir. Şirketlerin ortalama varlıklarında az da olsa yükselme trendi mevcut iken ortalama öz sermaye ve ortalama faaliyet gideri yatay ve dalgalı bir seyir izlemiştir. Öte yandan şirketlerin ortalama pazar değeri hızlı bir şekilde artmıştır. 2010 yılında ilgili fintech şirketlerinin 5,98 Milyar \$ olan ortalama varlıkları 2019 yılında 7,45 Milyar \$'a yükselmiştir. 2010 yılında 2,89 Milyar \$ olan ortalama öz sermaye 2019 yılında 2,60 Milyar \$ olmuştur. 2010 yılında ortalama faaliyet giderleri 2,07 Milyar \$ iken bu değer 2019 yılında 2,22 Milyar \$'a yükselmiştir. 2010 yılında ilgili fintech şirketlerinin ortalama Pazar değeri 6,75 Milyar \$ iken bu değer 2019 yılında 24,78 Milyar \$'a yükselmiştir (Ayrıntılı bilgiler EK 7'de yer almaktadır).

Finansal Veri alt-sektöründe yer alan fintech şirketlerinin 2010-2019 yılları için gelir ve kârlılık göstergelerinin yıllara göre ortalamaları Şekil 4.24'te gösterilmektedir. (EK 7'de ilgili göstergelerin yıllara göre ortalamaları ayrıntılı olarak verilmiştir.)

Şekil 4.24: Finansal Veri Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin Gelir ve Kârlılık Göstergeleri (2010-2019)



Finansal Veri alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin ortalama gelirleri, ortalama net kârları ve ortalama hisse başına kazançları 2010 yılından itibaren artış trendi göstermektedir. Öte yandan ilgili şirketlerin ortalama aktif kârlılığı (ROA) belli bir döneme kadar yükselmiş ve sonra düşüş sergilemiştir. İlgili fintech şirketlerinin 2010 yılında 2,53 Milyar \$ olan ortalama gelirleri 2019 yılında 3,08 Milyar \$'a yükselmiştir. 2010 yılında 314 Milyon \$ olan ortalama net kâr 2019 yılında 634 Milyon \$'a yükselmiştir. Benzer şekilde 2010 yılında ilgili şirketlerin ortalama hisse başına kazancı 1,46 \$ iken bu değer 2019 yılında 4,34 \$ olmuştur. Diğer getiri ve kazanç göstergelerinin aksine şirketlerin ortalama aktif kârlılığı (ROA) 2015 yılına kadar artmış ve sonra 2019 yılına kadar düşüş göstermiştir. İlgili fintech şirketlerinin 2010 yılında

ortalama ROA değeri %10 iken 2015 yılında bu değer %18'e yükselmiş ve 2019 yılında %12'ye kadar düşmüştür. (Ayrıntılı bilgiler EK-7'de yer almaktadır). Finansal Veri alt-sektörü yıllar içerisinde hem büyüme hem de gelir anlamında ivme kazanmış ancak şirketler 2016 yılı itibarıyla aktif kârlılıklarını artırma noktasında yetersiz kalmışlardır.

Finansal Veri alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2019 yılı kârlılık, pazarlanabilirlik ve tüm süreç etkinlik performansı incelenmek istenmiş ancak ilgili yılda örnekleme var olan 11 şirketten sadece 8 şirket girebilmiştir. 2019 yılı için bazı şirketlerde negatif değer alan göstergelerin var olması bu duruma sebep olmuştur (Yıllara göre analize dâhil edilen fintech şirketleri EK 2'de yer almaktadır). Bu durumun VZA'da analize dâhil edilecek birim sayısı açısından sonuçları etkileyeceği düşünülmüştür. Bilindiği üzere veri zarflama analizinde küçük örneklemelerle çalışmak yani az sayıda karar verme birimi ile analizler gerçekleştirmek elde edilen sonuçların geçerliliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu bağlamda analizlerde ele alınmış birim sayısı makul düzeyde bir ayırtırmayı elde edebilmek için yetersiz kalabilir şüphesi doğmuştur. Bu sebeple etkinlik ölçümü aşamasında bu şüpheyi gidermek ve sonuçların geçerliliğini sağlamak adına ele alınan yıl genişletilerek analize dâhil edilen karar verme birimi artırılmıştır. İlgili fintech şirketlerinin 2015-2019 yıllarına ait verileri birlikte ele alınarak analizler yapılmış ve her bir şirketin farklı yıllara ait verileri farklı birimler gibi analiz edilmiştir. Böylece hem analize dâhil edilen karar verme birimi sayısı artırılmış hem de şirketlerin farklı yıllara ait etkinlik performansı yıllara göre karşılaştırılmıştır. İlgili analizler hem kârlılık hem pazarlanabilirlik hem de tüm süreç için bu yolla yapılmıştır. Eksik ve/veya negatif verilerin varlığı yüzünden analize dâhil edilen şirket sayısı 2019 yılında değişiklik göstermiştir. (Yıllara göre analize dâhil edilen fintech şirketleri EK 2'de yer almaktadır). Verileri negatif olan şirketler örneklemden çıkarıldıktan sonra 2015-2019 dönemi için finansal veri alt-sektöründe toplam 52 KVB analize dâhil edilmiştir.

Finansal Veri alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2015-2019 yılları kârlılık süreçlerine ait toplam teknik etkinlik (CRS) skorları Tablo 4.30’da yer almaktadır.

Tablo 4.30: Finansal Veri Alt-Sektöründe Kârlılık Süreci Teknik Etkinlik Skorları
(2015-2019)

KVB	2015	2016	2017	2018	2019	Ortalama	Maks.	Min.
CSGP	0,461	0,535	0,505	0,541	0,560	0,520	0,560	0,461
EFX	0,678	0,622	0,611	0,567		0,620	0,678	0,567
FDS	1	1	0,852	0,946	0,876	0,935	1	0,852
FICO	0,704	0,736	0,771	0,888	0,972	0,814	0,972	0,704
INFO	0,530	0,453	0,480	0,489	0,530	0,496	0,530	0,453
MCO	0,953	0,788	0,954	0,844	0,779	0,863	0,954	0,779
MSCI	0,656	0,712	0,752	0,867		0,747	0,867	0,656
SPGI	1	1	0,945	0,998	1	0,989	1	0,945
TRI	0,523	0,527	0,506	0,945	0,517	0,604	0,945	0,506
TRU	0,492	0,516	0,555	0,518	0,549	0,526	0,555	0,492
WETF	1	0,783	0,787	0,488		0,764	1	0,488
Ortalama	0,727	0,697	0,702	0,735	0,723	0,717		
Maksimum	1	1	0,954	0,998	1	0,989		
Minimum	0,461	0,453	0,480	0,488	0,517	0,496		

Finansal Veri alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin yıllara göre ortalama kârlılık etkinlikleri 0,697 ile 0,735 arasında değişmektedir. En yüksek ortalama etkinlik skoru 2018 yılına ait iken en düşük ortalama etkinlik skoru 2016 yılına aittir. 5 yıllık bu süreçte şirketlerin etkinlik skoru ortalaması 0,717 olarak hesaplanmıştır. En yüksek ortalama etkinlik skoru SPGI: S&P Global (0,989) ve FDS: FactSet Research Systems (0,935) şirketlerine aittir. SPGI, 2015, 2016 ve 2019 yıllarında, FDS ise 2015 ve 2016 yıllarında görece etkin birim olmuştur. En düşük ortalama etkinlik skoru ise INFO: IHS Markit (0,496) şirketine aittir.

Finansal Veri alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2015-2019 yılları pazarlanabilirlik süreçlerine ait toplam teknik etkinlik (CRS) skorları Tablo 4.31’de yer almaktadır.

Tablo 4.31: Finansal Veri Alt-Sektöründe Pazarlanabilirlik Süreci Teknik Etkinlik Skorları (2015-2019)

KVB	2015	2016	2017	2018	2019	Ortalama	Maks.	Min.
CSGP	1	0,873	0,955	0,921	1	0,950	1	0,873
EFX	0,358	0,329	0,296	0,290		0,318	0,358	0,290
FDS	0,873	1	0,855	0,916	0,957	0,920	1	0,855
FICO	0,834	0,844	0,880	1	1	0,912	1	0,834
INFO	0,363	0,501	0,393	0,403	0,523	0,437	0,523	0,363
MCO	0,360	0,438	0,428	0,385	0,589	0,440	0,589	0,360
MSCI	0,446	0,399	0,571	0,620		0,509	0,620	0,399
SPGI	0,319	0,314	0,453	0,431	0,635	0,430	0,635	0,314
TRI	0,189	0,166	0,340	0,281	0,384	0,272	0,384	0,166
TRU	0,439	0,294	0,332	0,359	0,468	0,378	0,468	0,294
WETF	0,463	0,547	0,594	0,284		0,472	0,594	0,284
Ortalama	0,513	0,519	0,554	0,535	0,694	0,556		
Maksimum	1	1	0,955	1	1	0,950		
Minimum	0,189	0,166	0,296	0,281	0,384	0,272		

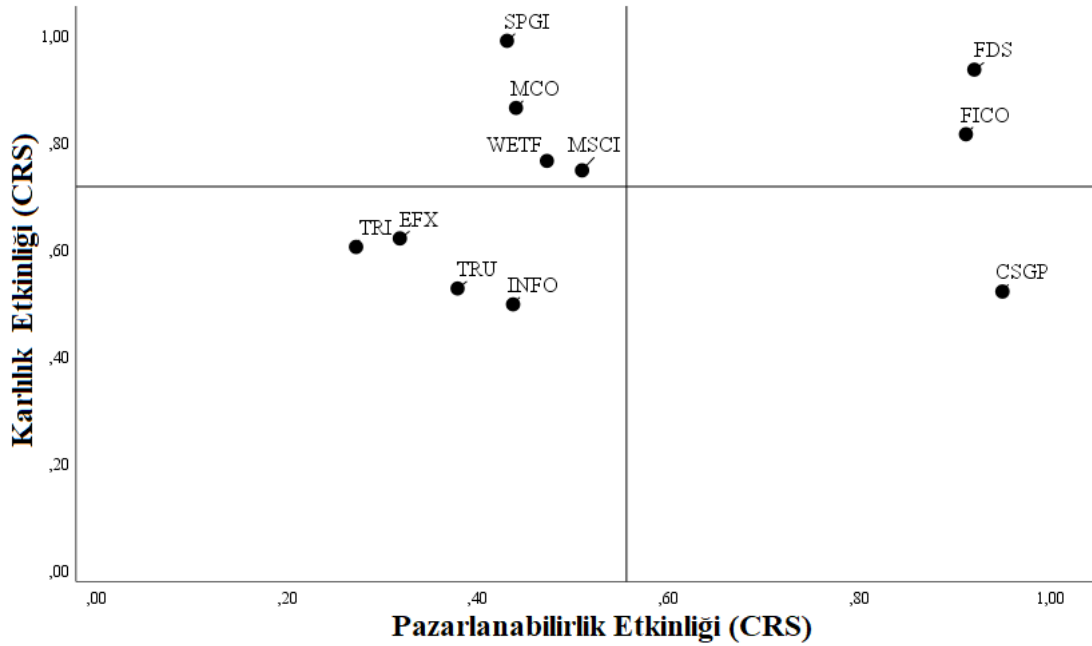
İlgili şirketlerin yıllara göre ortalama pazarlanabilirlik etkinlikleri 0,513 ile 0,694 arasında değişmektedir. En yüksek ortalama etkinlik skoru 2019 yılına ve en düşük ortalama etkinlik skoru 2015 yılına aittir. 5 yıllık süreçte şirketlerin etkinlik skoru ortalaması 0,556 olarak hesaplanmıştır. En yüksek ortalama etkinlik skoru CSGP: CoStar Group (0,950), FDS: FactSet Research Systems (0,920) ve FICO: Fair Isaac (0,912) şirketlerine ve en düşük ortalama etkinlik skoru TRI: Thomson Reuters (0,272) ve EFX: Equifax (0,312) şirketlerine aittir. TRI, 2015, 2016, 2018 ve 2019 yıllarında en düşük etkinlik skoruna sahip şirketken EFX, 2017 yılı en düşük etkinlik skoruna sahip şirkettir.

Finansal Veri alt sektöründeki şirketlerin 2015-2019 dönemi ortalama kârlılık etkinliklerinin (0,717) ortalama pazarlanabilirlik etkinliklerinden (0,556) yüksek olduğu görülmektedir. Yapılan bağımlı örneklem t testi sonucunda bu farkın istatistiksel olarak

da anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($t = 4,027$; $p = 0,000$). Buna göre finansal veri alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2015-2019 dönemi kârlılık etkinliği performansı pazarlanabilirlik etkinliği performansından yüksektir.

Finansal Veri alt sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin kârlılık ve pazarlanabilirlik aşamalarındaki etkinliklerini birlikte inceleyebilmek için ilgili süreçlerin ortalama toplam teknik etkinlik skorları ele alınarak kârlılık/pazarlanabilirlik etkinlik matrisi oluşturulmuştur (Şekil 4.25).

Şekil 4.25: Finansal Veri Alt-Sektörüne Ait Kârlılık / Pazarlanabilirlik Etkinlik Matrisi (2015-2019 ortalaması)



Kârlılık/pazarlanabilirlik etkinlik matrisi incelendiğinde sadece 2 şirketin (FDS: FactSet Research Systems ve FICO: Fair Isaac) hem ortalama kârlılık hem de ortalama pazarlanabilirlik etkinliklerinin alt-sektör ortalamalarının üzerinde olduğu görülmektedir. CSGP ortalama pazarlanabilirlik etkinliği en yüksek şirket iken ortalama kârlılık etkinliği en düşük ikinci şirkettir. SPGI: S&P Global ortalama kârlılık etkinliği en yüksek şirket iken ortalama pazarlanabilirlik etkinliği alt-sektör ortalamasının altında kalmıştır.

Finansal Veri alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2015-2019 yılları tüm süreçlerine ait toplam teknik etkinlik (CRS) skorları Tablo 4.32’de yer almaktadır.

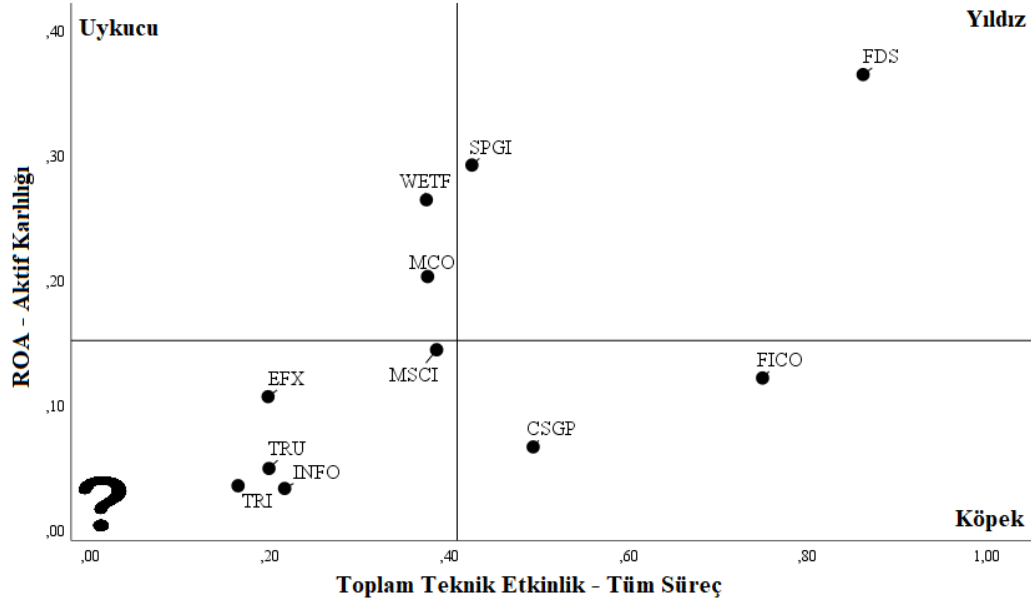
Tablo 4.32: Finansal Veri Alt-Sektöründe Tüm Süreç Teknik Etkinlik Skorları (2015-2019)

KVB	2015	2016	2017	2018	2019	Ortalama	Maks.	Min.
CSGP	0,461	0,467	0,482	0,498	0,560	0,494	0,560	0,461
EFX	0,243	0,205	0,181	0,164		0,198	0,243	0,164
FDS	0,873	1	0,728	0,866	0,839	0,861	1	0,728
FICO	0,588	0,621	0,678	0,888	0,972	0,749	0,972	0,588
INFO	0,193	0,227	0,189	0,197	0,278	0,216	0,278	0,189
MCO	0,343	0,345	0,408	0,325	0,458	0,376	0,458	0,325
MSCI	0,293	0,284	0,429	0,538		0,386	0,538	0,284
SPGI	0,319	0,314	0,428	0,431	0,635	0,425	0,635	0,314
TRI	0,099	0,088	0,172	0,265	0,199	0,165	0,265	0,088
TRU	0,216	0,152	0,185	0,186	0,257	0,199	0,257	0,152
WETF	0,463	0,429	0,468	0,139		0,374	0,468	0,139
Ortalama	0,372	0,375	0,395	0,409	0,525	0,409		
Maksimum	0,873	1	0,728	0,888	0,972	0,861		
Minimum	0,099	0,088	0,172	0,139	0,199	0,165		

Finansal Veri alt-sektöründeki fintech şirketlerinin yıllara göre ortalama tüm süreç etkinlikleri 0,372 ile 0,525 arasında değişmektedir. En yüksek ortalama etkinlik skoru 2019 yılına ait iken en düşük ortalama etkinlik skoru 2015 yılına aittir. 5 yıllık süreçte şirketlerin etkinlik skoru ortalaması 0,409 olarak hesaplanmıştır. Ele alınan zaman dilimi içerisinde sadece 1 şirket (FDS: FactSet Research Systems – 2016) tüm süreç etkinliğine ulaşmıştır. En yüksek ortalama etkinlik skoru FDS: FactSet Research Systems (0,861) şirketine ait iken en düşük ortalama etkinlik skoru ise TRI: Thomson Reuters (0,165) şirketine aittir.

Finansal Veri alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin hem etkinlik hem de kârlılık performanslarını bir arada incelemek için etkinlik/kârlılık matrisi oluşturulmuştur. Kârlılık göstergesi olarak ROA (aktif kârlılığı), etkinlik göstergesi olarak da tüm sürecin toplam teknik etkinlik skorları kullanılmıştır. 2015-2019 dönemi ortalama değerleri kullanılarak şirketlere ait etkinlik/kârlılık matrisi oluşturulmuştur (Şekil 4.26).

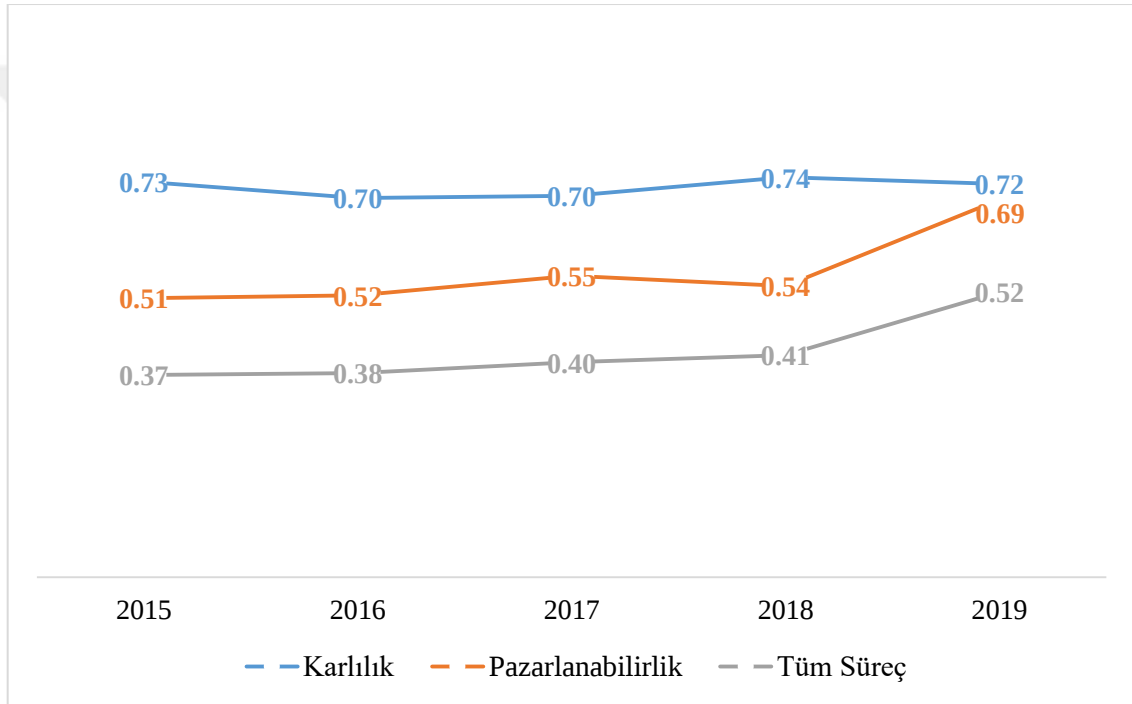
Şekil 4.26: Finansal Veri Alt-Sektöründeki Şirketlere Ait Etkinlik/Kârlılık Matrisi
(2015-2019 ortalaması)



Etkinlik/kârlılık matrisine göre FDS: FactSet Research Systems ve SPGI: S&P Global şirketleri hem kârlılık hem de etkinlik açısından ortalamanın üzerinde performans göstermektedir. Özellikle FDS hem etkinlik hem de kârlılık açısından alt-sektörün en iyi performans gösteren şirkettir. WETF: WisdomTree Investments ve MCO: Moody's Corp şirketleri kârlılık açısından ortalamanın üzerinde performans gösterirken etkinlik açısından ortalamanın altında kalmıştır. FICO: Fair Isaac ve CSGP: CoStar Group şirketleri ortalamanın üzerinde bir etkinliğe sahipken kârlılık açısından kötü bir performansa sahiptir. MSCI: MSCI Inc., EFX: Equifax, TRU: TransUnion, INFO: IHS Markit ve TRI: Thomson Reuters şirketleri ise hem kârlılık hem de etkinlik performansları açısından ortalamanın altında performans göstermiştir.

Finansal Veri alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin yıllara göre ortalama kârlılık, pazarlanabilirlik ve tüm süreç toplam teknik etkinlik skorları Şekil 4.27’de yer almaktadır.

Şekil 4.27: Finansal Veri Alt-Sektöründe Yıllara Göre Ortalama Etkinlik Skorları (2015-2019)



Şekil 4.27 incelendiğinde finansal veri alt-sektöründe ortalama kârlılık etkinliğinin zaman içerisinde yatay şekilde ilerlediği görülmektedir. 2015 yılında 0,73 olan ortalama kârlılık etkinliği 2019 yılında 0,72’ye düşmüşse de yıllara göre kârlılık etkinliğinde büyük değişimler gözlenmemiştir. Öte yandan, pazarlanabilirlik ve tüm süreç etkinliklerinde 2018 yılına kadar ufak değişimler yaşanmış ve 2019 yılında her iki göstergede de etkinlik büyük bir artışa geçmiştir. 2015 yılında 0,51 olan ortalama pazarlanabilirlik etkinliği 2019 yılında 0,69’a yükselmiştir. Bununla birlikte 2015 yılında 0,37 olan ortalama tüm süreç etkinliği 2019 yılında 0,52’ye yükselmiştir.

4.3.6. Borsalar / Otomatik Ticaret Alt-Sektöründe Etkinlik Performansı

KBW Nasdaq Finansal Teknoloji endeksinde yer alan ve Borsalar / Otomatik Ticaret alt-sektöründe faaliyet gösteren toplam 6 fintech şirketi vardır. Bu şirketler Tablo 4.33’de listelenmiştir.

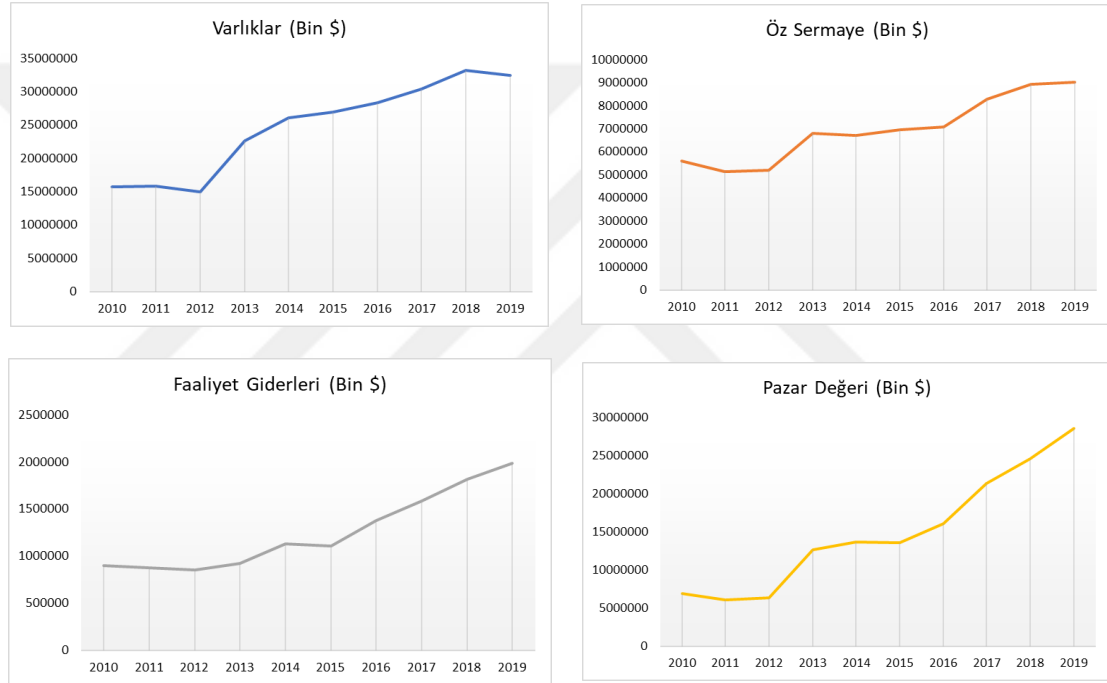
Tablo 4.33: Borsalar / Otomatik Ticaret Alt-Sektöründe Yer Alan Şirketler

Kod	Şirket
CBOE	CBOE Global Markets, Inc.
CME	CME Group, Inc.
ICE	Intercontinental Exchange, Inc.
MKTX	MarketAxess Holdings, Inc.
NDAQ	Nasdaq, Inc.
VIRT	Virtu Financial, Inc.

KBW Nasdaq Finansal Teknoloji Endeksinde yer alan 52 şirketten 6’sı (%11) borsalar / otomatik ticaret alt-sektöründe faaliyet göstermektedir. Borsalar / otomatik ticaret alt-sektöründe faaliyet gösteren bu şirketler türev borsası işletme, emtia ve finansal ürün pazarları işletme, borsa işletme ve ticaret ve yatırım çözümleri sunma gibi hizmetler vermektedir. Bu şirketler internet teknolojilerini yoğun bir şekilde kullanarak borsa ve finansal ürün alım-satım hizmetlerini tüketicilerin hizmetine sunmaları açısından çok önemli şirketlerdir. İnternet teknolojileri sayesinde finansal ürün alım-satım işlemlerini tüketiciler için kolay ve erişilebilir hale bu şirketler sektörün gelişimine çok büyük katkılar sağlamaktadır.

Borsalar / Otomatik Ticaret alt-sektöründe yer alan fintech şirketlerinin 2010-2019 yılları için büyüme göstergelerinin yıllara göre ortalamaları Şekil 4.28’de verilmiştir. (EK 7’de ilgili göstergelerin yıllara göre ortalamaları ayrıntılı olarak verilmiştir.)

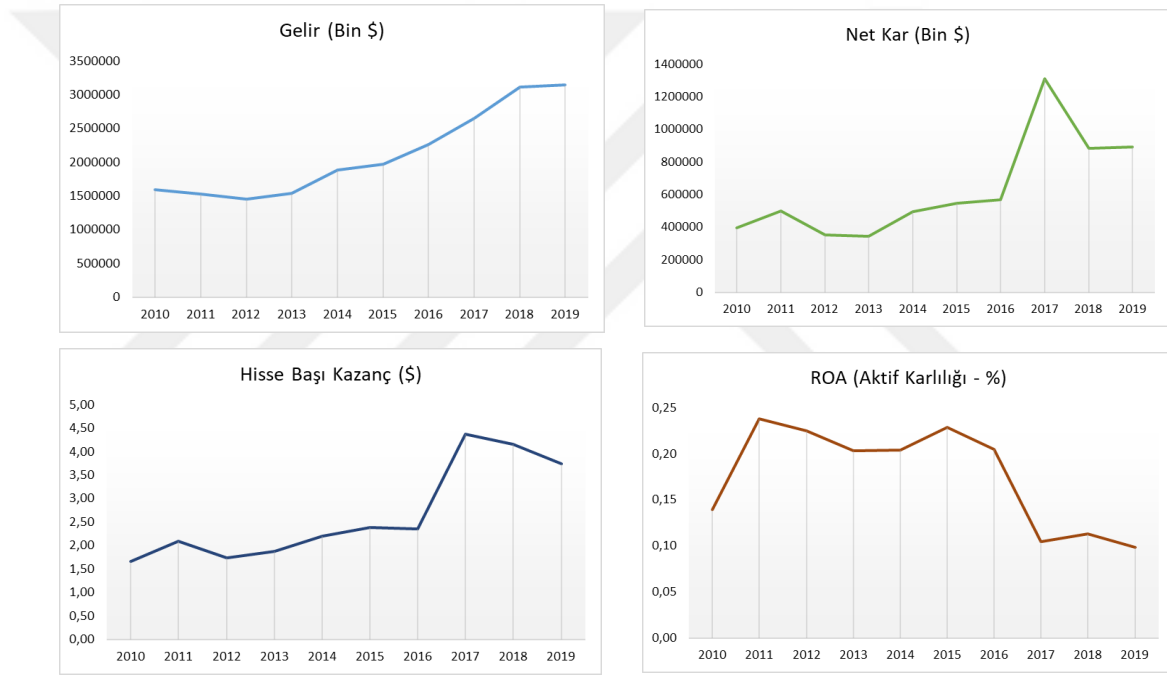
Şekil 4.28: Borsalar / Otomatik Ticaret Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin Büyüme Göstergeleri (2010-2019)



Borsalar / Otomatik Ticaret alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin büyüklük göstergelerinin tamamında 2010 yılından itibaren yukarı yönlü bir trend gözlenmektedir. 2010 yılında ilgili fintech şirketlerinin 15,69 Milyar \$ olan ortalama varlıkları 2019 yılında 32,47 Milyar \$’a yükselmiştir. 2010 yılında 5,60 Milyar \$ olan ortalama öz sermaye 2019 yılında 9,01 Milyar \$ olmuştur. 2010 yılında ortalama faaliyet giderleri 0,90 Milyar \$ iken bu değer 2019 yılında 1,98 Milyar \$’a yükselmiştir. İlgili şirketlerin özellikle pazar değerlerinde çok büyük bir artış gözlenmektedir. 2010 yılında ilgili fintech şirketlerinin ortalama pazar değeri 6,85 Milyar \$ iken bu değer 2019 yılında 28,57 Milyar \$’a yükselmiştir. İlgili fintech şirketleri 2010 yılından itibaren sürekli olarak büyümüş ve piyasa değerlerini arttırmıştır (Ayrıntılı bilgiler EK 7’de yer almaktadır).

Borsalar / Otomatik Ticaret alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2010-2019 yılları için gelir ve kârlılık göstergelerinin yıllara göre ortalamaları Şekil 4.29'da yer almaktadır. (EK 7'de ilgili göstergelerin yıllara göre ortalamaları ayrıntılı olarak verilmiştir.)

Şekil 4.29: Borsalar / Otomatik Ticaret Alt-Sektöründeki FinTech Şirketlerinin Gelir ve Kârlılık Göstergeleri (2010-2019)



Borsalar / Otomatik Ticaret alt-sektöründeki şirketlerin gelirleri, net kârları ve hisse başına kazançları 2010 yılından itibaren artış trendi göstermektedir. Bu şirketlerinin 2010 yılında 1,59 Milyar \$ olan ortalama gelirleri 2019 yılında 3,14 Milyar \$'a yükselmiştir. 2010 yılında 396 Milyon \$ olan ortalama net kâr 2019 yılında 891 Milyon \$'a yükselmiştir. Benzer şekilde 2010 yılında ilgili şirketlerin ortalama hisse başına kazancı 1,66 \$ iken bu değer 2019 yılında 3,74 \$ olmuştur. Diğer getiri ve kazanç göstergelerinin aksine şirketlerin aktif kârlılığı (ROA) 2011 yılında artmış, 2016 yılına kadar dalgalı ve yatay şekilde seyrederken 2017 yılında büyük bir düşüş yaşamıştır. İlgili fintech şirketlerinin 2010 yılında ortalama ROA değeri %14 iken 2011 yılında bu değer %24'e yükselmiş, 2016 yılında %20 değerine ulaşmış ve 2017 yılında %10'a düşmüştür.

2019 yılında ise bu değer %10 olmuştur. (Ayrıntılı bilgiler EK-7’de yer almaktadır). Borsalar / Otomatik Ticaret alt-sektörü yıllar içerisinde hem büyüme hem de gelir anlamında ivme kazanmış ancak şirketler 2017 yılı itibariyle aktif kârlılıklarını artırma noktasında yetersiz kalmışlardır.

Borsalar / Otomatik Ticaret alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2019 yılı kârlılık, pazarlanabilirlik ve tüm süreç etkinlik performansı incelenmek istenmiş ancak ilgili ilgili alt-sektörde yalnızca 6 şirket vardır. Bilindiği üzere veri zarflama analizinde küçük örneklemelerle çalışmak yani az sayıda karar verme birimi ile analizler gerçekleştirmek elde edilen sonuçların geçerliliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu bağlamda analizlerde ele alınmış birim sayısı makul düzeyde bir ayrıştırmayı elde edebilmek için yetersiz kalabilir şüphesi doğmuştur. Bu sebeple etkinlik ölçümü aşamasında bu şüpheyi gidermek ve sonuçların geçerliliğini sağlamak adına ele alınan yıl genişletilerek analize dâhil edilen karar verme birimi arttırılmıştır. İlgili fintech şirketlerinin 2015-2019 yıllarına ait verileri birlikte ele alınarak analizler yapılmış ve her bir şirketin farklı yıllara ait verileri farklı birimlermiş gibi analiz edilmiştir. Böylece hem analize dâhil edilen karar verme birimi sayısı arttırılmış hem de şirketlerin farklı yıllara ait etkinlik performansı yıllara göre karşılaştırılmıştır.

İlgili fintech şirketlerine uygulanan etkinlik analizleri hem kârlılık hem pazarlanabilirlik hem de tüm süreç için bu yolla yapılmıştır. Eksik ve/veya negatif verilerin varlığı yüzünden analize dâhil edilen şirket sayısı 2019 yılında değişiklik göstermiştir. (Yıllara göre analize dâhil edilen fintech şirketleri EK 2’de yer almaktadır). Verileri negatif olan şirketler örneklemiden çıkarıldıktan sonra 2015-2019 dönemi için Borsalar / Otomatik Ticaret alt-sektöründe toplam 29 KVB analize dâhil edilmiştir.

Borsalar / Otomatik Ticaret alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2015-2019 yılları kârlılık süreçlerine ait toplam teknik etkinlik (CRS) skorları Tablo 4.34'te yer almaktadır.

Tablo 4.34: Borsalar / Otomatik Ticaret Alt-Sektöründe Kârlılık Süreci Teknik Etkinlik Skorları (2015-2019)

KVB	2015	2016	2017	2018	2019	Ortalama	Maks.	Min.
CBOE	1	0,907	0,586	0,625	1	0,824	1	0,586
CME	0,937	0,979	1	0,976	0,875	0,953	1	0,875
ICE	0,877	0,845	0,887	0,903	0,900	0,882	0,903	0,845
MKTX	0,943	1	1	1	0,988	0,986	1	0,943
NDAQ	0,613	0,525	0,645	0,647	0,644	0,615	0,647	0,525
VIRT	1	0,940	0,556	0,787		0,821	1	0,556
Ortalama	0,895	0,866	0,779	0,823	0,881	0,848		
Maksimum	1	1	1	1	1	0,986		
Minimum	0,613	0,525	0,556	0,625	0,644	0,615		

Borsalar / Otomatik Ticaret alt-sektöründeki şirketlerin yıllara göre ortalama kârlılık etkinlikleri 0,779 ile 0,895 arasında değişmektedir. En yüksek ortalama etkinlik skoru 2015 yılına ait iken en düşük ortalama etkinlik skoru 2017 yılına aittir. 5 yıllık süreçte şirketlerin etkinlik skoru ortalaması 0,848 olarak hesaplanmıştır. En yüksek ortalama kârlılık süreci etkinlik skoru MKTX: MarketAxess Holdings (0,986) ve CME: CME Group (0,953) şirketlerine aittir. MKTX, 2016, 2017 ve 2018 yıllarında etkin birim iken CME sadece 2017 yılında görece etkin birim olmuştur. En düşük ortalama etkinlik skoru ise NDAQ: Nasdaq (0,615) şirketine aittir. NDAQ, 2015, 2016 ve 2019 yıllarında kârlılık aşamasında teknik etkinlik skoru en düşük olan şirkettir.

Borsalar / Otomatik Ticaret alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2015-2019 yılları pazarlanabilirlik süreçlerine ait toplam teknik etkinlik (CRS) skorları Tablo 4.35'te yer almaktadır.

Tablo 4.35: Borsalar / Otomatik Ticaret Alt-Sektöründe Pazarlanabilirlik Süreci Teknik Etkinlik Skorları (2015-2019)

KVB	2015	2016	2017	2018	2019	Ortalama	Maks.	Min.
CBOE	0,416	0,438	0,438	0,309	0,425	0,405	0,438	0,309
CME	0,326	0,373	0,479	0,554	0,524	0,451	0,554	0,326
ICE	0,339	0,325	0,315	0,307	0,375	0,332	0,375	0,307
MKTX	0,912	0,915	1	0,974	1	0,960	1	0,912
NDAQ	0,256	0,607	0,222	0,320	0,287	0,338	0,607	0,222
VIRT	0,824	0,521	1	0,283		0,657	1	0,283
Ortalama	0,512	0,530	0,576	0,458	0,522	0,519		
Maksimum	0,912	0,915	1	0,974	1	0,960		
Minimum	0,256	0,325	0,222	0,283	0,287	0,332		

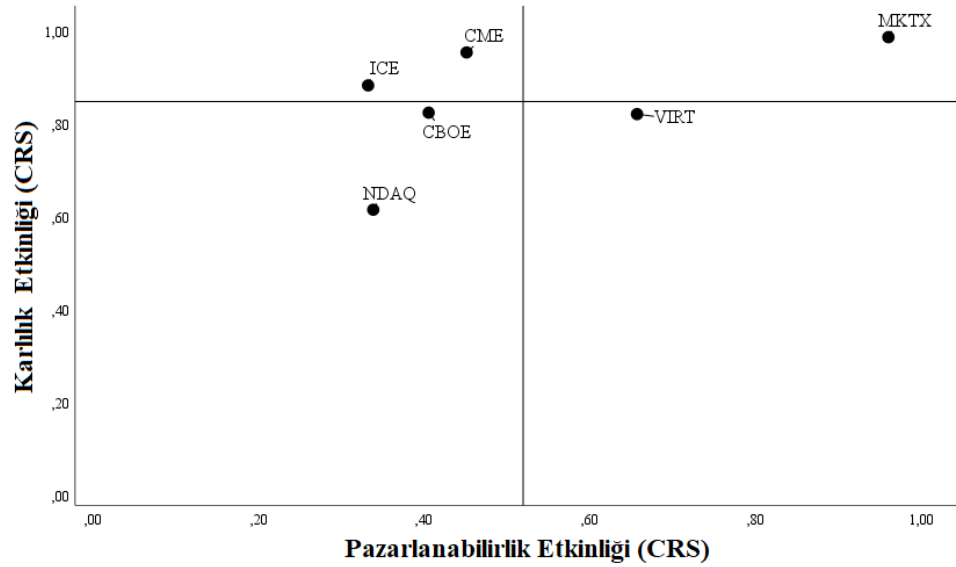
Borsalar / Otomatik Ticaret alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin yıllara göre ortalama pazarlanabilirlik etkinlikleri 0,458 ile 0,576 arasında değişmektedir. En yüksek ortalama etkinlik skoru 2017 yılına ait iken en düşük ortalama etkinlik skoru 2018 yılına aittir. 5 yıllık bu süreçte şirketlerin etkinlik skoru ortalaması 0,519 olarak hesaplanmıştır. En yüksek ortalama etkinlik skoru MKTX: MarketAxess Holdings (0,960) şirketine aittir. MKTX 2015-2019 döneminde her yıl en yüksek teknik etkinliğe sahip şirket olmuştur. En düşük ortalama etkinlik skoru ise ICE: Intercontinental Exchange (0,332) ve NDAQ: Nasdaq (0,338) şirketlerine aittir. ICE, 2016 yılında en düşük etkinlik skoruna sahip şirket iken NDAQ, 2015, 2017 ve 2019 yıllarında en düşük etkinlik skoruna sahip şirkettir.

Borsalar / Otomatik Ticaret alt sektöründeki şirketlerin ortalama kârlılık etkinlikleri (0,848) ortalama pazarlanabilirlik etkinliklerinden (0,519) yüksektir. Yapılan bağımlı örneklem t testi sonucunda bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($t = 6,729$; $p = 0,000$). Buna göre borsalar / otomatik ticaret alt-sektöründe

faaliyet gösteren fintech şirketlerinin kârlılık etkinliği performansı pazarlanabilirlik etkinliği performansından yüksektir.

Borsalar / Otomatik Ticaret alt sektöründeki fintech şirketlerinin kârlılık ve pazarlanabilirlik aşamalarındaki etkinliklerini birlikte inceleyebilmek için ortalama toplam teknik etkinlik skorları ele alınarak kârlılık/pazarlanabilirlik etkinlik matrisi oluşturulmuştur (Şekil 4.30).

Şekil 4.30: Borsalar / Otomatik Ticaret Alt-Sektörüne Ait Kârlılık / Pazarlanabilirlik Etkinlik Matrisi (2015-2019 ortalaması)



Kârlılık/pazarlanabilirlik etkinlik matrisi incelendiğinde sadece MKTX: MarketAxess Holdings şirketinin hem kârlılık hem de pazarlanabilirlik etkinliğinin alt-sektör ortalamalarının üzerinde olduğu görülmektedir. MKTX hem kârlılık hem de pazarlanabilirlik etkinliği en yüksek olan şirkettir. VIRT: Virtu Financial şirketinin pazarlanabilirlik etkinliği en yüksek ikinci şirket iken bu şirketin kârlılık etkinliği ortalamanın altındadır. ICE: Intercontinental Exchange ve CME: CME Group şirketlerinin kârlılık etkinliği ortalamanın üzerinde iken pazarlanabilirlik etkinliği ortalamanın altındadır. NDAQ: Nasdaq ve CBOE: CBOE Global Markets şirketleri hem kârlılık hem de pazarlanabilirlik etkinliği açısından ortalamanın altındadır.

Borsalar / Otomatik Ticaret alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin 2015-2019 yılları tüm süreçlerine ait toplam teknik etkinlik (CRS) skorları Tablo 4.36’da yer almaktadır.

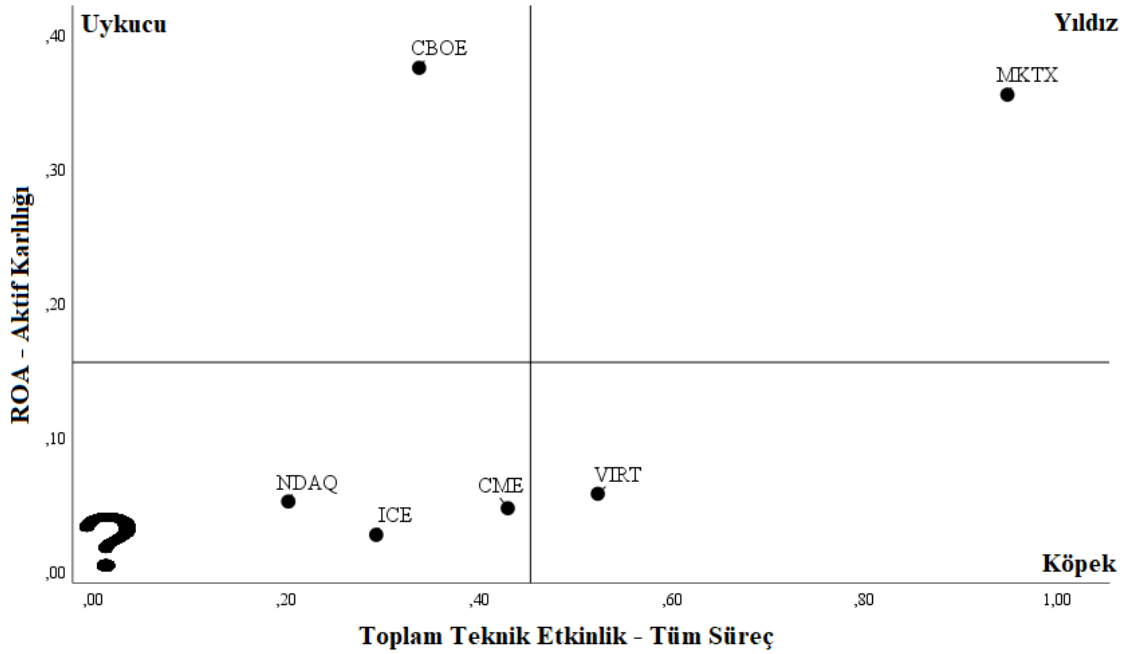
Tablo 4.36: Borsalar / Otomatik Ticaret Alt-Sektöründe Tüm Süreç Teknik Etkinlik Skorları (2015-2019)

KVB	2015	2016	2017	2018	2019	Ortalama	Maks.	Min.
CBOE	0,416	0,397	0,257	0,193	0,425	0,338	0,425	0,193
CME	0,305	0,365	0,479	0,541	0,458	0,430	0,541	0,305
ICE	0,297	0,275	0,280	0,277	0,337	0,293	0,337	0,275
MKTX	0,860	0,915	1	0,974	0,988	0,948	1	0,860
NDAQ	0,157	0,318	0,143	0,207	0,185	0,202	0,318	0,143
VIRT	0,824	0,489	0,556	0,223		0,523	0,824	0,223
Ortalama	0,477	0,460	0,452	0,403	0,479	0,453		
Maksimum	0,860	0,915	1	0,974	0,988	0,948		
Minimum	0,157	0,275	0,143	0,193	0,185	0,202		

Borsalar / Otomatik Ticaret alt-sektöründeki şirketlerin yıllara göre ortalama tüm süreç teknik etkinlikleri 0,403 ile 0,479 arasında değişmektedir. En yüksek ortalama teknik etkinlik skoru 2019 yılına ait iken en düşük ortalama teknik etkinlik skoru 2018 yılına aittir. 5 yıllık bu süreçte şirketlerin etkinlik skoru ortalaması 0,453 olarak hesaplanmıştır. Ele alınan zaman dilimi içerisinde sadece 1 şirket (MKTX: MarketAxess Holdings – 2017) tüm süreç etkinliğine ulaşmıştır. En yüksek ortalama teknik etkinlik skoru MKTX: MarketAxess Holdings (0,948) şirketine aittir. Yıl bazlı incelendiğinde 2015-2019 döneminde her yıl en yüksek teknik etkinliğe sahip şirket MKTX şirkettir. En düşük ortalama teknik etkinlik skoru ise NDAQ: Nasdaq (0,202) şirketine aittir. NDAQ: Nasdaq 2015, 2017, 2018 ve 2019 yıllarında en düşük teknik etkinliğe sahip olan şirkettir.

Borsalar / Otomatik Ticaret alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin hem etkinlik hem de kârlılık performanslarını bir arada incelemek için etkinlik/kârlılık matrisi oluşturulmuştur. Kârlılık göstergesi olarak ROA (aktif kârlılığı), etkinlik göstergesi olarak da tüm sürecin toplam teknik etkinlik skorları kullanılmıştır. 2015-2019 dönemi ortalama değerleri kullanılarak şirketlere ait etkinlik/kârlılık matrisi oluşturulmuştur (Şekil 4.31).

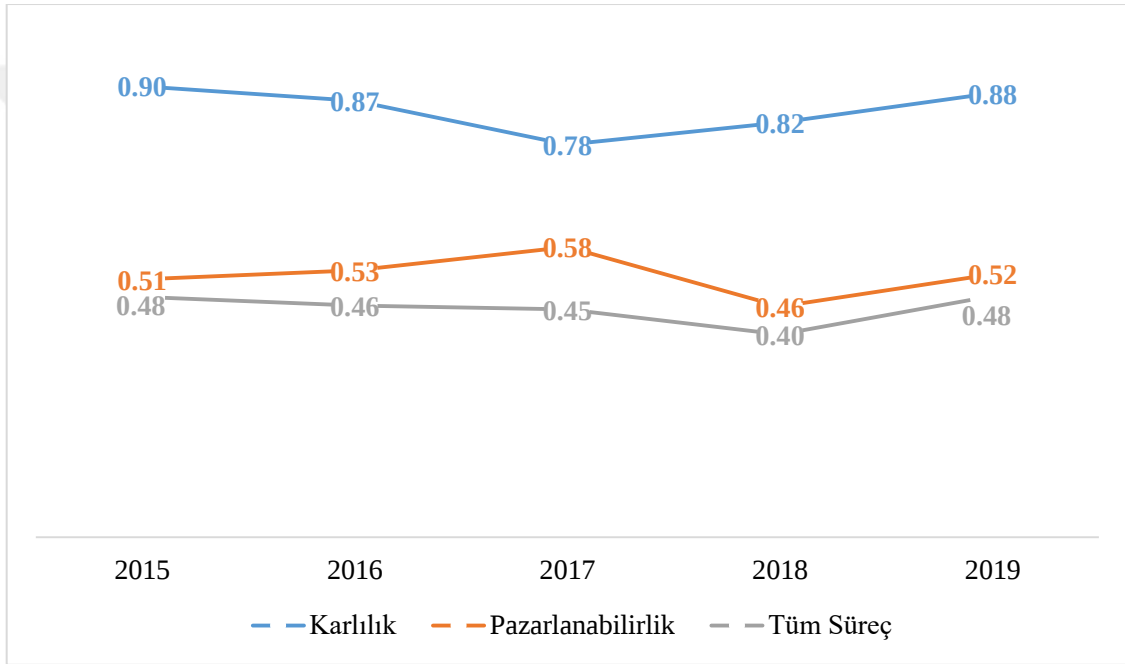
Şekil 4.31: Borsalar / Otomatik Ticaret Alt-Sektöründeki Şirketlere Ait Etkinlik/Kârlılık Matrisi (2015-2019 ortalaması)



Etkinlik/kârlılık matrisine göre MKTX: MarketAxess Holdings şirketi hem kârlılık hem de etkinlik açısından ortalamanın üzerinde performans göstermiştir. CBOE: CBOE Global Markets şirketi kârlılık göstergesi olan ortalama ROA değeri en yüksek şirket iken etkinlik açısından ortalamanın altında performans göstermiştir. VIRT: Virtu Financial ortalamanın üzerinde bir etkinliğe sahipken kârlılık açısından kötü bir performansa sahiptir. CME: CME Group, ICE: Intercontinental Exchange ve NDAQ: Nasdaq şirketleri ise hem kârlılık hem de etkinlik performansları açısından ortalamanın altında performans göstermişlerdir.

Borsalar / Otomatik Ticaret alt-sektöründe faaliyet gösteren fintech şirketlerinin yıllara göre ortalama kârlılık, pazarlanabilirlik ve tüm süreç toplam teknik etkinlik skorları Şekil 4.32’de yer almaktadır.

Şekil 4.32: Borsalar / Otomatik Ticaret Alt-Sektöründe Yıllara Göre Ortalama Etkinlik Skorları (2015-2019)



Şekil 4.32 incelendiğinde borsalar / otomatik ticaret alt-sektöründe ortalama kârlılık etkinliği zaman içerisinde önce düşüş sonra yükseliş kaydetmiştir. 2015 yılında 0,90 olan ortalama kârlılık etkinliği 2017 yılında 0,78’e düşmüş ve daha sonra yükselerek 2019 yılında 0,88’e çıkmıştır. Pazarlanabilirlik etkinliği skoru 2015 yılında 0,51 iken 2017 yılında 0,58’e yükselmiştir. 2018 yılında ise 0,46 ile en düşük skoru sergileyen pazarlanabilirlik etkinliği 2019 yılında 0,52’ye yükselmiştir. 2015 yılında 0,48 olan ortalama tüm süreç etkinlik skoru 2018 yılına kadar düşüş göstererek 0,40 değerine ulaşmıştır. Ortalama tüm süreç etkinliği 2019 yılında tekrar 0,48’e yükselmiştir.

SONUÇ

FinTech sektöründe hem sektörde faaliyet gösteren şirketler arasında hem de sektörden pay almak isteyen geleneksel finans şirketleri ve büyük teknoloji şirketleri arasında büyük bir rekabet yaşanmaktadır. Kendini yenileyen ve geliştiren bankalar ve diğer geleneksel finans şirketleri fintech müşterilerini kazanmaya çalışırken elindeki büyük teknolojik alt yapıları sayesinde teknoloji şirketleri de fintech sektöründen pay almayı hedeflemektedir. Bu yoğun rekabet ortamında piyasaya tutunmaya çalışan, büyümek isteyen ve pazar paylarını arttırmayı hedefleyen fintech şirketleri rakipleri karşısında rekabet avantajı elde etmeye çalışmaktadır. FinTech şirketleri için rekabet avantajı elde etmenin yollarından birisi de ellerindeki kaynakları en iyi şekilde kullanarak etkin faaliyet göstermeleridir. Etkin faaliyet gösteren fintech şirketleri elinde bulundurduğu sermaye, insan ve altyapı kaynağını en iyi şekilde kullanarak gelirlerini ve kârlarını arttıracaktır. Elde ettikleri gelirleri ve kârları da en iyi şekilde kullanıp yatırımcılarına kazanç sağlayan ve pazar paylarını arttırabilen şirketler de hem yatırım çekecek hem de büyümeye devam edecektir. Bu süreçlerin en etkin şekilde yürütülmesi sürdürülebilir rekabet avantajı elde etme konusunda fintech şirketlerine büyük katkı sağlayacaktır. Bu bakış açısıyla bu tezde fintech şirketlerinin etkinliği ölçülmüş ve incelenmiştir.

Fintech şirketlerinin etkinliğini ölçmek amacıyla iki aşamalı veri zarflama analizi modeli kurulmuş ve gerekli analizler yapılmıştır. İki aşamalı modelin ilk aşamasında fintech şirketlerinin kârlılık etkinliği ikinci aşamasında ise pazarlanabilirlik etkinliği ölçülmüştür. Son olarak bu aşamalar birlikte ele alınarak ilgili şirketlerin genel (tüm) süreç etkinlikleri hesaplanmıştır. Kârlılık aşamasında şirketlerin elinde bulundurdıkları öz sermaye, varlık ve faaliyet giderleri ile gelir ve kar üretmede etkinlikleri; pazarlanabilirlik aşamasında şirketlerin elde ettikleri kar ve gelir ile pazar paylarını ve yatırımcılarının hisse başına kazançlarını arttırmada etkinlikleri ölçülmüştür. Genel süreçte ise bu iki süreç birleştirilerek ilgili şirketlerin etkinlik performansı ölçülmüştür. Böylece şirketlerin farklı aşamalarda ve genel aşamada etkinlik performansları tespit edilmiş ve incelenmiştir.

Ele alınan fintech şirketleri KBW Nasdaq Finansal Teknoloji Endeksinde (KFTX) yer alan şirketlerdir. KFTX’te yer alan ve 8 ayrı alt-sektörde faaliyet gösteren toplam 52 şirket analize dâhil edilmiştir. İlk olarak fintech sektörü toplu bir şekilde ele alınmış daha sonra alt-sektör ayrımı yapılarak fintech şirketlerinin etkinlik performansları ölçülmüştür. Bazı alt-sektörlerde yer alan şirket sayıları Veri Zarflama Analizi uygulanamayacak kadar az olduğundan yalnızca 4 alt-sektörde analizler gerçekleştirilmiştir. Bu alt-sektörler Ödemeler (Payments), İşlemciler/İş Bilişimi (Processors/Business Information), Finansal Veri (Financial Data) ve Borsalar/Otomatik Ticaret (Exchanges/Automatic Trading) şeklindedir. FinTech şirketlerinin etkinlik performansları incelenirken 2019 yılı baz alınmış ancak yıllara göre etkinlik performansı değişimi de incelenmiştir. Bu sayede ilgili şirketlerin yıllara içerisinde sergiledikleri etkinlik performansları değerlendirilmiş ve karşılaştırmalar yapılmıştır. Bununla birlikte şirketlerin etkinlik ve kârlılık performanslarını birlikte değerlendirmek için Etkinlik/Kârlılık Matrisi kullanılmıştır. Bu süreçte şirketlerin kârlılık göstergesi olarak aktif kârlılık oranı (ROA) ve etkinlik göstergesi olarak tüm sürecin toplam teknik etkinlik skorları baz alınmıştır.

Fintech sektöründe genel durum incelendiğinde 2010 yılından itibaren ilgili şirketlerin varlıklarının, öz sermayelerinin ve faaliyet giderlerinin sürekli olarak artış gösterdiği ve bu şirketlerin pazar paylarında büyük artışın olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde bu şirketlerin net kâr, gelir ve hisse başına kazançlarında da artış trendi mevcuttur. Diğer getiri ve kazanç göstergelerinin aksine fintech şirketlerinin aktif kârlılığı (ROA) 2010 yılından 2016 yılına kadar yatay şekilde seyretmiş ve 2016 yılından itibaren düşüş göstermiştir. Bu göstergeler bize fintech sektörünün yıllar içerisinde hem büyüme hem de gelir anlamında büyük ivme kazandığını ve pazar değerlerini arttırdığını göstermektedir. Ancak fintech şirketleri büyüme ve kar artış hızına rağmen yıllar içerisinde aktif kârlılıklarını arttırma noktasında yetersiz kalmıştır. Şirketlerin aktif kârlılığını daha da arttırabilmek için kârlılıklarını büyüme hızları ile doğru orantılı bir şekilde arttırmaları gerekmektedir.

Fintech şirketlerinin 2019 yılı kârlılık ve pazarlanabilirlik aşamalarında ortalama teknik etkinlik skorları sırasıyla 0,772 ve 0,542 olarak hesaplanmıştır. Yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda bu etkinlik skorları arasındaki farkın anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Buna göre fintech şirketlerinin kârlılık etkinlikleri pazarlanabilirlik etkinliklerinden yüksektir. Şirketlerin kârlılık ve pazarlanabilirlik etkinliklerinin birlikte incelenmesi amacıyla kurulan kârlılık/pazarlanabilirlik etkinlik matrisi incelendiğinde 2019 yılında analize dâhil edilen 44 şirketten yalnızca 7'sinin (%16) her iki süreç için ortalamanın üzerinde performans gösterdiği tespit edilmiştir. Şirketlerin 2019 yılı tüm sürece ait toplam teknik etkinlik ortalaması 0,393 olarak hesaplanmış ve hiçbir şirketin tüm süreç bazında CRS-etkin olmadığı tespit edilmiştir. Bunun sebebi hem kârlılık hem de pazarlanabilirlik aşamasında aynı anda etkin olan bir şirketin olmamasıdır. Fintech şirketleri daha etkin faaliyet göstermek için özellikle pazarlanabilirlik aşamalarına odaklanmalı ve bu aşamadaki etkinliklerini arttırmalıdır. Fintech şirketleri için kurulan etkinlik/kârlılık matrisi incelendiğinde 2019 yılında ele alınan 44 şirketten 8'inin (%18) her iki gösterge açısından ortalamanın üzerinde 22'sinin ise (%50) her iki gösterge açısından ortalamanın altında performans gösterdiği tespit edilmiştir.

Fintech sektöründe yıllara göre etkinlik performansları incelenmiştir. Buna göre şirketlerin kârlılık etkinliğinde yıllar içerisinde dalgalanmalar görülmüştür. Sektörde ortalama kârlılık etkinliği 2016 yılına kadar düşüş göstermiş, 2017 ve 2018 yılında yükselmiş ve 2019 yılında tekrar düşmüştür. 2010 yılında 0,79 olan ortalama kârlılık etkinliği 2019 yılında 0,72 olmuştur. Şirketler 2010-2019 döneminde gelir ve kar açısından büyük gelişme sağlarken bu gelişmeyi kârlılık etkinliklerine yansıtamamıştır. Sektörün özellikle ortalama pazarlanabilirlik etkinliğinde büyük dalgalanmalar yaşanmıştır. 2010 yılın 0,56 olan ortalama pazarlanabilirlik etkinliği 2016 yılında 0,57 ile zirveye çıkmış ve 2019 yılında 0,54 olarak hesaplanmıştır. Benzer şekilde sektörde ortalama tüm süreç etkinliğinde de dalgalanmalar mevcuttur. Kârlılık, pazarlanabilirlik ve tüm süreç etkinlikleri birlikte incelendiğinde fintech şirketleri 2010 yılından itibaren en iyi etkinlik performansını kârlılık sürecinde göstermiştir.

2019 yılında analize dâhil edilen 44 şirketin etkinlik performans sonuçları alt-sektör bazlı incelenmiş olup alt-sektörlere göre etkinlik performansı incelenmiştir. Buna göre internet bankaları alt-sektörü hem kârlılık hem pazarlanabilirlik hem de tüm süreç etkinlik ortalaması en yüksek olan alt-sektördür. Kârlılık, pazarlanabilirlik ve tüm süreç etkinlik skoru ortalaması en düşük olan alt-sektörler ise sırasıyla Ödemeler, Ağlar ve İşlemciler/İş Bilişimi alt-sektörleridir. Kârlılık ve pazarlanabilirlik etkinliklerinin birlikte incelenmesi amacıyla kurulan kârlılık/pazarlanabilirlik etkinlik matrisi incelendiğinde en iyi performansa sahip alt-sektörün internet bankaları, en kötü performansa sahip alt-sektörün ise işlemciler/iş bilişimi alt-sektörü olduğu tespit edilmiştir. Yıllara göre alt-sektör bazlı etkinlik performansı incelendiğinde her alt-sektörde dalgalanmalar olduğu görülmektedir. Öte yandan 2010-2019 döneminde yıllar boyunca en kötü tüm süreç etkinlik performansı sergileyen alt sektörler işlemciler / iş bilişimi ve ödemeler alt-sektörleridir. Bu alt sektörlerin yıllar boyunca kârlılık etkinlikleri orta seviyelerde seyrederken pazarlanabilirlik etkinlikleri diğer alt-sektörlere göre düşüktür. Bu alt-sektörlerde faaliyet gösteren fintech şirketlerinin özellikle pazarlanabilirlik etkinlikleri arttırmaları gerekir.

Etkinlik analizi sürecinde tüm fintech şirketleri birlikte incelendikten sonra alt-sektör ayrımı yapılmıştır. KFTX’te yer alan 52 şirket faaliyet gösterdikleri alt-sektörlere göre ayrılmıştır. Alt-sektör ayrımı yapılarak uygulanan analizlerde şirket sayıları dikkate alınarak yalnızca Ödemeler, İşlemciler/İş Bilişimi, Finansal Veri ve Borsalar/Otomatik Ticaret alt-sektörlerine dair analizler yapılmıştır. Etkinlik analizi her alt-sektör için ayrı ayrı yapılmış ve sonuçlar yorumlanmıştır. Alt-sektör ayrımı yapıldığında analize dâhil edilen birim sayıları azalmıştır. Alt-sektör bazlı analizlerde ele alınmış birim sayısı makul düzeyde bir ayrıştırmayı elde edebilmek için yetersiz kalabilir şüpheyi ile ele alınan yıl genişletilmiştir ve her bir şirketin farklı yıllara ait verileri farklı birimlermiş gibi analiz edilmiştir. Böylece hem analize dâhil edilen karar verme birimi sayısı arttırılmış hem de şirketlerin farklı yıllara ait etkinlik performansı yıllara göre karşılaştırılmıştır.

Ödemeler alt-sektöründe 13 şirket yer almaktadır. Bu alt-sektörde 2015-2019 dönemi ortalama kârlılık etkinliği 0,857, pazarlanabilirlik etkinliği 0,578 ve tüm süreç etkinliği 0,488 olarak hesaplanmıştır. Yapılan t-testi sonucunda ödemeler alt-sektöründeki şirketlerin kârlılık etkinliklerinin pazarlanabilirlik etkinliklerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ödemeler alt-sektöründe 2015 yılından itibaren kârlılık etkinliği az da olsa azalırken pazarlanabilirlik ve tüm süreç etkinliği artmıştır.

İşlemciler / İş Bilişimi alt-sektöründe 13 şirket yer almaktadır. Bu alt-sektörde 2015-2019 dönemi ortalama kârlılık etkinliği 0,871, pazarlanabilirlik etkinliği 0,732 ve tüm süreç etkinliği 0,640 olarak hesaplanmıştır. Yapılan t-testi sonucunda işlemciler / iş bilişimi alt-sektöründeki şirketlerin kârlılık etkinliklerinin pazarlanabilirlik etkinliklerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir. İşlemciler / iş bilişimi alt-sektöründe kârlılık etkinliği 2015 yılından itibaren yatay seyretmiş, pazarlanabilirlik ve tüm süreç etkinliklerinde ise dalgalanmalar gerçekleşmiştir.

Finansal veri alt-sektöründe 11 şirket yer almaktadır. Bu alt-sektörde 2015-2019 dönemi ortalama kârlılık etkinliği 0,717, pazarlanabilirlik etkinliği 0,556 ve tüm süreç etkinliği 0,409 olarak hesaplanmıştır. Yapılan t-testi sonucunda finansal veri alt-sektöründeki şirketlerin kârlılık etkinliklerinin pazarlanabilirlik etkinliklerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Finansal veri alt-sektöründe 2015 yılından itibaren kârlılık etkinliği yatay seyrederken pazarlanabilirlik ve tüm süreç etkinliği az da olsa artmıştır.

Borsalar/otomatik ticaret alt-sektöründe 6 şirket yer almaktadır. Bu alt-sektörde 2015-2019 dönemi ortalama kârlılık etkinliği 0,848, pazarlanabilirlik etkinliği 0,519 ve tüm süreç etkinliği 0,453 olarak hesaplanmıştır. Yapılan t-testi sonucunda Borsalar/otomatik ticaret alt-sektöründeki şirketlerin kârlılık etkinliklerinin pazarlanabilirlik etkinliklerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Borsalar/otomatik ticaret alt-sektöründe 2015 yılından itibaren tüm etkinlik göstergelerinde dalgalanmalar yaşanmıştır. Süreç içerisinde artış ve azalış sergileyen bu göstergelerin 2015 yılı değerleri ile 2019 yılı değerleri neredeyse aynıdır.

Genel olarak bakıldığında fintech şirketlerinin kârlılık etkinlik performansları pazarlanabilirlik etkinlik performanslarından yüksektir. Fintech şirketleri elindeki öz sermaye, varlıklar ve faaliyet giderlerini gelire ve kâra dönüştürme konusunda gösterdikleri etkinlik yüksek sayılabilecek seviyededir. Ancak bu şirketlerin gelirleri ve kârları ile pazar paylarını ve yatırımcılarının hisse başına kazançlarını arttırma konusunda etkinlik performansları kârlılık etkinliğinden düşüktür. Bu şirketlerin pazarlanabilirlik etkinliklerinin düşük olması tüm süreç etkinliklerinin düşmesine sebep olmaktadır. Fintech şirketlerinin özellikle pazarlanabilirlik etkinliklerini yükseltmeleri gerekmektedir. Öte yandan fintech şirketlerinin 2010 yılından itibaren kârlılık etkinlikleri yalnızca 2017 ve 2018 yılında artış göstermiştir. Şirketlerin yıllar içerisinde kârlılık etkinliklerini de aynı şekilde arttırmaları gerekmektedir. Fintech şirketlerinin yıllar içerisinde hızla büyüdüğü, kazançlarını ve pazar paylarını arttırdığı görülmektedir. Ancak bu şirketlerin fintech sektöründeki yoğun rekabet ortamında sürdürülebilir bir rekabet avantajı elde etmeleri için etkinlik performanslarını da arttırmaları gerekir. Aksi halde etkin faaliyet gösteremeyen şirketler sektördeki yerlerini kaybetme riskiyle karşı karşıya kalacaktır.

Bu tezde etkinlikleri ölçülen fintech şirketleri borsada işlem gören büyük ölçekli fintech şirketleridir. Bu şirketler kendi içerisinde rekabet ederken farklı aktörlerin tehdidi altındadır. Büyük fintech şirketlerinin en önemli rakipleri startuplar, unicorn girişimler, geleneksel finans şirketleri ve büyük teknoloji şirketleridir. Startuplar özellikle 2008 küresel ekonomik krizden sonra finans sektöründe önemli ölçüde etkiye sahiptirler. Startuplar, fintech sektörünün gelişiminde ve şekillenmesinde önemli roller oynamıştır. Fintech startupları özellikle belirli bir ürün veya hizmete odaklanarak rakiplerinin karşısına çıkmış ve müşterilerin alışkanlıklarını önemli ölçüde değiştirmiştir. Bu startuplar niş pazarlarda veya alt-sektörlerde faaliyet göstererek odaklandıkları ürün veya hizmet konusunda uzmanlaşmış ve sundukları ürün ve hizmetlerin kalitesini arttırmıştır. Bu yolla sundukları hizmetler veya ürünler sayesinde önemli sayıda müşteri kazanmış ve yatırım almışlardır. Öyle ki bazı startuplar değerlerin 1 Milyar \$'ın üzerine çıkararak unicorn olmuşlardır.

Büyük fintech şirketlerinin diğer bir önemli rakibi ise bankalar gibi geleneksel finans şirketleridir. Özellikle bankalar teknolojik gelişmeleri yakından takip ederek kendilerini bu alanda geliştirmişlerdir. Ayrıca fintech şirketleriyle iş birliği yaparak sektördeki yerlerini korumaya çalışan bankalar, fintech sektöründe önemli aktörler olmak için çaba göstermektedir. Bankalar kendi fintech startuplarını kurarak, sektördeki startupları satın alarak, fintech startuplarıyla ortaklıklar kurarak ve/veya kuluçka merkezleri kurarak fintech sektöründen pay almaktadır. Bankaların en önemli avantajlarının başında bilgi birikimleri, marka bilinirliği, finansal kaynak ve mevcut müşteri portföyü yer almaktadır. Bu avantajları da kullanan bankalar şüphesiz ki önümüzdeki yıllarda fintech sektöründe daha önemli roller oynayacaktır.

Fintech sektöründeki şirketlere en büyük tehdidi oluşturan diğer aktörler ise büyük teknoloji şirketleridir. Çok farklı alanlarda hizmet veren Google, Amazon, Facebook, Apple, Baidu, Alibaba ve Tencent gibi büyük teknoloji şirketleri fintech sektörüne adım atarak sektörden gelir elde etmeye çalışmaktadır. Bu şirketlerin en önemli avantajları da teknolojik altyapıları, mevcut kullanıcıları ve dünya genelinde bilinirliğidir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki insanlar ve genç kuşaklar bu şirketlerden bankacılık ve finans hizmeti alma konusunda oldukça olumlu düşünmektedir. Büyük teknoloji şirketlerinin güçlü yanları ve dünya genelinde insanların bu şirketlerden bankacılık ve finans hizmeti almaya açık olması fintech sektörünü bu şirketler için önemli bir fırsat haline getirmiştir. Elbette büyük teknoloji şirketleri bu fırsatı değerlendirerek ürün ve hizmet yelpazelerine yenilerini ekleyecek ve böylece yeni gelir kaynağı oluşturacaktır. Bu şirketler hali hazırda Alipay, Google Pay, Apple Pay, Facebook Pay vb. gibi alt kuruluşlarla ödeme ve para transferi hizmetleri sunmaktadır. Bununla birlikte Facebook blok zinciri altyapısıyla Libra isimli kripto parasını piyasaya sürmüştür. Büyük teknoloji şirketleri bu ve benzeri ürün ve hizmetlerle fintech sektöründe yer alan şirketlerdir. Fintech sektöründe ürün ve hizmet sunmalarına karşın bu şirketler FinTech olarak değil TechFin olarak adlandırılır. TechFin'ler şüphesiz önümüzdeki yıllarda fintech sektörüne daha büyük yatırımlar yapacaktır.

Fintech sektöründeki bu yoğun ve zorlu rekabet ortamı sektördeki her aktör için hem tehdit hem de fırsat yaratmaktadır. Fırsatları değerlendiren ve tehditlere karşı önlem alan mevcut ve yeni aktörlerin sektörde daha güçlü olacağı kesindir. Büyük fintech şirketlerinin de kaynaklarını en etkin şekilde kullanıp ellerinde bulunan kaynaklarla mümkün olan en çok çıktıyı üretmesi bu şirketlerin sektördeki mevcut yerlerini korumasına ve pazar paylarını arttırmalarına yardımcı olacaktır. Bununla birlikte etkin faaliyet gösteren ve etkinliklerini arttıran fintech şirketleri rekabet avantajı elde ederek rakipleri karşısında daha güçlü olacaklardır.

KAYNAKÇA

- ADLER, N., “Review of Ranking Methods in The Data Envelopment Analysis Context”, **European Journal of Operational Research**, 140/2, 249-265. 2002
- AIGNER, D., LOVELL, C. K., & SCHMIDT, P., “Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models”, **Journal of Econometrics**, 6/1, 21-37. 1977
- ALI, A.I. & SEIFORD, L.M., 1990 “Translation Invariance in Data Envelopment Analysis”, **Operations Research Letters**, 9/6, 403-405.
- ALT, R., BECK, R., & SMITS, M. T., 2018 “FinTech and the Transformation of the Financial Industry”, **Electronic Markets**, 28, 235-243.
- ANAGNOSTOPOULOS, I., 2018 “Fintech and Regtech: Impact on Regulators and Banks”, **Journal of Economics and Business**, 100, 7-25.
- ANCRI, C., 19 Kasım 2016 “Fintech Innovation: An Overview”, **Presentation, Board of Governors of the Federal Reserve System**, Washington, ABD. (Çevirimiçi) <http://pubdocs.worldbank.org/en/767751477065124612/1-1-Fintech.pdf>, 30 Mart 2020
- ANDERSEN, P., & PETERSEN, N. C., 1993 “A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis”, **Management Science**, 39/10, 1261-1264.
- ARNER, D. W., BARBERIS, J., & BUCKLEY, R. P., 2016 “The Evolution of Fintech: A New Post-Crisis Paradigm”, **Georgetown Journal of International Law**, 47, 1271-1319.
- ASHTA, A., & BIOT-PAQUEROT, G., 2018 “Fintech Evolution: Strategic Value Management Issues in A Fast Changing Industry”, **Strategic Change**, 27/4, 301-311.

- AVNIMELECH, G., & TEUBAL, M., 2006 “Creating Venture Capital Industries That Co-Evolve with High Tech: Insights from an Extended Industry Life Cycle Perspective of The Israeli Experience”, **Research Policy**, 35/10, 1477-1498.
- BAIN & COMPANY, 2019 “As Retail Banks Leak Value, Here’s How They Can Stop It - Customer Loyalty in Retail Banking: Global Edition 2019”, Bain & Company. (Çevirimiçi) <https://www.bain.com/insights/as-retail-banks-leak-value-heres-how-they-can-stop-it/>. 30 Mart 2020
- BANKER, R. D., 1984 “Estimating Most Productive Scale Size Using Data Envelopment Analysis”, **European Journal of Operational Research**, 17/1, 35-44.
- BANKER, R. D., 1993 “Maximum Likelihood, Consistency and Data Envelopment Analysis: A Statistical Foundation”, **Management Science**, 39/10, 1265-1273.
- BANKER, R. D., & THRALL, R. M., 1992 “Estimation of Returns to Scale Using Data Envelopment Analysis”, **European Journal of Operational Research**, 62/1, 74-84.
- BANKER, R. D., CHARNES, A., & COOPER, W. W., 1984 “Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis”, **Management Science**, 30/9, 1078-1092.
- BANKER, R. D., COOPER, W. W., SEIFORD, L. M., & ZHU, J., 2011 “Returns to Scale in DEA”. Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Zhu, J. (Ed.). **Handbook on data envelopment analysis**. International Series in Operations Research & Management Science 164. (s 42-70) içinde. Springer Science & Business Media, New York, USA.
- BARBIROLI, G., 2013 **The Dynamics of Technology: A Methodological Framework for Techno-Economic Analyses** (Vol. 25). Springer Science & Business Media, New York, USA.
- BATTESE, G. E., & COELLI, T. J., 1988 “Prediction of firm level technical inefficiencies with a generalized frontier production function”, **Journal of Econometrics**, 38, 387-399.

- BAUER, P. W., “Consistency conditions for regulatory analysis of financial institutions: a comparison of frontier efficiency methods”, **Journal of Economics and Business**, 50/2, 85-114.
1998
- BCG & EXPAND RESEARCH, t.y. “FinTech Control Tower”, (Çevirimiçi) <https://fintechcontrolltower.bcg.com/#/home>. 21 Nisan 2020.
- BERG, S. A., FØRSUND, F. R., HJALMARSSON, L., & SUOMINEN, M., 1993 “Banking efficiency in the Nordic countries”, **Journal of Banking & Finance**, 17(2-3), 371-388.
- BERGER, A. N., & HUMPHREY, D. B., 1991 “The dominance of inefficiencies over scale and product mix economies in banking”, **Journal of Monetary Economics**, 28(1), 117-148.
- BERGER, A. N., & HUMPHREY, D. B., 1997 “Efficiency of financial institutions: International survey and directions for future research”, **European Journal of Operational Research**, 98(2), 175-212.
- BETTINGER, A., 1972 “FINTECH: A Series of 40 Time Shared Models Used at Manufacturers Hanover Trust Company”. **Interfaces**, 2(4), 62-63.
- BLANK, S. & DORF, B., 2012 **The startup owner's manual: The step-by-step guide for building a great company**, K&S Ranch Publishing, New Jersey, ABD.
- BOARD OF GOVERNORS OF THE FEDERAL RESERVE SYSTEM, Temmuz 2014 “The Fedwire® Funds Service: Assessment of Compliance with the Core Principles for Systemically Important Payment Systems”, (Çevirimiçi) https://www.federalreserve.gov/paymentsystems/files/fedfunds_coreprinciples.pdf, 3 Şubat 2019.
- BÖMER, M., & MAXIN, H., 2018 “Why fintechs cooperate with banks—evidence from Germany”, **Zeitschrift Für Die Gesamte Versicherungswissenschaft**, 107(4), 359-386.

- BOUSSOFIANE, A., “Applied data envelopment analysis”, **European Journal of Operational Research**, 52(1), 1-15.
- DYSON, R. G., & THANASSOULIS, E., 1991
- BOWLIN, W. F., 1998 “Measuring performance: An introduction to data envelopment analysis (DEA)”. **The Journal of Cost Analysis**, 15(2), 3-27.
- BRANDL, B., & HORNUF, L., 2017 “Where did Fintechs come from, and where do they go? The transformation of the financial industry in Germany after digitalization”. (Çevirimiçi) https://papers.ssrn.com/SOL3/PAPERS.CFM?ABSTRACT_ID=3036555, 5 Haziran 2019
- BROMBERG, L., GODWIN, A., & RAMSAY, I., 2018 “Cross-border cooperation in financial regulation: crossing the Fintech bridge”. **Capital Markets Law Journal**, 13(1), 59-84.
- BRUMMER, C., & GORFINE, D., 2014 “FinTech: Building a 21st-century regulator’s toolkit”. **Milken Institute**, 5, 1-14.
- BUSSMANN, O., 2017 “The future of finance: Fintech, tech disruption, and orchestrating innovation”. Francioni, R., & Schwartz, R. A. (Ed.). **Equity Markets in Transition**. (s 473-486) içinde. Springer International Publishing, Switzerland.
- CAI, C. W., 2018 “Disruption of financial intermediation by FinTech: a review on crowdfunding and blockchain”. **Accounting & Finance**, 58(4), 965-992.
- CAMANHO, A. S., & DYSON, R. G., 2006 “Data envelopment analysis and Malmquist indices for measuring group performance”. **Journal of Productivity Analysis**, 26(1), 35-49.
- CAPGEMINI, LINKEDIN & EFMA, 2018 “World Fintech Report 2018”. (Çevirimiçi) <https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2018/02/world-fintech-report-wftr-2018.pdf>. 20 Mayıs 2020.

- CASTELLI, L., "A classification of DEA models when the internal structure of the decision making units is considered". **Annals of Operations Research**, 173(1), 207-235.
- PESENTI, R., & UKOVICH, W., 2010
- CATALINI, C., "Call for papers: The First Annual Toronto FinTech Conference". (Çevirimiçi)
- HALABURDA H., <https://www.ivey.uwo.ca/cmsmedia/3776899/2016-long-call-for-papers-may-2017.pdf>, 10 Nisan 2019.
- KING M., & VERGNE J.P., 2017
- CAVES, D. W., "The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity". **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, 1393-1414.
- CHRISTENSEN, L. R., & DIEWERT, W. E., 1982
- CAZALS, C., "Nonparametric frontier estimation: a robust approach". **Journal of Econometrics**, 106(1), 1-25.
- FLORENS, J. P., & SIMAR, L., 2002
- CB INSIGHTS, 2020 "The State of Fintech: Investment & Sector Trends to Watch". (Çevirimiçi)
- <https://www.cbinsights.com/research/report/fintech-trends-q4-2019/>. 30 Mart 2020
- CB INSIGHTS, Mart, 2020 "The Global Unicorn Club". CB Insights. (Çevirimiçi)
- <https://www.cbinsights.com/research-unicorn-companies>. 29 Mart 2020.
- CHARNES, A., "Measuring the efficiency of decision making units". **European Journal of Operational Research**, 2(6), 429-444.
- COOPER, W. W., & RHODES, E., 1978
- CHARNES, A., "Evaluating program and managerial efficiency: an application of data envelopment analysis to program follow through". **Management Science**, 27(6), 668-697.
- COOPER, W. W., & RHODES, E., 1981

- CHARNES, A., "Foundations of Data Envelopment Analysis for Pareto-COOPER, W. W., Koopmans Efficient Empirical Productions Functions". GOLANY, B., **Journal of Econometrics**, 30, 1-17. SEIFORD, L., & STUTZ, J., 1985
- CHARNES, A., **Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications**. Springer Science & Business Media, New COOPER, W., LEWIN, A. Y., & SEIFORD, L. York, ABD. M., 1994
- CHEN, L., 2016 "From fintech to finlife: The case of fintech development in China". **China Economic Journal**, 9(3), 225-239.
- CHEN, Y., & ZHU, J., "Measuring information technology's indirect impact on firm performance". **Information Technology and Management**, 5(1-2), 9-22. 2004
- CHEN, Y., LIANG, L., & "Equivalence in two-stage DEA approaches". **European Journal of Operational Research**, 193(2), 600-604. ZHU, J., 2009
- CHISHTI, S., & **The FinTech book: the financial technology handbook for investors, entrepreneurs and visionaries**. John Wiley BARBERIS, J., 2016 & Sons.
- CHUANG, L. M., LIU, "The adoption of fintech service: TAM C. C., & KAO, H. K., perspective". **International Journal of Management and Administrative Sciences**, 3, 1-15. 2016
- CHUNG, Y. H., FÄRE, "Productivity and undesirable outputs: a directional R., & GROSSKOPF, S., distance function approach". **Journal of Environmental Management**, 51(3), 229-240. 1997
- CLARIVATE "InCites Journal Citation Reports 2019". (Çevirimiçi) ANALYTICS, 2020 <https://jcr.clarivate.com/JCRLandingPageAction.action>, 11 Ağustos 2020.

- CLARK, T. H., & LEE, H. G., Ocak 1998 “Security First Network Bank: a case study of an Internet pioneer”. In **Proceedings of the Thirty-First Hawaii International Conference on System Sciences** (Vol. 4, pp. 73-82). IEEE.
- CNBC, 29 Nisan 2014 “Michael Bloomberg: Wall Street data pioneer and ex-NYC mayor”. (Çevirimiçi) <https://www.cnbc.com/2014/04/29/25-michael-bloomberg.html>, 5 Haziran 2019
- COELLI, T. J., 1996 “A guide to FRONTIER version 4.1: a computer program for stochastic frontier production and cost function estimation”, **CEPA Working Papers**, 7, 1-33.
- COELLI, T. J., RAO, D. S. P., O'DONNELL, C. J., & BATTESE, G. E., 2005 **An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis**. Springer Science & Business Media, New York, USA.
- COOK, W. D., & SEIFORD, L. M., 2009 “Data envelopment analysis (DEA)–Thirty years on”. **European Journal of Operational Research**, 192(1), 1-17.
- COOK, W. D., & ZHU, J., 2005 **Modeling performance measurement: applications and implementation issues in DEA**. Springer Science & Business Media, Boston, ABD.
- COOK, W. D., LIANG, L., & ZHU, J., 2010 “Measuring performance of two-stage network structures by DEA: a review and future perspective”. **Omega**, 38(6), 423-430.
- COOK, W. D., TONE, K., & ZHU, J., 2014 “Data envelopment analysis: Prior to choosing a model”. **Omega**, 44, 1-4.
- COOK, W. D., ZHU, J., BI, G., & YANG, F., 2010 “Network DEA: Additive efficiency decomposition”. **European Journal of Operational Research**, 207(2), 1122-1129.

- COOPER, W. W., LI, S., SEIFORD, L. M., TONE, K., THRALL, R. M., & ZHU, J., 2001 "Sensitivity and stability analysis in DEA: some recent developments". **Journal of Productivity Analysis**, 15(3), 217-246.
- COOPER, W. W., SEIFORD, L. M., & TONE, K., 2007 **Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software** (2nd Ed.). Science & Business Media, New York, USA.
- COOPER, W. W., SEIFORD, L. M., & ZHU, J., 2011 "Data Envelopment Analysis: History, Models, and Interpretations". Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Zhu, J. (Ed.). **Handbook on Data Envelopment Analysis**. International Series in Operations Research & Management Science 164. (s 1-39) içinde. Springer Science & Business Media, New York, USA.
- COOPER, W. W., SEIFORD, L. M., TONE, K., & ZHU, J., 2007 "Some models and measures for evaluating performances with DEA: past accomplishments and future prospects". **Journal of Productivity Analysis**, 28(3), 151-163.
- CULLINANE, K., WANG, T. F., SONG, D. W., & JI, P., 2006 "The technical efficiency of container ports: Comparing data envelopment analysis and stochastic frontier analysis". **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, 40(4), 354-374.
- DAFT, R. L., 2012 **Management** (12th Ed.). Cengage Learning, Boston, USA.
- DARAIO, C., & SIMAR, L., 2007) **Advanced Robust and Nonparametric Methods in Efficiency Analysis: Methodology and Applications**. Springer Science & Business Media, New York, USA.
- DELOITTE, 2017a "Fintech by the numbers: Incumbents, startups, investors adapt to maturing ecosystem". (Çevirimiçi) <https://www2.deloitte.com/tr/en/pages/financial-services/articles/fintech-by-the-numbers.html>, 25 Şubat 2020.

- DELOITTE, 2017b “Digital Banking Benchmark: Improving the digital performance”. (Çevirimiçi)
<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/lu/Documents/financial-services/Banking/lu-digital-banking-benchmark.pdf>. 29 Mart 2020.
- DEMERTZIS, M., “Capital Markets Union and the fintech
MERLER, S., & opportunity”. **Journal of Financial Regulation**, 4(1),
WOLFF, G. B., 2018 157-165.
- DEPRINS D., L. SIMAR "Measuring Labor Efficiency in Post Offices,". M.
& H. TULKENS, 1984 Marchand, P. Pestieau and H. Tulkens (Ed.) **The Performance of Public Enterprises: Concepts and Measurement**. içinde (s. 243-267), North-Holland, Amsterdam.
- DESAI, F., Şubat, 2015 “The Evolution of Fintech”. Forbes. (Çevirimiçi)
<https://www.forbes.com/sites/falgunidesai/2015/12/13/the-evolution-of-fintech/#3a4058571751>. 25 Nisan 2020
- DEVLIN, J. F., 1995 “Technology and innovation in retail banking distribution”. **International Journal of Bank Marketing**, 13(4), 19-25.
- DIEMERS, D., LAMAA, “Developing a FinTech ecosystem in the GCC: Let’s get
A., SALAMAT, J., & ready for take off”. Strategy&. (Çevirimiçi)
STEFFENS, T., 2015 <https://www.strategyand.pwc.com/media/file/Developing-a-FinTech-ecosystem-in-the-GCC.pdf>, 7 Haziran 2019
- DIVINE, D., KLOPP, G. “An Application of Data Envelopment Analysis
A., & STUTZ, J., 1982 Recruitment Districts”. (No. CCS-436). **Texas University at Austin Center for Cybernetic Studies**. Aktaran: Charnes A, Clarke CT, Cooper WW, & Golany B. (1985). A developmental study of data envelopment analysis in measuring the efficiency of maintenance units in the US air forces. *Annals of operation research*. Vol 2. 95–112.

- DOYLE, J., & GREEN, R., 1994 “Efficiency and cross-efficiency in DEA: Derivations, meanings and uses”. **Journal of The Operational Research Society**, 45(5), 567-578.
- DRASCH, B. J., SCHWEIZER, A., & URBACH, N., 2018 “Integrating the ‘Troublemakers’: A taxonomy for cooperation between banks and fintechs”. **Journal of Economics and Business**, 100, 26-42.
- DRUCKER, P. F., 2007 **Management: Tasks, responsibilities, practices**. NY Harper Collins Publishers. New York, USA.
- DRUCKER, P. F., & MACIARIELLO, J. A., 2008 **Management** (Revised edition), NY Harper Collins Publishers. New York, USA.
- DYSON, R. G., ALLEN, R., CAMANHO, A. S., PODINOVSKI, V. V., SARRICO, C. S., & SHALE, E. A., 2001 “Pitfalls and protocols in DEA”. **European Journal of Operational Research**, 132(2), 245-259.
- ECKENRODE, J., 12 Şubat 2020 “Fintech investors: Enthusiastic yet strategically picking their spots. Quicklook”, Deloitte Center for Financial Services. (Çevirimiçi)
<https://www2.deloitte.com/us/en/pages/financial-services/articles/fintech-investors-enthusiastic-yet-strategically-picking-their-spots.html>. 29 Mart 2020.
- EMROUZNEJAD, A., & YANG, G. L., 2018 “A survey and analysis of the first 40 years of scholarly literature in DEA: 1978–2016”. **Socio-Economic Planning Sciences**, 61, 4-8.
- EMROUZNEJAD, A., ANOUZE, A. L., & THANASSOULIS, E., 2010 “A semi-oriented radial measure for measuring the efficiency of decision making units with negative data, using DEA”. **European Journal of Operational Research**, 200(1), 297-304.

- EMROUZNEJAD, A., “Evaluation of research in efficiency and productivity: A survey and analysis of the first 30 years of scholarly literature in DEA”. **Socio-Economic Planning Sciences**, 42(3), 151-157.
- ERNST and YOUNG, 2016 “UK Fintech: On the cutting edge - An evaluation of the international FinTech sector”. Ernst and Young Report. (Çevirimiçi)
<https://fintechauscensus.ey.com/2018/Documents/EY-UK-FinTech-On-the-cutting-edge.pdf>. 27 Şubat 2020.
- ERNST and YOUNG, 2017a “EY FinTech Adoption Index 2017: The Rapid Emergence of FinTech”, (Çevirimiçi)
[https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-fintech-adoption-index-2017/\\$FILE/ey-fintech-adoption-index-2017.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-fintech-adoption-index-2017/$FILE/ey-fintech-adoption-index-2017.pdf). 11 Temmuz 2018.
- ERNST and YOUNG, 2017b “Unleashing the potential of FinTech in banking”. (Çevirimiçi)
[https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-unleashing-the-potential-of-fin-tech-in-banking/\\$File/ey-unleashing-the-potential-of-fin-tech-in-banking.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-unleashing-the-potential-of-fin-tech-in-banking/$File/ey-unleashing-the-potential-of-fin-tech-in-banking.pdf). 21 Mart 2020.
- ERNST and YOUNG, 2019 “Global FinTech Adoption Index 2019: As FinTech becomes the norm, you need to stand out from the crowd”. (Çevirimiçi) https://www.ey.com/en_gl/ey-global-fintech-adoption-index. 21 Nisan 2020.
- EVANS, D. S., & SCHMALENSEE, R., 2005 **Paying with plastic: the digital revolution in buying and borrowing** (2nd ed.), Mit Press. ABD.
- EXXONMOBILE, 4 “Who we are: Our history”. (Çevirimiçi)
 EYLÜL 2018 <https://corporate.exxonmobil.com/en/Company/Who-we-are/Our-history>, 6 Haziran 2019.

- FALLON, T., & WELCH, B., 1999 “BACS: practical control issues”. Welch, B. (Ed.) **Electronic Banking and Treasury Security** (2nd Ed.), (s 48-59) içinde. Woodhead Publishing, Cambridge, England.
- FÄRE, R., GROSSKOPF, S., & LOVELL, C. K., 1994 **Production Frontiers**. Cambridge University Press, New York, USA.
- FÄRE, R., GROSSKOPF, S., & NORRIS, M., 1997 “Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries: reply”. **The American Economic Review**, 87(5), 1040-1044.
- FÄRE, R., GROSSKOPF, S., & WHITTAKER, G., 2007 “Network DEA”. Zhu, J., & Cook, W. D. (Ed.). **Modeling Data Irregularities and Structural Complexities in Data Envelopment Analysis** (ss. 209-240) içinde. Springer, Boston, ABD.
- FÄRE, R., GROSSKOPF, S., LOVELL, C. K., & PASURKA, C., 1989 “Multilateral productivity comparisons when some outputs are undesirable: a nonparametric approach”. **The Review of Economics and Statistics**, 90-98.
- FÄRE, R., GROSSKOPF, S., NORRIS, M., & ZHANG, Z., 1994 “Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries”. **The American Economic Review**, 66-83.
- FARRELL, M. J., 1957 “The measurement of productive efficiency”. **Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)**, 120(3), 253-281.
- FAX AUTHORITY, 12 Mart 2019 “The History of Fax (from 1843 to Present Day)”. (Çevirimiçi) <https://faxauthority.com/fax-history/>, 9 Mayıs 2019.
- FEDERAL RESERVE BANK OF NEW YORK, Nisan 2002 “CHIPS”. (Çevirimiçi) <https://www.newyorkfed.org/aboutthefed/fedpoint/fed36.html>, 4 Haziran 2019

- FEDERAL RESERVE BANK OF NEW YORK, Mart 2015 “Fedwire® and National Settlement Services”. (Çevirimiçi) <https://www.newyorkfed.org/aboutthefed/fedpoint/fed43.html>, 4 Haziran 2019
- FINANCIAL TECHNOLOGY PARTNERS, Şubat 2020 “2019 Annual Fintech Almanac: Global Financing and M&A Statistics”. (Çevirimiçi) <https://ftpartners.docsend.com/view/9849q93>. 25 Şubat 2020
- FINANCIAL STABILITY BOARD, 2017 “Financial stability implications from fintech: Supervisory and regulatory issues that merit authorities’ attention”. Basel. (Çevirimiçi) <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/R270617.pdf>. 5 Mart 2020.
- FINTECH WEEKLY, t.y. “Fintech Definition” (Çevirimiçi) <https://www.fintechweekly.com/fintech-definition>, 1 Haziran 2019.
- GAI, K., QIU, M., & SUN, X., 2018 “A survey on FinTech”. **Journal of Network and Computer Applications**, 103, 262-273.
- GATTOUFI, S., ORAL, M., & REISMAN, A., 2004a “Data envelopment analysis literature: A bibliography update (1951–2001)”. **Journal of Socio-Economic Planning Sciences**, 38(2-3), 159-229.
- GATTOUFI, S., ORAL, M., & REISMAN, A., 2004b “A taxonomy for data envelopment analysis”. **Socio-Economic Planning Sciences**, 38(2-3), 141-158.
- GATTOUFI, S., ORAL, M., KUMAR, A., & REISMAN, A., 2004 “Epistemology of data envelopment analysis and comparison with other fields of OR/MS for relevance to applications”. **Socio-Economic Planning Sciences**, 38(2-3), 123-140.
- GOLANY, B., & ROLL, Y., 1989 “An application procedure for DEA”. **Omega**, 17(3), 237-250.

- GOLANY, B., HACKMAN, S. T., & PASSY, U., 2006 “An efficiency measurement framework for multi-stage production systems”. **Annals of Operations Research**, 145(1), 51-68.
- GOMBER, P., KOCH, J. A., & SIERING, M., 2017 “Digital Finance and FinTech: current research and future research directions”. **Journal of Business Economics**, 87(5), 537-580.
- HABER, S. & STORNETTA, W. S., 1991 “How to Time-Stamp a Digital Document”. Menezes, A.J., Vanstone, S.A. (Ed.) **Advances in Cryptology-CRYPT0’90**. CRYPTO 1990, Lecture Notes in Computer Science, vol 537. içinde (ss. 437-455). Springer, Berlin, Heidelberg.
- HADDAD, C., & HORNUF, L., 2019 “The emergence of the global fintech market: Economic and technological determinants”. **Small Business Economics**, 53(1), 81-105.
- HATAMI-MARBINI, A., EMROUZNEJAD, A., & TAVANA, M., 2011 “A taxonomy and review of the fuzzy data envelopment analysis literature: Two decades in the making”. **European Journal of Operational Research**, 214(3), 457-472.
- HE, M. D., LECKOW, M. R. B., HAKSAR, M. V., GRIFFOLI, M. T. M., JENKINSON, N., KASHIMA, M. M., KHIAONARONG, T., ROCHON, C., & TOURPE, H., 2017 “Fintech and financial services: initial considerations”. **International Monetary Fund Staff Discussion Not**, Staff Discussion Notes No. 17/05.
- HERNÁNDEZ, E., GONZÁLEZ, A., PÉREZ, B., DE LUIS REBOREDO, A. & RODRÍGUEZ S., 2019 “Virtual Organization for Fintech Management”. Rodríguez S. Prieto, J., Faria, P., Kłos, S., Fernández, A., Mazuelas, S., Jiménez-López, M. D., Moreno, M. N., Navarro, E. M. (Ed.) **Distributed Computing and Artificial Intelligence, Special Sessions, 15th International Conference, DCAI 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing**, vol 801. Springer, Cham, Switzerland.

- HOCHSTEIN, M., 5 “Fintech (The Word, That Is) Evolves”. The American
Ekim 2015 Banker. (Çevirimiçi)
<http://www.americanbanker.com/bankthink/fintech-the-word-that-is-evolves-1077098-1.html>, 10 Ağustos 2018
- HOLLINGSWORTH, “Efficiency measurement of health care: a review of non-
B., DAWSON, P. J., & parametric methods and applications”. **Health Care
MANIADAKIS, N., Management Science**, 2(3), 161-172.
1999
- HOSSEINZADEH **Data Envelopment Analysis with R**. Springer Nature
LOTFI, F., Switzerland AG, Cham, Switzerland.
EBRAHIMNEJAD, A.,
VAEZ-GHASEMI, M.,
& MOGHADDAS, Z.,
2020
- HOSSEINZADEH “A review of ranking models in data envelopment
LOTFI, F., analysis”. **Journal of Applied Mathematics**, Vol. 2013.
JAHANSHAHLOO, G.
R., KHODABAKHSHI,
M., ROSTAMY-
MALKHLIFEH, M.,
MOGHADDAS, Z., &
VAEZ-GHASEMI, M.,
2013
- HU, J. L., & WANG, S. “Total-factor energy efficiency of regions in
C., 2006 China”. **Energy policy**, 34(17), 3206-3217.
- IBRAHIM, M. D., “An Estimation of the Efficiency and Productivity of
DANESHVAR, S., Healthcare Systems in Sub-Saharan Africa: Health-
HOCAOĞLU, M. B., & Centred Millennium Development Goal-Based
OLUSEYE, O. W. G., Evidence”. **Social Indicators Research**, 143(1), 371-389.
2019

- IMF, Kasım 2019 “World Economic Outlook: Global Manufacturing Downturn, Rising Trade Barriers”. Washington, DC, ABD. (Çevirimiçi)
<https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2019/10/01/world-economic-outlook-october-2019>. 24 Nisan 2020.
- JACOBS, R., 2001 “Alternative methods to examine hospital efficiency: data envelopment analysis and stochastic frontier analysis”. **Health Care Management Science**, 4(2), 103-115.
- JAKŠIČ, M., & MARINČ, M., 2019 “Relationship banking and information technology: The role of artificial intelligence and FinTech”. **Risk Management**, 21(1), 1-18.
- KALMYKOVA, E., & RYABOVA, A., 2016 “Fintech market development perspectives”. Ardashkin I. & Martyushev N. (Ed.) **SHS Web of Conferences** (Vol. 28 – 01051). EDP Sciences. RPTSS 2015 – International Conference on Research Paradigms Transformation in Social Sciences 2015, Tomsk, Rusya, 15-17 Aralık, 2015.
- KAO, C., 2010 “Malmquist productivity index based on common-weights DEA: The case of Taiwan forests after reorganization”. **Omega**, 38(6), 484-491.
- KAO, C., 2014 “Network data envelopment analysis: A review”. **European Journal of Operational Research**, 239(1), 1-16.
- KAO, C., & HWANG, S. N., 2008 “Efficiency decomposition in two-stage data envelopment analysis: An application to non-life insurance companies in Taiwan”. **European Journal of Operational Research**, 185(1), 418-429.
- KAO, C., & HWANG, S. N., 2014 “Multi-period efficiency and Malmquist productivity index in two-stage production systems”. **European Journal of Operational Research**, 232(3), 512-521.

- KARAKAS, C., & STAMEGNA, C., Mart 2017 “Financial technology (FinTech): Prospects and challenges for EU”. Briefing, European Parliamentary Research Service (EPRS). (Çevirimiçi)[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/599348/EPRS_BRI\(2017\)599348_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/599348/EPRS_BRI(2017)599348_EN.pdf). 1 Mart 2020.
- KBW, 18 Temmuz 2016 “Introducing the KBW Nasdaq Financial Technology Index” (Çevirimiçi)https://www.kbw.com/uploads/pdf/thought-leadership/KBW-KFTX_7.18.16.pdf 14 Mayıs 2020.
- KBW, t.y. “KBW Nasdaq Financial Technology Index Methodology”. (Çevirimiçi):https://kbw.com/uploads/pdf/indexes-etfs/Methodology_KFTX.pdf 14 Mayıs 2020.
- KERSTENS, K., & VAN DE WOESTYNE, I., 2011 “Negative data in DEA: a simple proportional distance function approach”. **Journal of The Operational Research Society**, 62(7), 1413-1419.
- KHOTINSKAY, G.I., 2019. “Fin Tech: Fundamental Theory and Empirical Features. European” **Proceedings of Social and Behavioural Sciences**. Vol 57. 222-229.
- KIM, Y., PARK, Y. J., CHOI, J., & YEON, J., 2016. “The adoption of mobile payment services for “Fintech””. **International Journal of Applied Engineering Research**, 11(2), 1058-1061.
- KIZZA, J., 2012. “Technical efficiency of Makerere University 1997-2007”. **East African Researcher**, 171.
- KLUS, M. F., LOHWASSER, T. S., HOLOTIUK, F., & MOORMANN, J., 2019. “Strategic alliances between banks and fintechs for digital innovation: Motives to collaborate and types of interaction”. **The Journal of Entrepreneurial Finance**, 21(1), 1.
- KOOP, G., OSIEWALSKI, J., & STEEL, M. F., 1999. “The components of output growth: A stochastic frontier analysis”. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, 61(4), 455-487.

- KPMG, Şubat 2020. “The Pulse of Fintech H2 2019”. (Çevirimiçi) <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2020/02/pulse-of-fintech-h2-2019.pdf>. 6 mart 2020.
- KUMBHAKAR, S. C., WANG, H. J., & HORNCastle, A. P., 2015. **A Practitioner's Guide to Stochastic Frontier Analysis Using Stata**. Cambridge University Press, New York, USA.
- KUO-CHUEN, D. L. & TEO, E. G., 2015 “Emergence of FinTech and the LASIC principles”, **Journal of Financial Perspectives**, 3(3), 24-36
- KUOSMANEN, T., JOHNSON, A., & SAASTAMOINEN, A., 2015. “Stochastic nonparametric approach to efficiency analysis: A unified framework”. Zhu, J. (Ed.). **Data Envelopment Analysis: A Handbook of Models and Methods**. International Series in Operations Research & Management Science (Vol. 221). (s 191-244) içinde. Springer Science & Business Media.
- LACASSE, R. M., LAMBERT, B. A., ROY, N., SYLVAIN, J., & NADEAU, F., 2016. “A Digital Tsunami: FinTech and Crowdfunding”. International Scientific Conference on Digital Intelligence. Quebec City, Kanada, 4-6 Nisan 2016. 1-5.
- LEE, I., & SHIN, Y. J., 2018 “Fintech: Ecosystem, business models, investment decisions, and challenges”. **Business Horizons**, 61(1), 35-46.
- LEE, T. H., & KIM, H. W., Ağustos, 2015 “An exploratory study on fintech industry in Korea: crowdfunding case”. In 2nd International conference on innovative engineering technologies (ICIET’2015). Bangkok. (58-64).
- LERNER, T., 2013 **Mobile Payment**. Springer.
- LEWIN, A. Y., & SEIFORD, L. M., 1997 “Extending the frontiers of Data Envelopment Analysis”. **Annals of Operations Research**, 73, 1-11.

- LIANG, L., COOK, W. D., & ZHU, J., 2008. "DEA models for two-stage processes: Game approach and efficiency decomposition". **Naval Research Logistics**, 55(7), 643-653.
- LIANG, L., YANG, F., COOK, W. D., & ZHU, J., 2006. "DEA models for supply chain efficiency evaluation". **Annals of Operations Research**, 145(1), 35-49.
- LIN, T. C. W., 2014. "The new financial industry". **Alabama Law Review**, 65(3), 567-623.
- LIU, J. S., LU, L. Y., & LU, W. M., 2016. "Research fronts and prevailing applications in data envelopment analysis". Zhu, J. (Ed.). **Data Envelopment Analysis**. International Series in Operations Research & Management Science (Vol. 238). (ss. 543-574) içinde. Springer Science & Business Media. New York, ABD.
- LIU, J. S., LU, L. Y., & LU, W. M., 2016. "Research fronts in data envelopment analysis". **Omega**, 58, 33-45.
- LIU, J. S., LU, L. Y., LU, W. M., & LIN, B. J., 2013a. "A survey of DEA applications". **Omega**, 41(5), 893-902.
- LIU, J. S., LU, L. Y., LU, W. M., & LIN, B. J., 2013b. "Data envelopment analysis 1978-2010: A citation-based literature survey". **Omega**, 41(1), 3-15.
- LLEWELYN, R. V., & WILLIAMS, J. R., 1996. "Nonparametric analysis of technical, pure technical, and scale efficiencies for food crop production in East Java, Indonesia". **Agricultural Economics**, 15(2), 113-126.
- LÖNNQVIST, A., 2004. "Measurement of intangible success factors: case studies on the design, implementation and use of measures". Doctoral dissertation, Tampere University of Technology, Tampere, Finland. (Çevirimiçi) <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/114377/lonnqvist.pdf?sequence=1>, 15 Mart 2020.

- LOVELL, C. K., 1995 “Measuring the macroeconomic performance of the Taiwanese economy”. **International Journal of Production Economics**, 39(1-2), 165-178.
- LOVELL, C. K., GROSSKOPF, S., LEY, E., PASTOR, J. T., PRIOR, D., & EECKAUT, P. V., 1994 “Linear programming approaches to the measurement and analysis of productive efficiency”. **TOP**, 2(2), 175-248.
- MAGHYEREH, A., 2004 “The effect of financial liberalization on the efficiency of financial institutions: the case of Jordanian commercial banks”. **Journal of Transnational Management Development**, 9(2-3), 71-106.
- MALMQUIST, S., 1953 “Index numbers and indifference surfaces”. **Trabajos de Estadística**, 4(2), 209-242.
- MARCER-MAYERS, C., 25 KASIM 2015 “History of PayPal: the history of the biggest online payment system in the world”. Tech World. (Çevirimiçi) <https://www.techworld.com/picture-gallery/business/history-of-paypal-1998-now-3630386/>, 6 Haziran 2019.
- MARKHAM, J. W., 2002 **A financial history of the United States: From JP Morgan to the institutional investor (1900-1970)** (Vol. 2). ME Sharpe, New York, ABD
- MAROUS, J., 27 Ağustos 2018 “The Future of Banking: Fintech or Techfin?”. Forbes (Çevirimiçi) <https://www.forbes.com/sites/jimmarous/2018/08/27/future-of-banking-fintech-or-techfin-technology/#4dd7becc5f2d> 28 Mart 2020.
- MARTINS, F., 9 Haziran 2015 “The History of the Mobile Payment Experience”. Win The Customer. (Çevirimiçi) <http://winthecustomer.com/technology-changing-the-mobile-payment-customer-experience/>, 6 Haziran 2019.

- MAYER, A., & ZELENYUK, V., 2014 "An aggregation paradigm for hicks-moorsteen productivity indexes". **Centre for Efficiency and Productivity Analysis Working Papers Series**, University of Queensland, School of Economics
- MCAULEY, D., 16 Şubat 2016 "What is FinTech?". Wharton FinTech, (Çevirimiçi) <https://www.whartonfintech.org/blog-archive/2016/2/16/what-is-fintech>, 1 Haziran 2019.
- MEEUSEN, W., & VAN DEN BROECK, J., 1977 "Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error". **International Economic Review**, 435-444.
- MOORE, J. F., 1996 **The Death of Competition: Leadership and Strategy in The Age of Business Ecosystems**. HarperCollins.
- MURILLO-ZAMORANO, L. R., & VEGA-CERVERA, J. A., 2001 "The use of parametric and non-parametric frontier methods to measure the productive efficiency in the industrial sector: a comparative study". **International Journal of Production Economics**, 69(3), 265-275.
- NAKAMOTO, S., 2008 "Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system", (Çevirimiçi) <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, 16 Eylül 2019.
- NASDAQ, 2011 "Celebrating 40 Years of NASDAQ: From 1971 to 2011" (Çevirimiçi) <https://www.nasdaq.com/includes/celebrating-40-years-nasdaq40-from-1971-to-2011.aspx>, 14 Mayıs 2020
- NASDAQ GLOBAL INDEXES, t.y. "KBW Nasdaq Financial Technology Index (KFTX)", (Çevirimiçi) <https://indexes.nasdaqomx.com/Index/Overview/KFTX>, 5 Nisan 2019.
- NAVARETTI, G. B., CALZOLARI, G., MANSILLA-FERNANDEZ, J., & POZZOLO, A. F., 2018 "Fintech and Banking. Friends or Foes?". **European Economy Banks, Regulation, and the Real Sector** 3(2), 9-30.

- NEELY, A., GREGORY, M., & PLATTS, K., 1995 "Performance measurement system design: a literature review and research agenda". **International Journal of Operations & Production Management**, 15(4), 80-117.
- NEELY, A. D., ADAMS, C., & KENNERLEY, M., 2002 **The Performance Prism: The Scorecard for Measuring and Managing Business Success**. Prentice Hall Financial Times, London, UK.
- NG, A. W., & KWOK, B. K., 2017 "Emergence of Fintech and cybersecurity in a global financial centre". **Journal of Financial Regulation and Compliance**. 25(4). 422-434.
- NICOLETTI, B., 2017 **The Future of FinTech: Integrating Finance and Technology in Financial Services**. Palgrave Macmillan
- NICOLS, J. P., 12 Temmuz 2016 "The Fintech Grief Cycle for Bankers". JPNicols. (Çevirimiçi) <https://jpnicols.com/2016/07/12/fintech-grief-cycle-bankers/>. 20 Mart 2020.
- NONNINGER, L. & TESFAYE, M., 13 Şubat 2020 "Overview of the fintech industry in 2020: Latest trends, market research and analysis from our ecosystem report". Business Insider. (Çevirimiçi) <https://www.businessinsider.com/fintech-ecosystem-report>. 25 Şubat 2020
- O'DONNELL, C. J., RAO, D. P., & BATTESE, G. E., 2008 "Metafrontier frameworks for the study of firm-level efficiencies and technology ratios". **Empirical Economics**, 34(2), 231-255.
- OXFORD DICTIONARY, T.Y. "Fintech", (Çevirimiçi) <https://en.oxforddictionaries.com/definition/fintech>, 20 Temmuz, 2018.
- OZAE A. & SOHRABI S., 2017 "The Role of Financial Technology and Their Effect on Banking". **Revista QUID** (Special Issue), 1819-1826.
- PARADI, J. C., & ZHU, H., 2013 "A survey on bank branch efficiency and performance research with data envelopment analysis". **Omega**, 41(1), 61-79.

- PARADI, J. C., SHERMAN, H. D., & TAM, F. K., 2017 **Data Envelopment Analysis in The Financial Services Industry: A Guide for Practitioners and Analysts Working in Operations Research Using DEA.** International Series in Operations Research & Management Science (Vol. 266). Springer.
- PARADI, J. C., YANG, Z., & ZHU, H., 2011 “Assessing Bank and Bank Branch Performance: Modeling Considerations and Approaches”. Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Zhu, J. (Ed.). **Handbook on Data Envelopment Analysis.** International Series in Operations Research & Management Science 164. (s 315-361) içinde. Springer Science & Business Media.
- PASTOR, J. T., 1996 “Translation invariance in data envelopment analysis: A generalization”. **Annals of Operations Research**, 66(2), 91-102.
- PASTOR, J. T., & LOVELL, C. K., 2005 “A global Malmquist productivity index”. **Economics Letters**, 88(2), 266-271.
- PASTOR, J. T., & RUIZ, J. L., 2007 “Variables with negative values in DEA”. Zhu, J., & Cook, W. D. (Ed.). **Modeling Data Irregularities and Structural Complexities in Data Envelopment Analysis** (ss. 63-84) içinde. Springer, Boston, MA.
- PELTONIEMI, M., 2006 “Preliminary theoretical framework for the study of business ecosystems”. **Emergence: Complexity and Organization**, 8(1), 1-10.
- PHILIPPON, T., 2016 “The fintech opportunity”, NBER Working Paper No 22476, National Bureau of Economic Research. (Çevirimiçi) <https://www.nber.org/papers/w22476.pdf>, 4 Mart 2020.
- PITTMAN, R. W., 1983 “Multilateral productivity comparisons with undesirable outputs”. **The Economic Journal**, 93(372), 883-891.
- PORTELA, M. C. A. S., THANASSOULIS, E., & SIMPSON, G., 2004 “A directional distance approach to deal with negative data in DEA: An application to bank branches”. **Journal of Operational Research Society**, 55(10), 1111-1121.

- PREMACHANDRA, I. M., ZHU, J., WATSON, J., & GALAGEDERA, D. U., 2016 “Mutual fund industry performance: A network data envelopment analysis approach”. Zhu, J. (Ed.). **Data Envelopment Analysis: A Handbook of Models and Methods**. International Series in Operations Research & Management Science (Vol. 221). (ss. 165-228) içinde. Springer Science & Business Media.
- PRIDE, J., 2018 **Unicorn Tears: Why Startups Fail and How to Avoid it**. John Wiley & Sons, Australia.
- PRITCHARD, R. D., 1995 **Productivity Measurement and Improvement: Organizational Case Studies**. Greenwood Publishing Group.
- PÜTZ, F., MURPHY, F., MULLINS, M., & O'MALLEY, L., 2019 “Connected automated vehicles and insurance: Analysing future market-structure from a business ecosystem perspective”. **Technology in Society**, 59, 101182. 1-9.
- RAAB, R. L., & LICHTY, R. W., 2002 “Identifying subareas that comprise a greater metropolitan area: The criterion of county relative efficiency”. **Journal of Regional Science**, 42(3), 579-594.
- RAMANATHAN, R., 2003 **An Introduction to Data Envelopment Analysis: A Tool for Performance Measurement**. Sage.
- RAY, S. C., & DESLI, E., 1997 “Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries: comment”. **The American Economic Review**, 87(5), 1033-1039.
- RAZA, S., 7 Mart 2018 “Fintech – The Evolution of Modern Financial Technology in the 21st Century”. ValueWalk (Çevirimiçi) <https://www.valuewalk.com/2018/03/fintech-evolution-financial-technology/> , 7 Nisan 2019.
- REFINITIV EIKON, 2020 “Thomson Reuters Refinitiv Eikon”. (Çevirimiçi) <https://eikon.thomsonreuters.com/index.html> 10 Mayıs 2020, 10 Şubat 2020.

- ROMĂNOVA, I., & KUDINSKA, M., 2016 “Banking and Fintech: a challenge or opportunity?”. Grima, S., Bezzina, F., Romănova, I., Rupeika-Apoga, R. (Ed.). **Contemporary Issues in Finance: Current Challenges from Across Europe**. (ss. 21-35) içinde. Emerald Group Publishing Limited.
- S&P GLOBAL MARKET INTELLIGENCE, 2018 “2018 US Fintech Market Report”. (Çevirimiçi) <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/documents/2018-us-fintech-market-report.pdf>. 25 Şubat 2020
- SCHEEL, H., 2001 “Undesirable outputs in efficiency valuations”. **European Journal of Operational Research**, 132(2), 400-410.
- SEIFORD, L. M., 1996 “Data envelopment analysis: the evolution of the state of the art (1978–1995)”. **Journal of Productivity Analysis**, 7(2-3), 99-137.
- SEIFORD, L. M., 1997 “A bibliography for data envelopment analysis (1978-1996)”. **Annals of Operations Research**, 73, 393-438.
- SEIFORD, L. M., & THRALL, R. M., 1990 “Recent developments in DEA: the mathematical programming approach to frontier analysis”. **Journal of Econometrics**, 46(1-2), 7-38.
- SEIFORD, L. M., & ZHU, J., 1999 “Profitability and marketability of the top 55 US commercial banks”. **Management Science**, 45(9), 1270-1288.
- SEIFORD, L. M., & ZHU, J., 2002 “Modeling undesirable factors in efficiency evaluation”. **European Journal of Operational Research**, 142(1), 16-20.
- SHARP, J. A., MENG, W., & LIU, W., 2007 “A modified slacks-based measure model for data envelopment analysis with ‘natural’ negative outputs and inputs”. **Journal of the Operational Research Society**, 58(12), 1672-1677.
- SHERMAN, H. D., & ZHU, J., 2006 **Service Productivity Management: Improving Service Performance Using Data Envelopment Analysis (DEA)**. Springer Science & Business Media.

- SHIH, Y. Y., & FANG, K., 2006 “Effects of network quality attributes on customer adoption intentions of internet banking”. **Total Quality Management & Business Excellence**, 17(1), 61-77.
- SHRIER, D., CANALE, G., & PENTLAND, A., 2016 “Mobile money & payments: Technology trends”. Connection Science & Engineering, Massachusetts Institute of Technology. (Çevirimiçi) <https://www.getsmarter.com/blog/wp-content/uploads/2017/07/mit-mobile-and-money-payments-report.pdf>. 5 Haziran 2019
- SIMAR, L., & WILSON, P. W., 1998 “Sensitivity analysis of efficiency scores: How to bootstrap in nonparametric frontier models”. **Management Science**, 44(1), 49-61.
- SIMAR, L., & WILSON, P. W., 2000 “A general methodology for bootstrapping in non-parametric frontier models”. **Journal of Applied Statistics**, 27(6), 779-802.
- SIMAR, L., & WILSON, P. W., 2013 “Estimation and inference in nonparametric frontier models: Recent developments and perspectives”. **Foundations and Trends® in Econometrics**, 5(3-4), 183-337.
- SMIT, P. J., CRONJE, G. D., BREVIS, T., & VRBA, M. J., 2011 **Management Principles: A Contemporary Edition for Africa** (4th Ed.). Juta and Company, Cape Town, South Africa.
- SONG, M., AN, Q., ZHANG, W., WANG, Z., & WU, J., 2012 “Environmental efficiency evaluation based on data envelopment analysis: A review”. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 16(7), 4465-4469.
- SPARKS, E., 26 Haziran 2017 “Nine Young Bankers Who Changed America: Thomas Sudman”. **ABA Banking Journal**. (Çevirimiçi) <https://bankingjournal.aba.com/2017/06/nine-young-bankers-who-changed-america-thomas-sudman/>, 5 Haziran 2019

- STATISTA, 20 Mart "Number of Fintech startups worldwide from 2018 to 2020, by region". (Çevirimiçi) <https://www.statista.com/statistics/893954/number-fintech-startups-by-region/>. 21 Nisan 2020.
- STOCK TRADING "The Meteoric History of Online Stock Trading." (Çevirimiçi) <http://www.stock-trading-warrior.com/History-of-Online-Stock-Trading.html>, 5 Haziran 2019
- WARRIOR., t.y.
- TAIT, F., & DAVIS, R. "The development and future of home banking". **International Journal of Bank Marketing**, 7(2), 3-9. H., 1989
- TATICCHI, P., & "Forward performance measurement and management integrated frameworks". **International Journal of Accounting & Information Management**, 16(2), 140-154. BALACHANDRAN, K. R., 2008
- THANASSOULIS, E., "Data envelopment analysis and its use in banking". **Interfaces**, 29(3), 1-13. 1999
- THANASSOULIS, E., **Introduction to The Theory and Application of Data Envelopment Analysis**. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Hollanda. 2001
- THE SOCIETY FOR "SWIFT history". (Çevirimiçi) <https://www.swift.com/about-us/history>, 4 Haziran 2019
- WORLDWIDE
- INTERBANK
- FINANCIAL
- TELECOMMUNICATION, t.y.
- THOMPSON, W., 18 "Wow! Two decades of banking online". Wells Fargo Stories. (Çevirimiçi) <https://stories.wf.com/wow-two-decades-of-banking-online/>, 5 Haziran 2019
- Mayıs 2015
- TONE, K., 2001 "A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis". **European Journal of Operational Research**, 130(3), 498-509.

- TONE, K., & TSUTSUI, M., 2009 "Network DEA: A slacks-based measure approach". **European Journal of Operational Research**, 197(1), 243-252.
- TSAI, C. H., & PENG, K. J., 2017 "The fintech revolution and financial regulation: The case of online supply-chain financing". **AsianJLS**, 4, 109.
- VARGA, D., 2017 "Fintech, the new era of financial services". **Vezetéstudomány-Budapest Management Review**, 48(11), 22-32.
- WAGENVOORT, R., & SCHURE, P., 1999 "The recursive thick frontier approach to estimating efficiency", **Economic and Financial Report**, (No. 1999/02).
- WALHEER, B., 2018 "Disaggregation of the cost Malmquist productivity index with joint and output-specific inputs". **Omega**, 75, 1-12.
- WORLD ECONOMIC FORUM, Haziran, 2015 "The Future of Financial Services: How disruptive innovations are reshaping the way financial services are structured, provisioned and consumed". (Çevirimiçi) http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_future_of_financial_services.pdf. 25 Şubat 2020
- WORTHINGTON, A. C., 2001 "An empirical survey of frontier efficiency measurement techniques in education". **Education Economics**, 9(3), 245-268.
- YU, M. M., 2007 "The capacity productivity change and the variable input productivity change: A new decomposition of the Malmquist productivity index". **Applied Mathematics and Computation**, 185(1), 375-381.
- ZALAN, T., & TOUFAILY, E., 2017 "The promise of Fintech in emerging markets: Not as disruptive". **Contemporary Economics**, 11(4), 415-430
- ZAVOLOKINA, L., DOLATA, M., & SCHWABE, G., 2016 "FinTech–What's in a Name?". Thirty Seventh International Conference on Information Systems, Dublin 2016

- ZELENYUK, V., 2006 “Aggregation of Malmquist productivity indexes”. **European Journal of Operational Research**, 174(2), 1076-1086.
- ZHOU, P., ANG, B. W., & POH, K. L., 2008 “A survey of data envelopment analysis in energy and environmental studies”. **European Journal of Operational Research**, 189(1), 1-18.
- ZHU, J., 2000 “Multi-factor performance measure model with an application to Fortune 500 companies”. **European Journal of Operational Research**, 123(1), 105-124.
- ZHU, J., 2003a **Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking: Data Envelopment Analysis with Spreadsheets and DEA Excel Solver**. International Series in Operations Research & Management Science (Vol. 213). Springer. New York, USA
- ZHU, J., 2003b “Imprecise data envelopment analysis (IDEA): A review and improvement with an application”. **European Journal of Operational Research**, 144(3), 513-529.
- ZHU, J., 2009 **Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking: Data Envelopment Analysis with Spreadsheets** (2nd Ed.), International Series in Operations Research & Management Science (Vol. 213). Springer. New York, ABD.
- ZHU, J., 2014 **Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking: Data Envelopment Analysis with Spreadsheets** (3rd Ed.), International Series in Operations Research & Management Science (Vol. 213). Springer International Publishing, Switzerland
- ZHU, J., t.y. “DEAFrontier Software (Microsoft Excel Eklentisi)”. Joe Zhu’s Research on Data Envelopment Analysis. (Çevirimiçi) <http://www.deafrontier.net/deasoftware.html>, 5 Haziran 2020.

EKLER

EK 1: Fintech Şirketlerinin Yıllara Göre Ortalama Büyüklük ve Kârlılık Göstergeleri

Yıl	Varlıklar (Bin \$)	Öz Sermaye (Bin \$)	Faaliyet Giderleri (Bin \$)	Gelir (Bin \$)	Net kâr (Bin \$)	Pazar Değeri (Bin \$)	Hisse Başı Kazanç (\$)	ROA (Aktif Kârlılığı- %)
2010	8740316	2754560	1786487	2428158	395055	7068430	1,29	0,12
2011	8942065	2761758	1887466	2544218	461077	7525219	1,57	0,13
2012	9193642	2827163	1950581	2570582	419283	9364279	1,46	0,12
2013	10142693	3094101	2008835	2775058	498360	13900906	1,65	0,12
2014	11217754	3168544	2125590	2964287	559979	14225530	1,86	0,12
2015	11844043	3355263	2184589	3060544	586334	15195790	1,97	0,13
2016	13022311	3583727	2527921	3420632	642349	16617913	2,20	0,13
2017	14364095	3835424	2670301	3719131	733561	21860018	2,76	0,10
2018	15207126	4018317	2926648	4091365	945866	24806832	3,35	0,09
2019	18930491	5959771	3261698	4538429	960060	33992624	3,17	0,08

EK 2: Yıllara Göre Analize Dâhil Edilen ve Analizden Çıkartılan Şirketler

Kod	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ACIW										
ADS										
AXP										
AX										
BKI	VY	VY	VY	VY	VY	VY	VY			
EPAY				N	N	N	N	N		
BR										
CATM										
CBOE										
CME										
CLGX										
CSGP										
ENV										N
EFX										N
EEFT										
EVTC	VY	VY	VY							
FDS										
FICO										
FIS										
FISV										
FLT										
GPN										
GDOT										
GSKY	VY	VY	VY	VY	VY	VY	VY	VY		
INFO	VY	VY	VY	VY						
ICE										
JKHY										
LC	VY	VY	VY	VY						N
TREE										
MKTX										
MA										
CASH										
MCO										
MSCI										N
NDAQ										
ONDK	VY	VY	VY	VY						
PYPL	VY	VY	VY	VY	VY					
RP	N		N		N	N				
SPGI										
SEIC										
SQ	VY	VY	VY	VY	VY					
SSNC										
TRI										
TSS										
TRU	VY	VY	VY	VY	VY					
USAT										N
VRSK										
VIRT	VY	VY	VY	VY	VY					N
V										
WU										N
WEX										
WETF	N									N
İncelenen şirket sayısı	40	42	41	42	44	48	49	50	52	44

*N: Negatif veri içeren birim. VY: Verilerine ulaşamayan birim

EK 3: Yıllara Göre Fintech Şirketlerinin Kârlılık Etkinlikleri (CRS)

Kod	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CBOE	1	1	1	1	1	1	1	0,63	0,74	1
CME	1	1	0,91	0,7	0,67	0,67	0,86	1	0,88	0,72
ICE	1	1	0,82	0,5	0,59	0,58	0,62	0,73	0,67	0,69
MKTX	0,77	0,91	0,91	0,86	0,85	0,88	0,92	1	1	0,88
NDAQ	0,65	0,61	0,59	0,57	0,56	0,57	0,44	0,58	0,62	0,56
VIRT						0,81	0,55	0,53	0,78	
CSGP	0,61	0,53	0,51	0,53	0,51	0,45	0,53	0,57	0,64	0,61
EFX	0,71	0,68	0,66	0,66	0,64	0,65	0,61	0,7	0,67	
FDS	0,89	0,78	0,79	0,87	0,81	0,8	0,93	1	1	0,99
FICO	0,69	0,65	0,69	0,65	0,63	0,63	0,7	0,85	0,85	0,94
INFO					0,58	0,57	0,45	0,52	0,55	0,54
MCO	1	1	1	1	1	1	0,76	1	0,96	0,89
MSCI	0,72	0,75	0,75	0,7	0,68	0,75	0,71	0,92	1	
SPGI	0,78	0,76	0,85	0,96	0,98	1	1	1	1	1
TRI	0,57	0,49	0,6	0,54	0,58	0,55	0,52	0,51	1	0,56
TRU						0,56	0,51	0,63	0,63	0,6
WETF		1	0,86	0,91	0,8	0,88	0,71	0,92	0,58	
AX	1	0,81	0,97	0,99	1	1	1	1	1	1
CASH	0,85	1	1	1	1	1	1	0,99	0,78	0,91
AXP	0,72	0,68	0,68	0,68	0,66	0,65	0,52	0,62	0,62	0,56
MA	1	0,85	1	1	1	1	0,89	1	1	1
V	1	1	0,58	1	1	1	0,88	1	1	1
ACIW	0,83	0,88	1	1	1	1	1	1	1	0,56
EPAY	0,59	0,54	0,53						0,69	0,66
EVTC				0,62	0,71	0,78	0,62	0,7	0,75	0,73
FIS	0,62	0,62	0,61	0,59	0,59	0,55	0,49	0,58	0,61	0,39
FLT	0,81	0,81	0,84	0,82	0,74	0,7	0,67	0,66	0,77	0,71
GPN	0,74	0,65	0,69	0,73	0,62	0,68	0,45	0,54	0,6	0,41
GDOT	0,8	0,77	0,64	0,59	0,53	0,53	0,51	0,61	0,65	0,61
PYPL						0,54	0,49	0,56	0,6	0,55
SQ						0,95	1	0,82	0,83	0,91
TSS	0,72	0,64	0,65	0,61	0,59	0,61	0,66	0,84	0,75	0,72
USAT	1	0,43	0,6	0,72	0,99	0,49	1	0,79	0,64	
WU	0,83	0,79	0,86	0,76	0,67	0,72	0,83	1	1	
WEX	0,8	0,82	0,72	0,73	0,7	0,62	0,47	0,54	0,62	0,53
ADS	1	1	0,97	0,77	0,64	0,7	0,5	0,68	0,68	0,64
BKI								0,59	0,63	0,56
BR	0,83	0,91	0,93	1	0,9	0,94	0,9	1	1	1
CATM	1	0,95	1	0,89	0,85	0,87	0,86	0,79	0,78	0,82
CLGX	0,59	0,55	0,59	0,57	0,56	0,58	0,57	0,66	0,64	0,62
EEFT	0,61	0,68	0,73	0,79	0,69	0,68	0,71	0,79	0,83	0,74
FISV	0,72	0,65	0,68	0,65	0,64	0,68	0,65	0,79	0,78	0,42
GSKY									1	1
JKHY	0,7	0,66	0,65	0,64	0,64	0,65	0,7	0,86	0,87	0,78
RP			0,56	0,58			0,61	0,61	0,61	0,52
SEIC	0,73	0,66	0,65	0,65	0,67	0,66	0,72	0,99	1	0,82
SSNC	0,62	0,62	0,59	0,61	0,61	0,5	0,5	0,59	0,53	0,52
VRSK	1	1	1	0,88	0,94	0,78	0,67	0,72	0,76	0,61
ENV	0,59	0,58	0,63	0,78	0,6	0,51	0,56	0,76	0,7	
LC					0,43	0,48	0,36	0,43	0,46	
TREE	0,36	1	0,95	0,7	0,72	0,56	0,81	0,82	0,82	0,97
ONDK					0,43	0,47	0,35	0,53	0,56	0,53

EK 4: Yıllara göre Fintech Şirketlerinin Pazarlanabilirlik Etkinlikleri (CRS)

Kod	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CBOE	0,67	0,45	0,6	0,58	0,65	0,61	0,7	0,49	0,35	0,38
CME	0,83	0,42	0,56	0,51	0,55	0,63	0,7	0,7	0,85	0,52
ICE	1	0,63	0,74	1	0,49	0,66	0,53	0,46	0,47	0,37
MKTX	0,76	0,72	0,89	0,88	0,92	1	1	1	1	1
NDAQ	0,2	0,12	0,17	0,17	0,16	0,25	0,61	0,25	0,33	0,26
VIRT						0,43	0,62	1	0,26	
CSGP	0,93	0,85	1	1	0,93	1	1	1	0,88	0,91
EFX	0,35	0,24	0,37	0,28	0,28	0,43	0,5	0,33	0,35	
FDS	0,8	0,57	0,63	0,5	0,56	0,6	0,67	0,61	0,66	0,84
FICO	0,3	0,29	0,35	0,49	0,57	0,41	0,68	0,64	0,81	0,97
INFO					0,3	0,42	0,94	0,47	0,5	0,52
MCO	0,42	0,32	0,47	0,38	0,4	0,43	0,78	0,45	0,39	0,41
MSCI	1	0,43	0,52	0,4	0,38	0,55	0,55	0,61	0,51	
SPGI	0,42	0,3	0,42	0,29	0,74	0,4	0,33	0,47	0,43	0,42
TRI	0,35	0,14	0,19	0,55	0,14	0,22	0,2	0,34	0,24	0,29
TRU						0,44	0,53	0,36	0,45	0,45
WETF		1	1	1	0,76	0,55	0,88	0,7	0,35	
AX	0,35	0,3	0,29	0,45	0,59	0,55	0,42	0,43	0,48	0,54
CASH	1	1	1	1	1	0,91	1	1	0,96	0,88
AXP	0,25	0,16	0,22	0,18	0,17	0,18	0,21	0,26	0,17	0,15
MA	0,7	0,67	0,92	0,74	0,64	0,82	0,69	0,74	0,72	0,63
V	0,84	0,59	0,96	0,64	0,63	0,89	0,86	0,69	0,88	0,58
ACIW	0,35	0,21	0,33	0,24	0,24	0,24	0,26	0,46	0,36	0,44
EPAY	0,46	0,49	0,79						0,84	0,82
EVTC				0,43	0,38	0,32	0,37	0,28	0,41	0,43
FIS	0,25	0,13	0,22	0,2	0,18	0,28	0,47	0,31	0,41	1
FLT	0,89	0,48	0,73	0,77	0,82	0,63	0,59	0,43	0,41	0,41
GPN	0,31	0,22	0,2	0,14	0,17	0,23	0,82	0,38	0,45	1
GDOT	1	0,34	0,26	0,42	0,44	0,21	0,35	0,37	0,47	0,4
PYPL						0,43	0,54	0,59	0,6	0,51
SQ						0,31	0,4	0,92	1	0,54
TSS	0,26	0,2	0,26	0,23	0,17	0,29	0,33	0,27	0,33	0,27
USAT	0,86	0,54	0,37	0,28	1	0,42	0,85	0,38	0,71	
WU	0,33	0,2	0,16	0,12	0,11	0,14	0,35	0,16	0,12	
WEX	0,72	0,43	0,59	0,53	0,54	0,45	1	0,44	0,5	0,69
ADS	0,24	0,26	0,29	0,38	0,41	0,29	0,35	0,28	0,22	0,55
BKI								0,5	0,54	0,73
BR	0,19	0,16	0,16	0,16	0,2	0,22	0,36	0,24	0,33	0,31
CATM	0,27	0,3	0,28	0,47	0,52	0,25	0,39	0,39	0,72	0,29
CLGX	0,29	0,13	0,25	0,22	0,34	0,21	0,3	0,22	0,22	0,34
EEFT	0,17	0,28	0,27	0,37	0,41	0,25	0,35	0,33	0,31	0,43
FISV	0,31	0,18	0,27	0,21	0,21	0,35	0,44	0,34	0,39	0,69
GSKY									0,53	0,41
JKHY	0,38	0,27	0,35	0,31	0,32	0,37	0,51	0,47	0,49	0,45
RP			0,99	0,46			0,87	1	0,66	0,61
SEIC	0,68	0,32	0,46	0,36	0,37	0,5	0,48	0,47	0,28	0,26
SSNC	0,69	0,36	0,41	0,35	0,41	0,66	0,57	0,37	0,43	0,3
VRSK	0,71	0,53	0,69	0,46	0,47	0,55	0,5	0,48	0,53	0,59
ENV	1	0,48	1	1	0,83	0,39	0,46	0,57	0,9	
LC					1	0,45	0,27	0,24	0,17	
TREE	1	1	0,32	0,4	0,23	1	1	1	1	1
ONDK					0,78	0,36	0,31	0,17	0,19	0,23

EK 5: Yıllara göre Fintech Şirketlerinin Tüm Süreç Etkinlikleri (CRS)

Kod	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CBOE	0,67	0,45	0,6	0,58	0,65	0,61	0,7	0,31	0,26	0,38
CME	0,83	0,42	0,51	0,36	0,37	0,42	0,61	0,7	0,75	0,38
ICE	1	0,63	0,61	0,5	0,29	0,38	0,33	0,33	0,31	0,26
MKTX	0,59	0,66	0,81	0,76	0,78	0,88	0,92	1	1	0,88
NDAQ	0,13	0,08	0,1	0,1	0,09	0,14	0,27	0,15	0,21	0,15
VIRT						0,35	0,34	0,53	0,21	
CSGP	0,57	0,45	0,51	0,53	0,48	0,45	0,53	0,57	0,57	0,55
EFX	0,25	0,16	0,24	0,18	0,18	0,28	0,3	0,23	0,24	
FDS	0,72	0,44	0,5	0,43	0,46	0,48	0,62	0,61	0,66	0,84
FICO	0,21	0,19	0,24	0,32	0,36	0,26	0,47	0,55	0,69	0,91
INFO					0,17	0,24	0,42	0,24	0,27	0,28
MCO	0,42	0,32	0,47	0,38	0,4	0,43	0,59	0,45	0,38	0,37
MSCI	0,72	0,33	0,39	0,28	0,26	0,42	0,39	0,56	0,51	
SPGI	0,33	0,23	0,36	0,28	0,72	0,4	0,33	0,47	0,43	0,42
TRI	0,2	0,07	0,11	0,3	0,08	0,12	0,1	0,18	0,24	0,16
TRU						0,25	0,27	0,23	0,28	0,27
WETF		1	0,86	0,91	0,61	0,49	0,62	0,64	0,2	
AX	0,35	0,24	0,28	0,45	0,59	0,55	0,42	0,43	0,48	0,54
CASH	0,85	1	1	1	1	0,91	1	0,99	0,74	0,81
AXP	0,18	0,11	0,15	0,12	0,11	0,11	0,11	0,16	0,1	0,09
MA	0,7	0,57	0,92	0,74	0,64	0,82	0,62	0,74	0,72	0,63
V	0,84	0,59	0,56	0,64	0,63	0,89	0,75	0,69	0,88	0,58
ACIW	0,29	0,18	0,33	0,24	0,24	0,24	0,26	0,46	0,36	0,24
EPAY	0,27	0,26	0,41						0,58	0,55
EVTC				0,27	0,27	0,25	0,23	0,2	0,31	0,31
FIS	0,16	0,08	0,13	0,12	0,1	0,15	0,23	0,18	0,25	0,39
FLT	0,72	0,39	0,61	0,63	0,6	0,44	0,4	0,29	0,32	0,29
GPN	0,23	0,14	0,14	0,1	0,11	0,16	0,37	0,2	0,27	0,41
GDOT	0,8	0,26	0,17	0,25	0,23	0,11	0,17	0,22	0,3	0,24
PYPL						0,23	0,26	0,33	0,36	0,28
SQ						0,29	0,4	0,75	0,83	0,49
TSS	0,19	0,13	0,17	0,14	0,1	0,18	0,22	0,23	0,25	0,19
USAT	0,86	0,23	0,22	0,21	0,99	0,21	0,85	0,3	0,45	
WU	0,27	0,15	0,13	0,09	0,07	0,1	0,29	0,16	0,12	
WEX	0,58	0,35	0,43	0,39	0,38	0,28	0,47	0,24	0,31	0,37
ADS	0,24	0,26	0,28	0,3	0,26	0,2	0,18	0,19	0,15	0,35
BKI								0,3	0,34	0,41
BR	0,16	0,14	0,15	0,16	0,18	0,2	0,32	0,24	0,33	0,31
CATM	0,27	0,29	0,28	0,42	0,44	0,22	0,33	0,31	0,57	0,24
CLGX	0,17	0,07	0,15	0,13	0,19	0,12	0,17	0,15	0,14	0,21
EEFT	0,1	0,19	0,2	0,29	0,29	0,17	0,25	0,26	0,25	0,32
FISV	0,22	0,12	0,18	0,14	0,13	0,24	0,28	0,27	0,31	0,29
GSKY									0,53	0,41
JKHY	0,26	0,18	0,23	0,19	0,21	0,24	0,36	0,4	0,43	0,35
RP			0,56	0,27			0,53	0,61	0,4	0,31
SEIC	0,5	0,21	0,3	0,24	0,25	0,33	0,35	0,47	0,28	0,21
SSNC	0,43	0,23	0,24	0,21	0,25	0,33	0,29	0,22	0,23	0,16
VRSK	0,71	0,53	0,69	0,4	0,45	0,43	0,34	0,34	0,4	0,36
ENV	0,59	0,28	0,63	0,78	0,49	0,2	0,26	0,44	0,62	
LC					0,43	0,22	0,1	0,1	0,08	
TREE	0,36	1	0,3	0,28	0,17	0,56	0,81	0,82	0,82	0,97
ONDK					0,34	0,17	0,11	0,09	0,1	0,12

EK 6: Yıllara göre Fintech Alt-sektörlerin Etkinlikleri (CRS)

Kârlılık Etkinliği										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Borsalar / Otomatik Ticaret	0,89	0,90	0,85	0,73	0,74	0,75	0,73	0,74	0,78	0,77
Finansal Veri	0,75	0,74	0,75	0,76	0,72	0,71	0,67	0,78	0,81	0,76
İnternet Bankaları	0,92	0,91	0,99	1	1	1	1	0,99	0,89	0,96
Ağlar	0,91	0,84	0,75	0,89	0,89	0,88	0,76	0,87	0,87	0,85
Ödemeler	0,77	0,69	0,71	0,72	0,71	0,68	0,68	0,72	0,73	0,62
İşlemciler / İş Bilişimi	0,78	0,77	0,76	0,73	0,71	0,70	0,67	0,76	0,78	0,70
Yazılım	0,59	0,58	0,63	0,78	0,60	0,51	0,56	0,76	0,70	
Özel Piyasa Kreditörleri	0,36	1	0,95	0,70	0,53	0,50	0,51	0,60	0,61	0,75
Ortalama	0,79	0,77	0,77	0,76	0,73	0,71	0,69	0,76	0,77	0,72
Minimum	0,36	0,58	0,63	0,70	0,53	0,5	0,51	0,60	0,61	0,62
Maksimum	0,92	1	0,99	1	1	1	1	0,99	0,89	0,96
Pazarlanabilirlik Etkinliği										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Borsalar / Otomatik Ticaret	0,69	0,47	0,59	0,63	0,56	0,60	0,69	0,65	0,55	0,51
Finansal Veri	0,57	0,46	0,55	0,54	0,51	0,50	0,64	0,54	0,51	0,60
İnternet Bankaları	0,68	0,65	0,65	0,73	0,80	0,73	0,71	0,71	0,72	0,71
Ağlar	0,59	0,47	0,70	0,52	0,48	0,63	0,59	0,56	0,59	0,45
Ödemeler	0,54	0,32	0,39	0,34	0,41	0,33	0,53	0,42	0,51	0,59
İşlemciler / İş Bilişimi	0,39	0,28	0,40	0,34	0,37	0,37	0,47	0,42	0,43	0,46
Yazılım	1	0,48	1	1	0,83	0,39	0,46	0,57	0,90	
Özel Piyasa Kreditörleri	1	1	0,32	0,40	0,67	0,60	0,53	0,47	0,45	0,61
Ortalama	0,56	0,41	0,5	0,47	0,49	0,46	0,57	0,5	0,51	0,54
Minimum	0,39	0,28	0,32	0,34	0,37	0,33	0,46	0,42	0,43	0,45
Maksimum	1	1	1	1	0,83	0,73	0,71	0,71	0,90	0,71
Tüm Süreç Etkinliği										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Borsalar / Otomatik Ticaret	0,64	0,45	0,53	0,46	0,44	0,46	0,53	0,50	0,46	0,41
Finansal Veri	0,43	0,35	0,41	0,40	0,37	0,35	0,42	0,43	0,41	0,47
İnternet Bankaları	0,60	0,62	0,64	0,73	0,80	0,73	0,71	0,71	0,61	0,67
Ağlar	0,57	0,42	0,54	0,50	0,46	0,61	0,49	0,53	0,57	0,43
Ödemeler	0,44	0,22	0,27	0,24	0,31	0,22	0,35	0,30	0,36	0,34
İşlemciler / İş Bilişimi	0,31	0,22	0,30	0,25	0,26	0,25	0,31	0,31	0,33	0,30
Yazılım	0,59	0,28	0,63	0,78	0,49	0,20	0,26	0,44	0,62	
Özel Piyasa Kreditörleri	0,36	1	0,30	0,28	0,31	0,31	0,34	0,34	0,34	0,55
Ortalama	0,45	0,33	0,38	0,36	0,36	0,34	0,4	0,39	0,40	0,39
Minimum	0,31	0,22	0,27	0,24	0,26	0,20	0,26	0,30	0,33	0,30
Maksimum	0,64	1	0,64	0,78	0,80	0,73	0,71	0,71	0,62	0,67

EK 7: Fintech Alt-Sektörlerinin Yıllara Göre Ortalama Büyüklük ve Kârlılık Göstergeleri

Alt-Sektör	Yıl	Varlıklar (Bin \$)	Öz Sermaye (Bin \$)	Faaliyet Giderleri (Bin \$)	Gelir (Bin \$)	Net kâr (Bin \$)	Pazar Değeri (Bin \$)	Hisse Başı Kazanç (\$)	ROA (Aktif Kârlılığı- %)
Ödemeler (Payments)	2010	3329261	1024255	1144196	1607008	182623	3467350	1,14	15
	2011	3844431	1150262	1232944	1818608	228205	3447023	1,33	12
	2012	4354109	1202824	1525107	1881753	252016	3548398	1,14	10
	2013	4660856	1657594	1712782	2078874	258235	4984499	1,19	07
	2014	5454605	1884157	1904433	2325843	263724	5621873	1,55	09
	2015	6963560	2563384	2118159	2554524	320054	8896812	1,37	08
	2016	8166491	2854144	2563021	2965881	272008	10061218	1,27	07
	2017	9099456	3178204	2926586	3436472	442399	15663048	1,49	05
	2018	9438556	3181596	2999596	3624215	468950	17570155	2,32	06
	2019	17578999	8223247	3515472	4218713	495379	26876421	2,13	05
İşlemciler / İş Bilişimi (Processors / Business Information)	2010	2656405	826648	1119417	1397926	149087	3124149	1,14	11
	2011	2792656	846580	1203174	1497313	164879	3214118	1,44	11
	2012	3262750	931139	1304441	1641315	188392	4019902	1,64	10
	2013	3529775	1041071	1454197	1834273	228955	5981952	2,10	12
	2014	4270548	1162694	1460318	1850292	234398	6903444	1,95	12
	2015	4736245	1167627	1578694	1985591	232669	7900824	1,99	11
	2016	4981362	1151325	1753263	2215958	269640	8146108	2,17	15
	2017	5704690	1345560	1959673	2457917	355351	9415888	2,88	13
	2018	6676807	1597780	2119069	2686436	364360	9136343	3,25	11
	2019	11885457	4019050	2459652	3009985	304477	14539096	2,90	09
Finansal Veri (Financial Data)	2010	5979564	2887797	2070649	2530886	313786	6752550	1,46	10
	2011	4985310	2313177	2116391	2375312	342428	6206587	1,64	13
	2012	5603905	2452191	1862526	2449985	364636	7511204	1,80	14
	2013	5582785	2393836	1996809	2537894	313133	10430141	1,90	17
	2014	5608643	2179215	2104411	2660382	386750	10801122	2,17	16
	2015	5672426	2058086	2017610	2660870	415865	11024013	2,39	18
	2016	6817031	2717752	2197146	2930133	641195	12320631	3,04	16
	2017	7316230	2841331	1860931	2643713	561580	15976144	3,52	15
	2018	6968531	2528052	2059110	2835493	864702	16129650	4,06	12
	2019	7452046	2604698	2220427	3075787	633900	24779930	4,34	12
Borsalar / Otomatik Ticaret (Exchanges / Automatic Trading)	2010	15689798	5599263	900214	1586795	395592	6848859	1,66	14
	2011	15813973	5148078	878515	1531220	497563	6071777	2,09	24
	2012	14965385	5200934	854094	1452729	350817	6303392	1,74	22
	2013	22566143	6798230	923149	1536765	341670	12604118	1,87	20
	2014	26108291	6694579	1126710	1884592	496113	13602970	2,19	20
	2015	26903860	6958311	1109867	1966943	545158	13571083	2,38	23
	2016	28369908	7069889	1373074	2256890	569679	16038357	2,35	20
	2017	30429356	8284123	1585988	2646867	1311855	21355829	4,38	10
	2018	33227370	8911546	1814756	3108081	882832	24536313	4,16	11
	2019	32467367	9013328	1982106	3144922	890785	28570787	3,74	10

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Mehmet ÇAĞLAR

Doğum Tarihi : 01.02.1991

Akademik Unvanı : Araştırma Görevlisi

İş Adresi : Yıldız Teknik Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
İşletme Bölümü, Davutpaşa Kampüsü, 34220 Esenler-İSTANBUL

E-postası : mcaglar@yildiz.edu.tr / mcaglar123@gmail.com

Eğitim Bilgileri:

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Lisans	İşletme (İngilizce)	İstanbul Üniversitesi	2009-2014
Yüksek Lisans	Sayısal Yöntemler (İngilizce)	Marmara Üniversitesi	2014-2016
Doktora	Sayısal Yöntemler	İstanbul Üniversitesi	2016-2020

Yüksek Lisans Tez Başlığı ve Tez Danışmanı:

Tez Başlığı : “Impact of Marketing and Research and Development Expenditures on Financial Performance: A Research in Manufacturing Industry (Pazarlama ve Araştırma ve Geliştirme Harcamalarının Finansal Performansa Etkisi: İmalat Sektöründe Bir Araştırma)”

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Rauf N. NİŞEL

Akademik Görev(ler):

Görev Unvanı	Görev Yeri	Yıl
Araştırma Görevlisi	Yıldız Teknik Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Sayısal Yöntemler A.B.D.	Ocak 2015- Devam ediyor

Uzmanlık Alanı : Sayısal Yöntemler, Nicel Karar Verme Teknikleri