

**KENDİNİ ÖRGÜTLEYEN HARİTALAR ALGORİTMASI YÖNTEMİYLE
TÜRKİYE DOKUMA SEKTÖRÜNÜN ANALİZİ: BİST ŞİRKETLERİ
ÜZERİNE BİR UYGULAMA**

Aykut YAKAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İşletme Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Halil Cem Sayın

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Temmuz 2018

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Aykut YAKAR'ın "Kendini Örgütleyen Haritalar Algoritması Yöntemiyle Türkiye Dokuma Sektörünün Analizi: BİST Şirketleri Üzerine Bir Uygulama" başlıklı tezi 11 Temmuz 2018 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca toplanan **İşletme (Muhasebe)** Anabilim Dalında, **yüksek lisans tezi** olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı) : Dr.Öğr.Üyesi Halil Cem SAYIN

Üye : Prof.Dr.Mehmet BAŞAR

Üye : Prof.Dr.Mehmet AYGÜN

İmza

.....
.....
.....

Prof.Dr.Emel SIKLAR
Anadolu Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü



ÖZET

KENDİNİ ÖRGÜTLEYEN HARİTALAR ALGORİTMASI YÖNTEMİYLE TÜRKİYE DOKUMA SEKTÖRÜNÜN ANALİZİ: BİST ŞİRKETLERİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Aykut YAKAR

İşletme Anabilim Dalı

Muhasebe Bilim Dalı

Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temmuz 2018

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Halil Cem Sayın

Finansal bilgi kullanıcıları; kredi, yatırım ve yönetim gibi farklı konularda karar verebilmek için finansal analize ihtiyaç duymaktadır. Finansal verilerin ulaşılabilirliği ve karmaşıklığı; analiz tekniklerinin sınırlılıkları bilgi kullanıcılarının kullandıkları bilgilerden optimum faydaya ulaşmalarına engel olmaktadır. Bu durumun üstesinden gelmek ve finansal analizin etkinliğini arttırmak amacıyla istatistiksel yöntemler ve yapay sinir ağları kullanılmaktadır. Bu çalışmada, danışmansız yapay sinir ağı olan kendini örgütleyen haritalar algoritmasının finansal analiz sürecinde uygulanabilir ve ergonomik olduğu gösterilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla; Borsa İstanbul'da işlem gören ve faaliyetlerini dokuma sektöründe sürdüren 16 şirketin 2013-2017 yılları arasındaki yıllık finansal tabloları ve aylık hisse fiyatları kullanılarak finansal analiz yapılmıştır. Şirketlerin likidite, mali yapı, faaliyet, kârlılık ve borsa performanslarını gösteren 15 finansal oran kullanılmıştır. Her yılın finansal oranları ve yıllık hisse getirileri girdi verisi olarak algoritmaya sunulmuştur. Algoritmanın çalıştırılması ile elde edilen bileşen düzlemleri ve kümeler ile her yılın finansal analizi ayrı bir şekilde yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Finansal analiz, Oran analizi, Kendini Örgütleyen Haritalar algoritması, Dokuma sektörü

ABSTRACT

ANALYSIS OF TURKISH TEXTILE SECTOR WITH SELF ORGANIZING MAPS
METHOD: AN APPLICATION ON THE COMPANIES IN BORSA İSTANBUL

Aykut YAKAR

Department of Business Administration
Programme in Accounting

Anadolu University, Graduate School of Social Science, Temmuz 2018

Supervisor: Dr. Öğr. Üyesi Halil Cem Sayın

Users of the financial statements need financial analysis to be able to make decisions on different issues such as credit, investment and management. The accessibility and complexity of financial data and limitations of analytical techniques prevent information users getting optimal benefit from the data they use. Statistical methods and artificial neural networks are used to overcome this situation and to increase the efficiency of financial analysis. In this study, it was aimed to show that the self-organizing maps algorithm, which is an unsupervised artificial neural network, is feasible and compatible with the financial analysis process. For this purpose, financial analysis was carried out by using annual financial statements and monthly stock prices between 2013-2017. Of the 16 corporations trading on the Istanbul Stock Exchange with corporations active in the textile sector. 15 financial ratios representing the liquidity, debt, activity, profitability and market valuation of the enterprises were used. The annual financial ratios and annual stock returns were presented to the algorithm as input data. The financial analysis of each year was done separately with the component planes and clusters obtained by the operation of the algorithm.

Key words: Financial analysis, Ratio analysis, Self Organizing Maps algorithm, Textile sector

TEŞEKKÜR SAYFASI

Akademik deneyimi ve bilgisiyle tez çalışması boyunca hiçbir zaman değerli zamanını esirgemeyen sadece akademik çalışmalarda değil her konuda yol gösterici ve destekleyici olan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Halil Cem SAYIN hocama emeğinden dolayı teşekkürü borç bilirim. Tez çalışması üzerine değerli görüş ve önerilerini paylaşan Sayın Prof. Dr. Mehmet BAŞAR ve Prof. Dr. Mehmet AYGÜN hocalarıma çok teşekkür ederim. Her daim maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme çok teşekkür ederim.



ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

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



(İmza)



(Öğrencinin Adı Soyadı)

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAY SAYFASI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR SAYFASI	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLOLAR DİZİNİ.....	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiv
SİMGELER DİZİNİ.....	xvi
KISALTMALAR DİZİNİ	xviii
1. GİRİŞ	1
1.1. Sorun	1
1.2. Amaç.....	1
1.3. Önem	2
1.4. Varsayımlar	3
1.5. Sınırlılıklar.....	3
2. ALANYAZIN	4
2.1. Finansal Oranlar ve Hisse Getirileri Üzerine Yapılan Çalışmalar	4
2.2. KÖH Algoritması Kullanılarak Yapılan Çalışmalar.....	6
3. DOKUMA SEKTÖRÜ	13
3.1. Dokuma Sektörünün Önemi	13
3.2. Türkiye Dokuma Sektörü Tarihi.....	14
3.3. Türkiye Dokuma Sektörünün Rekabet Avantajı ve SWOT Analizi.....	15
3.4. Dokuma Sektörünün Uluslararası Ticareti	17
3.5. Türkiye Dokuma Sektörü Dünya Ticaretindeki Yeri.....	21
4. FİNANSAL ANALİZ	23
4.1. Finansal Analizin Önemi ve Amacı	23
4.2. Finansal Analiz Türleri	25
4.2.1. Kapsamına göre finansal analiz	25
4.2.1.1. Statik analiz.....	25

	<u>Sayfa</u>
4.2.1.2. Dinamik analiz	25
4.2.2. Amacına göre finansal analiz	26
4.2.2.1. Yönetim analizleri	26
4.2.2.2. Kredi analizleri	26
4.2.2.3. Yatırım analizleri.....	27
4.2.3. Analizi yapanın durumuna göre finansal analiz	27
4.2.3.1. İç analiz.....	27
4.2.3.2. Dış analiz	27
4.3. Finansal Analiz Teknikleri.....	28
4.3.1. Karşılaştırmalı finansal tablolar analizi.....	28
4.3.2. Eğilim yüzdeleri analizi.....	29
4.3.3. Dikey yüzde analizi.....	29
4.3.4. Oran analizi.....	29
4.3.4.1. Likidite oranları.....	30
4.3.4.2. Finansal yapı oranları	32
4.3.4.3. Faaliyet oranları	33
4.3.4.4. Kârlılık oranları.....	34
4.3.4.5. Piyasa performans oranları	35
5. YAPAY SİNİR AĞLARI VE KENDİNİ ÖRGÜTLEYEN HARİTALAR	
ALGORİTMASI	36
5.1. Yapay Sinir Ağları	36
5.2. Yapay Sinir Ağlarının Genel Özellikleri.....	38
5.3. Yapay Sinir Ağlarının Yapısı ve Elemanları.....	39
5.4. Yapay Sinir Ağlarının Sınıflandırılması	40
5.4.1. Yapay sinir ağlarının ağ yapılarına göre sınıflandırılması	40
5.4.1.1. İleri beslemeli yapay sinir ağları	40
5.4.1.2. Geri beslemeli yapay sinir ağları.....	41
5.4.2. Yapay sinir ağlarının öğrenme yöntemlerine göre sınıflandırılması.....	41
5.4.2.1. Danışmanlı öğrenme.....	42
5.4.2.2. Danışmansız öğrenme	42
5.4.3. Yapay sinir ağlarının katman sayılarına göre sınıflandırılması	43
5.4.3.1. Tek katmanlı yapay sinir ağları	43

5.4.3.2. Çok katmanlı yapay sinir ağıları.....	43
5.5. Yapay Sinir Ağlarının Güçlü ve Zayıf Yönleri	44
5.6. Yapay Sinir Ağlarının Kullanım Alanları	45
5.7. KÖH Algoritması	46
5.7.1. KÖH'ün özellikleri	47
5.7.2. KÖH'ün ağ mimarisi.....	48
5.7.3. KÖH'ün çalışma yöntemi	51
5.7.3.1. Veri setinin normalleştirilmesi	51
5.7.3.2. Ağın Başlatılması	51
5.7.3.2. Eğitim süreci	52
5.7.3.2.1. Rekabet süreci	52
5.7.3.2.2. İş birliği süreci.....	53
5.7.3.2.3. Uyarlanma süreci.....	53
5.7.3.2.4. Kendini örgütleyen haritaların eğitim adımları	54
5.7.4. KÖH'ün kalite ölçümü.....	54
5.7.5. KÖH algoritması ile kümeleme.....	56
6. YÖNTEM	62
6.1. Araştırma Modeli.....	62
6.2. Evren ve Örneklem	63
6.3. Değişkenler ve Veriler	64
6.4. Veri Analizi.....	66
7. BULGULAR VE YORUM.....	77
7.1. 2013 Yılına Ait Bulgular.....	78
7.1.1. 2013 yılı sektörün genel finansal durumu	78
7.1.1.1. Likidite analizi	80
7.1.1.2. Mali yapı analizi	83
7.1.1.3. Faaliyet analizi	85
7.1.1.4. Kârlılık analizi	86
7.1.1.5. Borsa performans analizi.....	88
7.1.2. 2013 yılı kümelerin analizi.....	90
7.2. 2014 Yılına Ait Bulgular.....	95
7.2.1. 2014 yılı sektörün genel finansal durumu	95

	<u>Sayfa</u>
7.2.1.1. Likidite analizi	97
7.2.1.2. Mali yapı analizi	98
7.2.1.3. Faaliyet analizi	99
7.2.1.4. Kârlılık analizi	99
7.2.1.5. Borsa performans analizi.....	100
7.2.2. 2014 yılı kümelerin analizi.....	101
7.3. 2015 Yılına Ait Bulgular.....	104
7.3.1. 2015 yılı sektörün genel finansal durumu	104
7.3.1.1. Likidite analizi	106
7.3.1.2. Mali yapı analizi	107
7.3.1.3. Faaliyet analizi	107
7.3.1.4. Kârlılık analizi	108
7.3.1.5. Borsa performans analizi.....	108
7.3.2. 2015 yılı kümelerin analizi.....	109
7.4. 2016 Yılına Ait Bulgular.....	112
7.4.1. 2016 yılı sektörün genel finansal durumu	112
7.4.1.1. Likidite analiz	114
7.4.1.2. Mali yapı analizi	114
7.4.1.3. Faaliyet analizi	115
7.4.1.4. Kârlılık analizi	115
7.4.1.5. Borsa performans analizi.....	116
7.4.2. 2016 yılı kümelerin analizi.....	117
7.5. 2017 Yılına Ait Bulgular.....	119
7.5.1. 2017 yılı sektörün genel finansal durumu	120
7.5.1.1. Likidite analizi	121
7.5.1.2. Mali yapı analizi	122
7.5.1.3. Faaliyet analizi	122
7.5.1.4. Kârlılık analizi	123
7.5.1.5. Borsa performans analizi.....	123
7.5.2. 2017 yılı kümelerin analizi.....	124
8.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	127
8.1. Sonuçlar	127

	<u>Sayfa</u>
8.2. Öneriler	132
KAYNAKÇA	134
ÖZGEÇMİŞ	



TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 3.1. Türkiye dokuma ve hazır giyim sektörü SWOT analizi	16
Tablo 3.2. Dokuma sektörünün ihracat miktarları ve mamul ticaretindeki payı	18
Tablo 3.3. Dokuma ihracatındaki lider ülkelerin ihracat miktarları.....	18
Tablo 3.4. Dokuma ihracatındaki lider ülkelerin dünya dokuma ihracatı içindeki payı	19
Tablo 3.5. Dokuma ithalatındaki lider ülkelerin ithalat miktarları	20
Tablo 3.6. Dokuma ithalatındaki lider ülkelerin dünya dokuma ithalatı içindeki payı	20
Tablo 3.7. Türkiye dokuma sektörünün ihracat ve ithalat miktarları ve yıllık değişim oranları	21
Tablo 4.1. Finansal bilgi kullanıcıları ve analiz amaçları	24
Tablo 6.1. Çalışmanın örneklemini oluşturan şirketler	64
Tablo 6.2. Çalışmada kullanılan finansal oranlar	66
Tablo 6.3. Analizin gerçekleştirildiği yıllara ait niceleme ve topolojik hata değerleri	71
Tablo 7.1. 2013 yılında değişkenlere ait sektörün en yüksek, ortalama, ortanca ve en düşük değerleri	80
Tablo 7.2. 2013 yılı kümelerin değişken ortalamaları	91
Tablo 7.3. 2014 yılında değişkenlere ait sektörün en yüksek, ortalama, ortanca ve en düşük değerleri	97
Tablo 7.4. 2014 yılı kümelerin değişken ortalamaları	102
Tablo 7.5. 2015 yılında değişkenlere ait sektörün en yüksek, ortalama, ortanca ve en düşük değerleri.....	106
Tablo 7.6. 2015 yılı kümelerin değişken ortalamaları	110
Tablo 7.7. 2016 yılında değişkenlere ait sektörün en yüksek, ortalama, ortanca ve en düşük değerleri.....	113
Tablo 7.8. 2016 yılı kümelerin değişken ortalamaları	118

Sayfa

Tablo 7.9. 2017 yılında değişkenlere ait sektörün en yüksek, ortalama, ortanca ve en düşük değerleri.....	121
Tablo 7.10. 2017 yılı kümelerin değişken ortalamaları	125



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 5.1. Yapay sinir hücresi tasarımı	37
Şekil 5.2. Basit yapay sinir ağı örneği	37
Şekil 5.3. Kendini örgütleyen haritalar ağ modeli	49
Şekil 5.4. Kendini örgütleyen haritalar ağ modeli	49
Şekil 5.5. Kohonen katmanının doğrusal, dikdörtgen ve altıgen komşuluk gösterimi	50
Şekil 6.1. Şirketlere ait verilerin Matlab'a girilmesi	67
Şekil 6.2. Algoritmanın veri yapısı.....	67
Şekil 6.3. Örneklem elemanlarının ve değişkenlerin etiketlenmesi	68
Şekil 6.4. Algoritmanın eğitim yapısı	69
Şekil 6.5. Algoritmanın topoloji yapısı	69
Şekil 6.6. Algoritmanın eğitim geçmişi	70
Şekil 6.7. U-matris ve bileşen düzlemleri	72
Şekil 6.8. Örneklem elemanlarının bileşen düzlemleri üzerindeki konumu.....	73
Şekil 6.9. U-matris	74
Şekil 6.10. Şirketler ve dahil oldukları kümeler	76
Şekil 7.1. 2012-2017 yılları arası BİST 100 ve BİST Tekstil & Deri endeksleri grafiği	77
Şekil 7.2. 2013 yılına ait bileşen düzlemleri	79
Şekil 7.3. 2013 yılına ait bileşen düzlemlerinde şirketlerin konumu.....	79
Şekil 7.4. 2013 yılı için oluşturulan kümeler	91
Şekil 7.5. 2014 yılına ait bileşen düzlemleri	96
Şekil 7.6. 2014 yılına ait bileşen düzlemlerinde şirketlerin konumu	96
Şekil 7.7. 2014 yılı için oluşturulan kümeler	102
Şekil 7.8. 2015 yılına ait bileşen düzlemleri	105

Sayfa

Şekil 7.9. 2015 yılına ait bileşen düzlemlerinde şirketlerin konumu	105
Şekil 7.10. 2015 yılı için oluşturulan kümeler	110
Şekil 7.11. 2016 yılına ait bileşen düzlemleri	112
Şekil 7.12. 2016 yılına ait bileşen düzlemlerinde şirketlerin konumu	113
Şekil 7.13. 2016 yılı için oluşturulan kümeler	117
Şekil 7.14. 2017 yılına ait bileşen düzlemleri	120
Şekil 7.15. 2017 yılına ait bileşen düzlemlerinde şirketlerin konumu	120
Şekil 7.16. 2017 yılı için oluşturulan kümeler	125

SİMGELER DİZİNİ

α	: Öğrenme katsayısı
$\alpha(n)$	: n. zamanda öğrenme katsayısı
b	: Sapma değeri
$d_{j,i}$	: Kazanan ve uyarılmış hücrenin Kohonen katmanı üzerindeki uzaklığı
F	: Etkinleştirme fonksiyonu
$h_{i,i}(n)$	: n. zamanda topolojik komşuluk alanı
$i(x)$	: Kazanan hücre veya en iyi eşleşen hücre
l	: Kohonen katmanı hücre sayısı
m	: Girdi veri setinin büyüklüğü
n	: Kesikli zaman, tekrarlanma veya iterasyon sayısı
qe	: Niceleme hatası (quantization error)
r_i	: Kazanan hücrenin Kohonen katmanı üzerindeki konumu
r_j	: Uyarılmış hücrenin Kohonen katmanı üzerindeki konumu
s_x	: Girdi veri setinin standart sapması
σ	: Topolojik komşuluk alanının genişliği
$\sigma(n)$	: n. zamanda topolojik komşuluk alanının genişliği
te	: Topolojik hata (topographic error)
τ_1	: $\sigma(n)$ için zaman sabiti
τ_2	: $\alpha(n)$ için zaman sabiti
$u(x_i)$	: x_i vektörüne ait kazanan hücrelerin komşuluk durumu
w_j	: Girdi ve Kohonen katmanı arasındaki ağırlık vektörleri kümesi

w_{ji} : i. girdi vektörünün j. Kohonen katmanı hücresi arasındaki ağırlık vektörü

$w_j(n)$: n. zamanda ağırlık vektörleri kümesi

$w_j(n + 1)$: Güncellenmiş ağırlık vektörleri kümesi

x : Girdi veri seti

x_i : i. girdi vektörü

$x(n)$: n. zamanda girdi kümesi

x' : Normalleştirilmiş girdi veri seti

$\bar{X}$: Girdi veri setinin ortalaması

y : Çıktı değeri

KISALTMALAR DİZİNİ

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
Ar-Ge	: Araştırma Geliştirme
AMEX	: American Stock Exchange (Amerika Borsası)
BİST	: Borsa İstanbul
ÇKA	: Çok katmanlı algılayıcılar
DD/PD	: Defter Değeri/Piyasa Değeri
F/K	: Fiyat/Kazanç
İMKB	: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
KAP	: Kamuyu Aydınlatma Platformu
K/F	: Kazanç/Fiyat
KÖH	: Kendini Örgütleyen Haritalar
NYSE	: New York Stock Exchange (New York Menkul Kıymetler Borsası)
U-matris	: Unified Distance Matrix (Birleştirilmiş Uzaklık Matrisi)
Ür-Ge	: Ürün Geliştirme
PD/DD	: Piyasa Değeri/Defter Değeri
WTO	: Dünya Ticaret Örgütü (World Trade Organization)

1. GİRİŞ

Çalışmanın bu bölümünde ilk olarak çalışmaya konu olan sorun açıklanarak çalışmanın amacı ve çalışmanın öneminden bahsedilecektir. Ardından çalışmanın varsayımları ve sınırlılıkları açıklanacaktır.

1.1. Sorun

Finansal bilgi kullanıcılarının, karar alma sürecinde ihtiyaç duydukları bilgileri elde etmek amacıyla finansal analiz yapmaları gerekmektedir. Bu nedenle bilgi kullanıcıları; bilgiye erişilebilirlik ve belirli sınırlılıklar içerisinde ihtiyaç duydukları bilgiyi üretmeyi amaçlamaktadırlar. Bu amacın yerine getirilmesinde bilgi kullanıcıları genellikle likidite, mali yapı, faaliyet ve kârlılık gibi şirketin çeşitli boyutlarını göstermeye çalışan finansal oranları kullanarak finansal analiz yapmaktadırlar.

Herhangi bir şirketin belirli bir dönemine ait finansal oranları kullanılarak gerçekleştirilen analizin bilgi kullanıcıları açısından anlamlı ve değerli bilgiler üretebilmesi için bu oranların belirli standartlar ile karşılaştırılması gerekmektedir. Bu nedenle yapılacak analizde şirketin birden fazla yılına ait oranlarını veya aynı sektörde faaliyetlerini sürdüren şirketlerin oranlarını karşılaştırmak daha anlamlı olacaktır. Diğer taraftan çok sayıda şirketin karşılaştırılması veya sektör analizi yapılması amaçlandığında; geniş ve karmaşık bir veri seti üzerinde çalışmak bilgi kullanıcıları açısından zorlu bir süreç haline gelmektedir. Bu noktada bilgi kullanıcıları, birden fazla şirkete ait oranlardan oluşan çok boyutlu ve karmaşık verilerin analiz edilmesinde her bir oranı ayrı analiz edebilen çok değişkenli istatistik yöntemlerine ihtiyaç duymaktadır.

Çok boyutlu ve karmaşık veri setlerinin analiz edilmesinde birçok gelişmiş ve karmaşık istatistik yöntemi kullanılmaktadır. Ancak bu yöntemlerin karmaşıklığı, kullanıcılara zaman kaybına ve maliyete neden olabilmektedir. Bu noktada, basit istatistik analiz yapabilen ve basit görseller kullanarak veri setini kullanılabilir bilgiye dönüştürebilen yöntemler tercih edilmesi zaman ve maliyet kayıplarının önüne geçilmesine yardımcı olacaktır (Serrano-Cinca, 1998, s.3).

1.2. Amaç

Yapılan çalışmada, şirketlere ait finansal oranlar kullanılarak danışmansız öğrenme gerçekleştiren yapay sinir ağlarından Kendini Örgütleyen Haritalar (KÖH) algoritması yardımıyla şirketlere ait çok değişkenli finansal verilerin analiz edilmesi ve

sektöre ait bilgi keşfi yapılması amaçlanmıştır. Karmaşık ve çok değişkenli finansal verilerin analiz edilmesinde KÖH algoritmasının etkin ve ergonomik bir araç olarak kullanılabilirliği gösterilmeye çalışılmıştır.

KÖH algoritması, çok boyutlu veri setlerini iki veya üç boyutlu haritalar yardımıyla görselleştirebilmektedir. Bu görsellerin oluşturulmasında algoritma, girdi verilerindeki deseni öğrenebilmek ve bu desene benzer bir desen yaratmak amacıyla ağırlık vektörlerini sıralı bir şekilde eğitmektedir. Eğitimin sonunda deseni öğrenen ağırlık vektörleri aldıkları gözlem değerlerine göre farklı tonlarda renkler ile temsil edilerek haritalarda görselleştirilmektedir. Böylelikle algoritma, veri setini oluşturan sayısal gözlem değerlerini, renkler aracılığıyla temsil ederek karmaşık verilerin yorumlamasını kullanıcılar açısından basitleştirmektedir.

KÖH algoritması, eğitim sürecinde Öklid uzaklığını kullandığından dolayı girdi veri setinde birbirine benzeyen elemanlar haritalarda topolojik komşu olacak şekilde örgütlenmektedir. Haritaların bu şekilde örgütlenmesi farklı değişkenlere ait gözlem değerleri birbirine benzeyen elemanların kolay bir şekilde belirlenebilmesine ve sonuç olarak homojen kümelerin oluşturulmasına olanak sağlamaktadır.

KÖH algoritmasının sahip olduğu niceleme, görselleştirme ve kümeleştirme yetenekleri göz önünde bulundurulduğunda karmaşık veri setlerinin analiz edilmesinde algoritmanın kullanıcılar tarafından karar destek aracı olarak kullanılabileceği düşünülmüştür. Çalışmada dokuma sektöründe faaliyetlerini sürdüren şirketlerin farklı boyutlarını gösteren değişkenler KÖH algoritması yardımıyla analiz edilerek sektöre ait bilgi keşfi yapılması amaçlanmıştır.

1.3. Önem

Finansal bilgi kullanıcıları yönetim, kredi ve yatırım kararları alırken kullanışlı bilgilere ihtiyaç duymaktadır. Ancak kullanıcılar ham verileri işleyerek bilgi elde etme sürecinde karar destek sistemlerine ihtiyaç duymaktadır. Muhasebe, finans, denetim ve ekonomi gibi birçok bilim alanında KÖH algoritması birçok farklı konuda karar destek sistemi olarak kullanılmıştır. Yapılan diğer çalışmalar gibi bu çalışma da çok boyutlu verilerin analizinde, KÖH algoritmasının uygulanabilirliğini göstermeye çalışmaktadır. Ayrıca dokuma sektörünün KÖH algoritması kullanılarak finansal analizinin yapılmasının sonucunda elde edilecek bulgular ile sektör hakkında önemli bilgilerin elde edileceği düşünülmektedir.

1.4. Varsayımlar

Yapılan çalışmada, Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP)'nın internet sitesinden elde edilen finansal tabloların ve Yahoo Finance'nin internet sitesinden elde edilen ayın son gününe ait düzeltilmiş hisse kapanış fiyatlarının doğru ve güvenilir olduğu varsayılmaktadır. Çalışmanın evreninden seçilen örneklemin, çalışmanın yapıldığı sektöre ait önemli bilgiler sunacağı düşünülmektedir. Seçilen değişkenlerin sektöre ve şirketlere ait bilgilerin keşfedilmesinde açıklayıcı ve uygulanabilir olduğu varsayılmaktadır. Seçilen değişkenlerin, şirketlerin farklı boyutlarının gösterilmesinde yeterli ve etkin olduğu düşünülmektedir.

Finansal oranlar kullanılarak yapılan analizlerde oluşturulan veri seti normal dağılım göstermemektedir (Deakin, 1976, s.95). KÖH algoritması, veri setinin dağılımı hakkında önsel bir bilgiye ihtiyaç duymadığından dolayı normal dağılım göstermeyen veri setinin analizinde algoritmanın etkin bir şekilde kullanılabileceği varsayılmıştır. KÖH algoritması girdi verileri arasındaki benzerlikleri belirleyebilme yeteneğine sahip olduğundan dolayı sektör analizinde ihtiyaç duyulacak işlevleri yerine getireceği düşünülmektedir.

1.5. Sınırlılıklar

Çalışmanın evreni, şirketlere ait verilerin erişilebilirliği ve güvenilirliği göz önünde bulundurularak sadece Borsa İstanbul (BİST)'da işlem gören dokuma sektöründe faaliyetlerini sürdüren şirketler ile sınırlandırılmıştır. Diğer yandan, çalışma 2013-2017 yılları arasındaki beş yıla ait analiz ile sınırlandırılmıştır. Analiz kapsamında yıllık hisse getirisi ve finansal oranlar arasındaki ilişkinin tespit edilmesi ve sektör hakkında bilgi elde edilmesi amacıyla şirketlerin farklı finansal boyutlarını gösteren 14 adet finansal oran ve yıllık hisse getirisi kullanılmıştır. Hisse getirisinin hesaplanmasında günlük volatilitelerden kaynaklı elde edilecek kazanç veya kayıp göz önünde bulundurulmamıştır. Bu nedenle hisse getirisi, senedin bir yıl boyunca elde tutulması durumunda elde edilecek kazanç veya kayıp ile sınırlandırılmıştır. Yıllık hisse getirisi, her ayın son gününe ait düzeltilmiş kapanış fiyatları kullanılarak birleşik getiri yöntemi ile hesaplanmıştır.

2. ALANYAZIN

Bu bölümde, çalışmayı yönlendiren geçmiş dönemlerde yapılmış çeşitli çalışmalardan bahsedilecektir. Bu kapsamda öncelikle finansal oranlar ve hisse getirileri üzerine yapılan çalışmalara değinilecek, daha sonra finans ve muhasebe alanında KÖH algoritması kullanılarak yapılan çalışmalar incelenecektir.

2.1. Finansal Oranlar ve Hisse Getirileri Üzerine Yapılan Çalışmalar

Basu (1977) çalışmasında hisse senedi yatırım performansı ile Fiyat/Kazanç (F/K) oranı arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla benzer F/K oranlarına sahip olan hisse senetleri aynı portföyde olmak üzere 5 yatırım portföyü oluşturulmuştur. Ardından bu portföyler risk-getiri ilişkilerine göre karşılaştırılmış ve portföylerin performansları belirlenmiş ölçütlere göre değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmada Eylül 1956-Ağustos 1971 yılları arasında New York Stock Exchange (NYSE)'de işlem gören 1.400 endüstri şirketi arasından 753 şirket örneklem olarak seçilmiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda F/K oranı düşük şirketlerin yüksek şirketlere göre daha fazla getiri sağladığı sonucuna varılmıştır.

Martikainen (1989) firmaların hangi ekonomik boyutlarının hisse senedi fiyat hareketlerini etkilediğini bulmaya çalışmıştır. Bu amaç doğrultusunda kârlılık, finansal durum, faaliyet ve büyüme olmak üzere şirketlerin dört ekonomik boyutunu ele alarak toplamda 12 adet finansal oran kullanmıştır. 1974-1986 yılları arasında Helsinki Stock Exchange'de işlem gören 26 firmaya ait yıllık finansal tablolar ve aylık hisse fiyatları çalışmanın veri setini oluşturmuştur. Yapılan ampirik çalışmanın sonucunda yüksek kârlılık ve düşük finansal kaldıraç oranlarına sahip şirketlerin daha fazla getiri oranına sahip olduğu ve büyüme oranları ile firma getirisi arasında bir ilişki olmadığı sonucuna varılmıştır.

Ou ve Penman (1989) yapmış oldukları çalışmada finansal tablolar analizi yaparak hisse senedi getirisini tahmin etmeye çalışmışlardır. Çalışmada finansal tablolardan elde edilen bilgiler temel alınarak belirlenen yatırım stratejilerinden elde edilen getirilerin gözlemi yapılmıştır. Finansal tablolardan elde edilen betimsel bilgiler ve getiri tahmini için seçilen logit modeli kullanılarak hisse senedinin bir sonraki yılda getiri olasılığı hesaplanmıştır. NYSE ve American Stock Exchange (AMEX)'de işlem gören endüstri şirketlerine ait 1965-1983 yıllarını kapsayan yıllık finansal tablolar Compustat veri tabanından elde edilmiştir. 1965-1972 yıllarına ait veriler getiri tahmini

modellemesi amacıyla kullanılmıştır. Yatırım stratejisinin uygulanması amacıyla 1973-1983 yıllarına ait finansal tablolar kullanılmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında şirketlere ait likidite, finansal durum, faaliyet ve kârlılık ile ilgili toplamda 68 adet oran logit getiri tahmini modeli için değişken olarak kullanılmıştır. Ardından değişken sayısı; önemliliklerine göre 1965-1972 yılları için 19 ve 1973 -1983 yılları için 18 değişkene düşürülmüştür. Yapılan çalışma sonucunda finansal tablolardan elde edilen veriler ile yapılan kapsamlı finansal analiz ile gelecekteki hisse senedi getirilerinin tahmin edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Chan ve arkadaşları (1991) hisse senedi getirilerindeki kesitsel farklılıklar ile kazanç/fiyat (K/F) oranı, şirket büyüklüğü, defter değeri/piyasa değeri (DD/PD) oranı ve nakit akış verimi arasındaki ilişkiyi göstermeyi amaçlamışlardır. Yapılan çalışmada Tokyo Stock Exchange’de Ocak 1971-Aralık 1988 tarihleri arasında işlem gören şirketlerin aylık hisse fiyatları ve yıllık finansal tabloları kullanılmıştır. Hisse getirisi ve değişkenler arasındaki ilişkinin gösterilmesi amacıyla hisse senetleri sahip oldukları değişken değerlerine göre farklı portföy gruplarında sınıflandırılmıştır. Portföy riskinin ve değişkenlerin anlamlılığının belirlenmesi amacıyla görünürde ilişkisiz regresyon modeli kullanılmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda değişkenler arasında DD/PD oranı ve nakit akış veriminin getiri üzerinde önemli etkisi olduğu ancak K/F oranının getiri üzerindeki etkisinin değişken olduğu sonucu çıkarılmıştır.

Aydemir ve arkadaşları (2012) hisse senedi fiyatlarının belirlenmesinde etkili olan finansal oranları panel veri yöntemiyle incelemişlerdir. Çalışmanın veri setini 1990-2009 yılları arasında İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB)’nda işlem gören 73 imalat şirketi oluşturmuştur. Kârlılık, likidite, finansal yapı ve faaliyet oranları olmak üzere toplamda 14 finansal oran çalışmanın bağımsız değişkenlerini oluşturmuştur. Çalışmanın sonucunda öncelikle kârlılık oranları ardından likidite oranlarının hisse senedi getirisi üzerinde pozitif etkisi olduğu ancak faaliyet oranlarının hisse senedi getirisini etkilemediği sonucuna varılmıştır.

Öztürk ve Karabulut (2018) çalışmalarında hisse getirisi ile cari oran, fiyat/kazanç (F/K) oranı ve net kâr marjı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Yapılan çalışmada 2008-2016 yılları arasında BİST’te işlem gören teknoloji ve iletişim sektöründe faaliyet gösteren 14 şirketin çeyrek dönemlik verileri kullanılmıştır. Hisse getirisi ile diğer değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla iki yönlü etkiler modeli kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda BİST’te işlem gören bu şirketlerin hisse

getirilerinin açıklanmasında; F/K oranı ve net kâr marjının anlamlı olduğu kanısına varılmıştır.

2.2. KÖH Algoritması Kullanılarak Yapılan Çalışmalar

Serrano-Cinca (1996) yaptığı çalışmada KÖH algoritmasını temel olarak finansal tanılama yapabilmek amacıyla bir karar destek sistemi geliştirmeyi amaçlamıştır. Yapılan çalışmada, Altman Z-Score modelinde kullanılan 5 finansal oran kullanılmıştır. 1975-1985 yılları arasında 65 tanesi iflas etmiş toplamda 129 tane şirkete ait finansal oranlar Moody's Industrial Manuel veritabanından elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, geleneksel Altman Z-Score modelinin ötesine geçilerek şirketin iflas riskini ve finansal karakteristiğini gösteren kolay anlaşılabilir grafikler sunan bir karar destek sistemi geliştirilmiştir.

Cottrell ve arkadaşları (1998) yapmış oldukları çalışmada faiz oranlarının değişimini, parametrik olmayan bir istatistik modeli geliştirerek göstermeye çalışmışlardır. Kullanılan bu model ile faiz oranlarının gelecekteki dağılımının tahmin edilmesi ve risk yönetim politikası seçilmesi amaçlanmıştır. Başlangıç faiz oranlarının yapısını ve faiz oranları şoklarını göstermek için ikili KÖH algoritması sınıflandırması temel alınarak çalışmanın yöntemi belirlenmiştir. Bu sınıflandırma, verilen başlangıç faiz yapısı verileriyle şokların koşullu dağılımlarının tahmin edilebilmesi için kullanılmıştır. Çalışmanın veri seti 1987-1995 yılları arasında ABD tahvil piyasasında işlem gören vade süresi 1 yıldan 15 yıla kadar olan 2.088 adet tahvilden oluşmaktadır. Çalışmanın sonucunda önerilen modelin tarihi veriler kullanılarak gelecekteki faiz oranlarının öngörülebilmesi için uygun bir model olduğu görülmüştür.

Eklund ve arkadaşları (2001) yaptıkları çalışmada finansal kıyaslama yapmak için KÖH algoritmasının uygulanabilirliğini göstermeye çalışmışlardır. Yapılan çalışmada şirketlerin kârlılık, likidite, finansal yapı ve etkinliğinin değerlendirilmesinde kullanılan 7 adet finansal oran kullanılmıştır. 1998 yılında Pulp and Paper International sıralamasına göre dünyada en fazla selüloz ve kâğıt net satışı yapan 150 şirketin 76'sına ait 1995-1999 yıllarına ait finansal bilgiler kullanılmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda haritalardan elde edilen bilgiler doğrultusunda şirketler finansal durumlarının benzerliklerine göre 5 farklı küme içerisinde görselleştirilmiştir.

Koskivaara (2003) yapmış olduğu çalışmada aylık finansal tabloların denetiminde KÖH algoritmasının analitik denetim sürecinde kullanımının uygulanabilir olduğunu

göstermeye çalışmıştır. Yapılan çalışmada Finlandiya’da faaliyet gösteren orta ölçekli bir imalat şirketinin 10 yıla ait aylık finansal tabloları kullanılmıştır. Denetim sürecinde denetçi için önemli ve nispi büyüklüğü olan 9 adet hesap seçilerek veri seti oluşturulmuştur. Yöntem olarak farklı girdi vektörlerini temsil etmek amacıyla iki farklı harita yapılandırılmıştır. Birinci harita, farklı hesapların birbirleriyle ve geçmiş yılların değerleriyle karşılaştırılması, ikinci harita ise veri setinde yıllık eğilimlerin belirlenmesi amacıyla yapılandırılmıştır. Yapılan çalışma göstermektedir ki KÖH algoritması, veri setindeki düzensizlikleri ve anomalileri görselleştirerek analitik denetim sürecinde denetçilere yardımcı olabilmektedir.

Zorin (2003) iki farklı yapay sinir ağı modelini kullanarak hisse fiyatı tahmini yapmayı amaçlamıştır. Bu doğrultuda, geri yayılım ve KÖH algoritmalarını kullanmıştır. Çalışmanın veri setini, 1 Aralık 2000-28 Aralık 2001 arasında işlem gören bir şirkete ait günlük hisse fiyatları oluşturmuştur. Çalışmanın sonucunda iki algoritmanın da hisse senedi fiyatlarının değişimi arasındaki ilişkinin belirlenmesi ve fiyatların tahmin edilmesi konusunda kullanışlı olduğu ancak KÖH algoritmasının yapılan bu çalışma için daha etkin olduğu sonucuna varılmıştır.

Marghescu (2007) yaptığı çalışmada çok boyutlu finansal verilerin görselleştirilmesinde kullanılan teknikleri kullanıcılara sağladıkları görsel kavrama yeteneklerine göre karşılaştırmayı amaçlamıştır. 1997-1998 yılları arasında selüloz ve kâğıt endüstrisinde dünya çapında faaliyet gösteren 80 şirket çalışmanın örneklemi olarak seçilmiştir. İşletmeler arasında finansal karşılaştırmaların yapılması amacıyla kârlılık, borç ödeme gücü, likidite ve performans ile ilgili 7 finansal oran kullanılmıştır. Kullanılan görselleştirme tekniklerinin karşılaştırılmasında; anormal değer tespiti, bağımlılık analizi, veri kümeleme, küme tanımlama, sınıf tanımlama ve veri elemanları arasında karşılaştırma yapabilme yetenekleri göz önünde bulundurulmuştur. Çalışmada çok boyutlu verilerin gösterilmesinde kullanılan çizgisel grafik, permütasyon matrisi, gözlem grafiği, serpilme diyagramı, paralel koordinatlar, ağaç haritası, temel bileşenler analizi, Sammon’s haritası ve KÖH algoritması belirlenen yeteneklere göre karşılaştırılmıştır. Birçok tekniğin verinin analizinde tek başına kullanılması, verinin sınırlı bir şekilde anlaşılmasına neden olmaktadır. Ancak çalışmanın sonuçları, KÖH algoritmasının belirlenen bütün yetenekleri yerine getirebildiğini diğer tekniklerin ise bazı sınırlılıklara sahip olduğunu göstermiştir.

Ekergil, Karagül ve Germen (2007) yaptıkları çalışmada bilgi kullanıcılarının şirketlere ait finansal bilgileri doğru bir şekilde karşılaştırılabilmelerine olanak sağlayacak bir yaklaşım geliştirmeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda, İMKB’de işlem gören 16 çimento şirketinin finansal tabloları KÖH algoritması yardımıyla analiz edilmiştir. Çalışmada şirketlerin 1 Ocak 2000-31 Ocak 2006 tarihleri arasındaki üçer aylık dönemlerine ait konsolide ve konsolide olmayan finansal tabloları kullanılmıştır. Finansal tablolardan şirketlerin likidite yapısını gösteren cari oran, asit test oranı, nakit oranı ve stokların net çalışma sermayesine oranı ve likidite oranlarının yorumlanmasına katkı sağlaması amacıyla alacak devir hızı ve stok devir hızı olmak üzere 6 adet finansal oran hesaplanmıştır. Finansal tabloları konsolide olmayan 7 şirket çalışmanın eğitim grubu olarak seçilmiştir. Kalan 9 şirket, test grubu olarak seçilerek bileşen düzlemi üzerinde likidite yapıları belirlenmiş bölgelerin test edilmesi amacıyla kullanılmıştır. Likidite oranlarının ve faaliyet oranlarının likidite yapısı üzerine etkilerinin incelenmesi amacıyla iki adet bileşen düzlemi oluşturulmuştur. Çalışmanın sonucunda bileşen düzlemleri yardımıyla şirketler oranları doğrultusunda birbirleriyle karşılaştırılmış ve şirketlerin çeşitli dönemlerinde göstermiş oldukları eğilim tespit edilmiştir.

Silva ve Marques (2010) yatırımcıların dengeli bir yatırım portföy oluşturmaya destek olacak bir model geliştirilmesi amacıyla KÖH algoritmasının kümeleme özelliğini kullanmıştır. Veri setindeki doğrusal olmayan ilişkilerin keşfedilmesi amacıyla KÖH algoritması kullanılarak dinamik sistem modellemesi geliştirilmeye çalışılmıştır. 1998 ve 2009 yılları arasından işlem gören 49 hisse senedi ve altın fiyatlarından elde edilen 2.928 değer çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. Elde edilen haritalarda 10 farklı küme oluşturulmuş; ardından hisse senetleri, altının geçmiş fiyat hareketlerine benzerlikleri referans alınarak kümelenmiştir. Elde edilen haritada benzer tarihi davranışlar sergileyen hisse senetleri aynı kümelerde gösterilmiştir. Altın ve hisse senetleri fiyatları farklı kümelerde görselleştirilerek portföy seçiminde KÖH algoritmasının yatırımcılar için kullanışlı bir araç olduğu sonucuna varılmıştır.

Yao ve arkadaşları (2010) yapmış oldukları çalışmada bütünleşik Kohonen-Ward yöntemini ve çıkarımsal analiz tekniklerini kullanarak 1,5 milyon müşterisi olan bir işletme için pazar bölümlendirmesi yapmayı amaçlamışlardır. Öncelikle Kohonen-Ward yöntemi kullanılarak müşteriler; harcama miktarı, demografik ve davranışsal özelliklerine göre ayrıcalıklı, çok harcayan ve kitle müşteri (beş bölümden oluşmakta)

olmak üzere yedi bölüme ayrılmıştır. Ardından destek vektör makineleri, yapay sinir ağı ve karar ağacı gibi çıkarımsal analiz teknikleri kullanılarak müşteriler çok ve az harcayan olmak üzere sınıflandırılmıştır. Bu üç teknik birleştirilerek kitle müşteriler arasından daha fazla harcama yapması beklenen bölümlerin tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda Kohonen-Ward yönteminin oluşturulacak kümelerle ait önsel bilgi olmadan keşfedici veri analizi için kullanışlı bir araç olduğu sonucuna varılmıştır. Bunun nedeni ise KÖH algoritmasının doğrusal olmayan ilişkileri tespit edebilme, eksik veri ve çarpık dağılımlar ile çalışabilme yeteneklerine sahip olmasıdır. Ancak Kohonen-Ward kullanılarak mevcut müşterilere ait bilgiler elde edilebilmesine rağmen, müşteri bölümlerinin olası değerlerinin belirlenmesinde çıkarımsal analiz tekniklerine ihtiyaç duyulmuştur.

Severin (2010) şirket iflaslarının öngörülmesi amacıyla şirket performansı ve sermaye yapısı arasındaki ilişkiyi KÖH algoritması yardımıyla analiz etmiştir. Şirket performansı ve sermaye yapısı arasındaki doğrusal olmayan ilişkinin analizinde geleneksel istatistik testlerine göre daha etkili olduğu için KÖH algoritması seçilmiştir. Diğer yandan algoritmanın nitel verilerin analizinde uygulanabilirliği, bu ilişkiyi gösteren puanlama modeli üzerinde kullanılabilmesine olanak sağlamıştır. Bu ilişkinin analizi için 1991-1993 yılları arasında faaliyetlerini sürdüren 205 firmaya ait bilgiler Fransız veritabanı Dafsa-Pro'dan alınmıştır. Her bir firma; kaldıraç oranı, satışların büyümesindeki varyasyon, hisse senedi getirisindeki varyasyon ve faaliyet kârındaki varyasyonlarına göre çok güçlü, güçlü, zayıf ve çok zayıf olacak şekilde puanlama modeli oluşturulmuştur. Puanlama modeli doğrultusunda birbirine benzer şirketler 4 farklı kümede temsil edilmiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda, finansal sıkıntı içerisinde olan şirketlerin asgari verimliliğe, yüksek kaldıraç oranı olan şirketlerin ise en iyi performansa sahip olduğu bilgisi elde edilmiştir. Yani borcun şirket performansı üzerinde hem pozitif hem de negatif etkisi olabileceği sonucuna varılmıştır. Diğer yandan, faaliyet döngüsü uzun olan şirketler için borçlanmanın, şirket performansının azalmasını hızlandırdığı sonucuna varılmıştır. Bu şirketler için borç, ekonomik darboğaz dönemlerinde finansal sıkıntının kaynağını oluşturmuştur. Son olarak finansal sıkıntı içerisinde olan şirketlerin borç-performans ilişkisinin dinamik olduğu sonucuna varılmıştır.

Jardin ve Severin (2011) finansal başarısızlığın bir, iki ve üç yıl öncesinden tahmin edilmesinde KÖH algoritmasını ve diğer tahmin modellerini karşılaştırarak

KÖH algoritmasının diğer modellere göre tahmin edebilme yeteneğinin daha güçlü olduğunu göstermeye çalışmıştır. Finansal başarısızlığın tahmin edilmesinde kullanılan diskriminant analizi, lojistik regresyon ve yapay sinir ağlarından olan çok katmanlı algılayıcılar algoritması KÖH algoritması ile karşılaştırılmıştır. Yapılan çalışmada Fransa’da faaliyetlerini sürdüren perakende satış yapan aynı varlık büyüklüklerine sahip şirket arasından üç farklı örneklem seçilmiştir. 41 adet finansal oran kullanılarak seçilen yarısı finansal açıdan sağlıklı ve yarısı sağlıklı olmayan 500 şirket modelin tasarımı amacıyla ilk örneklemi oluşturmuştur. Seçilen bu şirketlerin sınıflandırılması 2002 yılına ait finansal tablolara göre yapılmış olup sağlıklı olanlar 2003 yılında iflas etmişler ve sağlıklı olanlar ise 2005 yılı içerisinde faaliyetlerini sürdürmeye devam etmişlerdir. 2003 yılında yarısı iflas etmiş ve yarısı faaliyetlerini sürdüren toplamda 1.480 şirketin 1996-2002 yılları arasındaki oranları ikinci örneklem (öğrenme örnekleme) olarak modelin parametrelerinin değerlendirilmesi amacıyla oluşturulmuştur. Son örneklem (test örnekleme) ise genelleştirme hatasının değerlendirilmesi amacıyla 2004 yılında yarısı iflas etmiş ve yarısı faaliyetlerini sürdüren toplamda 880 şirketin 1995-2003 yılları arasındaki oranları tarafından oluşturulmuştur. Çalışmanın sonucunda finansal başarısızlığın bir yıl öncesinden tahmin edilmesinde dört modelin de aynı sonuçları elde ettiği görülmüştür. Ancak finansal başarısızlığın iki ve üç yıl öncesinden tahmin edilmesinde KÖH algoritmasının diğer modellere göre daha yetenekli olduğu sonucuna varılmıştır.

Canbaz ve Çevik (2011) çalışmalarında diskriminant analizi, lojistik regresyon analizi ve KÖH algoritması ile şirketlerin varlık ve kaynak kompozisyonunun şirket kârı veya zararı üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Bu amaç doğrultusunda 2003-2007 yılları arasında İMKB’de işlem gören kimya, metal, çimento, tekstil, teknoloji ve gıda sektörlerinde faaliyetlerini sürdüren 78 şirketin finansal tabloları kullanılmıştır. Finansal tablolardan elde edilen likidite, mali yapı, faaliyet ve kârlılık olmak üzere 18 finansal oran çalışmada kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda; diskriminant analizi, lojistik regresyon analizi ve KÖH algoritması ile her bir sektörün finansal karakteristiği belirlenerek, finansal risk haritaları elde edilmiştir.

Özşahin ve Yüregir (2012) yapmış olduğu çalışmada finansal başarının altında yatan nedenleri KÖH algoritması kullanarak araştırmıştır. Yapılan çalışmada; şirket bilgileri (kuruluş yılı, ihracat oranı, sermaye yapısı vb.), makro göstergeler (ekonomik büyüme, işsizlik oranı vb.) ve şirketlere ait finansal oranlar olmak üzere 3 farklı grupta

sınıflandırılmış 52 tane değişken kullanılmıştır. Çalışmada İMKB’de işlem göre 6 şirketin 1998-2008 yılları arasındaki bilgiler değişkenlerin çeşitliliğine göre İMKB, TUIK, DPT, DİE, OSD ve şirketlerin web sitelerinden elde edilmiştir. Çalışmanın yönteminde, öncelikle şirketlerin finansal başarısının belirlenmesinde bir uzman sistemden faydalanılmıştır. Ardından şirketler finansal başarı kriterlerine göre 4 farklı kümede sınıflandırılmıştır. Çalışmanın sonucunda KÖH kullanılarak elde edilen haritalar aracılığıyla finansal olarak başarılı veya başarısız şirketlerin özellikleri ve makro göstergelerin finansal başarı üzerindeki etkileri belirlenmiştir.

Chen ve arkadaşları (2013) şirketlerin finansal tablolarındaki karmaşık hareketleri özlü görseller aracılığıyla görselleştirerek iflas tahmini yapmayı amaçlamışlardır. Yapılan çalışmada şirketlerin 4 yıllık finansal durumlarının analiz edilmesi ve görselleştirilmesi amacıyla KÖH algoritması kullanarak iki adımlı kümeleme yapılmıştır. İlk kümeleme işleminde; iflas riski belirlenmiş, ardından küme elemanlarının yıllık hareketlerinin incelenmesi amacıyla ikinci kümeleme işlemi yapılmıştır. Çalışmada 2003-2006 yılları arasında Fransa’da faaliyetlerini sürdüren 110.723 küçük ve orta ölçekli işletmeye ait finansal tablolar kullanılmıştır. Finansal tablolardan elde edilen bilgiler ile hesaplanan 29 finansal oran ve işletmenin 2007 yılında iflas edip etmediğini gösteren sınıf göstergesi çalışmanın değişkenlerini oluşturmuştur. Çalışmanın sonucunda işletmeler iflas olasılıklarına göre dört farklı kümeye bölünmüş ardından kümelerdeki şirketlerin zaman serisindeki davranışları analiz edilerek iflasın ardındaki değişkenlerin göreceli önemi bulunmuştur.

Iturriaga ve Sanz (2015) yaptıkları çalışmada 2008 yılında yaşanan finansal krizin kendine özgü özelliklerini göz önünde bulundurarak ABD bankalarının iflas nedenlerinin araştırılması amacıyla yapay sinir ağları kullanılarak bir model oluşturmayı amaçlamışlardır. Başarısızlık olasılığını iflasın üç yıl öncesinden tahmin edilebilmesi amacıyla Çok Katmanlı Algılayıcılar (ÇKA) ve KÖH algoritmaları birleştirilerek bir model oluşturulmuştur. ÇKA algoritması başarısızlık olasılığını bir, iki veya üç yıl öncesinden tahmin edebilme yeteneğinden dolayı kullanılmıştır. KÖH algoritması ise bankaların farklı dönemlerine ait risk profilinin haritalarda gösterilmesi amacıyla kullanılmıştır. Çalışmanın veri seti ABD bankalarının finansal tablolarını sunmak zorunda oldukları Federal Deposit Insurance Corporation’dan elde edilmiştir. Çalışmada bankaların gelirlerini, varlık yapılarını, kredi portföylerini, risk yoğunlaşmasını ve borç ödeyebilme gücünü analiz eden 5 farklı gruba bölünmüş 32 tane finansal oran

kullanılmıştır. Aralık 2002-Mayıs 2012 arasında 386 bankaya ait oranlar modelin eğitim örneğini oluşturmaktadır. Model, Mayıs 2012-Aralık 2013 arasındaki dönemde iflas eden bankalara uygulanarak modelin öngörü yeteneği test edilmiştir. Çalışmanın sonucunda iflasın tahmin edilmesinde ÇKA yöntemi kullanılmış buradan elde edilen bilgiler doğrultusunda iflas riski olan bankaların saptanması amacıyla KÖH yardımıyla görsel araç oluşturulmuştur. Elde edilen haritada bankalar iflas risklerine göre 6 farklı kümede görselleştirilmiştir.

Özçalıcı (2016) etkin bir portföy yöntemi elde edilmesi amacıyla KÖH algoritmasını kullanmıştır. Yapılan çalışmada 2015 yılının ilk çeyreğinde BIST50 endeksinde işlem gören 50 adet hisse senedinin günlük standartlaştırılmış getiri ve risk değerleri kullanılmıştır. Bu hisse senetlerine ait 01.01.2014-30.06.2015 tarihleri arasındaki 708 seansa ilişkin kapanış fiyatları BİST Datastore'den elde edilmiştir. Her bir hisse senedi risk ve getiri değerlerine göre iki farklı kümede toplanmıştır. Çalışmanın analiz sürecinde ve şekillerin çizilmesinde MATLAB yazılımı kullanılmıştır. Yapılan çalışma ile analiz edilmesi karmaşık ve çok boyutlu finansal verilerin analizinde, yatırımcıların kararlarını kolaylaştırılması amacıyla iki boyutlu görsel bilgi sunumu yapan KÖH algoritmasının etkin olduğu sonucuna varılmıştır.

3. DOKUMA SEKTÖRÜ

Bu bölümünde ilk olarak dokuma sektörüyle ilgili genel bilgiler verilecektir. Türkiye’de sektörün tarihi gelişimi ve sektörün durumundan bahsedildikten sonra sektörün uluslararası ticareti ve Türkiye’nin dünya ticaretindeki yeri incelenecektir.

3.1. Dokuma Sektörünün Önemi

Dokuma sektörü, insanoğlunun doğaya karşı korunma ihtiyacından kaynaklı doğmuştur. Dokuma sektörünün, insanoğlunun temel ihtiyaçlarından birinin karşılanması amacına hizmet etmesi onun tarihin en eski sanayi dallarından biri olmasına neden olmuştur. Zaman içerisinde üretim tekniklerinin gelişmesi ve tüketimin ihtiyaçtan öte isteğe bağlı hale gelmesiyle birlikte sektör birçok ekonomi için önemli hale gelmiştir.

Dokuma sektörü, sağladığı istihdam imkânı, üretim sürecinde yarattığı katma değer ve uluslararası ticaretteki ağırlığı nedeniyle ekonomik kalkınma sürecinde önemli rol oynayan bir sanayi dalı olarak bilinmektedir (Çetin ve Ecevit, 2008, s. 117). Bu nedenlerden ötürü sektör, ekonomik kalkınmanın gerçekleşmesinde önemli bir konuma sahip olmuştur. Gelişme yolundaki birçok ülkede dokuma sektörü ve hazır giyim, sanayileşmenin ilk adımını oluşturmuş ve sanayileşme çabası içerisine giren ülkelerin bu çabalarını gerçekleştirebilmesinde kilit rol üstlenmiştir (Şenol, 2008, s. 90).

Dokuma ve hazır giyim terimleri; üretim ve dağıtım zincirindeki yakın etkileşimlerinden kaynaklı olarak çoğu zaman birbiri yerine kullanılmaktadır. Üretim ve tedarik zincirinde birbirleriyle etkileşimi olan bu iki sektör, birbirlerini tamamlayıcı sektörlerdir (Mittelhauser, 1997, s. 24). Dokumacılık; hayvansal, bitkisel ve kimyasal elyafı işleyerek kullanıma hazır kumaşın elde edilme süreçlerini kapsamaktadır. Hazır giyim sektörü ise kumaştan giyim eşyası elde etmektedir. Görüldüğü üzere dokuma sektörü, hazır giyim sektörünün tedarik zincirinde bulunan hazır giyim sektöründen farklı bir sektördür.

Doğal elyaf ve yapay elyaf sektörün temel hammadde ihtiyacı olduğundan dolayı, sektör başta tarım ve hayvancılık sektörü olmak üzere petro-kimya ve kimya sanayi ile yakın etkileşim içerisinde. Hazır giyim sektörünün temel hammadde ihtiyacını karşılayan dokuma sektörü diğer yandan otomotiv, inşaat, ağır sanayi gibi çeşitli birçok alana hammadde sağlamaktadır (Ekti, 2013, s. 7). Dokuma sektörünün, birçok farklı sektörün tedarik zincirinde bulunması sektörün önemini arttırmaktadır.

Sektör; ülkeye ihracat kaynaklı döviz sağlaması, gayrisafi milli hasıladaki hacmi ve istihdama katkısı nedeniyle ülke ekonomisi için hayati bir öneme sahiptir. Gelişmekte olan ülkeler genellikle küresel üretim ağlarına ve küresel üretim zincirlerine dokuma sektörleriyle dahil olmaktadır. Bu durum, söz konusu ülkelerin üretim üzerine bilgi birikimlerini, yeteneklerini ve teknolojilerini geliştirmesine katkıda bulunmaktadır. Sonuç olarak, dokuma sektöründe üretim tekniklerinin iyileştirilmesi diğer sektörlerin gelişmesine fayda sağlamıştır (Keane ve Velde, 2008, s. 8-15).

Dokuma sanayi daha az sermaye ve çok iş gücü gerektiren bir sanayi dalı olduğu için gelişmekte olan ülkeler, sektörde rekabet üstünlüğü elde etmişlerdir. Gelişmekte olan ülkelerin sektörün öncüsü haline gelmeleri gelişmiş ülkeler açısından istenmeyen bir durumdur. Bunun farklı nedenleri vardır. Bu nedenlerden ilki, sektörün stratejik bir konuma sahip olmasıdır. Çünkü sektör insanların ana gereksinimlerinden biri olan çevre koşullarına karşı korunma gereksinimini karşılamaktadır. Bu nedenle hiçbir ülke dokuma sanayi bakımından dışa bağımlı olma riskini almak istememektedir. Diğer neden ise hammadde ve kaynakların tükenmesi ve kısıtlı olmasıdır. Bu nedenle gelişmekte olan ülkeler, kaynak sıkıntısının önüne geçebilmek amacıyla yakın bir geçmişe kadar emek-yoğun olan sektörü, kimya sanayi ile çeşitli sentetik elyaflar geliştirerek sermaye-yoğun sektör haline dönüştürmüşlerdir. Son olarak gelişmekte olan ülkelerin ihracata yönelik güçlü bir dokuma sektörü kurma girişimleri, gelişmiş ülkelerin dış ticaret açığı vermelerine neden olmuştur. Bu nedenlerden ötürü, dokuma sektörü her zaman bütün ekonomiler için önemli bir sektör olarak görülmüştür (Gürdal, 2000, s. 33-34).

3.2. Türkiye Dokuma Sektörü Tarihi

Türkiye dokuma sektörünün geçmişi Osmanlı İmparatorluğu'na kadar uzanmaktadır. Pamuk ve ipliğin işlenmesi ve üretilmesi, imparatorluğun üretim faaliyetlerinin önemli bir kısmını oluşturmaktaydı. İmparatorluğun çökmesinin ardından birçok üretim tesisi yeni kurulan Türkiye Cumhuriyeti'ne miras kalmıştır (Tan, 2000, s.6). Önemli miktarda tesis ve üretim araçlarının miras kalması ve sektörün emek-yoğun yapısı yeni kurulan cumhuriyetin dokuma sektörüne önem vermesine neden olmuştur.

Lozan Antlaşması ile 1923 yılında kapitülasyonların kaldırılmasının ardından aynı yıl düzenlenen İzmir İktisat Kongresi'nde milli ekonominin kurulması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda hükümetin ekonomik kalkınma programında ilk ele alınan tesisler

dokuma sanayi alanında olmuştur. Osmanlı İmparatorluğu'ndan kalan dokuma tesislerinin modernize edilmesi ve bazı girişimlerin devletleştirme çabasına girilmiştir. Cumhuriyetin ilk yıllarında sektörün en önemli sorunlarından biri sermayenin olmayışıdır. 1927 yılında çıkarılan Sanayi Teşvik Kanunu ile dokuma sektörüne önemli imtiyazların verilmesiyle sektörde özel teşebbüslerin sayısı arttırılmaya çalışılmıştır (İnalcık, 2008, s 149-151).

1933 yılında dokuma sektörünün endüstrileşmesini hızlandırmak amacıyla Sümerbank kurulmuştur. Kuruluşun asıl hedefi, ithal mal miktarını azaltmak amacıyla dokuma sektöründeki kamu fabrikalarının kapasitelerini artırarak halka ucuza mal sağlamaktır. Sümerbank'ın endüstrileşmede öncülük rolü ile birlikte 1929-1939 yılları arasında dokuma sektörünün kapasitesi iki kat artmıştır. 1934-1938 yıllarını kapsayan ilk Beş Yıllık Plan, cumhuriyetin ilk yıllarında olduğu gibi dokuma sektörüne öncelik tanımıştır. 1939'daki İkinci Beş Yıllık Plan dahilinde ise çeşitli bölgelerde endüstri altyapısını güçlendirme amacı yatıyordu. Ancak çeşitli teşviklere ve Sümerbank'ın özel teşebbüslere sağladığı kredilere rağmen 1950'lilere kadar sektörde özel teşebbüslerin payı azınlık kalmıştır. 1950'den itibaren hükümetlerin özel girişimi destekleyerek liberal bir iktisat politikası belirlemesiyle birlikte özel sektörün üretim miktarı büyük gelişmeler göstermiştir. Bu dönemde özel sektörün üretim payının artmasıyla dış pazarlara açılma ve sektörde modernleşme çabasına girilmiştir (İnalcık, 2008, s.152-154).

1970'li yıllarda görülen sanayileşme çabaları Türkiye'de modern dokuma sektörünün temelini oluşturmuştur. 1980'li yıllardan itibaren Türk ekonomisinde yeniden yapılanma ve dışa açılma girişimleri dokuma sektörüne yansımış ve 1990'lı yıllarda dokuma sektörü Türkiye'nin en büyük sektörü olmuştur. 1996 yılında Gümrük Birliği'ne dahil olmasıyla birlikte Türkiye, AB (Avrupa Birliği) ülkelerinin dokuma talebinin karşılanmasında önemli tedarikçilerden biri olmuştur (Arslan, 2008, s.38-39).

3.3. Türkiye Dokuma Sektörünün Rekabet Avantajı ve SWOT Analizi

2014- 2018 yıllarını kapsayan Onuncu Kalkınma Planı çerçevesinde Tekstil-Deri-Hazır Giyim Çalışma Grubu tarafından Türkiye dokuma ve hazır giyim sektörlerinin güçlü ve zayıf yönlerini ve bu sektörlerdeki fırsat ve tehditleri gösteren SWOT analizi Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Türkiye dokuma ve hazır giyim sektörü SWOT analizi (Kalkınma Bakanlığı, 2014, s.117-118)

GÜÇLÜ YÖNLER • Hızlı ve esnek hareket edebilme • Küçük siparişlere cevap verebilme • Büyük pazarlara (AB ve Rusya gibi) yakınlık • Kaliteli ve deneyimli iş gücü • Organizasyon tecrübesi, aktif yönetim ve yönetici varlığı • Güçlü bir dokuma üretim altyapısının varlığı ve hazır giyim sanayilerinde yatay entegrasyon • Hammaddeden aksesuara tüm segmentlerde üretim yapılabilme • Yan sanayi ve terbiye sektöründe güçlü altyapı • Modern teknolojik altyapının varlığı • Son dönemde tasarım ve markalaşma çalışmalarında önemli mesafe kat edilmesi • Ar-Ge (Araştırma Geliştirme) ve Ür-Ge (Ürün geliştirme) çalışmalarında yoğunlaşma • Yurtdışı perakende mağaza sayısında hızlı artış • Çevre ve insan sağlığına uygun üretimde yaygınlık	ZAYIF YÖNLER • Yüksek üretim maliyetleri • Nitelikli ara eleman ihtiyacı • Temel hammaddelerin üretiminin talebi karşılayamaması • Ar-Ge ve Ür-Ge kapasitesinin güçlendirilmesi ihtiyacı • Üniversite-sanayi işbirliğinin istenen düzeyde olmaması • Küçük ve orta ölçekli firma yapısı nedeniyle rekabette yaşanan sorunlar
FIRSATLAR • AB ekonomilerindeki krizin hızlı ve küçük siparişe dayalı üretim yapan ülkemiz için fırsat oluşturmaması • Dinamik Avrasya ve Orta Doğu pazarlarına yakınlık • İstikrarlı ve büyüyen ekonomi	TEHDİTLER • Küresel krizin yaygınlaşma ve devamlılık eğilimi, daralan pazarlar • Yaşanan gelişmeler çerçevesinde Orta Doğu’da derinleşen istikrarsızlık • AB’nin ticaret politikalarının değişimi nedeniyle bu pazarda tercihli rekabet avantajımızın yitirilmesi

Türkiye dokuma sektörü, girdi koşullarına göre birçok rekabet avantajına sahip olsa da sürdürülebilirliğin sağlanmasında önemli zorluklarla karşılaşmaktadır. Türkiye’nin sahip olduğu genç nüfus Türkiye için önemli bir rekabet avantajı sağlamaktadır. Ancak bu nüfusun sektöre yönlendirilmesinde yaşanan çeşitli sorunların belirlenmesi ve söz konusu kesimin sektöre kazandırılması gerekmektedir. Türkiye’nin sahip olduğu diğer bir girdi avantajı ise dünyanın önde gelen pamuk üreticilerinden biri olmasıdır. Ayrıca Türkiye sentetik hammadde üretiminde de önemli bir kapasiteye sahiptir. Türkiye’nin talep koşullarına göre birçok ülkeden daha avantajlı olduğu görülmektedir. Türkiye’nin dokuma ve hazır giyim ürünleri ihracatında en büyük ve en önemli pazarı uzun yıllardır AB olmuştur. AB ekonomilerinde yaşanan ekonomik krizlerin Türk dokuma ve hazır giyim ürünlerinin AB’ye ihracatını etkilememesi ve Rusya ve diğer yeni pazarların talep seviyelerinin tatmin edici olması, sektörün talep koşullarında rekabet gücü olduğunu göstermektedir (Kalkınma Bakanlığı, 2014, s.119-120).

Büyük dünya markalarının Türkiye’de üretim yapmaları, dokuma ve hazır giyim sektörlerinde faaliyet gösteren işletmelerin kurumsallaşma sürecine girmesine neden olmuştur. Sektördeki işletmelerin gün geçtikçe tasarım ve markalaşmaya önem vermesi, yeni teknolojiyi takip etmesi ve Ar-Ge faaliyetlerine önem vermesi Türkiye’nin dokuma ve hazır giyim sektörlerine rekabet avantajı sağlamaktadır (Kalkınma Bakanlığı, 2014, s.120).

3.4. Dokuma Sektörünün Uluslararası Ticareti

1980’lerden itibaren dünya ticaretinde yaşanan küreselleşme eğilimi, uluslararası dokuma ticareti yapısını değiştirmiştir. Bu değişimle birlikte sektörün toplam kapasitesinin yarısı gelişmiş ülkelerden gelişmekte olan ülkelere kaymıştır. İş gücü maliyetlerinin sektörü şekillendirmesi bu kaymanın en önemli nedenlerinden biri olmuştur. Bu nedenle sektör; Çin, Bangladeş, Hindistan, Hong Kong, Endonezya gibi iş gücü maliyetleri çok düşük ve sosyal açıdan az gelişmiş ülkelerin ekonomilerinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Sektörün emek-yoğun bir sektör olması, temel ihtiyaç tüketimine ürün arz etmesi, birçok ülkenin dış ticaretinde önemli bir yere sahip olması sektörün dünyadaki en fazla küreselleşmiş sektörlerden biri olmasına neden olmuştur (Aydoğdu, 2012, s.4).

2000’li yıllardan önce, dokuma ve hazır giyim sektörlerinde üretim merkezleri sanayileşmiş ülkelerden başlayarak Türkiye ve Meksika gibi hammadde üreticisi ve büyük pazarlara yakın ve gelişmekte olan ülkelere kaymıştır. 1995 yılında imzalanan Tekstil ve Konfeksiyon Anlaşması ile 2005 yılında dokuma ve hazır giyim ürünlerine uygulanan tüm kotaların kaldırılması ve ticaretin serbestleşmesi çabası üretimin, ucuz iş gücüne sahip gelişmekte olan Asya ülkelerine kaymasına neden olmuştur. Çin’e uygulanan kotalar 2008 yılına kadar devam etmiş ve bu tarihten sonra Çin sektördeki en önemli üreticilerden biri haline gelmiştir. Ancak AB ülkeleri ve ABD gibi sektörün büyük ithalatçıları konumunda olan ülkelerin; teknoloji, tasarım, moda, perakende gibi alanlarda güçlü olmaları dokuma ve hazır giyim ürünlerinin ticaretini yönlendiren ülkeler olarak kalmalarını sağlamıştır (Kalkınma Bakanlığı, 2014, s.1-3).

2008 yılında başlayan ve 2009 yılında küresel etkileri yaşanan ABD kaynaklı küresel mali kriz ve 2011 yılında Avrupa Birliği ülkelerinde ortaya çıkan borç krizi uluslararası ticareti olumsuz etkilemiştir. Dokuma sektöründe ithalatın öncü ülkeleri olan ABD ve AB ülkelerinin tüketici taleplerinin azalması, sektör ürünlerinin

ihracatında azalma yaşanmasına neden olmuştur (Kalkınma Bakanlığı, 2014, s.1-3). Tablo 3.2’de görüldüğü gibi dokuma sektörünün ihracat miktarı yıllar itibariyle artış göstermektedir. Ancak 2009 ve 2012 yıllarında yaşanan krizler ihracatta gerilemelerin yaşanmasına neden olmuştur.

Tablo 3.2. Dokuma sektörünün ihracat miktarları ve mamul ticaretindeki payı (World Trade Organization [WTO], 2006; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014; 2015)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
İhracat miktarı (milyar \$)	203	219	238	250	211	251	294	286	306	314
Dokuma ticaretin dünya mamul ticaretindeki payı(%)	2,0	1,9	1,7	1,6	1,7	1,7	1,6	1,6	1,7	1,7

Sektör, 1995-2014 yılları arasından yıllık ortalama %4 büyüme oranıyla dünya ticaretindeki en düşük büyümenin gerçekleştiği iki sektörden biri olmuştur (WTO, 2015, s.29). Büyüme hızının yavaş olması ve diğer sektörlerin ihracat miktarlarının artış göstermesi, dokuma ticaretinin dünya mamul ticaretindeki payının azalma göstermesine neden olmuştur.

Tablo 3.3’te görüldüğü üzere 2009 yılında yaşanan kriz, sektörün lider ihracatçıların hepsini etkilemiştir. Krizden en çok etkilenen ekonomiler ABD ve AB gibi gelişmiş ülkeler olmuştur. Küresel krizin etkilerinin azalmasının ve Çin’e karşı koyulan kotaların 2008 yılında kaldırılmasının ardından 2010 yılında Çin, sektörün lider ihracatçısı konumuna yükselmiştir. Bu dönemde Hindistan, %40’lık rekor büyümeyle ABD’yi geçerek sektördeki üçüncü büyük ihracatçı ülke olmuştur (WTO, 2011, s.56).

Tablo 3.3. Dokuma ihracatındaki lider ülkelerin ihracat miktarları (milyar \$) (WTO, 2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017)

Ülkeler/Yıl	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Çin	56	65	60	77	94	95	107	112	109	106
AB-28	81	80	62	67	77	69	72	75	64	65
-AB-28’in AB-28 dışına ihracatı	24	24	19	21	24	22	23	23	20	20
Hindistan	9	10	9	13	15	15	19	18	17	16
ABD	13	13	10	12	14	13	14	14	14	13
Türkiye	9	9	8	9	11	11	12	13	11	11
G. Kore	10	10	9	11	12	12	12	12	11	10
Tayvan	10	9	8	10	11	10	10	10	10	9
Hong Kong	13	12	10	11	11	11	11	10	9	8
-yerli ihracat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-reeksport	13	12	10	11	11	10	10	10	9	8
Pakistan	7	7	7	8	9	9	9	9	8	9
Japonya	7	7	6	7	8	8	7	6	6	6

2012 yılında dokuma sektörü ihracatı, mali krizden kaynaklı durgunlaşmıştır. 2012 yılında etkileri yaşanan 2011 krizi, en çok gelişmiş ülkelerin dokuma sektörlerini etkilemiştir. ABD ve AB ülkelerinin ihracat miktarları ortalama %10 oranında azalmıştır. Gelişmekte olan ülkelerin ihracat miktarları ise krizden çok fazla etkilenmeyerek 2011 yılı değerlerine yakın miktarlarda ihracat yapmışlardır

Tablo 3.4'te 1980 yılından 2017 yılına kadar başta Çin olmak üzere gelişmekte olan ülkelerin dokuma ihracatı içindeki paylarının arttığı görülmektedir. Çin'in dokuma ihracatındaki payı 1980'de %4,6, 1990'da %6,9, 2000'de %10,4 iken kotaların kaldırılmasının ardından 2010 yılında sektörün ihracatının üçte biri Çin tarafından gerçekleştirilmiştir. 2016 yılı itibariyle liderliğini koruyan Çin, dünya dokuma ihtiyacının %37,2'sini karşılamaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin pazar paylarını büyütme ve gelişmiş ülkelerin 2000'li yıllardan itibaren üretici konumlarından ithalatçı duruma gelmeleri ihracat paylarının azalmasına neden olmuştur. AB ülkelerinin dokuma ihracatındaki payı 2000 yılında %36,7 iken 2016 yılında %23,0'e kadar gerilemiştir.

Tablo 3.4. Dokuma ihracatındaki lider ülkelerin dünya dokuma ihracatı içindeki payı (%) (WTO, 2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017)

Ülkeler/Yıl	1980	1990	2000	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Çin	4,6	6,9	10,4	23,5	26,1	28,3	30,7	32,2	33,4	34,8	35,6	37,4	37,2
AB-28	-	-	36,7	33,9	32,1	29,5	26,8	26,1	24,3	23,6	23,8	22,1	23,0
-AB-28'in AB-28 dışına ihracatı	-	-	9,9	10,0	9,7	8,9	10,1	8,1	7,8	7,5	7,4	6,9	7,1
Hindistan	2,4	2,1	3,6	4,0	4,1	4,3	5,1	5,1	5,3	6,2	5,8	5,9	5,7
ABD	6,8	4,8	7,1	5,2	5,0	4,7	4,9	4,7	4,7	4,6	4,6	4,8	4,6
Türkiye	0,6	1,4	2,4	3,7	3,8	3,7	3,6	3,7	3,9	4,0	4,0	3,8	3,8
G. Kore	4,0	5,8	8,2	4,4	4,1	4,3	4,4	4,2	4,2	3,9	3,8	3,7	3,5
Tayvan	3,2	5,9	7,7	4,1	3,7	3,7	3,9	3,8	3,6	3,3	3,3	3,3	3,1
Hong Kong	-	-	-	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-yerli ihracat	1,7	2,1	0,8	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
-reeksport	-	-	-	5,4	-	--	-	-	-	-	-	-	-
Pakistan	1,6	2,6	2,9	3,1	2,9	3,1	3,1	3,1	3,0	3,1	2,9	2,9	3,2
Japonya	9,3	5,6	4,5	3,0	2,9	2,9	2,8	2,7	2,7	2,2	2,0	2,1	2,1

Tablo 3.5 ve 3.6'da görüldüğü üzere 2000 yılından itibaren Türkiye, Vietnam ve Bangladeş'in hem ithalat miktarları hem de dünya ithalatındaki payları artış göstermiştir. Bu ülkelerin katma değeri daha fazla olan hazır giyim ihraç etme politikaları, hazır giyim sektörünün hammadde ihtiyacının artmasına ve buna bağlı olarak dokuma ithalatının artışına neden olmuştur.

Tablo 3.5. Dokuma ithalatındaki lider ülkelerin ithalat miktarları (milyar \$) (WTO, 2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017)

Ülkeler/Yıl	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
AB-28	84	84	66	73	84	74	78	83	68	69
-AB-28'in AB-28 Dışından İthalatı	27	28	23	27	31	27	29	32	29	29
ABD	24	23	19	23	25	26	27	28	30	29
Çin	17	16	15	18	19	20	22	20	19	17
Vietnam	5	6	6	6	9	9	11	12	18	13
Bangladeş	1	2	1	5	6	6	6	7	10	7
Hong Kong	14	12	10	11	11	10	10	9	9	7
-tüketim için ithalat	0.6	0	0	0	-	0	0	-	-	-
Japonya	6	7	7	7	9	9	9	9	8	8
Meksika	6	5	4	5	6	6	6	6	7	6
Türkiye	6	6	5	7	8	6	7	7	6	6
Endonezya	4	3	3	4	6	6	6	6	6	6

Tablo 3.5’de ABD, Çin, Vietnam ve AB ülkelerinin dokuma sektörüne olan talebin önemli bir kısmını oluşturduğu görülmektedir. Dokuma ihracatında olduğu gibi iki ekonomik kriz döneminde, gelişmiş ülkelerin ithalat miktarları gelişmekte olan ülkelere göre daha fazla etkilenmiştir.

Tablo 3.6. Dokuma ithalatındaki lider ülkelerin dünya dokuma ithalatı içindeki payı (%) (WTO, 2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017)

Ülkeler/Yıl	1980	1990	2000	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
AB-28	-	-	35,2	33,7	31,9	29,7	27,5	27,0	24,5	24,2	24,8	22,1	22,9
-AB-28'in AB-28 Dışından İthalatı	-	-	9,9	10,9	10,6	10,2	10,1	10,0	9,0	9,0	9,5	9,3	9,7
ABD	4,5	6,2	9,8	9,6	8,8	8,6	8,8	8,2	8,6	8,4	8,4	9,6	9,5
Çin	1,9	4,9	7,8	6,7	6,2	6,7	6,7	6,1	6,6	6,7	6,0	6,1	5,5
Vietnam	-	-	0,8	2,0	2,3	2,7	2,3	2,8	3,0	3,3	3,6	5,8	4,3
Bangladeş	0,2	0,4	0,8	0,4	1,0	0,5	2,3	1,8	1,9	1,9	2,0	3,2	2,4
Hong Kong	-	-	-	5,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-tüketim için ithalat	3,7	3,8	0,9	0,2	0,2	0,1	0,1	-	0,0	0,0	-	-	-
Japonya	3,0	3,8	3,0	2,5	2,6	3,0	2,7	3,0	3,0	2,7	2,7	2,6	2,8
Meksika	0,2	0,9	3,6	2,3	2,0	1,9	1,9	1,9	2,0	1,9	1,9	2,1	2,1
Türkiye	0,1	0,5	1,3	2,4	2,1	2,1	2,5	2,4	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0
Endonezya	0,4	0,7	0,8	2,1	1,2	1,3	1,6	1,8	1,8	1,8	1,7	1,8	1,9

2009 yılından sonra dokuma ticareti 2015 yılında tekrar bir gerileme yaşamıştır. Diğer imalat sektörlerinde olduğu gibi dokuma sektörünün de ticaret miktarları bazı nedenlerden dolayı gerileme yaşamıştır. Petrol ve diğer hammaddelerin fiyatlarının düşmesi, Çin ekonomisinin durgunlaşması, Brezilya ekonomisinin gerilemesi, kur

farklarında büyük dalgalanmaların yaşanması ve gelişmiş ülkelerde uygulanan çeşitli mali politikaların mali kırılganlığa sebep olması dünya ticaretini zayıflatmıştır (WTO, 2016, s.16).

3.5. Türkiye Dokuma Sektörü Dünya Ticaretindeki Yeri

Türkiye'nin dış ticaretinde son 25 yılda en önemli konumda olan sektörler dokuma ve hazır giyim sektörleri olmuştur. Türkiye katma değeri düşük dokuma hammaddeleri ihracatı yapıyorken, zamanla yüksek katma değerli hazır giyim ürünlerinin ihracatını arttırmaya başlamıştır. Ticaret hacimleri, üretim kapasitesi, istihdam ve yatırım büyüklükleri açısından dokuma ve hazır giyim sektörleri, Türkiye için stratejik sektör haline gelmiştir (Arslan, 2008, s.42).

Tablo 3.4'te görüldüğü gibi 2016 yılında Türkiye dokuma ihracatı uluslararası dokuma talebinin %3,8'ini karşılamaktadır. Tablo 3.3'de görüldüğü üzere, Türkiye dokuma sektörü ihracatı 2014 yılında 12,5 milyar dolarlık büyüklüğü ile Çin, AB ülkeleri, Hindistan ve ABD'nin ardından beşinci sıraya yerleşmiştir. Dokuma ihracatının 2015 yılında %13 azalmasına rağmen Türkiye dünya ihracatındaki yerini korumayı başarmıştır.

Küresel kriz dönemleri hariç Türkiye dokuma ihracatı artış gösterme eğiliminde olmuştur. Tablo 3.7'de görüldüğü üzere Türkiye'nin dokuma ürünleri ihracatı 2009 ve 2015 yılları haricinde artış göstermiştir.

Tablo 3.7. Türkiye dokuma sektörünün ihracat ve ithalat miktarları ve yıllık değişim oranları (WTO, 2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017)

Yıllar	İhracat (milyon \$)	Yıllık Değişim (%)	İthalat (milyon \$)	Yıllık Değişim (%)
2007	8,942	-	6,009	-
2008	9,396	5	5,646	-6
2009	7,723	-18	4,718	-16
2010	8,964	16	6,540	39
2011	10,772	20	7,557	16
2012	11,054	3	6,441	-15
2013	12,157	10	6,789	5
2014	12,522	3	7,117	5
2015	10,894	-13	6,191	-13
2016	10,878	0	6,067	-2

2008 yılında ABD’de yaşanan mali krizin 2009 yılında etkilerinin yaşanması Türkiye dokuma ihracatının %18 azalmasına neden olmuştur. Diğer yandan, 2011 Avrupa krizinin ardından 2012 yılında ihracatın büyüme hızı sadece %3 olmuştur. 2015 yılında dünya ticaretinde yaşanan gerileme sektörün ihracatını etkilemiştir. Türkiye dokuma sektörü sahip olduğu rekabet gücünden dolayı kriz dönemlerinden diğer ülkelere göre daha az etkilenmiştir. Tablo 3.7’de görüldüğü gibi, ekonomik krizin etkilerinin bittiği 2011 ve 2013 yıllarında Türkiye dokuma ihracatı yüksek oranda artış göstermiştir.

Türkiye, hazır giyim sektöründe üretimde kullanılmak üzere yerli hammadde üretiminin yanında yurt dışından ithal edilen dokuma ürünlerine ihtiyaç duymaktadır. Bu sebeple Türkiye, hazır giyim sektörünün ihracat miktarı ile dokuma sektörünün ithalat miktarının paralellik gösterdiği söylenebilir. Dokuma sektörünün ithalatının artış gösterdiği dönemlerde hazır giyim sektörünün ihracatı artış göstermektedir.

Çalışmanın takip eden bölümünde finansal analizin önemi, amacı, türleri ve tekniklerinden bahsedilerek, gerçekleştirilen analizlerde kullanılan oranlar hakkında bilgiler verilecektir.

4. FİNANSAL ANALİZ

“Finansal analiz, bir işletmenin finansal bilgilerinin belirli teknikler yardımıyla analiz edilmesi, raporlanması ve raporların yorumlanarak işletme hakkında bir yargıya varılması faaliyetlerinin bütünüdür” (Çabuk, 2013, s.47). Bu bağlamda finansal analiz, mali tablolarda yer alan kalemler arasındaki ilişkileri ve zaman içerisinde yaşanan eğilimleri inceleyerek işletmenin finansal durum ve performansının saptanmasını ve geleceğe yönelik tahminlerin yapılmasını olanaklı kılmaktadır (Akgün, 2002, s.187).

Finansal analiz; verileri kıyaslayan, verilerin nispi özelliklerini vurgulayan ve işletmenin durumunu ölçen teknikler kullanmaktadır. Finansal verilerin analizi amacıyla kullanılan teknikler; dikey-yatay analiz, eğilim analizi ve oran analizidir. Finansal analiz, eğilimlerde ve miktarlarda yaşanan önemli değişimleri tanımlayarak, bu değişimlerin altında yatan nedenleri araştırmaktadır. Veriler; tanımlama, araştırma ve yargılama sürecinden geçtikten sonra finansal bilgi elde edilmektedir. Kişisel deneyimler ve analitik araçlar, finansal analiz sonunda doğru bilgi üretmek için önemli etkenlerdir (Gibson, 2008, s.177).

4.1. Finansal Analizin Önemi ve Amacı

Karar alıcılar, doğru karar verebilmeleri için karar verme sürecinin etkinliğini arttırmak zorundadırlar. İşletme yöneticileri, işletme dışı bilgi kullanıcılarına göre işletme hakkında daha fazla veriye ulaşabilme avantajına sahiptir. İşletme dışı bilgi kullanıcılarının bu dezavantajın üstesinden gelebilmeleri için ulaşılabilir olan verileri daha etkin bir şekilde analiz etmeleri gerekmektedir.

Finansal analiz, işletme yöneticilerine aşağıdaki konularda önemli bilgileri edinebilmelerinde yardımcı olmaktadır (Aydın, 2011, s.85):

- İşletme amaçlarını gerçekleştirememişse nedenlerinin araştırılması,
- İşletme hedeflerine ulaşıp ulaşılmadığının belirlenmesi,
- İşletmenin faaliyetlerini etkin şekilde yürütebilmek için yeterli kaynağa sahip olup olmadığının belirlenmesi,
- Geleceğe yönelik planların hazırlanması,
- İşletme maliyetlerinin kapasitesinin ve fiyatlandırma politikasının incelenmesi.

İşletmeler amaçları gereği, birçok paydaşla etkileşim içerisinde olmak zorundadır. Bu noktada, finansal analiz işletme yönetimi açısından önemli olduğu kadar işletmenin paydaşları açısından da önemlidir. Kreditörler, sermayedarlar, yatırımcılar, kamu

kurumları, sendikalar, müşteriler, tedarikçiler gibi paydaşlar işletme hakkında bilgi edinmek için işletmeye ait finansal tabloları kullanmaktadır. Paydaşların her birinin işletme üzerindeki çıkarları farklılık gösterdiği için analiz sonucu elde edilmek istenen bilgi, paydaşlar açısından farklılık göstermektedir.

İşletmelerin finansal analizinin yapılabilmesi için belirli standartlara göre düzenlenmiş ve sunulmuş finansal tablolara ihtiyaç duyulmaktadır. Diğer yandan işletme politikalarının bu tablolara etkisinin belirlenmesi de finansal analiz için önemlidir. Finansal tablolar, kullanıcılarına işletmenin belirli bir tarihteki finansal durumu ve belirli bir dönemdeki performansı hakkında bilgi vermektedir. Finansal analizde kullanılan başlıca tablolar; finansal durum tablosu, gelir tablosu ve fon akış tablolarıdır. Kullanıcıların finansal analiz sonucu elde etmek istedikleri bilgi birbirinden farklı olabilmektedir. Kullanıcıların farklı beklentileri, finansal analiz tekniklerini ilgili konulara göre çeşitlendirmektedir. Kullanıcıların ihtiyaçları doğrultusunda finansal analiz; işletmenin likidite, faaliyet, mali yapı ve kârlılık durumu hakkında bilgi üretmektedir. Finansal analiz sonuçlarının faydalı olabilmesi için kullanıcıların amacına uygun teknikleri belirlemesi gerekmektedir. Tablo 4.1’de finansal bilgi kullanıcıları ve analiz amaçları gösterilmiştir.

Tablo 4.1. *Finansal Bilgi Kullanıcıları ve Analiz Amaçları (Türko, 1999, s.99)*

Kullanıcılar	Analizin Amacı	İlgi Alanı
Kısa vadeli borç veren	Kredi güveni	Likidite, çalışma sermayesi ve firmanın kısa vadeli borçlarını ödeme kapasitesi
Uzun vadeli borç veren	Kredi güveni	Firmanın borcunu ödeyebilme yeterliliği
Hissedar (Yatırımcı)	Yatırım verimi	Firmanın kârlılığı, pay başına kazanç, pay başına kâr payı tutarı
Yönetim	Verimlilik, kârlılık, iç kontrol, finansal sağlıklı büyüme	Toplam aktiflerin verimlilik oranı, özkaynakların verimlilik oranı
Hükümet	Gelir vergisi, verimlilik	Katma değer, hisse başına kazanç, muhasebe düzenine uyum

Finansal tablolar analizinin amaçları aşağıda sıralanmıştır (Durmuş ve Arat, 1997, s.116):

- Bir işletmenin hesap dönemine ait finansal tablolarını analiz etmek, böylece o işletmenin varlık veya sermaye durumuyla işletme sonuçlarını değerlemek,

- Bir işletmenin geçmiş hesap dönemine ait finansal tablolarını analiz etmek, böylece o işletmenin gelişme seyrini saptamak,
- Bir işletmenin finansal tablolarını, aynı iş kolundaki işletmenin finansal tablolarının ortalama sonuçları ile karşılaştırmak, böylece o işletmenin iş kolundaki yerini ve durumunu saptamak,
- Kredi isteyen bir işletmeye, istediği kredinin verilebilirlik durumunu ve geri ödeme durumunu saptamak,
- İşletmenin yeni yatırım ya da genişleme yatırımına karar verebilmek.

4.2. Finansal Analiz Türleri

Finansal analiz; analizin kapsamına, yapıma amacına ve yapan kişinin duruma göre şekillenmektedir.

4.2.1. Kapsamına göre finansal analiz

Bir dönemin kendi içerisinde analiz edilmesine veya bir dönemin başka dönemler ya da işletmeler ile karşılaştırılarak analiz edilmesine göre finansal analiz statik veya dinamik analiz olarak adlandırılmaktadır.

4.2.1.1. Statik analiz

“Belirli bir tarihte düzenlenmiş veya tek bir döneme ait finansal tablolarda yer alan kalemler arasındaki ilişkilerin tespiti ve değerlendirilmesine statik analiz denir” (Çabuk, 2013, s.48).

Statik analiz, oran ve dikey yüzdeler analizi kullanarak belirli bir tarihte işletmenin likidite, mali, kârlılık ve aktif kullanım durumu hakkında bilgi vermektedir. İşletmenin cari borçlarını ödeyebilme gücü ve faaliyetlerini sürdürebilmesi, aktiflerin verimli kullanılması, aktiflerin finanse edilmesinde kullanılan kaynakların dağılımı, işletme gelir ve giderlerinin oluşumunda etkili olan kalemlerin kâr veya zarar içerisindeki paylarının belirlenmesi statik analiz sonucu üretilen bilgilerdir.

4.2.1.2. Dinamik analiz

Dinamik analiz, işletmelerin birbirini takip eden dönemlere ait finansal tablolarının kalemlerinde gerçekleşen değişimlerin ve kalemler arası ilişkinin belirlenmesi ve yorumlanmasıdır (Çabuk ve Lazol, 2000, s.139). Diğer yandan dinamik analiz, işletmenin finansal bilgilerinin başka işletmelerle karşılaştırma yapılabilmesine

olarak sağlamaktadır. Bu analiz; karşılaştırmalı tablolar, dikey yüzde ve oran analizi kullanılarak yapılmaktadır.

Dinamik analizde işletmenin cari dönem bilgileri (Çabuk ve Lazol, 2000, s.139);

- Geçmiş faaliyet dönemi sonuçlarıyla,
- İşletme tarafından belirlenmiş plan ve bütçe gibi standartlarla,
- Sektörle veya benzer işletme sonuçlarıyla,
- Genel standartlarla karşılaştırılabilir.

4.2.2. Amacına göre finansal analiz

Finansal bilgi kullanıcılarının farklı bilgi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla finansal analiz yönetim, kredi ve yatırım gibi farklı konular ile ilgili bilgi ihtiyacına göre yapılmaktadır.

4.2.2.1. Yönetim analizleri

Yönetim analizleri, yöneticilerin karar alma sürecinin desteklenmesi amacıyla yapılan finansal analizlerdir. Yönetim analizleri, genel olarak işletmenin faaliyetlerinin analizi ve faaliyetlerin sürdürülmesinde kullanılan politikaların belirlenmesi amacıyla yapılmaktadır. Bu nedenle yönetim analizleri, işletmedeki bütün birimlerin faaliyetlerini analiz ederek işletmenin kârlılığını ve verimliliğini arttırmak amacıyla yapılmaktadır. Yapılan yönetim analizleri, yönetici kararlarının doğruluk ve güvenilirlik derecesini arttırmaktadır.

4.2.2.2. Kredi analizleri

Kredi analizleri; işletmeye kredi sağlayacak veya kredili ürün tedarik edecek kişi ve kurumlar tarafından işletmenin borç ödeyebilme gücünün tespit edilmesi amacıyla yapılan analizlerdir.

İşletmenin borcunu faiziyle birlikte zamanında ödeyebilme gücünü tespit edilmesi için başta dönen varlıklar ile kısa vadeli yükümlülükler arasındaki ilişki olmak üzere çeşitli konularda bilgi toplanması gerekmektedir. Dönen varlıklar ile kısa vadeli yükümlülükler arasındaki ilişki, dönen varlıkların dağılımı, sermaye yapısı, duran varlıkların finanse edilişi, alacak ve stok devir hızı analizleri verilecek kredinin riskinin belirlemektedir (Akdoğan ve Tenker, 2007, s.551).

4.2.2.3. Yatırım analizleri

İşletme ortaklarının ve işletmeye ortak olmak isteyen yatırımcıların yaptıkları yatırım karşılığında doğal olarak getiri beklentisi olmaktadır. Ortakların veya ortak olmak isteyen yatırımcıların, yatırımın getirisini ve riskini belirlemek amacıyla işletmenin durumunu analiz etmesine yatırım analizi denir.

Yatırım analizi yapılırken yatırımcılar; işletmenin sürekliliği, yatırım güvencesi, kârlılık, gelecekteki beklentiler, hisse senetlerinin fiyat artışları ve temettü dağıtımı gibi konularla ilgilenmektedir. Diğer yandan, işletmeye uzun vadeli fon sağlamış veya fon sağlamayı düşünenler ise yaptıkları yatırımda işletmenin borç ödeyebilme yeteneğini analiz etmektedirler (Çabuk, 2013, s.50).

4.2.3. Analizi yapanın durumuna göre finansal analiz

Finansal analizi yapan kişinin işletme içinden veya dışından olmasına göre işletmeye ait kullanabilecekleri bilgiler farklı olacağından dolayı finansal analiz, analizi yapanın durumuna göre iç analiz veya dış analiz olarak adlandırılmaktadır.

4.2.3.1. İç analiz

İç analiz; yöneticiler, muhasebeciler, iç denetçiler gibi işletmenin çalışanları tarafından yapılan analiz türüdür. İç analizde analiz yapan kişi, firmanın yayınlamış olduğu finansal tablolar dışında işletmeye ait diğer bütün verileri analizde kullanabildiği için analiz sonuçlarının doğruluğu ve güvenilirliği artmaktadır. İç analizin temelini yönetim analizleri oluşturmaktadır. İşçilik ve malzeme kullanım verimliliğinin belirlenmesi, pazar dağılım analizleri, üretim maliyetleri ve kârlılık analizleri, kapasite kullanım analizi, çalışan devir hızı, müşteri memnuniyet analizleri, bölüm ve genel bütçe kontrolleri gibi performans ölçülmesine yönelik analizler iç analizin konusunu oluşturmaktadır (Çabuk ve Lazol, 2000, s.142).

4.2.3.2. Dış analiz

Dış analiz firmanın ilişkili olduğu üçüncü kişilerin yapmış olduğu analiz türüdür. Bu analiz türünde analizi yapacak kişi, işletmenin sunmuş olduğu finansal tabloları ve bu tabloların dipnotlarını kullanarak analiz yapmaktadır. Bankaların kredi vermesi, yatırımcıların yatırım yapması, tedarikçilerin kredili satış yapması gibi çeşitli konularda verilecek kararlarda yapılan analiz bilgisinin finansal tablolar ve dipnotlarıyla kısıtlı olması söz konusudur.

4.3. Finansal Analiz Teknikleri

Finansal analizde kullanılan teknikler; karşılaştırmalı finansal tablolar analizi, eğilim yüzdeleri analizi, dikey yüzde analizi ve oran analizidir.

4.3.1. Karşılaştırmalı finansal tablolar analizi

Karşılaştırmalı analiz, farklı tarihlerde düzenlenmiş finansal tablolarda yer alan kalemlerde görülen değişikliklerin incelenmesi ve değerlendirilmesidir. Finansal tablolarda yer alan kalemlerin farklı yıllardaki değişimlerini analiz ettiğinden dolayı ‘yatay analiz’ de denmektedir. Karşılaştırmalı analiz, işletmenin gelişme yönü hakkında bilgi vermektedir. Finansal tablolarda zaman içinde gerçekleşen değişimler incelendiğinde, işletmenin ve mali durumunun hangi yönde gelişmekte olduğu konusunda bilgi sağlamaktadır. Bu analiz tekniği, işletmenin gelecekteki gelişmesi hakkında doğru tahminler yapılmasına fayda sağlamaktadır (Akgüç, 2011, s. 399).

Karşılaştırmalı analiz, farklı tarihlere ait finansal tablolardaki kalemlerin değişim miktarları ve oranları hesaplanarak yapılmaktadır. Bu şekilde iki tablo arasındaki artış ve azalış gösterilebilmektedir. Yıllara göre değişimleri gösteren bu analiz türü, kalemlerin nispi büyüklükleri hakkında bilgi vermemektedir. Bu yüzden analiz sürecinde, nispi olarak küçük bir kalemden yaşanan büyük değişimlerin ve nispi olarak büyük bir kalemden yaşanan küçük değişimlerin önemlerinin gözden geçirilmesi analizin doğru yapılabilmesi için önemlidir.

Karşılaştırmalı analizin yapılabilmesi için, işletmenin farklı dönemlerine ait finansal tablolarının aynı muhasebe standart ve ilkelerine göre hazırlanmış olması gerekir. Diğer yandan yapılacak karşılaştırmalı analizde, işletme politikalarında yapılan değişikliklerin finansal tablolara etkileri göz önünde bulundurulmalıdır. Analizin yapılmasında ele alınması gereken diğer hususlar ise dönemsel dalgalanmalar ve enflasyondur. Dönemsel dalgalanmalar finansal tablolarda büyük değişimlere neden olduğundan yapılan analizde karşılaştırılacak tabloların aynı zaman dilimlerini kapsamaları gerekmektedir. Enflasyon fiyat artışlarına neden olduğu için, enflasyon etkisine maruz kalemlerin artış hızlarının fazla olmasına yol açmaktadır. Bu yüzden karşılaştırılacak tablolar, enflasyon etkisinden arındırılmış olmalıdır (Çabuk ve Lazol, 1998 s.144-145).

4.3.2. Eğilim yüzdeleri analizi

Eğilim yüzdeleri analizi, işletmenin finansal tablolarında yer alan kalemlerin 5-10 yıl gibi uzun bir dönemdeki eğilimlerini göstermektedir. Bu analizin yapılabilmesi için işletmenin bir yılı temel yıl olarak belirlenmesi gerekmektedir. Temel yılın belirlenmesinde işletmenin durumunu en iyi temsil eden yılın seçilmesi analizin etkinliği için çok önemlidir. Bu noktada işletmenin çok başarılı ve çok başarısız olduğu yılların temel yıl olarak seçilmemesi gerekmektedir. Temel yıla ait finansal tabloların kalemleri 100 olarak belirlenir ve seyreden yılların finansal tablo kalemlerinin bu yıla göre eğilimleri belirlenmiş olur. Örneğin; 2006 yılı dönen varlıklar toplamı 100 olarak belirlendiğini ve 2016 yılı dönen varlıklar tutarının 180 olduğunu varsayalım. Buna göre, söz konusu işletmenin 2016 yılındaki dönen varlıklar tutarının 2006 yılına göre %80 arttığını söyleriz (Ceylan ve Korkmaz, 2008, s.77).

4.3.3. Dikey yüzde analizi

Dikey yüzde analizinde, mali tablolarda yer alan her bir kalemin, bilanço toplamı ve bulunduğu bilanço grubu içerisindeki payı yüzde olarak ifade edilir. Gerek dönemler arası gerekse işletmeler arası analiz yapılmasına imkân sağladığından, bu analiz yöntemi ile hem statik hem de dinamik analiz yapılabilir. Bu yöntem, işletmenin finansal yapısında meydana gelen değişimlerin belirlenmesi, sektör içinde karşılaştırmaların yapılması ve işletmenin sektör içindeki yerinin belirlenmesi açısından yararlı bir tekniktir (Çabuk, 2013, s.58).

Dikey yüzde yöntemi ile yapılacak analizde, bilanço toplamı 100 olarak kabul edilir. Bilançoyu oluşturan bütün kalemlerin toplam içerisindeki payları belirlenir. Her bir kalemin kendi grubu içerisindeki paylarının bu analiz yöntemi ile gösterilmesi, analizin daha detaylı bir şekilde yapılmasını sağlamaktadır. Gelir tablosunun dikey yüzde yöntemi ile analizinde, net satışlar 100 kabul edilmekte gelir ve gider kalemlerinin tablodaki nispi büyüklükleri doğrultusunda analiz yapılmaktadır. Dikey yüzde analizi, finansal tablolarda bulunan rakamları ortak bir esasa indirgeyerek dönemler ve işletmeler arası karşılaştırma yapılabilmesini kolaylaştırmaktadır.

4.3.4. Oran analizi

Oran analizi, en basit şekliyle finansal tablolarda bulunan iki kalem arasındaki ilişkiyi belirleyen sayılar ile yapılan analiz türüdür. Oran analizinde amaç, iki kalem

arasındaki matematiksel ilişkinin belirlenmesinden öte elde edilen oranların doğru yorumlanmasıdır (Aydın, Başar ve Çoşkun, 2009, s.61).

Oran analizi işletme yöneticileri ve işletme dışı bilgi kullanıcıları tarafından işletmenin borç ödeme gücü, aktif kullanım verimliliği, finansal yapısı ve kârlılığı konularında bilgi elde etmek amacıyla en çok kullanılan finansal analiz tekniklerindendir. Oran analizinin anlamlı olabilmesi için oranların belirli standartlarla karşılaştırılması gerekmektedir. Bu karşılaştırma, işletmenin diğer dönemlerine ait finansal tabloları ile yapılabileceği gibi diğer işletmelerle de yapılabilir. Bu nedenle bu analiz türü hem statik hem de dinamik bir analiz tekniğidir.

Finansal tabloların analizinde çıkan verilerin uygun ve anlamlı bir şekilde değerlendirilmesi gerekir. Bu da büyük ölçüde analiz yapacak analistin bilgi, tecrübe ve yeteneğine bağlıdır (Çabuk ve Lazol, 2000, s.185). Diğer yandan mali analizin başarılı olabilmesi için aşağıdaki faktörlerin dikkate alınması gerekmektedir (Aydın, Başar ve Çoşkun, 2009, s.61):

- Finansal oranlar yalnızca işletmenin zayıf veya güçlü yönlerini gösteren araçlardır. Daha doğru yorumlar için diğer verilerin de analizi gerekmektedir.
- Oranlar yorumlanırken enflasyon etkisinin dikkate alınması gerekir.
- Bir oranın değerindeki değişiklik pay ya da paydada yer alan rakamların artış ya da azalışında kaynaklanabilir. Bu nedenle hangi kalemlerin ne şekilde değiştiğinin analiz edilmesi önemlidir.

Finansal tablo bilgi kullanıcılarının, farklı amaçları doğrultusunda uygulanan finansal oranlar beş grupta toplanmaktadır:

- Likidite oranları
- Finansal yapı oranları
- Faaliyet oranları
- Kârlılık oranları
- Piyasa performans oranları

4.3.4.1. Likidite oranları

Likidite oranları, bir işletmenin faaliyetlerini yürütebilmesi ve borçlarını zamanında ödeyebilme derecesini ölçmektedir. Finansal durum tablosunda yer alan likiditesi sırayla azalan varlıklar; nakit ve nakit benzerleri, alacaklar ve stoklardır (Okka, 2015, 120).

İşletmenin net çalışma sermayesine sahip olması, faaliyetlerini sürdürebilmesi ve kısa vadeli yükümlülüklerini yerine getirebilmesi anlamına gelmektedir. Çalışma sermayesinin noksanlığı, işletmenin borçlarını ödeme ve faaliyetlerini sürdürme gücü yaşamasına neden olmaktadır. Bu nedenle işletmenin likidite yapısı, işletme yöneticileri açısından önemli olduğu kadar kredi veren kişi ve kuruluşlar için de önemlidir.

Likidite oranlarından ilki, dönen varlıkların kısa süreli yabancı kaynaklara bölünmesi ile elde edilen cari orandır. Cari oran, bir işletmenin sahip olduğu dönen varlıklar ile kısa vadeli yabancı kaynakların ne oranda ödenebildiğini göstermektedir.

$$\text{Cari Oranı} = \frac{\text{Dönen Varlıklar}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}} \quad (4.1)$$

Likidite oranı ise dönen varlıklar arasından likiditesi görece olarak düşük olan stokların dönen varlıklardan indirilmesiyle hesaplanmaktadır. Hammaddelerin mamul haline çevrilmesinde ve mamullerin satılması sürecinde geçen zamandan kaynaklı stoklar kalemi görece olarak diğer dönen varlıklara göre daha az likit bir kalemdir (Akgüç, 2011, s.443). Bu nedenle likidite oranı cari oranı tamamlayıcı bir oran olup stok satışı olmaksızın dönen varlıklar ile kısa vadeli yabancı kaynakların ne oranda ödenebildiğini göstermektedir.

$$\text{Likidite Oranı} = \frac{\text{Dönen Varlıklar} - \text{Stoklar}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}} \quad (4.2)$$

Diğer likidite oranlarına göre daha hassas olan nakit oranı, işletmenin sahip olduğu hazır değerler ile kısa vadeli yabancı yükümlülüklerini ödeyebilme gücünü göstermektedir. Bu oranın hesaplanmasında işletmenin sahip olduğu anında paraya çevrilebilen veya nakit durumda olan kalemler kullanılmaktadır. Bu oranda işletme alacakları ve stoklarının dönen varlıklara dahil edilmemesi söz konusu olduğu için, bu oran mamullerin satılamaması ve alacakların tahsil edilememesi durumunda işletmenin kısa vadeli borçlarını ödeme gücünü göstermektedir.

$$\text{Cari Oranı} = \frac{\text{Hazır Değerler} + \text{Menkul Kıymetler}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}} \quad (4.3)$$

4.3.4.2. Finansal yapı oranları

Finansal yapı oranları, işletmenin finansmanında yabancı kaynakların ne derecede kullanıldığını göstermeye çalışan oranlardır. Bu oranlar, borçlanmanın işletme kârına etkisi ile kaynakların aktifin finansmanında gösterdiği dağılım üzerine bilgi sağlamaktadır (Bektöre, Çömlekçi ve Sözbilir, 2013, s. 155).

Finansal yapı oranları işletmede beklenen nakit akımının gerçekleşmemesi, faaliyet sonucu zarar yaşanması, varlıkların değerlerinin düşmesi durumunda işletmenin yükümlülüklerini yerine getirebilmesi konusunda önemli ipuçları vermektedir. Bir işletmenin özkaynakları, varlıkların elde edilmesinde önemli bir kaynak olduğu gibi kredi verenlerin taşıdıkları risk için emniyet görevi görmektedir (Akgüç, 2011, s.447).

Kaldıraç oranı, işletmenin aktiflerinin finansmanında ne kadar yabancı kaynak kullanıldığını göstermektedir. Oranın yüksek olması, işletmenin finansmanında yabancı kaynaklardan faydalandığını göstermektedir. Bu durumda, işletme finansmanının riskli olduğu ve kredi verenler açısından emniyet marjının düşük olduğu söylenebilir. Diğer yandan oranın düşük olması, işletmenin finansal yapısının güvenli olduğunu göstermektedir. Bu noktada işletmenin vermesi gereken karar, sermaye ve borçlanma maliyetlerinin analizi ile en uygun finansal yapının belirlenmesidir (Akgüç, 2011, s.450).

$$\text{Kaldıraç Oranı} = \frac{\text{Toplam Yabancı Kaynaklar}}{\text{Pasif Toplamı}} \quad (4.4)$$

Yabancı kaynakların özkaynaklara oranı, yine kaldıraç oranı gibi işletmenin finansmanında kullanılan kaynakların yapısını göstermektedir. Bu oranın 1 olması durumunda, işletmenin finansmanında eşit miktarda yabancı kaynak ve özkaynak kullanıldığı anlamına gelmektedir. Bu oranın 1'den büyük olması, işletmenin finansmanında daha fazla yabancı kaynak kullanıldığını göstermektedir.

$$\text{Yabancı Kaynakların Özkaynaklara Oranı} = \frac{\text{Toplam Yabancı Kaynaklar}}{\text{Özkaynaklar}} \quad (4.5)$$

İşletmelerin faiz giderlerini ödeyebilmeleri için faiz ödemelerinin üzerinde kâr elde etmeleri gerekmektedir. Bu nedenle faizin kazanılma sayısı kullanılarak işletmenin borç faizlerini ödeme gücüne sahip olup olmadığı veya ödeyeceği faizin kaç katı kazanca sahip olduğu analiz edilmektedir. Oranın 1'den küçük olması işletmenin faiz

giderlerinin karşılanması sorun yaşayacağını göstermektedir. Bu nedenle oranın 1'den büyük olması analizde arzulanan bir durumdur (Ceylan ve Korkmaz, 2008, s.59).

$$\text{Faizin Kazanılma Sayısı} = \frac{\text{Faiz ve Vergiden Önceki Kâr}}{\text{Faiz}} \quad (4.6)$$

4.3.4.3. Faaliyet oranları

Faaliyet oranları, işletmelerin varlık ya da varlık gruplarını ne derece verimli kullandığını ölçmek amacıyla kullanılmaktadır. Faaliyet oranlarının yüksek olması işletmenin varlıklarını verimli kullandığı anlamına gelmektedir. Ancak bu verimliliğin kârlılık oranları ile desteklenmesi faaliyet oranlarını anlamlı kılmaktadır (Aydın, Başar ve Coşkun, 2009, s.68).

Alacak devir hızı, işletmenin alacaklarını yılda kaç kez tahsil edebildiğini göstermektedir. Bu oranın artış göstermesi, alacakların vade sürelerinin kısaldığını gösterirken, azalış göstermesi ise vade sürelerinin uzaması anlamına gelmektedir. İşletmenin alacak devir hızının yüksek olması alacakların daha çabuk hazır değerlere dönüşmesine fayda sağladığı için işletmenin likiditesi için önemlidir.

$$\text{Alacak Devir Hızı} = \frac{\text{Net Satışlar}}{\text{Ortalama Ticari Alacaklar}} \quad (4.7)$$

Stok devir hızı, işletmenin stoklarının yılda kaç kez yenilendiğini göstermektedir. Stokların devir hızının artış göstermesi, işletmenin stoklarını kısa sürede satabildiğini göstermektedir.

$$\text{Stok Devir Hızı} = \frac{\text{Satışların Maliyeti}}{\text{Ortalama Stoklar}} \quad (4.8)$$

Aktif devir hızı, varlık kullanımının etkinliğini göstermektedir. Aynı sektörde aktif devir hızı yüksek olan işletmelerin, diğer firmalara göre satışlarının daha yüksek olduğu veya daha az varlıkla benzer satışları yaptığı söylenebilir. Bu nedenle aktif devir hızı yükseldikçe, firmanın kârlılığının da artış gösterme ihtimali artmaktadır (Okka, 2015, s123).

$$\text{Aktif Devir Hızı} = \frac{\text{Net Satışlar}}{\text{Aktif Toplamı}} \quad (4.9)$$

Çalışma sermayesi devir hızı, net satışların ortalama net işletme sermayesine oranlanması ile hesaplanmaktadır. Oranın yüksek olması net çalışma sermayesinin etkin bir şekilde kullanıldığını gösterebildiği gibi net çalışma sermayesinin yetersiz olduğunun da belirtisi olabilmektedir. Oranın düşük olması ise çalışma sermayesinin etkin kullanılmadığını göstermektedir (Çabuk ve Lazol, 1998 s.203-204).

$$\text{Çalışma Sermayesi Devir Hızı} = \frac{\text{Net Satışlar}}{\text{Ortalama Net Çalışma Sermayesi}} \quad (4.10)$$

4.3.4.4. Kârlılık oranları

Kârlılık oranları, bir işletmenin yatırım ve finansman kararlarının ne derece uygun olduğunu gösteren oranlardır. Kârlılık oranları, satışlardan ve yatırımlardan elde edilen kârlılığı gösterdiğinden dolayı yönetimin etkinliğini değerlendirmektedir (Aydın, Başar ve Çoşkun, 2009, s.77).

Brüt satış kârı, net satışlardan satılan malın maliyetinin çıkarılmasıyla bulunmaktadır. Net satışlarda ve satılan malın maliyetinde yaşanan değişimler brüt satış kârını etkilemektedir. Brüt kâr marjı, bir işletmenin sattığı ürün ve hizmetlerin maliyetinin net satışlar içindeki büyüklüğünü göstermektedir. Satılan malın maliyetini oluşturan hammadde, işçilik, enerji ve genel imalat giderlerinin etkin kullanılması, işletmenin brüt kârının artış göstermesine fayda sağlamaktadır (Okka, 2015, s.128).

$$\text{Brüt Kâr Marjı} = \frac{\text{Brüt Satış Kârı}}{\text{Net Satışlar}} \quad (4.11)$$

Net kâr marjı, tüm masrafların ve vergilerin düşülmesinden sonra her bir birim maldan elde edilen kâr miktarını göstermektedir. Brüt kârın yeterli olmaması işletme faaliyetlerinin maliyetinin, vergi ve faiz giderlerinin karşılanamamasına, sonuç olarak net kâr marjının düşük olmasına veya noksan olmasına neden olmaktadır.

$$\text{Net Kâr Marjı} = \frac{\text{Net Kâr}}{\text{Net Satışlar}} \quad (4.12)$$

Aktif kârlılık oranı, aktife yapılan toplam yatırımın ne kadar kâr ürettiğini göstermektedir. Bu oran, aktiflerin etkin kullanılıp kullanılmadığını göstermektedir (Okka, 2015, s.128).

$$\text{Aktif Kârlılık Oranı} = \frac{\text{Net Kâr}}{\text{Aktif Toplamı}} \quad (4.13)$$

Özkaynak kârlılık oranı, işletmenin ortakları tarafından sağlanan kaynakların ne ölçüde verimli ve etkin kullanıldığını ölçmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu oran, işletme ortaklarının yapmış oldukları her birim yatırımdan işletmenin ne oranda kâr elde ettiğini göstermektedir (Çabuk ve Lazol, 2000, s.207).

$$\text{Özkaynak Kârlılık Oranı} = \frac{\text{Net Kâr}}{\text{Özkaynak Toplamı}} \quad (4.14)$$

4.3.4.5. Piyasa performans oranları

Pay başına kazanç, hisse başına düşen işletme net kârını göstermektedir. Bu oranın yüksek olması işletmenin yatırımcıları tarafından arzulanan bir durumdur. Çünkü pay başına kazancın yükselmesi, işletmenin temettü dağıtma olasılığını ve olası temettü miktarını arttırmaktadır.

$$\text{Pay Başına Kazanç} = \frac{\text{Net Kâr}}{\text{Hisse Senedi Sayısı}} \quad (4.15)$$

Piyasa Değeri Defter Değeri (PD/DD) oranı, işletmenin piyasa değerinin özkaynakların kaç katı olduğunu göstermektedir. Bu oranın 1'den yüksek olması yatırımcıların bu hisse senedini almak için sahip olacakları özkaynak payından daha fazla ödeme yapmayı kabul ettiklerini göstermektedir. Pazar fiyatının defter değerinden yüksek olması, bu işletmeye ait hisse senetlerinin değerli olduğunu göstermektedir (Ceylan ve Korkmaz, 2008, s.73).

$$\text{PD / DD Oranı} = \frac{\text{Hisse Senedi Piyasa Değeri}}{\text{Hisse Senedi Defter Değeri}} \quad (4.16)$$

Fiyat Kazanç (F/K) oranı, işletmenin pay başına kazancına karşılık yatırımcıların, hisse senedine ödemeye razı olduğu miktarı göstermektedir (Aydın, Başar ve Çoşkun, 2009, s.81). Bu oran, hisse senedi kâr payı ile hisse senedi değeri arasındaki bağıntıyı tespit etmek amacıyla uygulanmaktadır (Çabuk ve Lazol, 2000, s.215).

$$\text{F / K Oranı} = \frac{\text{Hisse Senedi Piyasa Değeri}}{\text{Hisse Başına Kâr}} \quad (4.17)$$

5. YAPAY SINIR AĞLARI VE KENDİNİ ÖRGÜTLEYEN HARİTALAR ALGORİTMASI

Bu bölümde; yapay sinir ağlarının özellikleri, ağ yapısı ve elemanları, sınıflandırılması, güçlü ve zayıf yönleri ve kullanım alanları hakkında bilgi verilmiştir. Ardından çalışmada kullanılan danışmansız yapay sinir ağlarından KÖH algoritmasının özellikleri ve çalışma yönteminden bahsedilmiştir. Bölümün sonunda ise KÖH algoritması ile bir problemin çözümü yapılmıştır.

5.1. Yapay Sinir Ağları

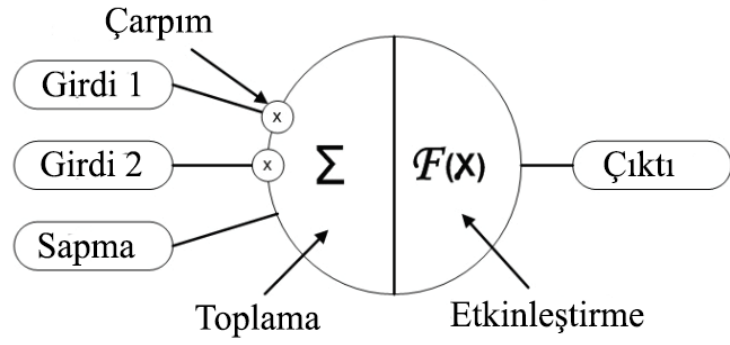
“Yapay sinir ağları, insan beyninin özelliklerinden olan öğrenme yolu ile yeni bilgiler türetebilme, yeni bilgiler oluşturabilme ve keşfedebilme gibi yetenekleri herhangi bir yardım almadan otomatik olarak gerçekleştirmek amacıyla geliştirilen bilgisayar sistemleridir” (Öztemel, 2003, s.29).

Yapay sinir ağları, biyolojik sinir ağlarının fonksiyon ve yapısal özelliklerinden etkilenecek geliştirilmiş matematiksel modellerdir. Yapay sinirler ise fonksiyon gibi basit matematiksel modellerdir. Yapay sinirler, yapay sinir ağlarının temel yapısını oluşturmaktadır. Denklem 5.1’de görüldüğü gibi yapay sinir modeli; çarpma, toplama ve etkinleştirme fonksiyonlarından oluşmaktadır. Model içerisinde tanımlı olmayan en önemli değişken sinir ağının niteliklerini belirleyen etkinleştirme fonksiyonudur. Etkinleştirme fonksiyonu problemin çözümü temel alınarak seçilen matematiksel fonksiyonlardır. Şekil 5.2’de yapay sinir ağının çalışma prensibi gösterilmiştir. Yapay sinir girişinde, her bir girdinin değeri bireysel ağırlıklarla çarpılarak girdiler ağırlıklandırılmaktadır. Yapay sinirin orta bölümünde, toplama fonksiyonu ile ağırlıklandırılmış bütün girdiler ve sapma değeri toplanmaktadır. Sinir ağının son bölümünde önceden ağırlıklandırılmış girdiler ve sapma, etkinleştirme fonksiyonundan geçerek çıktı elde edilmektedir (Krenker, Bester ve Kos, 2011, s.3).

$$y(n) = F \left(\sum_{i=0}^m w_i(n) \cdot x_i(n) + b \right) \quad (5.1)$$

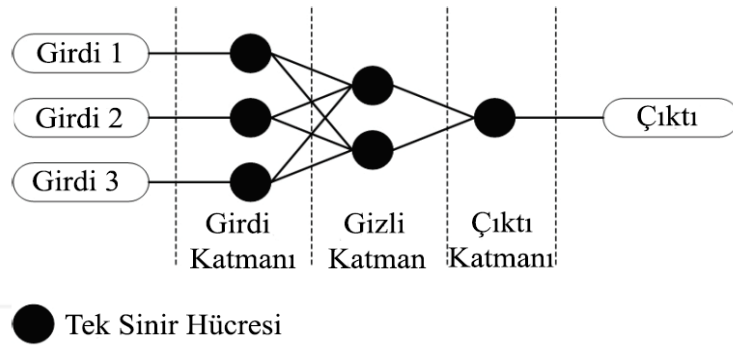
- $x_i(n)$ i, 0’den m’ye giderken n zamanda girdi değeri,
- $w_i(n)$ i, 0’den m’ye giderken n zamanda ağırlık değeri,
- B , sapma değeri,
- F , etkinleştirme fonksiyonu,

- $y(n)$ n zamanda çıktı değeridir.



Şekil 5.1. Yapay sinir hücresi tasarımı (Krenker, Bester ve Kos, 2011, s.4)

Şekil 5.2’de görüldüğü gibi, yapay sinirlerin birbirlerine bağlanması ile yapay sinir ağları oluşmaktadır. Sinir ağlarının çalışma prensibi ve kullanılan fonksiyonlar karmaşık olmasa da sinirlerin ağ içerisinde kurdukları bağlantılar modeli karmaşıklaştırmaktadır. Yapay sinir ağının karmaşık ve yönetilemez bir sistem olmaması için sinirler birbirleri ile rastlantısal bağlanmamaktadır. Bu nedenle birçok standartlaştırılmış yapay sinir ağı topolojisi geliştirilmiştir. Bu öntanımlı topolojiler, problemin daha basit, hızlı ve etkin bir şekilde çözülmesine fayda sağlamaktadır. Problemin çözümünde kullanılacak yapay sinir ağı topolojisinin ve topolojinin değişkenlerinin, problemin unsurlarına uygun seçilmesi gerekmektedir. Topolojinin seçilmesinin ardından, problemin çözümünün ağa öğretilmesi gerekmektedir. Topoloji seçiminde olduğu gibi öğrenme paradigmasının da problemin unsurlarına uygun bir şekilde seçilmesi gerekmektedir. Öğrenme paradigmalarının çalışma prensipleri birbirinden farklılık gösterse de öğrenme verilerini ve kurallarını kullanarak ağın doğru çıktılar üretmesini amaçlamaktadır (Krenker, Bester ve Kos, 2011, s.4).



Şekil 5.2. Basit yapay sinir ağı örneği (Krenker, Bester ve Kos, 2011, s.5)

5.2. Yapay Sinir Ağlarının Genel Özellikleri

Beynin fonksiyonlarının ve çalışma prensiplerinin anlaşılması üzerine yapılan çalışmalar, yapay sinir ağlarının geliştirilmesine katkıda bulunmuştur. Biyolojik sinir hücresinin ve ağlarının matematik modeller ile taklit edilmesi sayesinde beynin algılama, öğrenme, hafızaya alma, problem çözme gibi fonksiyonlarının makineler aracılığıyla gerçekleştirilebilmesine olanak sağlanmıştır.

Yapay sinir ağları, örneklerden elde ettikleri bilgiler doğrultusunda kendi deneyimlerini oluşturur. Örnekler ile eğitilen ağ, genelleme yapabilecek yeteneğe sahip olur ve ağın benzer konularda benzer kararlar vermesi olanaklı kılınır. Bu doğrultuda geliştirilen yapay sinir ağları, insan beyninin öğrenme, ilişkilendirme, sınıflandırma, genelleme, özellik belirleme ve optimizasyon gibi fonksiyonlarını insan beynine benzer bir şekilde uygulamaktadır (Öztemel, 2003, s.29).

Yapay sinir ağlarının karakteristik özellikleri uygulanan ağ modellerine göre değişiklik göstermektedir. Ancak bütün yapay sinir ağları modelleri için genel karakteristik özellikler mevcuttur. Bunlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Öztemel, 2003, s.31-33):

- Yapay sinir ağları olayları öğrenerek benzer olaylar karşısında benzer kararlar vermeye çalışırlar.
- Yapay sinir ağlarında bilgi, ağın bağlantılarının değerleri ile ölçülmekte ve bağlantılarda saklanmaktadır.
- Yapay sinir ağları örnekleri kullanarak öğrenirler.
- Yapay sinir ağları kendisine gösterilen örneklerden genelleme yaparak görmediği örnekler hakkında bilgi üretebilirler.
- Ağlar algılamaya yönelik olaylarda kullanılabilirler.
- Ağlar örüntü tanımlama, ilişkilendirme ve sınıflandırma yapabilirler.
- Yapay sinir ağları eğitildikten sonra, gelen yeni örneklerde eksik bilgi olması durumunda sonuç üretebilirler.
- Yapay sinir ağlarının gösterilen yeni durumlara adapte olması ve sürekli yeni olayları öğrenebilmesi mümkündür.
- Ağın eksik bilgilerle çalışabilmesi hatalara karşı toleranslı olmalarını sağlamaktadır. Bazı hücrelerin bozuk olmasına rağmen ağ çalışmasına devam eder.

- Yapay sinir ağlarının hatalara karşı toleranslı olmaları bozulmalarının da dereceli olmasına neden olmaktadır.
- Bilgi, yapay sinir ağlarında yayılmış durumdadır. Hücrelerin birbirleri ile bağlantıları ağın bilgisini göstermektedir.
- Yapay sinir ağları sadece nümerik bilgiler ile çalışabilmektedir.

5.3. Yapay Sinir Ağlarının Yapısı ve Elemanları

İşlem elemanları, nöronlar ve bu nöronlar arasındaki ağırlıklı bağlantılar yapay sinir ağlarını oluşturmaktadır (http-1). Yapay sinir ağları elemanları aşağıda açıklanmaktadır (Medsker, Turban ve Trippi, 1996, s.6-10):

- İşlem elemanları:** Yapay sinir ağları işlem elemanı denilen yapay sinirler tarafından oluşmaktadır. Her bir sinir, gelen girdiyi işleyerek tek bir çıktı elde etmektedir. Girdi, ham veri olabileceği gibi diğer işlem elemanlarının çıktısı da olabilmektedir. Çıktı ise nihai olabileceği gibi diğer sinirlerin girdisi olabilmektedir.

- Ağ ve ağ yapısı:** Farklı katmanlarda gruplanmış nöronların birbirlerine çeşitli şekillerde bağlanması ile ağ meydana gelmektedir. Nöronlar ağ içerisinde girdi katmanı, orta katman (gizli katman) ve çıktı katmanı olmak üzere üç farklı katman içerisinde gruplandırılmaktadır. Nöronlar ağ içerisinde birçok farklı yol ile birbirlerine bağlanabildiklerinden dolayı yapay sinir ağları farklı şekillerde olabilmektedir. Bilgi işleme sürecinde ağdaki bütün işlem elemanları, hesaplamaları eş zamanlı yapabilmektedir.

- Ağ içerisinde bilginin işlenmesi:** Ağ yapısı kurulduktan sonra, ilişkili bilgiler ağ içerisinde işlenebilmektedir. Bilgi işleme sürecinde kullanılan önemli elemanlar ise girdiler, çıktılar ve ağırlıklardır. Her bir girdi, tek bir niteliğe uygun davranmaktadır. Örneğin; kredi onaylanması veya reddedilmesi üzerine verilecek bir kararda girdinin niteliği; gelir seviyesi, yaş veya ev mülkiyeti olabilir. Her bir niteliğin değeri ağın girdisini oluşturmaktadır. Ağın çıktısı ise problemin çözümüdür. Örnekte olduğu gibi, kredi başvurusunun “kabul” veya “ret” edilmesi ağın çıktısıdır. Yapay sinir ağlarındaki kilit rol oynayan ağırlıklar ise ilk girilen verinin veya katmanlar arası aktarılan verinin göreceli büyüklüklerini ifade etmektedir. Diğer bir ifade ile ağırlıklar, işlem elemanına sunulan her bir girdinin göreceli önemini göstermektedir. Ağırlıkların tekrarlanarak düzenlenmesi ağın öğrenmesini sağlamaktadır.

• **Toplama fonksiyonu:** Toplama fonksiyonu, her bir işlem elemanına gelen bütün girdilerin ağırlıklı ortalamasını hesaplamaktadır. Toplama fonksiyonu, girdi değerleri ile ağırlıkları çarpılmasının ardından elde edilen bütün ağırlıklı ortalamaları toplamaktadır.

• **Etkinleştirme fonksiyonu:** Etkinleştirme fonksiyonu, ağ içindeki nöronların etkileşim seviyesi ile çıktı arasındaki doğrusal veya doğrusal olmayan ilişkileri açıklamaktadır. Ağa özgül seçilmiş etkinleştirme fonksiyonu ağın işleyişini belirlemektedir. Etkinleştirme fonksiyonu olmaksızın, çok katmanlı ağlarda çıktı değeri çok büyük olmaktadır. Bu nedenle etkinleştirme fonksiyonu, çıktı seviyesi üzerinde değişiklikler yaparak anlamlı değerler yaratmaya çalışmaktadır.

• **Öğrenme:** Yapay sinir ağları, hatalardan öğrenme gerçekleştirmektedir. Çıktıların hesaplanması, ardından istenen sonuç ile çıktıların karşılaştırılması ve son olarak ağırlıkların düzenlenmesi ve sürecin tekrarlanması görevleri ağın öğrenme sürecini oluşturmaktadır. Öğrenme süreci genellikle ağırlıkların ağa rastgele tanıtılması ile başlamaktadır. Öğrenme süreci, ağırlıkları düzenleyerek, mevcut çıktı ile istenen çıktı arasındaki farkı en aza indirmeye çalışmaktadır.

5.4. Yapay Sinir Ağlarının Sınıflandırılması

Yapay sinir ağları, farklı alanlardaki birçok problemin çözümünde çeşitli çözüm önerileri sunabilmektedir. Yapay sinir ağlarının bu yeteneği, çok sayıda farklı yapay sinir ağı modeli kurulabilmesine dayanmaktadır. Ağ yapısı, öğrenme algoritması ve öğrenme yöntemleri farklı yapay sinir ağı modellerinin oluşturulmasına olanak sağlamaktadır. Yapay sinir ağlarının sınıflandırılmasında bu üç unsur göz önünde bulundurulmaktadır.

5.4.1. Yapay sinir ağlarının ağ yapılarına göre sınıflandırılması

Yapay sinir ağları, verinin sinir hücrelerinde hareket yönü doğrultusunda ileri ve geri beslemeli sinir ağları olmak üzere ikiye ayrılmıştır.

5.4.1.1. İleri beslemeli yapay sinir ağları

İleri beslemeli yapay sinir ağı mimarisinde hücreler katmanlarda yapılandırılmaktadır. Bu mimaride girdi katmanı, orta (gizli) katman veya katmanlar aracılığı ile çıktı katmanına bağlanmaktadır. Ağ içerisinde veri akışının girdi katmanından çıktı katmanına doğru olması gerekmektedir. Diğer bir ifadeyle, bir katmanda bulunan hücrelerin ardışık gelen katmandaki hücreler ile bağlantı kurması

gerekmektedir. Aynı katmanda bulunan hücreler arasında bağlantı akışı olmadığı için veri akışı ileriye doğru sağlanmaktadır. Perceptron ve Adaline ağıları bu mimarinin ilk örnekleridir.

5.4.1.2. Geri beslemeli yapay sinir ağıları

Geri beslemeli yapay sinir ağı mimarisinde geciktirme elemanları bulunmaktadır. İleri beslemeli yapay sinir ağlarının aksine, ağ mimarisi dinamik ve geri etkileşimlidir (Kröse ve Smagt, 1996, s.17). Bu ağ yapısına, Anderson, Hopfield ve Kohonen ağıları örnek gösterilebilir.

Geri beslemeli yapay sinir ağı mimarisi, ileri beslemeli sinir ağı mimarisine benzerlik göstermesine rağmen bu ağ mimarisinde, verinin önceki katmanlara dönmesi veya katmanlar arasında döngü oluşturması konusunda kısıtlama yoktur. Bu mimari, verinin sadece ileriye doğru tek yönlü iletiminin dışında geri yönlü ve aynı katman üzerinde hareket etmesine imkân tanımaktadır. Bu durum, ağın dinamik davranışlar sergileyebilmesini ve hafızasını kullanarak dizileri işleyebilmesini mümkün kılmaktadır.

5.4.2. Yapay sinir ağlarının öğrenme yöntemlerine göre sınıflandırılması

Yapay sinir ağları çevreden öğrenme ve öğrenme sayesinde performansını artırma yeteneğine sahiptir. Öğrenme yeteneği yapay sinir ağlarının en önemli özelliğidir. Yapay sinir ağlarında öğrenme süreci aşağıdaki olguların sıralanması ile gerçekleşir (Haykin, 1999, s.50):

- Sinir ağı çevre tarafından uyarılır,
- Sinir ağı uyarılma sonucunda bağımsız parametrelerini değiştirir,
- Ağın iç mimarisinde yaşanan değişimlerden dolayı sinir ağı çevresine yeni bir yol ile cevap verme yeteneğine sahip olur.

Yapay sinir ağlarında bilgi ağdaki bağlantıların ağırlıklarında depolanır. Öğrenme, yerine getirilecek işleve uygun bir şekilde ağırlıkların ayarlanması sürecidir. Diğer bir ifadeyle, öğrenme sinirler arasındaki ağırlıkların değiştirilmesi ile gerçekleşir. Öğrenebilen ağlar yeni şekilleri tanıyabilmekte veya verilen bir girişin sınıflandırılmasını yapabilmektedirler (Elmas, 2003, s.95).

Yapay sinir ağıları; istenen çözümün ağı sunulması ve öğrenme sürecinde ağı dışarıdan etkinin bulunulmasına göre danışmanlı ve danışmansız olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.

5.4.2.1. Danışmanlı öğrenme

Danışmanlı öğrenme gerçekleştirilirken, sinir ağı kullanılmadan önce eğitilmelidir. Eğitim işlemi, sinir ağına giriş ve çıkış bilgileri sunulmaktadır. Her bir giriş kümesi için uygun çıkış kümesi ağı sağlanmalıdır (Elmas, 2003, s.96). Perceptron, Delta ve Geri Yayılımlı yapay sinir ağıları danışmanlı öğrenme prensibine göre çalışmaktadır.

Danışmanlı öğrenmede, girdi ve çıktı değerleri ağı sağlandıktan sonra, ağı girdileri işler ve işlem sonucundaki çıktıları istenen çıktılar ile karşılaştırır. İstenen çıktı değeri ile işlem sonucundaki çıktı değeri arasındaki fark, hata değeri olarak adlandırılmaktadır. İstenen çıktı elde edilene kadar ağı kontrol eden ağırlıkların düzenlenmesi için hatalar sistem içerisinde geri yayılır. Bu süreç içerisinde hata değerinin azaltılması amacıyla ağırlıklar birçok kez düzenlenmektedir. Hata değeri istenen seviyeye geldiğinde ağırlıklar sabitlenerek eğitim işlemi tamamlanmaktadır (Anderson ve McNeill, 1992, s.10-11).

Ağı sunulan girdi değerleri istenen çıktı değerlerinin elde edilmesi için probleme ve çözüme özgül bilgiler içermiyorsa ağı öğrenme sürecinde başarısız olmaktadır. Eğer ağı problemi çözme konusunda başarısız ise girdi ve çıktı seti, katman sayısı, her bir katmanın eleman sayısı, katmanlar arasındaki bağlantı, toplama ve eğitim fonksiyonları ve sisteme sunulan ilk ağırlıklar gözden geçirilmelidir (Anderson ve McNeill, 1992, s.10-11).

5.4.2.2. Danışmansız öğrenme

Danışmansız öğrenme yönteminde, danışmanlı öğrenmenin aksine sistemden istenen çıktı değerleri ağı sunulmamaktadır. Bu öğrenme tipinde ağı verilen girdi değerleri ile öğrenmeyi gerçekleştirmektedir. Kohonen'in KÖH algoritması ve Hebbian öğrenme, danışmansız öğrenme yapay sinir ağlarına örnek olarak verilebilir.

Danışmansız yapay sinir ağları dışarıdan herhangi bir etki olmadan sinirler arasındaki bağlantı ağırlıklarını düzenleyebilmektedir. Bunu, ağı performansını gözlemleyebilmek amacıyla gerçekleştirmektedir. Bu ağlar, girdi setindeki düzenliliği ve eğilimleri bulmaya çalışır ve ardından elde ettiği bulguları ağı fonksiyonuna uygun

bir şekilde benimsetir. Ağa doğru veya yanlış çözüm sunulmasa bile ağ kendisini örgütlemek için bazı bilgilere sahiptirler. Bu bilgileri ağın topolojisinden ve öğrenme kuralından elde etmektedir (Anderson ve McNeill, 1992, s).

Danışmansız öğrenme algoritmalarından biri olan Kohonen ağında, giriş katmanına ek olarak birbiriyle topolojik olarak ilişkili sinirlerden oluşan tek bir çıkış katmanı (Kohonen katmanı) vardır. Her bir giriş, çıkış katmanındaki her bir sinire bağlıdır. Sinirler arasındaki bağlantı ağırlıkları rastgele belirlenerek ağ çalışmaya başlar. Ağa girdi değerleri sunulduktan sonra giriş vektörüne Öklid uzaklığı en az olan sinir, kazanan sinir olarak seçilmektedir. Kazanan bu sinire gelen bağlantı ağırlıkları giriş vektörüne yaklaşacak şekilde ağ tarafından güncellenmektedir. Bu sinirin topolojik komşuluğunda bulunan belli sayıda sinire gelen ağırlıklar da güncellenmektedir. Bu yaklaşımda, ağa hiçbir doğru çıkış örneği sağlanmadığı için ağ bağlantı ağırlıklarını giriş vektörlerine göre güncelleyerek ve bu işlemi birçok kez tekrarlayarak kendi kendine öğrenme gerçekleştirir (Elmas, 2003, s.149).

5.4.3. Yapay sinir ağlarının katman sayılarına göre sınıflandırılması

Problemin çözümünde ihtiyaç duyulan yeteneklere göre yapay sinir ağının mimarisinde katman sayısı değişmektedir. Buna göre yapay sinir ağları katman sayılarına göre tek katmanlı ve çok katmanlı yapay sinir ağları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

5.4.3.1. Tek katmanlı yapay sinir ağları

Tek katmanlı yapay sinir ağları sadece giriş ve çıkış katmanlarından oluşmaktadır. Eğriselliği temin edecek orta tabakanın bulunmaması dolayısıyla bu yapı, daha çok doğrusal problemlerin çözümünde kullanılmaktadır. Tek katmanlı yapay sinir ağlarında aynı tabakadaki sinir hücrelerinden birbirine bilgi akışı yoktur. Bu yapıda, giriş tabakasındaki her bir sinir hücresinden çıkış tabakasındaki sinir hücrelerine bilgi taşınmaktadır (Şen, 2004, s.70).

5.4.3.2. Çok katmanlı yapay sinir ağları

Çok katmanlı yapay sinir ağlarında giriş ve çıkış katmanları arasında en az bir ara katman mevcuttur. Ara katmanlar, giriş ve çıkış katmanlarındaki sinir hücreleri ile doğrudan bağlantısı olan gizli sinir hücrelerinden oluşur. Gizli sinir hücrelerinden oluşan gizli katman sadece giriş katmanı ile çıkış katmanı arasında bilgi taşımaktadır.

Çok katmanlı yapay sinir ağları doğrusal olmayan problemlerin çözümünde tek katmanlı yapay sinir ağlarına göre daha yeteneklidir.

5.5. Yapay Sinir Ağlarının Güçlü ve Zayıf Yönleri

Yapay sinir ağları birçok probleme değişik çözümler üretebilmekte ve başarılı uygulamalar oluşturabilmektedir. Probleme uygun ağın seçilmesinde, ağın doğru parametreler ile çalıştırılmasında ve doğru çözümler üretilmesinde yapay sinir ağlarının güçlü ve zayıf yönlerinin dikkate alınması gerekmektedir.

Yapay sinir ağları, birçok problemin çözümünde geleneksel yöntemlere göre birçok üstünlüğe sahiptir. Yapay sinir ağları, kısıtlı bilgi ile problemlere çözüm üretebildiğinden, yapay sinir ağlarının çalışması için bilginin biçimlendirilmesine ihtiyaç yoktur. Geleneksel yöntemler, girdi haritalamasında girdiyi doğrusal sınırlar ile bölünmüş alanlar içinde gösterebilmektedir. Ancak yapay sinir ağları, girdi-çıkı haritalarını doğrusal olmayan sınırlar ile bölebildiği için geleneksel yöntemlerin çözüm bulamadığı birçok problemin çözümüne fayda sağlamaktadır. Geleneksel yöntemler genellikle sınıflandırma kurallarının sisteme açık bir şekilde girilmesinin ardından sınıflandırma yapabilmektedir. Birçok sinir ağı ise eğitimler vasıtasıyla kurallara ihtiyaç duymadan sınıflandırma yapabilmektedir. Son olarak ise yapay sinir ağlarının her olayı işleme süresi, geleneksel sistemlere göre daha hızlıdır. Bunun nedeni yapay sinir ağlarının problem hakkındaki mevcut bilgileri tek seferde inceleyebilmesidir (Medsker, Turban ve Trippi, 1996, s.10-11).

Yapay sinir ağlarının zayıf yönlerinden biri, probleme uygun ağ seçilmesinin genelde deneme yanılma yolu ile yapılmasıdır. Bu nedenle problem çözümüne uygun olmayan ağlar problemin çözülememesine veya etkin sonuçlar üretilmemesine neden olmaktadır. Bazı yapay sinir ağlarında, ağın parametre değerlerinin belirlenmesinde standart bir kural mevcut olmaması iyi çözümler üretilmesine engel olabilmektedir. Parametre değerleri için standart oluşturulmasının zorluğu ve bu değerlerin kullanıcı tecrübesine bağlı olması yapay sinir ağlarının önemli bir zayıflığı olarak görülmektedir. Yapay sinir ağlarının diğer bir sorunu ise eğitimin ne zaman bitirileceğine karar veren bir yöntemden yoksun olmasıdır. Belirli bir hata değerinin altına ulaşılması durumu eğitimin tamamlanması için yeterli görülse de neticede optimum öğrenmenin gerçekleştiği söylenememektedir. Son olarak ise yapay sinir ağlarının davranışlarının açıklanamaması en önemli sorunlardan biridir. Bir probleme çözüm üretildiği zaman

bunun nasıl ve nereden üretildiği konusunda bir bilgi elde etmek nerdeyse mümkün değildir (Öztemel, 2003, s.34-35).

5.6. Yapay Sinir Ağlarının Kullanım Alanları

Yapay sinir ağları; tıp, kimya, işletme yönetimi, iktisat, mühendislik, biyokimya, havacılık gibi birçok alanda çeşitli fonksiyonların yerine getirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Bilgi işleme sürecinde sağladıkları avantajlar nedeniyle yapay sinir ağları geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Yapay sinir ağlarının geliştirilmesi ve kullanımı üzerine çeşitli alanlarda çalışmalar yapılması yapay sinir ağlarını disiplinler arası bir alan yapmaktadır.

Finansman, muhasebe, insan kaynakları, pazarlama, üretim gibi veri yoğun alanlarda yapay sinir ağları üzerine araştırmalar yapıldığı ve yapay sinir ağlarının kullanım alanı bulduğu görülmektedir. Süreç ve kalite kontrol, satış tahminleri, hedef pazar seçimi, personel işe alımı gibi birçok çeşitli alanda karar verme sürecinde yapay sinir ağlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Finansman ve muhasebe gibi verinin yoğun ve önemli olduğu alanlarda yapay sinir ağları karar verme sürecinin etkinliğini arttırmaktadır. Bu nedenle, finansman ve muhasebe alanlarında yapılan akademik çalışmalarda ve günlük uygulamalarda yapay sinir ağları geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Finansman ve muhasebe alanlarında yapay sinir ağlarının kullanıldığı uygulamalar aşağıda sıralanmıştır (Medsker, Turban ve Trippi, 1996, s.12-13):

- İpotek riski değerlendirmesi
- Proje yönetimi ve fiyatlandırma stratejisi
- Finansal ve ekonomik tahminler
- Sabit getirili yatırımların ve borsa yatırımlarının risk derecelendirmesi
- Menkul değerlerde gerçekleşen fiyat hareketlerinin saptanması
- Temerrüt ve iflasın tahmin edilmesi
- Portföy seçimi ve çeşitlendirme
- Piyasa davranışları simülasyonu
- Finansal ve ekonomik veri madenciliği

Çeşitli disiplin ve bilim dallarında kullanım alanı bulan yapay sinir ağlarının her alanı ilgilendiren genel kullanım nedenleri aşağıda açıklanmıştır (Şen, 2004, s.16-18):

- **Sınıflandırma:** İncelenen olayların kendi içinde örtüşmeyecek biçimde sınıflara ayrılmasıdır.

- **Kümeleme:** Birbirine benzer olan desenlerin (girdi verilerinin) aynı gruba dahil edilmesidir.

- **Vektör sayısallaştırılması (nicelemesi):** Çok sayıda olan verilerin kendi aralarında az sayıda aynı özelliklere sahip olan verilere ayrılması işlemidir.

- **Desen uygunluğu:** Bozuk, yıpranmış, eskimiş veya eksik olarak verilen bir desenin, yapay sinir ağların hafızasında önceden depolanmış tam ve eksiksiz bir desenle karşılaştırılması sonucunda bozuk girdiyle bile yapay sinir ağlarının düzgün desen üretmesidir.

- **Fonksiyon yaklaşımı:** Matematik ifadesi bilinmeyen şekillerin, yapay sinir ağları ile basit ve düzgün olan başka şekillerle üst üste bindirilmesi yoluyla yapay sinir ağlarının probleme yaklaşım geliştirebilmesidir.

- **Tahmin yapmak:** Geçmiş verilerin davranışlarının incelenmesi ile olayın anlaşılmasından sonra gelecekle ilgili tahminlerin yapılmasıdır.

5.7. KÖH Algoritması

KÖH algoritması, yapay zekâ üzerine çalışan Finli Teuvo Kohonen tarafından 1982 yılında geliştirilmiştir. KÖH algoritması danışmansız öğrenme tekniği kullanan en önemli yapay sinir ağlarından biridir. 1980'lerin başından bu yana algoritma başta mühendislik olmak üzere diğer birçok alanda ilgi görmüş ve kullanılmıştır. Bu algoritma, yapılan birçok çalışmada çok boyutlu ve büyük veri setlerinin sınıflandırılması, örgütlenmesi ve görselleştirilmesi amacıyla kullanılmıştır (Deboeck ve Kohonen, 1998, s.xxviii).

KÖH algoritması birçok alanda ilgi gördüğü gibi ekonomi ve finans alanında da ilgi görmüştür. Özellikle finansal pazar araştırmacıları eldeki verileri işleyip aydınlatıcı bilgi elde etme sürecinde birçok sorunla karşılaşmaktadırlar. Dahası, son yıllarda finansal verilerin erişilebilirliği ve kullanılabilirliği önemli ölçüde artış göstermiştir. Araştırmacılar için yaşanan bu değerli gelişme diğer yandan artan veri miktarının analizinde çok yönlü ve daha karmaşık yöntemlere ihtiyaç duyulmasına neden olmuştur. KÖH algoritması çok yönlü ve karmaşık zaman serisi verilerini kullanışlı ve basit bir şekilde işleyerek çözümler sunduğu için algoritma; finans ve ekonomi alanında özel bir ilgi görmüştür (Edler, 2007, s.42-43).

Kohonen ve arkadaşları 2009 yılında KÖH algoritmasını kullanarak analiz yapılan bilimsel makalelerin bibliyografyasını düzenlemişlerdir. Algoritma ilk zamanlarda daha çok mühendislik alanında kullanılsa da kümeleme, görselleştirme, veri örgütleme ve keşfetme gibi danışmansız öğrenmenin algoritmaya sağladığı avantajlardan dolayı çeşitli bilim dallarında veri analizi yöntemi olarak kullanılmaya başlamıştır. Bibliyografyaya göre 1981-2005 yılları arasında KÖH algoritması kullanılarak mühendislik, doğa bilimleri, tıp, ekonomi ve matematik gibi birçok alanda 7717 adet makale yayımlanmıştır (Kohonen, Pölla ve Honkela, 2009, s.5).

5.7.1. KÖH'ün özellikleri

Kendini örgütleyen sistemler, sistem dışındaki koşullara ve uyarıcılara cevap verebilmek amacıyla sistemin kendi içyapısını ve işlevlerini değiştirdiği sistemlerdir. Bu sistemlerin ana özellikleri; artan karmaşıklığı çözümlenebilmesi, yeni olguların kavranabilmesi ve bu doğrultuda sistemin içyapısının düzenlenmesi için olumlu ve olumsuz geri bildirimler yaratabilmesidir (MilijkoVIC, 2017, s.1062). Diğer bir ifadeyle sistem, çevresine uyum sağlayabilmek ve öğrenme gerçekleştirmek amacıyla sistemin bileşenleri ve mantığı tarafından üretilen geribildirimlerle öğrenme gerçekleştirebilmektedir. 1947 yılında William Ross Ashby tarafından kavramsallaştırılan kendini örgütleyen sistem kuramı, kendini örgütleyen haritaların çalışma prensibinin kuramsal altyapısını oluşturmaktadır.

İnsan beyni farklı duyuşal girdilere cevap verebilmek üzere farklı işlevleri yerine getiren bilişsel bölümlere ayrılmıştır. KÖH algoritması da insan beyninin bilişsel bölümlere ayrılmış haritasından etkilenecek geliştirilmiştir (Haykin, 2008, s.426). Girdileri aynı şekilde işleyecek nöronların birbirine yakın bir şekilde örgütlenmesi ve ağ içerisinde farklı bölgelerin farklı işlevleri yerine getirmesini sağlayan bir ağ oluşturulmasında, Kohonen beyindeki farklı işlevleri yerine getiren bilişsel bölümlerden etkilenmiştir.

İnsan beyni sürekli olarak elde ettiği bilgiyi depolama ve ardından anımsama işlevlerini yerine getirir. Beyin bu işlevleri yerine getirirken herhangi bir öğrenme örneğine sahip değildir. Beyin genellikle “arzu edilen girdi ve çıktı” çiftleri ve danışman olmadan öğrenme gerçekleştirir. Örneğin beynin dışarıdan gelen sesleri duyması işleminde, beyin dışarıdan gelen girdilere kendi durumunda değişiklik yaratarak yani duyma işlevini yerine getirerek karşılık vermektedir. Beyin, duyma işlevini herhangi bir

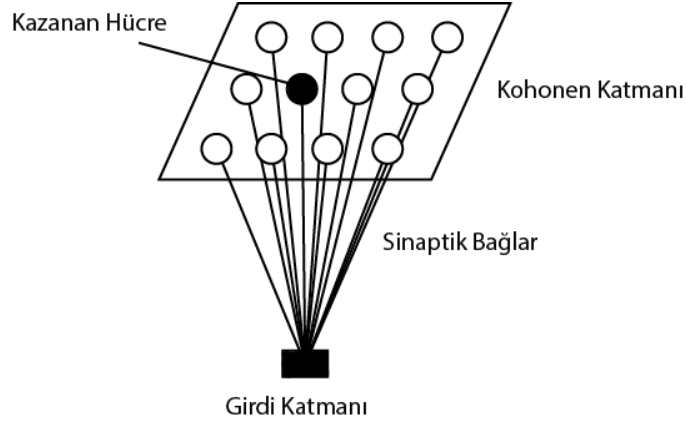
danışmana ihtiyaç duymaksızın yerine getirmektedir. Beynin danışmansız öğrenme prensibini kullanan KÖH için hangi sinir hücrelerinin faal olduğu önemliyken sinir hücrelerinin hangi işlemi yaptığı önemsizdir. Örneğin; sinir hücreleri belirli kasları çalıştırmak için görevlendirilmiştir. Bu noktada KÖH, kasların ne kadar güçlü kasılmış olduğu ile değil bu kasları harekete geçiren sinir hücrelerinin neler olduğu ile ilgilenmektedir. Diğer bir deyişle, çıktıdan daha çok hangi sinir hücrelerinin çıktıyı sağladığı daha önemlidir. Buradan hareketle, KÖH algoritmasının birçok yapay sinir ağı algoritmasına göre biyolojiden daha fazla etkilenecek geliştirildiği söylenebilir (http-1).

KÖH ileri beslemeli sinir ağlarından biri olmasına rağmen sinir hücrelerinin düzeni ve güdülenimi temel olarak ileri beslemeli ağlara göre farklılık göstermektedir. Bu ağ mimarisinde hücrelerin düzeni genel olarak ya altıgen ya da dikdörtgendir. KÖH algoritması, girdi alanının topolojik özelliklerinin bozulmasını engellemek amacıyla komşuluk fonksiyonunu kullanmaktadır. KÖH, danışmansız öğrenme paradigmasını kullandığından dolayı çok boyutlu veri setini düşük boyutlu haritalarda gösterebilme yeteneğine sahiptir. Bu tür ağlar, girdi veri setindeki düzenliliği ve korelasyonu sezinleyerek öğrenme gerçekleştirmektedir. Öğrenme sonucunda gelecekte verecekleri yanıtları, veri setine uygun bir şekilde uyarlamaktadırlar (Krenker, Bester ve Kos, 2011, s.11-12).

5.7.2. KÖH'ün ağ mimarisi

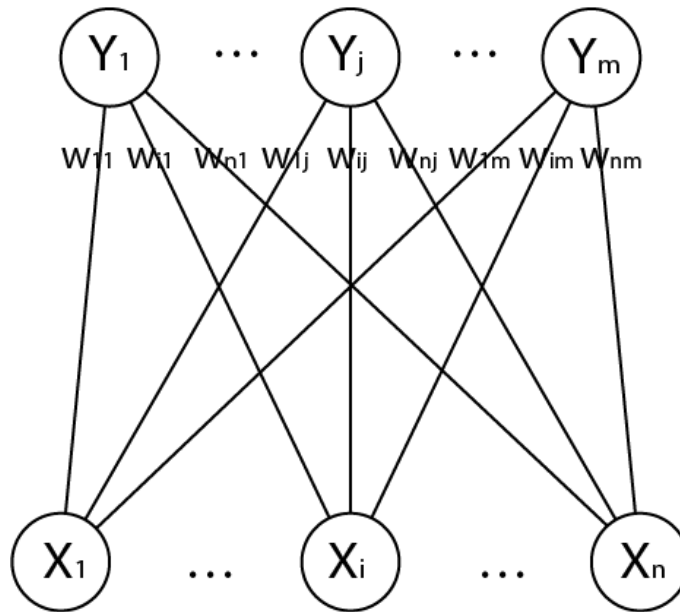
KÖH, insan beyni gibi çok boyutlu alanları haritalandırmak amacıyla çok boyutlu girdi verilerini, hücrelerden (düğümler) oluşan düşük boyutlu latistlerde göstermektedir. Bu haritaları oluşturmak amacıyla KÖH, basit bir şekilde girdi veri alanından rastgele seçilmiş birçok noktayı kullanmaktadır. Haritada bu noktaların gösterilmesinde hücreler kullanılmaktadır. Bu nedenle her bir hücre, girdi veri alanının konumunu göstermek amacıyla görevlendirilmektedir (http-1).

Şekil 5.3'de görüldüğü üzere KÖH, girdi katmanı ve Kohonen (çıktı) katmanı olmak üzere iki katmandan oluşmaktadır. Kohonen katmanı, üzerinde hücreler olan iki boyutlu bir latistir. Ağ modelinde girdi katmanındaki her bir eleman, Kohonen katmanı üzerindeki bütün hücreler ile sinaptik bağlar aracılığıyla birbirine bağlanmaktadır. Diğer yandan, Kohonen katmanındaki her bir hücrenin diğer hücrelerle topolojik komşulukları bulunmaktadır.



Şekil 5.3. Kendini örgütleyen haritalar ağ modeli (Haykin, 1999, s.445)

Şekil 5.4’de $x = (x_1, \dots, x_i, \dots, x_n)$ ve $y = (y_1, \dots, y_j, \dots, y_m)$ kümeleri sırasıyla n elemanlı girdi veri setini ve m elemanlı Kohonen katmanını göstermektedir. Görüldüğü üzere x kümesinin her bir elemanı y kümesinin her bir elemanı ile ağırlıklar aracılığıyla ilişkilendirilmektedir. Ağırlık vektörleri, girdi veri setine ait deseni en iyi şekilde temsil edecek Kohonen katmanı elemanının seçilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Ağırlık vektörüyle girdi desenine en çok uyum gösteren hücre, kazanan hücre veya en iyi eşleşen hücre olarak seçilmektedir. Kazanan hücre ve topolojik komşuları, ağırlıklarını güncelleyerek öğrenme şansı elde etmektedir (Fausett, 1994, s.169).

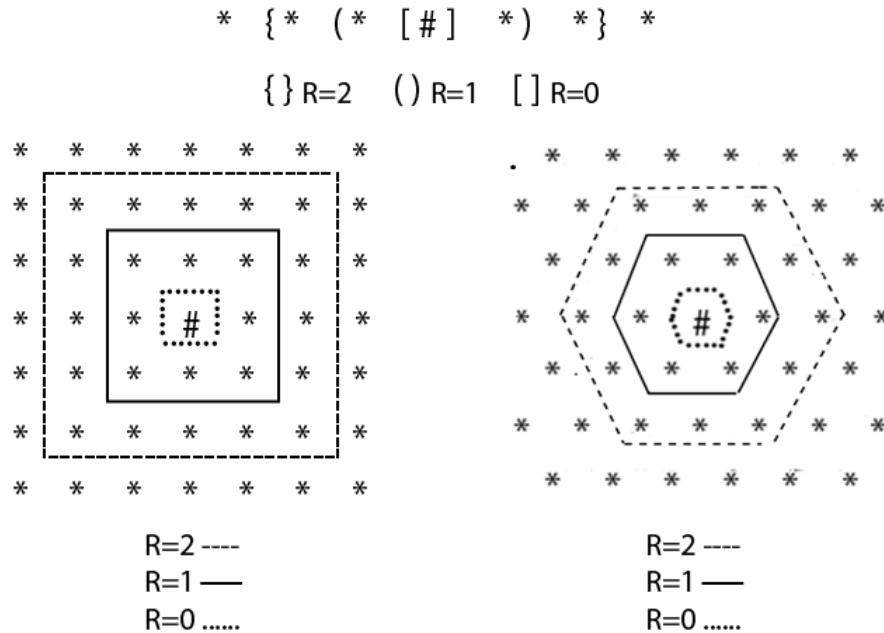


Şekil 5.4. Kendini örgütleyen haritalar ağ modeli (Fausett,1994, s.170)

Danışmansız öğrenme gerçekleştiren KÖH algoritması kazanan hücreyi kullanarak yarışmacı öğrenme kullanmaktadır. Yani kazanan hücre ve komşu hücreler, girdi desenine benzemek amacıyla birbirleriyle yarışmaktadır. Bu süreç tekrarlandıkça, Kohonen katmanı hücreleri, girdi desenine benzemek amacıyla kendilerini güncelleştirerek öğrenme gerçekleştirmektedir.

Kohonen katmanı bir, iki veya üç boyutlu olabilmektedir. İki boyutlu Kohonen katmanı dikdörtgen veya altıgen bölünmüş latisler kullanılarak gösterilmektedir. Üç boyutlu katmanı göstermek amacıyla toroit veya silindir kullanılmaktadır (Milijkovic, 2017, s.1253).

Şekil 5.5'te Kohonen katmanı; farklı komşuluk parametreleri kullanılarak doğrusal, dikdörtgen ve altıgen haritalarda gösterilmiştir. Kazanan hücreyi göstermek amacıyla “#” işareti kullanılmıştır. Şekilde komşuluk yarıçapı $R = 2, 1$ ve 0 alınarak üç farklı komşuluk uzaklığı gösterilmiştir. Şekilde görüldüğü üzere kazanan hücrenin komşu sayısı seçilen şekle göre farklılık göstermektedir. $R = 1$ olarak seçilirse altıgen latiste kazanan hücrenin komşu sayısı sadece altı iken dikdörtgen latiste sekiz hücredir. Yani, dikdörtgen latiste daha fazla hücre kendi ağırlıklarını güncelleme şansı bulmaktadır (Fausett, 1994, s.169-170).



Şekil 5.5. Kohonen katmanının doğrusal, dikdörtgen ve altıgen komşuluk gösterimi (Fausett, 1994, s.170-171)

5.7.3. KÖH'ün çalışma yöntemi

KÖH algoritması başlatılmadan önce, veri setinin durumuna göre veri setinin normalleştirilmesine ihtiyaç duyabilmektedir. Normalleştirme işlemi gerekli ise bu adımdan sonra ağ doğrusal veya rastgele başlatılmaktadır. Ağ başlatıldıktan sonra haritaların biçimlenmesini sağlayan ağı eğitimi süreci devam ettirilmektedir.

5.7.3.1. Veri setinin normalleştirilmesi

KÖH algoritması başlatılmadan önce, veri setindeki her bir değişkene ait değer aralıklarının farklı olmasından kaynaklı verilerin ön işleminden geçirilmesine ihtiyaç duyabilmektedir. Algoritma, eğitim sürecinde girdi katmanı hücreleri ve Kohonen katmanı hücreleri arasındaki Öklid mesafesini ölçerek kazanan hücreyi belirlediğinden dolayı farklı değer aralıklarında bulunan değişkenlerin, aynı değer aralıklarında temsil edilmesi için her bir değişken değerinin dönüştürülmesi gerekir.

Bu çalışmada veri setine uygun olduğundan dolayı Softmax (lojistik) normalleştirme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, değişken gözlem değerleri $[-\infty, \infty]$ aralığında olan ve uç değerleri bulunan veri setinin normalleştirilmesinde, uç değerleri veri setinden çıkartmadan her bir değişkene ait standart sapma değerini koruyarak değişken değerlerini $[0,1]$ aralığında normalleştirmektedir. Bu yöntemde, Denklem 5.2 kullanılarak veri seti normalleştirilmektedir. Denklemde; x değişkene ait gözlem değerlerini, $\bar{X}$ değişken gözlem değerlerinin ortalamasını ve s_x değişken gözlem değerlerinin standart sapmasını temsil etmektedir (Priddy ve Keller, 2005, s.16).

$$x' = \frac{1}{1 + e^{-\left(\frac{x - \bar{X}}{s_x}\right)}} \quad (5.2)$$

5.7.3.2. Ağı Başlatılması

KÖH algoritmasının başlatılması için başlangıç ağırlık vektörlerinin belirlenmesi gerekir. Başlangıç ağırlık vektörlerinin belirlenmesinde rastgele ve doğrusal olmak üzere iki farklı yöntem kullanılabilir.

KÖH algoritması, rastgele değerler seçilerek oluşturulan ağırlık vektörleri ile başlatılabilmektedir. Diğer bir ifadeyle, başlangıçta sıralanmamış ağırlıklar eğitimi süresince girdi vektörlerini temsil etmek amacıyla kendini düzenlemektedirler (Kohonen, 1997, s.114).

Algoritma, diğer bir yöntem olarak sıralanmış ağırlıkları kullanarak doğrusal bir şekilde başlatılabilmektedir. Bu yöntemde, değişkenlere ait girdi vektörleri arasından en yüksek özdeğere sahip iki vektör, girdi matrisinin özvektörleri olarak seçilmektedir. Ardından bu özvektörler doğrusal bir şekilde iki boyutlu altuzaya dağıtılmaktadır. Altuzayın kütle merkezi ile iki girdi vektörünün ortalaması kesiştirilerek girdi matrisini temsil etmek amacıyla alt uzay boyunca dikdörtgen dizisi tanımlanmaktadır. Başlangıç ağırlık vektörleri, dikdörtgen dizisi üzerinde noktalar ile doğrusal bir şekilde sıralanarak algoritma başlatılabilmektedir (Kohonen, 1997, s.115).

5.7.3.2. *Eğitim süreci*

Ağ uygun bir şekilde başlatıldıktan sonra haritanın biçimlenmesini sağlayan üç önemli süreç mevcuttur. Bunlar; rekabet, iş birliği ve uyarlanma süreçleridir.

5.7.3.2.1. *Rekabet süreci*

Denklem 5.3’de görüldüğü üzere x kümesi girdi veri setini göstermektedir. Girdi veri setinin büyüklüğünü göstermek amacıyla m harfi kullanılmıştır. Denklem 5.4’te ise l harfi, Kohonen katmanındaki hücre sayısını göstermek için kullanılmıştır. Katmandaki hücreler ile girdi veri setindeki elemanların sinaptik bağlantıyı sağlayan ağırlık vektörleri ise w_j kümesinde gösterilmiştir (Haykin, 2008, s.430).

$$x = [x_1, x_2, \dots, x_m] \quad (5.3)$$

$$w_j = [w_{j1}, w_{j2}, \dots, w_{jm}], \quad j = 1, 2, \dots, l \quad (5.4)$$

Kohonen katmanı üzerindeki kazanan hücreyi belirlemek için Denklem 5.5 kullanılmaktadır. Burada x kümesinin girdi vektörleri ve w_j kümesindeki bütün ağırlık vektörleri arasındaki Öklid mesafesi ölçülmektedir. Öklid mesafesi en az olan hücre i kazanan hücre veya en iyi eşleşen hücre olarak seçilmektedir (Haykin, 2008, s.430).

$$i(x) = \arg \min_j \|x - w_j\|, \quad j \in \forall \quad (5.5)$$

Denklem 5.5’teki $\forall$ sembolü, Kohonen katmanındaki hücrelerin latisini temsil etmektedir.

5.7.3.2.2. İş birliği süreci

Kazanan hücre belirlendikten sonra kazanan hücre ve komşuları iş birliği yaparak ağırlıklarını güncellemektedirler. Kazanan hücre ve iş birliği yapan hücreler, merkezinde kazanan hücre olmak üzere topolojik komşuluk oluşturmaktadır. Topolojik komşuluğun genişliğinin belirlenmesi, kazanan hücre çevresinde iş birliği yapılacak hücrelerin sayısını belirlemektedir.

Merkezinde kazanan hücre i olmak üzere çevresinde uyarılmış (iş birliği yapan) hücrelerden oluşan topolojik komşuluk $h_{j,i}$ ile ifade edilmiştir. $h_{j,i}$ 'nin etkili bir şekilde seçilmesi amacıyla genellikle Denklem 5.6'daki Gauss fonksiyonu kullanılmaktadır (Haykin, 2008, s.431).

$$h_{j,i(x)}(n) = \exp\left(-\frac{d_{j,i}^2}{2\sigma^2(n)}\right), \quad j \in \forall, n = 1, 2, 3, \dots \quad (5.6)$$

Kohonen katmanı üzerindeki kazanan hücre r_i ve uyarılmış hücreler r_j arasındaki yanal uzaklığı temsil etmek için $d_{j,i}$ kullanılmaktadır. Denklem 5.7, iki boyutlu latiste kazanan hücre ve uyarılmış hücre arasındaki yanal uzaklığın hesaplanması için kullanılmaktadır. σ parametresi ise topolojik komşuluk alanının genişliğini temsil etmektedir. Bu genişliğin ağırlık eğitimi süresince sürekli azalma göstermesi gerekmektedir. Bu gereksinimin yerine getirilmesi için Denklem 5.8'de gösterilen üstel azalan fonksiyonu kullanılmaktadır. Bu formülde n kesikli zamanı (tekrarlanma veya iterasyon) ve τ_1 zaman sabitini göstermektedir (Haykin, 2008, s.431-432).

$$d_{j,i}^2 = \|r_j - r_i\|^2 \quad (5.7)$$

$$\sigma(n) = \sigma_0 \exp\left(-\frac{n}{\tau_1}\right), n = 0, 1, 2, \dots \quad (5.8)$$

5.7.3.2.3. Uyarılma süreci

Ağın kendini örgütlemesi için ağdaki hücrelerin x girdi vektörlerine benzemeye çalışarak sinaptik ağırlıklarını değiştirmesi gerekmektedir. Bu nedenle Denklem 5.9 kazanan hücre ve topolojik komşusu olan bütün hücrelere uygulanarak bu hücrelerin ağırlıkları güncellenmektedir (Haykin, 2008, s.433).

$$w_j(n+1) = w_j(n) + \alpha(n) h_{j,i(x)}(n) (x(n) - w_j(n)) \quad (5.9)$$

Eğitim setinin tekrarlanması ile sinaptik ağırlıklar girdi vektörlerinin dağılımını takip etmeye eğilim göstermektedirler. Bu eğilim, latis üzerinde bitişik olan sinir hücrelerinin ağırlık vektörlerinin birbirlerine yakın değerlere sahip olmasına olanak sağlamaktadır. Böylece Kohonen katmanında topolojik kümeler oluşturularak girdi alanının iki boyutlu haritası oluşturulmaktadır (Haykin, 2008, s.433-434).

Denklem 5.10 algoritmanın n kesikli zamanda, öğrenme katsayısını belirlemek için kullanılmaktadır. Denklemde α öğrenme katsayısını temsil etmektedir. n kesikli zamanı arttıkça α öğrenme katsayısının azalma göstermesi gerekmektedir. Formüldeki τ_2 değeri KÖH algoritmasında diğer bir zaman sabitini temsil etmektedir (Haykin, 2008, s.433-434).

$$\alpha(n) = \alpha_0 \exp\left(-\frac{n}{\tau_2}\right), n = 0, 1, 2, \dots, \quad (5.10)$$

5.7.3.2.4. Kendini örgütleyen haritaların eğitim adımları

Kendini örgütleyen haritaların eğitimi ağırlık başlatılmasının ardından birbirini takip eden dört adımdan oluşmaktadır. Bu adımlar (Haykin, 2008, s.436-437):

1. **Ağırlık başlatılması:** Başlangıç ağırlık vektörü $w_j(0)$ kümesi rastgele veya doğrusal seçilen değerler ile oluşturulur. $n = 0$ seçilerek ağırlık başlatılır.
2. **Örnekleme:** Girdi veri seti x 'ten giriş deseni seçilir. Latis üzerindeki her bir hücrenin bu desen ile etkileşimi bulunmaktadır.
3. **Benzerlik eşleşmesi:** Denklem 5.5 kullanılarak her bir n zamanındaki kazanan hücre $i(x)$ bulunur.
4. **Güncelleme:** Denklem 5.9 kullanılarak bütün uyarılmış hücrelerin sinaptik ağırlık vektörleri düzenlenir.
5. **Sürdürme:** Haritada fark edilebilir değişiklik gerçekleşmeyene dek, ikinci adımdan itibaren adımlar tekrar edilir.

5.7.4. KÖH'ün kalite ölçümü

Algoritmanın eğitimi tamamladıktan sonra haritaların kalitesinin belirlenmesi amacıyla iki ölçüm aracı kullanılmaktadır. Bu iki ölçüm aracı da algoritmaya sunulan girdi verileri ile ilişkilidir. Bu araçlardan birisi niceleme hatası diğeri ise topolojik hatadır (Vesanto vd.,2000, s.42). Bu iki hata arasında ters yönlü ilişki mevcuttur. Yani, hatalardan birinin azalması diğerkinin artmasına neden olmaktadır.

Niceleme hatası, algoritma tarafından üretilen ağırlık vektörlerinin algoritmaya sunulan girdi verilerini doğru temsil etmesi ile alakalıdır. Ortalama niceleme hatası Denklem 5.11’de görüldüğü üzere girdi ağırlık vektörü ile kazanan hücre arasındaki mesafenin ölçülmesi ile hesaplanmaktadır. Formülde, m veri seti büyüklüğünü, x_i i. girdi vektörünü, i ise kazanan hücreyi temsil etmektedir (Pölbauer, 2004, s.72).

$$qe = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \min\{|x_i - i|\} \quad (5.11)$$

Niceleme hatası, haritadaki hücre sayısı arttırıldıkça azalma göstermektedir. Bunun nedeni, girdi verilerinin daha geniş bir alanda ve daha aralıklı bir şekilde gösteriminin yapılabilmesidir. Ancak niceleme hatasının azaltılması çabası topolojik hatanın artmasına sonuç olarak da haritanın topolojisinin bozulmasına neden olmaktadır.

Topolojik hata, topolojik korunumun ölçümü ile ilgilidir. Topolojik hatanın hesaplanmasında, bütün girdi vektörlerine ait birinci kazanan hücre (1. K.H.) ve ikinci kazanan hücrenin (2. K.H.) birbirine bitişik olup olmadığına bakılmaktadır. Denklem 5.12’de $u(x_i)$, x_i girdi vektörüne ait kazanan hücrelerin komşu olup olmadığını göstermektedir. Topolojik hata $[0, 1]$ değer aralığında olup 0 değeri alması topolojik korunumun mükemmel olduğu anlamına gelmektedir (Pölbauer, 2004, s.73).

$$te = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m u(x_i),$$

$$u(x_i) = \begin{cases} 0, & \text{eğer } x_i \text{ 'ye ait 1. K.H. ve 2. K.H. komşu ise} \\ 1, & \text{değilse} \end{cases} \quad (5.12)$$

Algoritmanın farklı başlangıç değerleri atanarak başlatılması, eğitim vektörlerinin farklı sıralama ile uygulanması ve farklı öğrenme parametrelerinin kullanılması aynı veri seti için farklı kalitede haritaların oluşmasına neden olmaktadır. Ağırlık vektörlerinin girdi vektörlerini en uygun şekilde temsil edebilmesi için ortalama niceleme hatasının en düşük şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Aynı şekilde ortalama niceleme hatasının en düşük olduğu durumda ağırlık eğitimi tamamlanmaktadır. Bu nedenle aynı girdi vektörleri için farklı parametreler kullanılarak elde edilen haritalar arasından en düşük niceleme hatasına sahip harita seçilmelidir. Ancak az düğüm sayısına sahip haritalarda (yüz düğümden az) farklı öğrenme parametrelerinin niceleme hatası üzerine etkisi önemsiz derecede az olmaktadır (Kohonen, 1997, s.120).

5.7.5. KÖH algoritması ile kümeleme

Algoritmanın eğitiminin tamamlanmasının ardından bileşen düzlemleri ve birleştirilmiş uzaklık matrisi (U-matris) elde edilmektedir. Bileşen düzlemleri, her bir değişken için girdi verilerinin gözlem değerlerinin gösterildiği haritalardır. Bu haritalar, değişkenler arasındaki ilişkinin analiz edilmesi amacıyla kullanılmaktadır. U-matris ise ağırlık vektörlerini temsil eden hücrelerin komşuluk uzaklıklarını ve her bir hücrenin ortalama komşuluk uzaklığını göstermek amacıyla kullanılmaktadır.

Algoritma, veri setinin kümeleştirilmesinde U-matris üzerinde bulunan hücrelerin uzaklıklarını kullanmaktadır. U-matris üzerindeki hücrenin komşu hücreler ile uzaklığının az olması o hücrenin diğer hücrelere benzediğini göstermektedir. Uzaklığı az olan hücreler aynı küme elemanı olarak seçilerek homojen kümeler oluşturulabilmektedir. U-matriste hücreler arasındaki uzaklığın çok olması ise hücreler arası benzerliğin olmadığı anlamına gelmektedir. Bu nedenle hücreler arası uzaklığın çok olduğu bölgeler, kümeler arasındaki sınırın çizilmesinde kullanılmaktadır.

U-matris kullanılarak kümelerin belirlenmesinde harita boyutunun büyüklüğünün önemli etkileri mevcuttur. Büyük haritalarda hücre sayısı fazla olduğundan dolayı girdi elemanları daha geniş bir alanda gösterilebilmektedir. Büyük haritalarda girdi elemanları daha geniş bir alanda temsil edilebileceğinden dolayı elemanlar topolojik olarak birbirlerinden daha uzak bölgelerden konumlanabilmektedir. Bu durumda, kümeler arasındaki sınır ve kümelerin kendisi açık bir şekilde U-matris kullanılarak belirlenebilmektedir. Ancak, az sayıda girdi elemanını büyük haritalarda görselleştirmek elemanların seyrek ve birbirlerinden uzakta konumlanmasına neden olmaktadır. Bu durumda girdi elemanları topolojik olarak birbirinden uzakta temsil edildiğinden dolayı her bir eleman neredeyse bir kümeyi temsil etmek durumunda kalmaktadır. Sonuç olarak, benzer ağırlık vektörlerine sahip hücrelerin homojen kümelerde gösterilmesi olanaksız hale gelmektedir.

U-matris kullanılarak kümelerin belirlenmesinde analizi yapan kişinin yorumuna ihtiyaç duyulmaktadır. Diğer yandan, haritanın boyutundan kaynaklı olarak küme sınırlarının U-matris üzerinde belirgin bir şekilde çizilmesi ve örneklemin istenen küme sayısına bölünmesi zorlaşmaktadır. Bu sorunları çözebilmek için KÖH algoritması danışmansız kümeleme yöntemleri ile bütünleşik bir şekilde çalışarak kümeleme yapabilmektedir. Danışmansız kümeleme yöntemleri, girdi elemanları arasındaki benzerlik ilişkisini analiz ederek kümeleme yapmaktadır. Kümeler hakkında önsel bilgi

olmamasına rağmen danışmansız kümeleme kullanılarak örneklem kümelerine bölünebilmektedir (Kohonen, 1997, s.30,127).

Bu çalışmada KÖH algoritmasının ağırlık vektörlerinin üretilmesinin ardından ikinci adımda yığılmalı hiyerarşik kümeleme yöntemi olan Ward kümeleme yöntemi kullanılmıştır. Bu nedenle çalışmada diğer kümeleme yöntemlerine değinilmemiştir.

KÖH algoritmasının Ward kümeleme yöntemi ile bütünleşik kullanımda her bir düğüm; ayrı bir küme oluşturacak şekilde kümeleme başlatılmaktadır. Ardından Öklid mesafesi en az olan iki küme birleştirilerek kümeler oluşturulmaktadır. Bu işlem haritada sadece bir küme kalana devam ettirilmektedir. Bu bütünleşik kullanımda Ward uzaklığının ölçülmesinin dışında KÖH'ün topolojik özellikleri de hesaba katılmaktadır. Diğer bir ifadeyle komşu olmayan kümeler arasındaki Öklid mesafesi, sonsuz olarak kabul edilerek yalnızca topolojik komşuluğu olan kümeler birleştirilebilmektedir (Yao, Eklund ve Back, 2010, s.640).

Her bir düğüm küme olarak belirlendikten sonra Denklem 5.13 Ward uzaklığını (en düşük uzaklık) ölçerek birbirine en yakın iki küme belirlemektedir. Ardından bu iki küme birleştirilmektedir. Denklemden; r ve p ayrı kümeleri, n_r ve n_p kümelerin eleman sayısını ve $\overline{x_r}$ ve $\overline{x_p}$ kümelerin ortalamalarını temsil etmektedir. Ardından birleştirilen kümelerin ortalamaları ve eleman sayılarının güncelleştirilmesi amacıyla Denklem 5.14 kullanılmaktadır (Yörek, Uğulu ve Aydın, 2016, s.4).

$$d_{rp} = \frac{n_r \cdot n_p}{n_r + n_p} \left\| \overline{x_r} - \overline{x_p} \right\| \quad (5.13)$$

$$\overline{x_r}^{(yeni)} = \frac{1}{n_r + n_p} (n_r \cdot \overline{x_r} + n_p \cdot \overline{x_p}), \quad n_r^{(yeni)} = n_r + n_p \quad (5.14)$$

5.7.6. KÖH algoritması ile bir problemin çözümü

Aşağıda kümeleştirmek üzere 4 adet girdi vektörleri sıralanmıştır. Oluşturulacak maksimum küme sayısı $j=2$ olarak belirlenmiştir. Kohonen katmanında oluşturulabilecek küme sayısı iki olduğundan dolayı başlangıç yarıçapı 0 olarak kabul edilmiştir. Komşuluk topolojisi olmadığından dolayı kazanan hücrenin komşusu olan hücrenin sinaptik ağırlıkları güncellenmeyecektir. Ağın eğitimi süresince eğitim katsayı $\alpha(n)$ geometrik azalan fonksiyon ile belirlenecektir (Fausett, 1994, s.169).

$$x = [(1, 1, 0, 0); (0, 0, 0, 1); (1, 0, 0, 0); (0, 0, 1, 1)],$$

$$\alpha(0) = 0,6$$

$$\alpha(n + 1) = 0,5\alpha(n)$$

Çözümde takip edilen adımlar aşağıda sıralanmıştır:

Adım 0. Başlangıç ağırlık matrisi rastgele seçilir:

$$\begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} \\ w_{21} & w_{22} \\ w_{31} & w_{32} \\ w_{41} & w_{42} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ,2 & ,8 \\ ,6 & ,4 \\ ,5 & ,7 \\ ,9 & ,3 \end{bmatrix}$$

Başlangıç yarıçapı:

$$\sigma(0) = 0$$

Başlangıç öğrenme katsayısı:

$$\alpha(0) = 0,6$$

Adım 1. Eğitim başlatılır.

Adım 2. İlk girdi vektörü (1, 1, 0, 0) için Adım 3-5 uygulanır.

Adım 3. j_1 ve j_2 kohonen katmanı elemanlarının ilk girdi vektörüne Öklid uzaklıkları hesaplanır.

$$\Delta(1) = (,2 - 1)^2 + (,6 - 1)^2 + (,5 - 0)^2 + (,9 - 0)^2 = 1,86;$$

$$\Delta(2) = (,8 - 1)^2 + (,4 - 1)^2 + (,7 - 0)^2 + (,3 - 0)^2 = 0,98.$$

Adım 4. İlk girdi vektörüne daha yakın olduğundan dolayı j_2 kazanan hücre olarak seçilir ve ağırlıkları güncellenecektir.

Adım 5. Kazanan hücrenin ağırlıkları güncellenir.

$$w_{i2}(yeni) = w_{i2}(eski) + ,6[x_i - w_{i2}(eski)]$$

Güncellemenin ardından aşağıdaki matris elde edilir.

$$\begin{bmatrix} ,2 & ,92 \\ ,6 & ,76 \\ ,5 & ,28 \\ ,9 & ,12 \end{bmatrix}$$

Adım 2. İkinci vektör (0, 0, 0, 1) için Adım 3-5 tekrarlanır.

Adım 3.

$$\Delta(1) = (,2 - 0)^2 + (,6 - 0)^2 + (,5 - 0)^2 + (,9 - 1)^2 = 0,66;$$

$$\Delta(2) = (,92 - 0)^2 + (,76 - 1)^2 + (,28 - 0)^2 + (,12 - 0)^2 = 2,2768.$$

Adım 4. Girdi vektörüne daha yakın olduğundan dolayı j_1 kazanan hücre olarak seçilir ve ağırlıkları güncellenecektir.

Adım 5. Ağırlık vektörleri matrisinin 1. sütunu güncellenerek aşağıdaki matris elde edilmiştir.

$$\begin{bmatrix} ,08 & ,92 \\ ,24 & ,76 \\ ,20 & ,28 \\ ,96 & ,12 \end{bmatrix}$$

Adım 2. Üçüncü vektör (1, 0, 0, 0) için Adım 3-5 tekrarlanır.

Adım 3.

$$\Delta(1) = (,08 - 1)^2 + (,24 - 0)^2 + (,2 - 0)^2 + (,96 - 0)^2 = 1,8656;$$

$$\Delta(2) = (,92 - 1)^2 + (,76 - 0)^2 + (,28 - 0)^2 + (,12 - 0)^2 = 0,6768.$$

Adım 4. Girdi vektörüne daha yakın olduğundan dolayı j_2 kazanan hücre olarak seçilir ve ağırlıkları güncellenecektir.

Adım 5. Ağırlık vektörleri matrisinin 2. sütunu güncellenerek aşağıdaki matris elde edilmiştir.

$$\begin{bmatrix} ,08 & ,968 \\ ,24 & ,304 \\ ,20 & ,112 \\ ,96 & ,048 \end{bmatrix}$$

Adım 2. Dördüncü vektör (0, 0, 1, 1) için Adım 3-5 tekrarlanır.

Adım 3.

$$\Delta(1) = (,08 - 0)^2 + (,24 - 0)^2 + (,2 - 1)^2 + (,96 - 1)^2 = 0,7056;$$

$$\Delta(2) = (,968 - 0)^2 + (,304 - 0)^2 + (,112 - 1)^2 + (,048 - 1)^2 = 2,2768.$$

Adım 4. Girdi vektörüne daha yakın olduğundan dolayı j_1 kazanan hücre olarak seçilir ve ağırlıkları güncellenecektir.

Adım 5. Ağırlık vektörleri matrisinin 1. sütunu güncellenerek aşağıdaki matris elde edilmiştir.

$$\begin{bmatrix} ,032 & ,968 \\ ,096 & ,304 \\ ,680 & ,112 \\ ,984 & ,048 \end{bmatrix}$$

Adım 6. Öğrenme katsayısı azaltılır.

$$\alpha(1) = 0,5\alpha(0)$$

$$\alpha(1) = 0,5(0,6) = 0,3$$

Öğrenme katsayısı azaltıldığından dolayı ağırlık güncelleme eşitliği de güncellenir.

$$w_{ij}(\text{yeni}) = w_{ij}(\text{eski}) + ,3[x_i - w_{ij}(\text{eski})]$$

Eğitimin ikinci kez tekrarlanmasının ardından aşağıdaki matris elde edilmiştir.

$$\begin{bmatrix} ,016 & ,980 \\ ,047 & ,360 \\ ,630 & ,055 \\ ,999 & ,024 \end{bmatrix}$$

Eğitimin 100 kez tekrarlanmasının ardından öğrenme katsayısı geometriksel olarak 0,6'dan 0,01'e kadar düşmektedir. Aşağıda eğitim 100 kez tekrarlanmasının ardından elde edilen ağırlık matrisleri gösterilmiştir.

Tekrar 0. Ağırlık matrisleri $\begin{bmatrix} ,2 & ,8 \\ ,6 & ,4 \\ ,5 & ,7 \\ ,9 & ,3 \end{bmatrix}$

Tekrar 1. Ağırlık matrisleri $\begin{bmatrix} ,032 & ,970 \\ ,096 & ,300 \\ ,680 & ,110 \\ ,980 & ,048 \end{bmatrix}$

Tekrar 2. Ağırlık matrisleri $\begin{bmatrix} ,0053 & ,9900 \\ -,1700 & ,3000 \\ ,7000 & ,0200 \\ 1,000 & ,0086 \end{bmatrix}$

Tekrar 10. Ağırlık matrisleri $\begin{bmatrix} 1,5e-7 & 1,0000 \\ 4,6e-7 & ,3700 \\ ,6300 & 5,4e-7 \\ 1,0000 & 2,3e-7 \end{bmatrix}$

Tekrar 50. Ağırlık matrisleri $\begin{bmatrix} 1,9e-9 & 1,0000 \\ 5,7e-15 & ,4700 \\ ,5300 & 6,6e-15 \\ 1,0000 & 2,8e-15 \end{bmatrix}$

Tekrar 100. Ağırlık matrisleri $\begin{bmatrix} 6,7e-17 & 1,0000 \\ 2,0e-16 & ,4900 \\ ,5100 & 2,3e-16 \\ 1,000 & 1,0e-16 \end{bmatrix}$

Tekrar 100'de elde edilen matrisi yakınsayarak aşağıdaki matris elde edilmiştir:

$$\begin{bmatrix} 0,0 & 1,0 \\ 0,0 & 0,5 \\ 0,5 & 0,0 \\ 1,0 & 0,0 \end{bmatrix}$$

Bu matrister birinci sütun birinci kümedeki iki vektörün ortalamasını, ikinci sütun ise ikinci kümedeki iki vektörün ortalamasını göstermektedir.

Hangi vektörün hangi kümeye dahil olduğunun belirlenmesi için haritanın çağırma aşaması aşağıda gösterilmiştir (Elmas, 2003, s. 168,169):

$$j = w^T x^T$$

$$j = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} \\ w_{21} & w_{22} \\ w_{31} & w_{32} \\ w_{41} & w_{42} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} j_1 \\ j_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,0 & 0,0 & 0,5 & 1,0 \\ 1,0 & 0,5 & 0,0 & 0,0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Aşağıdaki matrislerde görüldüğü üzere x_1 ve x_3 matrisleri x_2 ve x_4 matrisleri birbirine benzemektedirler. Buna göre x_1 ve x_3 bir kümeyi oluştururken x_2 ve x_4 matrisleri diğer kümeyi oluşturmaktadır.

$$x_1 = \begin{bmatrix} j_1 \\ j_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1,5 \end{bmatrix}$$

$$x_2 = \begin{bmatrix} j_1 \\ j_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$x_3 = \begin{bmatrix} j_1 \\ j_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$x_4 = \begin{bmatrix} j_1 \\ j_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

6. YÖNTEM

Bu çalışmada, KÖH algoritmasının görselleştirme ve kümeleme işlevleri kullanılarak doküma sektöründe faaliyetlerini sürdüren şirketlerin finansal analizi yapılmıştır. Analiz kapsamında 2013-2017 yılları arasında BİST’te işlem gören 16 şirketin finansal analizi 15 finansal değişken kullanılarak yapılmıştır. Bu analiz doğrultusunda, sektörde faaliyetlerini sürdüren şirketlerin finansal oranları ile hisse getirileri arasındaki ilişki KÖH algoritmasının çıktısı olan iki boyutlu haritalar ile analiz edilmeye çalışılmıştır. Ardından yine algoritmanın diğer kümeleme yöntemleri ile bütünsel çalışma özelliği kullanılarak sektörün durumunun analiz edilmesi amacıyla şirketler benzerliklerine göre kümelendirilmiştir. Çalışmada KÖH algoritmasının, finansal analiz sürecinin etkinliğini artırmak amacıyla kullanılabilir bir yöntem olduğu gösterilmeye çalışılmıştır.

KÖH algoritması, danışmansız öğrenme tekniği kullanarak veri setindeki beklenmeyen yapıları ve örüntüleri keşfedebilmektedir. Algoritma, veri setinin dağılımı ile ilgili öncül varsayımlara ihtiyaç duymamaktadır. Son olarak algoritma, veri setinin dağılımından bağımsız hareket edebildiğinden dolayı parametrik olmayan bir yöntemdir. Bu nedenlerden dolayı, KÖH algoritması veri tabanında bilgi keşfi ve veri madenciliği konularında birçok bilim alanında kullanılmaktadır (Deboeck ve Kohonen, 1998, s. xxix-xxx).

KÖH algoritması karmaşık ve çok boyutlu girdi verilerinin görselleştirilmesinde, yorumlanması basit iki boyutlu bileşen (değişken) düzlemleri ve U-matris çıktısı üretmektedir. Şirketlerin finansal oranları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla algoritmanın çıktısı olan bileşen düzlemleri kullanılabilmektedir. Diğer yandan, U-matris aracılığı ile birbirine benzer özellik gösteren şirketler aynı kümeler içerisinde kümeleştirilebilmektedir. Bu işlevler, KÖH algoritmasının finansal analiz sürecinde etkin bir araç olarak kullanılmasına olanak sağlamaktadır.

6.1. Araştırma Modeli

Yapılan çalışmanın araştırma modelini oluşturan adımlar aşağıda sıralanmıştır:

1. Çalışmada finansal verileri kullanılacak şirketlerin belirlenmesi,
2. Çalışmada değişken olarak kullanılacak finansal oranların belirlenmesi,

3. Çalışmanın örneklemini oluşturan şirketlerin finansal tablolarının ve düzeltilmiş hisse kapanış fiyatlarının elde edilmesi ve verilerin Microsoft Office Excel 2007 programında depolanması,
4. Şirketlerin yıllık finansal tabloları kullanılarak her yıl için finansal oranlarının Microsoft Office Excel 2007 programında hesaplanması,
5. Şirketlerin yıllık hisse getirilerinin, her ayın son günü düzeltilmiş kapanış fiyatları kullanılarak birleşik getiri formülü ile Microsoft Office Excel 2007 programında hesaplanması,
6. Hesaplanan finansal oranların ve hisse getirilerinin her yıl için ayrı analiz yapılabilmesi amacıyla Microsoft Office Excel 2007 programında düzenlenmesi,
7. Her satır örneklem elemanını ve her sütun değişkeni temsil etmek üzere her yıla ait verilerin Matlab R2015b programında 16x15 boyutunda oluşturulan matrisle aktarılması,
8. Matlab R2015b programında SOM Toolbox yazılımı kullanılarak veri setinin KÖH algoritması için biçimlendirilmesi ve her değişkene ait gözlem değerlerinin normalleştirilmesi,
9. Algoritmanın başlatılması ve eğitilmesi,
10. Eğitim sonucunda U-matris ve bileşen düzlemlerinin çizilmesi
11. U-matris temel alınarak Ward kümeleme yöntemi ile şirketlerin kümelenmesi,
12. Bileşen düzlemleri kullanılarak sektöre ait yıllık bilgi keşfi yapılması ve oluşturulan kümeler kullanılarak hisse getirileri ve finansal oranlar arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

6.2. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın kapsamını, 2013-2017 yılları arasında BİST’te işlem gören dokuma sanayi şirketleri oluşturmaktadır. BİST’te işlem gören şirketler, her üç aylık dönemde finansal raporlarını bağımsız denetim sürecinden geçirerek KAP’a bildirmek zorundadırlar. Bu nedenle veriye ulaşılabilirlik ve verinin güvenilirliğinden kaynaklı araştırmanın kapsamı BİST’te işlem gören şirketler ile sınırlandırılmıştır.

Dokuma sektörü, Türkiye gibi birçok gelişmekte olan ülkenin ekonomik kalkınmasında etkili olan sektörlerden biridir. Türkiye’de dokuma sektörü Cumhuriyet dönemi öncesinden bugüne kadar en önemli sektörlerden biri olarak görülmüştür.

Türkiye'nin hammaddeye ve önemli pazarlara yakınlığı bu önemin oluşmasındaki en büyük etkenlerdir. Günümüzde Türkiye sektörde yaptığı ihracat ve ithalat miktarı ile dünya ekonomisinde önemli bir paya sahiptir. Sektörün Türkiye açısından kritik önemi bu çalışmanın kapsamının belirlenmesinde etkili olan diğer bir nedendir.

2018 yılı itibarıyla BIST dokuma sektöründe işlem gören 22 şirket çalışmanın evrenini oluşturmaktadır. Bazı şirketlerin BIST'te işlem görmeye başlama ve faaliyetlerini durdurma dönemleri çalışmanın yapıldığı yıllar arasında gerçekleştiği için bu şirketler çalışmanın örnekleme dahil edilmemiştir. Bu doğrultuda BIST'te işlem gören 16 dokuma sanayi şirketi bu çalışmanın örneklem kümesini oluşturmuştur. Araştırma kapsamında finansal tabloları kullanılan şirketlerin BIST kodu, analiz sürecinde kullanılan kısaltması ve şirket unvanı aşağıdaki Tablo 6.1'de gösterilmiştir.

Tablo 6.1. Çalışmanın örneklemini oluşturan şirketler

Kod	Kısaltma	Şirket Unvanı
ARSAN	AR	Arsan Tekstil Ticaret ve Sanayi A.Ş.
ATEKS	AT	Akın Tekstil A.Ş.
BLCYT	BL	Bilici Yatırım Sanayi ve Ticaret A.Ş.
BOSSA	BO	Bossa Ticaret ve Sanayi İşletmeleri T.A.Ş.
BRKO	BR	Birko Birleşik Koyunlular Mensucat Ticaret ve Sanayi A.Ş.
BRMEN	BRM	Birlik Mensucat Ticaret ve Sanayi İşletmesi A.Ş.
DIRIT	DI	Diriteks Diriliş Tekstil Sanayi ve Ticaret A.Ş.
HATEK	HA	Hateks Hatay Tekstil İşletmeleri A.Ş.
KORDS	KO	Kordsa Teknik Tekstil A.Ş.
KRTEK	KR	Karsu Tekstil Sanayi ve Ticaret A.Ş.
LUKSK	LU	Lüks Kadife Ticaret ve Sanayi A.Ş.
MNDRS	MN	Menderes Tekstil Sanayi ve Ticaret A.Ş.
SKTAS	SK	Söktaş Tekstil Sanayi ve Ticaret A.Ş.
SNPAM	SN	Sönmez Pamuklu Sanayi A.Ş.
YATAS	YA	Yataş Yatak ve Yorgan Sanayi ve Ticaret A.Ş.
YUNSA	YU	Yünsa Yünlü Sanayi ve Ticaret A.Ş.

6.3. Değişkenler ve Veriler

Şirketlere ait finansal oranların hesaplanmasında kullanılan finansal tablolar KAP'ın resmi internet sitesinden elde edilmiştir. Diğer yandan şirketlerin yıllık hisse senedi getirilerinin hesaplanmasında kullanılan BIST verileri ise Yahoo Finance'nin

internet sitesinden elde edilmiştir. Yapılan çalışmada; yıllık hisse getiri oranı ve 14 adet finansal oran olmak üzere toplam 15 tane değişken kullanılmıştır.

Şirketlerin yıllık hisse senedi getirilerinin hesaplanmasında kâr payı ödemeleri ve hisse bölünmeleri göz önünde bulundurulmuştur. Bu nedenle, yapılan çalışmada kâr payı ödemeleri ve hisse bölünmelerinin hisse senedi fiyatına etkisini yansıtan düzeltilmiş kapanış fiyatı kullanılarak aşağıdaki formül ile aylık getiri hesaplanmıştır. Denklem 6.1’de; f_n , n ayının son günü düzeltilmiş kapanış fiyatını ve f_{n-1} , n ayından önceki ayın son günü düzeltilmiş kapanış fiyatını temsil etmektedir.

$$\text{Aylık getiri} = r_n = \frac{f_n - f_{n-1}}{f_{n-1}} \quad (6.1)$$

Hisse senedi yıllık getiri oranları, hisse senetlerinin 31 Aralık 2012 ve 31 Aralık 2017 arasındaki aylık getirileri kullanılarak her yıl için ayrı şekilde hesaplanmıştır. Hisse senetlerinin yıl içerisinde her ay sonunda satılıp tekrar alınması durumunda elde edilecek yıllık getiri oranının belirlenmesi için birleşik getiri kullanılmıştır. Denklem 6.2’de; r_n , n ayındaki getiri oranını temsil etmek üzere aşağıdaki formül kullanılarak hisse senedinin yıllık getirisi hesaplanmıştır.

$$\text{Hisse senedi yıllık getiri oranı} = \prod_{1}^n (1 + r_n) - 1, \quad n = 12 \quad (6.2)$$

Şirketin durumunu gösteren finansal tabloların analiz edilmesi, yatırım kararlarında kullanılan yöntemlerden biridir. Bu nedenle, finansal tablolardan elde edilen oranlar ve hisse getirileri arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla literatürde birçok çalışma yapılmıştır. Ou ve Penman (1989), Basu (1977), Chan (1991) ve Martikainen (1989) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda hisse getirilerini açıklama gücü yüksek olduğu ifade edilen finansal oranlar dikkate alınarak bu çalışmada kullanılan finansal oranlar belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan finansal oranlar; likidite, finansal yapı, faaliyet ve kârlılık ve piyasa performansı oranları olmak üzere beş farklı grupta ele alınmıştır. Finansal oranların hesaplanmasında şirketlerin 2013-2017 yıllarına ait yıllık finansal tabloları kullanılmıştır. Aşağıda Tablo 6.2’de çalışmada kullanılan bütün değişkenler ve hesaplamaları gösterilmiştir.

Tablo 6.2. Çalışmada kullanılan finansal oranlar

Kod	Oran Adı	Hesaplanması
L1	Cari Oran	Dönen Varlık / K.V.Y.K.
L2	Asit-Test Oranı	(Dönen Varlıklar-Stoklar) / K.V.Y.K.
D1	Kaldıraç Oranı	Yabancı Kaynaklar / Pasif Toplamı
D2	Yabancı Kaynakların Özkaynaklara Oranı	Yabancı Kaynaklar / Özkaynak Toplamı
O1	Stok Devir Hızı	Satışların Maliyeti / Ortalama Stok
O2	Alacak Devir Hızı	Net Satışlar / Ortalama Ticari Alacaklar
O3	Aktif Devir Hızı	Net Satışlar / Ortalama Aktifler
P1	Brüt Kâr Marjı	Brüt Satış Kârı / Net Satışlar
P2	Net kâr Marjı	Net Kâr / Net Satışlar
P3	Özkaynak Kârlılık Oranı	Net Kâr / Özkaynak Toplamı
P4	Aktif Kârlılık Oranı	Net Kâr / Aktif Toplamı
V1	Piyasa Değeri-Defter Değeri Oranı	Piyasa Değeri / Defter Değeri
V2	Hisse Başına Kâr Oranı	Dönem Net Kârı / Ödenmiş Sermaye
V3	Fiyat-Kazanç Oranı	Hisse Piyasa Fiyatı / Hisse Başına Kâr
R1	Hisse Senedi Getiri Oranı	Denklem 5.2

Basu (1977) yapmış olduğu çalışmada düşük F/K oranına sahip şirketlerin, yüksek olanlara göre daha fazla getiri sağladığı sonucuna varmıştır. Ancak bu durum pozitif en düşük F/K oranına sahip şirketler için geçerlidir. Çünkü F/K oranı $[-\infty, \infty]$ değer aralığında olabilmektedir. Bu nedenle yapılan çalışmada negatif F/K değerlerinin analize dahil edilmesi amacıyla Basu (1977)'nin çalışmasındaki gibi negatif F/K değerleri, analizi yapılan dönemin en yüksek F/K değerine eşitlenmiştir.

6.4. Veri Analizi

Verilerin analiz edilmesi ve görsel oluşturulması amacıyla MathWorks tarafından geliştirilmiş Matlab R2015b programı kullanılmıştır. Hızlı prototip oluşturulabilmesi ve test edilebilmesi, algoritmaların ihtiyaca göre düzenlenebilmesi gibi yeteneklerinden dolayı veri madenciliğinde Matlab birçok avantaja sahiptir. Diğer yandan Matlab çeşitli modellemelerin ve analizlerin yapılmasına olanak sağlayan araç kutularının (toolbox) kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Bu çalışmada, bu araç kutularından biri olan SOM Toolbox kullanılmıştır. Bu araç, KÖH algoritmasının Matlab üzerinde kullanıcılar için kolay kullanışlı olması amacıyla 1997 yılında Helsinki University of Technology

tarafından geliştirilmiştir. Bu araç; verilerin ön işleme, farklı tür ağ topolojilerini kullanarak KÖH algoritmasının başlatılması, eğitilmesi ve görselleştirilmesi, veri setinin ve KÖH algoritmasının özelliklerinin analiz edilmesi amacıyla geliştirilmiştir (Vesanto vd.,2000, s.4-5).

Matlab programında oluşturulmuş 16x15 matrise, Microsoft Office Excel 2007 programında düzenlenmiş 2017 yılına ait verilerin akışı yapılmıştır. Şekil 6.1’de görüldüğü gibi her bir satır bir şirkete ait 15 farklı değişken değerini her bir sütun ise değişkenlere ait değerleri göstermektedir.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0.2867	1.1144	0.6531	0.3610	0.5649	3.0742	4.2763	0.5449	0.1526	0.1837	0.1462	0.0934	0.6790	0.3769	4.6428
2	0.5107	1.3313	0.4929	0.2439	0.3226	3.1551	9.4759	0.4236	0.1888	0.0321	0.0165	0.0125	0.8315	0.2797	50.4507
3	0.3534	1.9483	1.5886	0.4070	0.6864	4.8070	2.4333	0.6056	0.2954	0.1048	0.1010	0.0599	0.4715	0.3364	4.6676
4	0.6330	0.9979	0.6170	0.8862	7.7911	3.6644	4.1655	0.7367	0.2721	0.0206	0.1251	0.0142	2.1809	0.2324	17.4273
5	-0.2111	0.7265	0.3433	0.4445	0.8001	1.1307	0.8922	0.1627	0.1611	-0.0885	-0.0286	-0.0159	0.3690	-0.0318	50.4507
6	0.5666	0.3717	0.3483	0.5493	1.2190	4.7108	3.8141	0.1852	0.1473	-0.3202	-0.1300	-0.0586	0.6784	-0.2702	50.4507
7	-0.2147	0.7613	0.1654	0.4720	0.8940	1.6060	10.6130	0.2629	-0.0155	-0.2184	-0.1039	-0.0548	0.9317	-0.1304	50.4507
8	0.3805	1.0371	0.5929	0.3548	0.5499	4.1779	4.2584	0.5835	0.0845	-0.0536	-0.0498	-0.0321	0.4844	-0.5110	50.4507
9	0.2787	1.2882	0.6583	0.4251	0.7394	3.6265	5.8084	0.9187	0.1809	0.0664	0.1002	0.0576	0.8664	0.8487	8.6482
10	3.7142	1.0967	0.7056	0.8042	4.1068	3.8840	3.8687	0.8360	0.1877	-0.0042	-0.0170	-0.0033	1.4237	-0.0236	50.4507
11	0.2076	1.2890	0.7763	0.4419	0.7919	2.0681	3.5297	0.3239	0.3492	-0.0185	-0.0106	-0.0059	0.6107	-0.0814	50.4507
12	0.3833	1.1834	0.5322	0.7106	2.4556	2.7391	13.5031	0.8262	0.1984	0.0664	0.1644	0.0476	0.6270	0.2176	3.8143
13	-0.1782	0.8207	0.4510	0.8421	5.3330	3.8738	6.0630	0.5570	0.2774	-0.1352	-0.4675	-0.0738	0.7138	-1.0873	50.4507
14	0.9550	4.3351	2.6524	0.0516	0.0545	4.2898	3.0912	0.3289	0.2876	0.3047	0.1021	0.0968	2.5120	0.1589	24.6102
15	4.3802	1.2611	0.6851	0.5649	1.2981	3.9492	12.6917	1.7901	0.4202	0.0872	0.2949	0.1283	5.1510	1.6203	17.4655
16	0.8000	1.0076	0.5894	0.7331	2.7463	2.9627	3.9577	1.1899	0.2422	0.0499	0.2270	0.0606	2.0063	0.5092	8.8371

Şekil 6.1. Şirketlere ait verilerin Matlab’a girilmesi

SOM Toolbox yazılımında `sD=som_data_struct(D)` fonksiyonu kullanılarak veri seti KÖH algoritması için biçimlendirilmiştir. Şekil 6.2’de görüldüğü üzere; “data” veri setini, “labels” örnekleme bulunan şirketlerin isimlerini, “name” veri setinin ismini ve “comp_names” ise değişkenlerin isimlerini göstermektedir.

Field	Value
type	'som_data'
data	16x15 double
labels	16x1 cell
name	'D'
comp_names	15x1 cell
comp_norm	15x1 cell
label_names	[]

Şekil 6.2. Algoritmanın veri yapısı

Şekil 6.3’te “labels” ve “comp_names” kısımlarına şirketlerin ve değişkenlerin isimleri girilerek biçimlendirme işlemi tamamlanmıştır.

	1	2
1	AR	
2	AT	
3	BL	
4	BO	
5	BR	
6	BRM	
7	DI	
8	HA	
9	KO	
10	KR	
11	LU	
12	MN	
13	SK	
14	SN	
15	YA	
16	YU	
17		

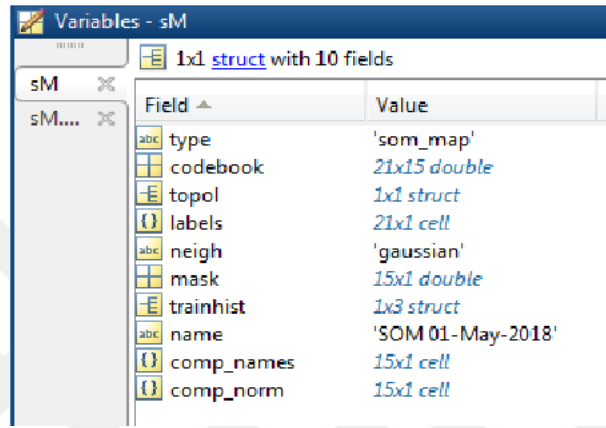
	1	2
1	R1-HISSE G...	
2	L1-CARİ	
3	L2-ASİT	
4	D1-KALDIR...	
5	D2-YK/ÖZK...	
6	O1-STOK D.	
7	O2-ALACA...	
8	O3-AKTİF D.	
9	P1-BRÜT K. ...	
10	P2-NET K. M.	
11	P3-ÖZ. KAR...	
12	P4-AK. KAR...	
13	V1-PD/DD	
14	V2-P.B.K.	
15	V3-F/K	
16		
17		

Şekil 6.3. Örneklem elemanlarının ve değişkenlerin etiketlenmesi

KÖH algoritması, girdi katmanı hücreleri ile Kohonen katmanı hücreleri arasındaki Öklid mesafesini ölçerek kazanan hücreyi bulmaktadır. Veri setindeki her bir değişkeninin değer aralıklarının farklı olması kazanan hücrenin bulunmasında önemli eşitsizliklere yol açmaktadır. Örneğin; A değişkenine ait değerler $[0, \dots, 10]$ arasında iken B değişkenine ait değerler $[0, \dots, 1000]$ arasında olabilmektedir (Vesanto vd.,1999, s.37). Bu nedenle, algoritma çalıştırılmadan önce her bir değişkene ait değerlerin normalleştirilmesi gerekmektedir. Softmax normalleştirme yöntemi, değişken gözlem değerleri $[-\infty, \infty]$ aralığında olan ve uç değerleri bulunan veri setinin normalleştirilmesinde uç değerleri veri setinden çıkartmadan her bir değişkene ait standart sapma değerini koruyarak değişken değerlerini $[0,1]$ aralığında normalleştirmektedir (Priddy ve Keller, 2005, s.16). $sD = \text{som_normalize}(sD, 'logistic')$ formülü kullanılarak değişkenler Softmax normalleştirme yöntemi ile $[0,1]$ aralığında normalleştirilmiştir.

KÖH algoritmasının başlatılmasından önce eğitim parametrelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Parametrelerin belirlenmesinde kullanıcılar farklı eğitim parametrelerini kullanarak en iyi sonucu veren parametre setini deneye dayalı olarak seçmektedirler. Ancak düğüm sayısı yüzden az olan haritalarda farklı parametrelerin seçilmesinin algoritmanın çıktısı üzerine etkisi önemsiz derecede az olmaktadır (Kohonen, 1997, s.88).

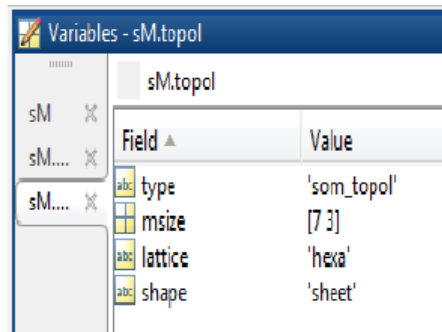
Değerlerin normalleştirilmesinin ardından KÖH algoritmasının başlatılması ve eğitilmesi için $sM = \text{som_make}(sD)$ fonksiyonu kullanılmıştır. Bu fonksiyon algoritmaya sunulan girdi veri setinin boyutuna göre en uygun eğitim parametrelerini kullanarak çalışmaktadır. Şekil 6.4’de görüldüğü üzere; “codebook” hücreler arasındaki ağırlık vektörlerini, “topol” haritanın topolojisine ait parametreleri, “neigh” komşuluk fonksiyonunu, “mask” kazanan hücrenin aranacağı değişkenleri, “trainhis” algoritmanın başlatılması ve eğitimi süreçlerine ait bilgileri göstermektedir.



Field	Value
type	'som_map'
codebook	21x15 double
topol	1x1 struct
labels	21x1 cell
neigh	'gaussian'
mask	15x1 double
trainhist	1x3 struct
name	'SOM 01-May-2018'
comp_names	15x1 cell
comp_norm	15x1 cell

Şekil 6.4. Algoritmanın eğitim yapısı

Şekil 6.5’de “topol” kısmına girilerek haritanın topolojisine ait bilgiler ve parametreler gösterilmiştir. “msize” haritanın büyüklüğünü, “lattice” latis şeklini ve “shape” haritanın şeklini temsil etmektedir. Hücreleri temsil etmek amacıyla altıgen (‘hexa’) kullanılarak dikdörtgen (‘sheet’) şeklinde 7x3 büyüklüğünde bir harita oluşturulmuştur.

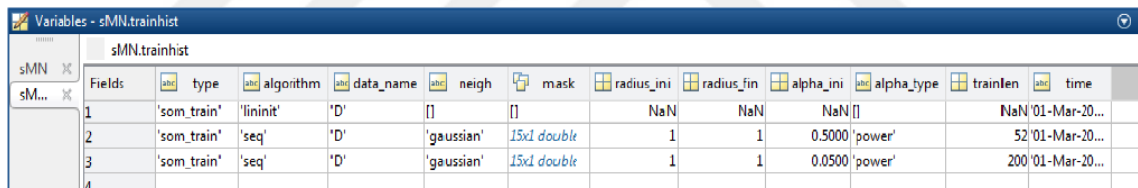


Field	Value
type	'som_topol'
msize	[7 3]
lattice	'hexa'
shape	'sheet'

Şekil 6.5. Algoritmanın topoloji yapısı

Şekil 6.6’da görüldüğü gibi algoritmanın çalışması; algoritmanın başlatılması, düzenlenmesi (rough tuning phase) ve yakınsaması (fine tuning phase) aşamaları olmak

üzere üç adımda gerçekleştirilmiştir. Düzenleme ve yakınsama aşamaları ağın eğitim aşamasını oluşturmaktadır. “trainlen” kısmında, haritanın başlatılması yani $n = 0$ zamanı NaN ile gösterilmiş, düzenlenme aşaması $n = 52$ ve yakınsama $n = 200$ zamanında tamamlanmıştır. “algorithm” kısmında algoritmanın doğrusal (‘lininit’) bir şekilde başlatıldığını ardından eğitim aşamasında ise sıralı (‘seq’) öğrenme algoritması kullanıldığını göstermektedir. Eğitim aşamasında topolojik komşuluğun belirlenmesinde Gauss (‘gaussian’) fonksiyonu kullanılmıştır. “mask” kısmında 15x1 matrisi, kazanan hücrenin aranmasında her bir değişken grubunun değerlerinin kullanılacağı anlamına gelmektedir. “radius_ini” ve “radius_fin” sırasıyla başlangıç komşuluk yarıçapını ve bitiş komşuluk yarıçapını göstermektedir. Eğitim aşaması boyunca yarıçap 1 olarak belirlenmiştir. “alpha_ini” başlangıç öğrenme katsayısını ve “alpha_type” öğrenme katsayısı fonksiyonunun türünü göstermektedir. Düzenleme aşamasında başlangıç öğrenme katsayı 0,5 olarak belirlenmiş ardından yakınsama aşamasında 0,05 değerine kadar düşürülmüştür. Eğitim aşamasında öğrenme katsayısının belirlenmesinde üstel azalan fonksiyon (‘power’) kullanılmıştır.



Fields	type	algorithm	data_name	neigh	mask	radius_ini	radius_fin	alpha_ini	alpha_type	trainlen	time
1	'som_train'	'lininit'	'D'	[]	[]	NaN	NaN	NaN	[]	NaN	'01-Mar-20...
2	'som_train'	'seq'	'D'	'gaussian'	15x1 double	1	1	0.5000	'power'	52	'01-Mar-20...
3	'som_train'	'seq'	'D'	'gaussian'	15x1 double	1	1	0.0500	'power'	200	'01-Mar-20...

Şekil 6.6. Algoritmanın eğitim geçmişi

Eğitimin tamamlanmasının ardından haritanın kalitesinin ölçülmesi amacıyla $som_quality(sM,sD)$ formülü kullanılmıştır. Tablo 6.3’de her yıl için çalıştırılan algoritmanın ortalama niceleme ve topolojik hataları gösterilmiştir. 2017 yılı için haritanın ortalama niceleme hatası 0,394 olarak hesaplanmıştır. Bu değer harita boyutunun büyütülmesi ile azaltılabilmektedir ancak bu durum topolojik bozulmaya ve örneklem elemanlarının haritada dağınık bir şekilde gösterilmesine neden olmaktadır. Analiz yapılan her yıl için harita boyutu değiştirilmemesine rağmen niceleme hatasının yıllar içerisinde farklılık göstermesinin nedeni ise girdi veri setinin gözlem değerlerinin birbirinden farklı olmasıdır. Topolojik hata ise her yıl için 0 olarak hesaplanmıştır.

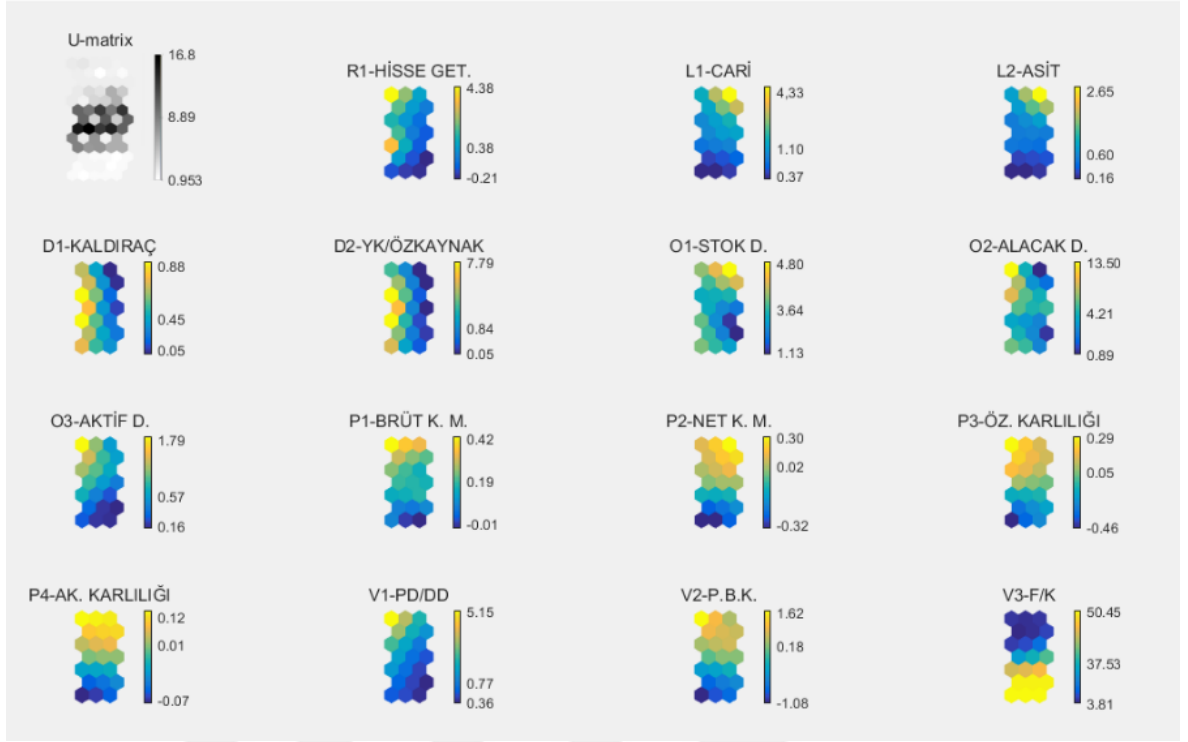
Tablo 6.3. Analizin gerçekleştirildiği yıllara ait niceleme ve topolojik hata değerleri

Yıl	Niceleme Hatası	Topolojik Hata
2017	0,394	0
2016	0,379	0
2015	0,398	0
2014	0,417	0
2013	0,453	0

Algoritmaya sunulan eğitim parametreleri ve harita boyutu doğrultusunda algoritma en düşük niceleme hatasına ulaştığı anda eğitimini tamamlamaktadır. Aynı sayıda örneklem ve değişken sayısına sahip veri setlerinin gözlem değerlerinin farklı olması dolayısıyla niceleme hataları önemli farklılık gösterebilmektedir. Bu noktada veri seti sabit olduğundan dolayı algoritmaya farklı eğitim parametreleri ve harita boyutları sunularak niceleme hatası en düşük olan parametre seti ve harita boyutu topolojik hata miktarındaki artış göz önünde bulundurularak seçilir. Ancak az düğüm sayısına sahip haritalarda (yüz düğümden az) eğitim parametrelerinin niceleme hatası üzerine etkisinin önemsiz derecede az olduğunu hatırlatmak faydalı olacaktır (Kohonen, 1997, s.120).

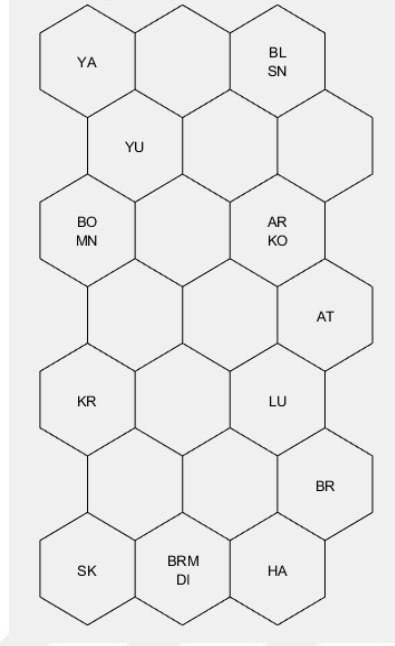
Chaudhary, Bhatia ve Ahlawat (2015) çalışmalarında farklı eğitim parametreleri ve harita boyutları kullanılarak değişken ve örneklem sayıları birbirinden farklı olan üç veri setinin niceleme ve topolojik hataları incelenmiştir. Aynı eğitim parametreleri ve harita boyutları kullanılarak çalıştırılan veri setlerinin niceleme ve topolojik hataları birbirinden farklı olduğu sonucuna varılmıştır. Tablo 6.3’de analizin yapıldığı yıllara ait niceleme hatası ve topolojik hata, bu çalışmanın bulguları ile karşılaştırıldığında niceleme hatasının veri seti büyüklüğü ve harita boyutu doğrultusunda ihmal edilebilir düzeyde olduğunu söylemek mümkündür.

İki boyutlu haritaların çizilmesi amacıyla som_show formülü kullanılmıştır. Şekil 6.7’de gri skala kullanılarak çizilmiş U-matris (sol üst) ve her bir değişkene ait 15 bileşen düzlemi gösterilmiştir.



Şekil 6.7. U-matris ve bileşen düzlemleri

Bileşen düzlemleri, her bir örneklem elemanının değişken değerlerini göstermek amacıyla kullanılmaktadır. Şekil 6.8’de bileşen düzlemlerinde her bir şirketin temsil edildiği düğüm gösterilmiştir. Değişkenlere ait gözlem değerlerini göstermek için kullanılan bu haritalarda örneklem elemanlarının konumu her bir haritada aynı düğüm tarafından temsil edilmektedir. Yani (1,1) düğümü her bileşen düzleminde YA şirketini temsil etmektedir. Haritalarda Öklid mesafesi az olan şirketlerin birbirlerine benzerliğinden dolayı birbirlerine yakın örgütlenmesi gerekmektedir. Bu noktada bileşen düzlemlerinde geometrik ilişkisi olan elemanların benzerliği üzerine bilgi elde edilmektedir.



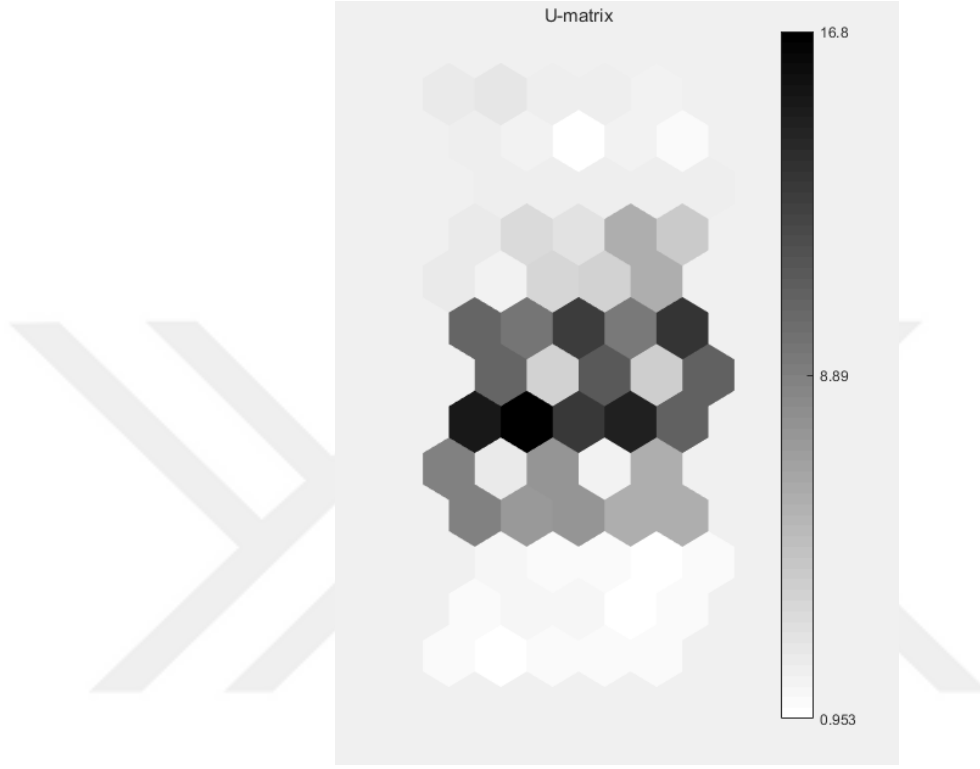
Şekil 6.8. *Örneklem elemanlarının bileşen düzlemleri üzerindeki konumu*

Her bir değişkene ait bileşen düzlemlerinin örgütlenmesinde bölgelerin anlamlılıkları örneklem elemanının değişken değerine bağlıdır. Diğer bir ifadeyle, bir değişkene ait yüksek değerlerin haritanın sol yukarısında, ortalama değerlerin haritanın ortasında ve en düşük değerlerin ise sağ aşağısında gösterilme zorunluluğu yoktur. Her bir bileşen düzlemi kendi özellikleri ve örneklem elemanlarının konumu doğrultusunda örgütlenmektedir. Bir örnekle açıklamak gerekirse, haritanın sol üst bölgesinde olan YA şirketinin birçok değişken değeri görece olarak yüksek olmasına rağmen cari ve asit-test oranına ait değerlerin düşük olduğu görülmektedir. Bu nedenle, bileşen düzlemlerinin yüksek ve düşük değerlerinin örgütlenmesinde örneklem elemanlarının konumu belirleyici olmaktadır.

Haritalarda elemanların değişken değerlerini göstermek için çubuk grafiğinde değişkene ait en yüksek değer, ortanca değer ve en düşük değerler kullanılmıştır. Ortanca değer sektörü ikiye böldüğünden dolayı çubuk grafiğinde ortanca değer kullanılmıştır. Çubuk grafiğinde her renk bir değeri temsil etmek amacıyla kullanılmıştır. Ancak değerleri temsil eden renk tonları arasındaki geçişler doğrusal bir şekilde azalma veya artış göstermemektedir.

Şekil 6.9'da Kohonen katmanı üzerindeki hücreler arasındaki mesafeyi ve hücrelerin komşularına ortalama uzaklıklarını gösteren U-matris gösterilmiştir. Şekilde görüldüğü üzere U-matrisin hücre sayısı bileşen düzlemine ait hücre sayısından fazladır.

Bunun nedeni U-matris üzerindeki hücreler, bir hücrenin komşu hücreler ile arasındaki mesafesini ve söz konusu hücrenin komşularına olan ortalama uzaklığını göstermek amacıyla kullanılmaktadır. Bu nedenle bileşen düzlemleri 7x3 haritalar kullanılarak çizilirken U-matrisin çizilmesinde 13x5 harita kullanılmıştır.



Şekil 6.9. U-matris

Bileşen düzlemleri üzerinde bulunan örneklem elemanlarının U-matris üzerindeki konumlarının bulunması için Denklem 6.3 kullanılarak dönüştürme yapılması gerekmektedir. Denklemde, r ve c harfleri sırasıyla bileşen düzlemi üzerinde bulunan hücrenin satır ve sütun konumlarını göstermektedir. a ve u harfi sırasıyla bileşen düzlemi ve U-matris hücrelerini göstermek amacıyla kullanılmıştır

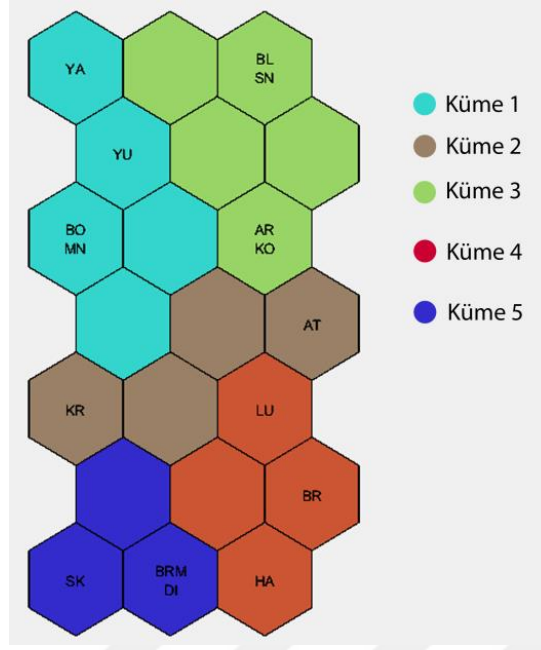
$$f(a_{r,c}) = u_{2r-1,c+(c-1)}, \quad r = 1,2, \dots, 7; \quad c = 1,2,3 \quad (6.3)$$

Bileşen düzlemi üzerinde $a_{5,1}$ hücresinde bulunan KR şirketi, U-matris üzerinde $u_{9,1}$ hücresinde bulunmaktadır. $a_{5,1}$ hücresinin topolojik komşuları; $a_{4,1}$, $a_{6,1}$ ve $a_{5,2}$ hücreleridir. U-matris üzerinde bulunan $u_{9,1}$ hücresi, $a_{5,1}$ hücresinin topolojik komşularına ortalama uzaklığını göstermek amacıyla kullanılmaktadır. Bu noktada, Denklem 6.3 bileşen düzlemleri üzerindeki hücrelerin topolojik komşularına ortalama uzaklıklarını göstermek amacıyla kullanılacak U-matris hücrelerinin konumlarını

belirlemektedir. Hücrenin topolojik komşularına ortalama uzaklığını temsil etmeyen U-matris hücreleri ise bileşen düzlemi üzerindeki iki hücrenin arasındaki uzaklığı göstermektedir. Bileşen düzlemleri üzerinde bulunan $a_{4,1}$, $a_{6,1}$ ve $a_{5,2}$ hücrelerinin komşularına ortalama uzaklığını göstermek için U-matris üzerinde temsil edildikleri konumları sırasıyla $u_{7,1}$, $u_{11,1}$ ve $u_{9,3}$ 'tür. Bu noktada $u_{8,1}$ hücresi $u_{9,1}$ ve $u_{7,1}$, $u_{10,1}$ hücresi $u_{9,1}$ ve $u_{11,1}$, $u_{9,2}$ hücresi ise $u_{9,1}$ ve $u_{9,3}$ hücreleri arasındaki bireysel uzaklığı göstermek için kullanılmaktadır. Bu doğrultuda bileşen düzlemi üzerinde bulunan $a_{4,1}$ ve $a_{5,1}$ arasındaki uzaklığın bilgisi U-matris üzerindeki $u_{8,1}$ hücresinde bulunduğunu söylemek mümkündür.

U-matris, bitişik hücreler arasındaki mesafeyi ve hücrelerin komşularına ortalama uzaklıklarını göstererek haritadaki küme yapısının belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Bu doğrultuda, U-matriste topolojik komşuluğu olan düğümler arasında uzaklığı az olan düğümlerin, birbirlerine benzer oldukları sonucuna varılmaktadır. Tam tersi olarak U-matris'te yer alan yüksek değerler ise düğümler arasında benzerliğin az olduğunu göstererek kümeler arasındaki sınırı belirlemektedir. Şekil 6.9'de, açık tonlar komşu düğümler arasındaki benzerliğin fazla olduğunu koyu tonlar ise az olduğunu göstermektedir.

Son olarak `cluster(linkage(pdist(sM.codebook),'ward'),5)` formülü kullanılarak şirketler Ward yöntemi ile 5 farklı kümeye bölünmüştür. Şekil.6.10'da şirketlerin bileşen düzlemlerinde konumları ve ait oldukları kümeler farklı renkler kullanılarak gösterilmiştir.

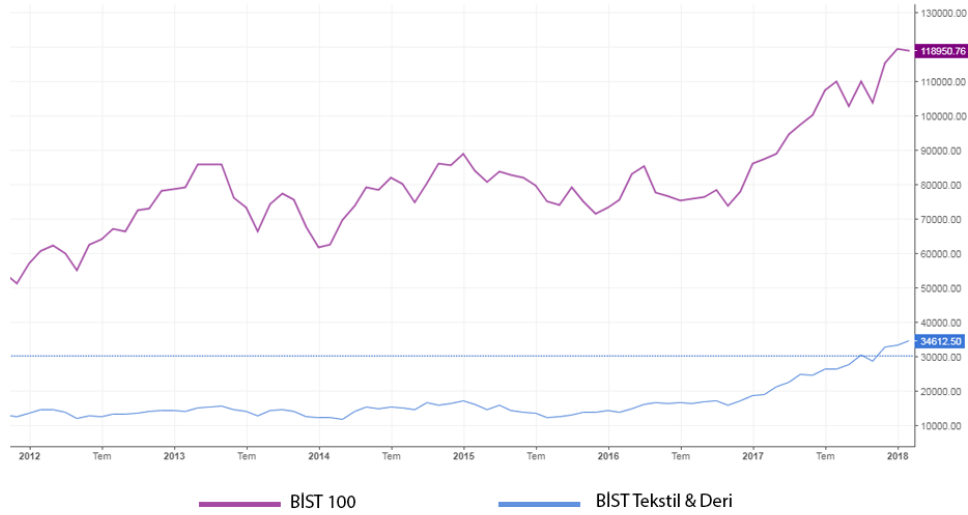


Şekil 6.10. Şirketler ve dahil oldukları kümeler

7. BULGULAR VE YORUM

Yapılan çalışmada dokuma sektöründe faaliyetlerini sürdüren 16 şirkete ait finansal oranlar ve yıllık hisse getirileri; KÖH algoritmasının çıktısı olan bileşen düzlemleri ve U-matris temel alınarak oluşturulan kümeler yardımıyla analiz edilmiştir. Bileşen düzlemleri ve U-matris her yıl için ayrı olarak çizilmiştir.

Bu bölümde, ilk olarak bileşen düzlemleri yardımıyla finansal oranlar yorumlanarak sektörün genel finansal durumu hakkında bilgi keşfi yapılmıştır. Ardından şirketlerin benzerliklerine göre oluşturulan kümelerin genel özellikleri ile yıllık hisse getirileri arasındaki ilişki tartışılmıştır. Yapılan finansal analizde, Şekil 7.1’de gösterilen BİST-100 ve BİST Tekstil & Deri endeksleri kullanılarak piyasaların genel seyri göz önünde bulundurulmuştur.



Şekil 7.1. 2012-2017 yılları arası BİST 100 ve BİST Tekstil & Deri endeksleri grafiği (<http://2>)

Bileşen düzlemlerinde kullanılan renklerin temsil ettikleri gözlem değerlerini göstermek için kullanılan çubuk grafiğinde üç tane değer kullanılmıştır. Bu değerler değişkene ait en yüksek, ortanca ve en düşük gözlem değerlerini göstermektedir. Ortanca değer kullanılarak örneklem elemanları ortanca değer üstünde ve altında olmak üzere iki eşit gruba bölünmüştür. Bu şekilde örneklem elemanlarının yoğunlaştıkları gözlem değeri aralıkları tespit edilmiştir. Bileşen düzlemlerinde sarı, turuncu, yeşil, mavi, lacivert renk geçişleri kullanılmıştır. Bu skalada, sarı yüksek değerlerin lacivert ise düşük değerlerin gösterilmesi amacıyla kullanılmıştır.

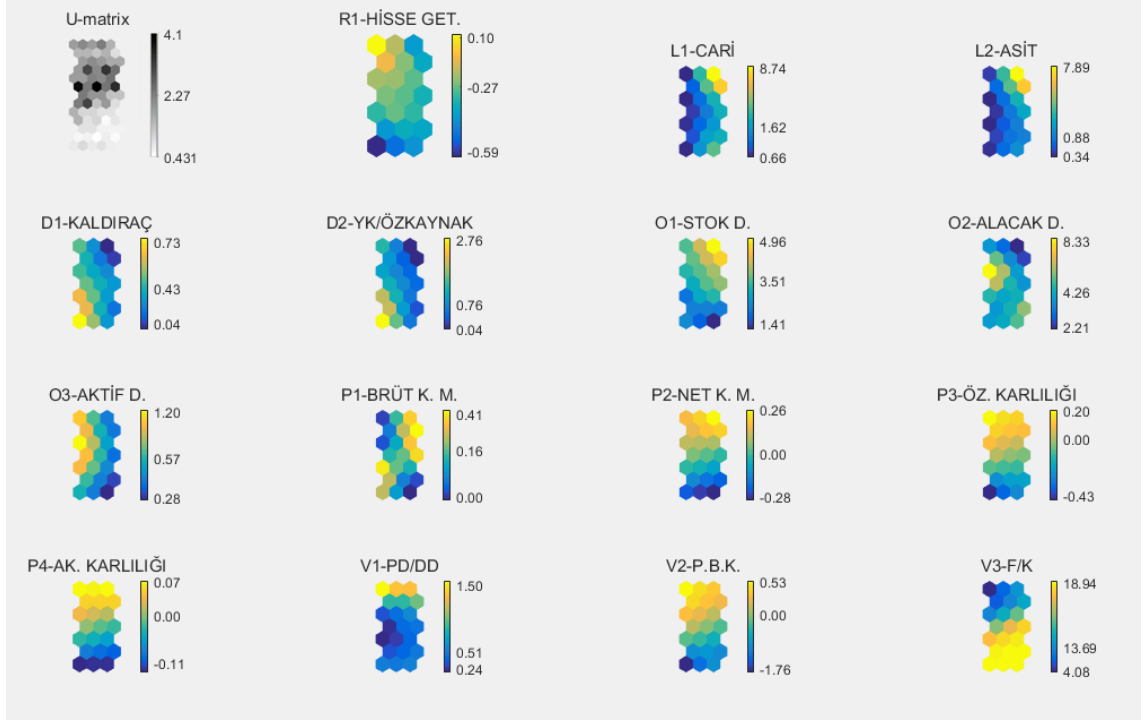
Birbirine benzer şirketlerin haritalar üzerinde topolojik komşuluğu mevcuttur. Ancak komşuluğu olan her şirketin birbirine benzer şirketler olduğunu söylemek mümkün değildir. Diğer bir ifadeyle topolojik komşuluk bulunmasına rağmen düğümler arasında Öklid mesafesinin çok olması, şirketlerin birbirine benzerliğinin az olduğunu göstermektedir. Ayrıca haritalarda benzerliği yüksek olan şirketlerin aynı hücre tarafından temsil edilme durumu da olabilmektedir. Ancak şirketlerin aynı hücrelerde temsil edilmesi haritaların yorumlanmasında bir kısıt oluşturmaktadır. Çünkü aynı hücre içerisinde temsil edilen şirketler birbirlerine benzerlik gösterebilir de bazı değişkenlere ait gözlem değerlerinin farklı olması durumu söz konusudur. Bu doğrultuda algoritma, o hücreye ilk yerleşen şirketin gözlem değerlerini göstermektedir.

7.1. 2013 Yılına Ait Bulgular

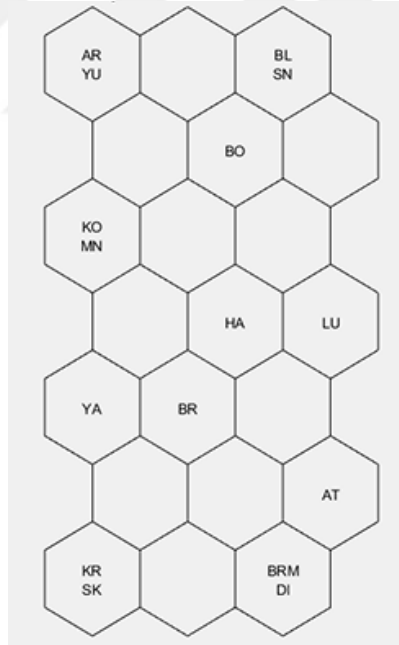
Çalışmanın bu kısmında ilk olarak bileşen düzlemleri kullanılarak 2013 yılında sektörün ve şirketlerin genel finansal durumu ardından da oluşturulan kümeler ile finansal oranlar ve hisse getirileri arasındaki ilişki incelenmiştir.

7.1.1. 2013 yılı sektörün genel finansal durumu

Çalışmanın bu kısmında şirketlerin likidite, mali yapı, faaliyet, kârlılık ve borsa performansını gösteren finansal oranları kullanılarak 2013 yılında sektörün ve şirketlerin genel finansal durumu üzerine bilgi keşfi bileşen düzlemleri yardımıyla yapılmıştır. Şekil 7.2’de 2013 yılının bileşen düzlemleri gösterilmiştir. Bu düzlemlerin çizilmesinde likidite, mali yapı, faaliyet, kârlılık ve borsa performansı gibi şirketin beş farklı boyutunu gösteren oranlar ve yıllık hisse getirisi kullanılmıştır. Şekil 7.3’de ise şirketlerin bileşen düzlemleri üzerindeki konumları gösterilmiştir.



Şekil 7.2. 2013 yılına ait bileşen düzlemleri



Şekil 7.3. 2013 yılına ait bileşen düzlemlerinde şirketlerin konumu

Tablo 7.1’de her bir değişkene ait sektörün en yüksek, ortalama, ortanca ve en düşük değeri gösterilmiştir. Ancak F/K oranları negatif olan şirketlerin analize dahil edilmesi amacıyla negatif F/K oranı olan şirketlerin değerleri sektörün en yüksek F/K

oranına eşitlendiğinden dolayı Tablo 7.1'deki ortalama değer ile bileşen düzlemlerindeki ortalama değer aynı değildir.

Tablo 7.1. 2013 yılında değişkenlere ait sektörün en yüksek, ortalama, ortalama ve en düşük değerleri

	En yüksek	Ortalama	Ortanca	En düşük
R1-Hisse getirisi	0,10	-0,25	-0,28	-0,60
L1-Cari oran	8,75	2,26	1,62	0,67
L2-Asti test oranı	7,90	1,57	0,89	0,35
D1-Kaldıraç oranı	0,73	0,46	0,43	0,04
D2-Yabancı kaynak / Özkaynaklar	2,76	1,08	0,76	0,05
O1-Stok devir hızı	4,97	3,45	3,51	1,42
O2-Alacak devir hızı	8,34	4,53	4,27	2,21
O3-Aktif devir hızı	1,20	0,61	0,57	0,29
P1-Brüt kâr marjı	0,41	0,18	0,16	0,01
P2-Net kâr marjı	0,27	-0,03	0,00	-0,28
P3-Özkaynak kârlılığı	0,21	-0,03	0,01	-0,44
P4-Aktif kârlılığı	0,08	-0,01	0,00	-0,12
V1-PD/DD	1,51	0,61	0,52	0,24
V2-Pay başına kazanç	0,53	-0,14	0,00	-1,76
V3-F/K	18,94	11,29	8,27	4,08

Şekil 7.1'de, 2013 yılında BIST-100 endeksinin yılın sonunda açılış değerinin altında seyrettiğinden dolayı değer kaybettiği görülmektedir. Aynı şekilde BİST Tekstil & Deri endeksinin de 2013 yılında değer kaybettiği görülmektedir. Bu durum, sektördeki şirketlerin çoğunun hisse senetlerinin, 2013 yılında yatırımcılarına negatif getiri sağlamasına neden olmuştur.

7.1.1.1. Likidite analizi

Sektörde bulunan şirketlerin yarısının cari oranı, 0,66-1,62 arasında yoğunlaşmıştır. Diğer yarısının ise 1,62-8,74 değerleri arasında geniş bir aralıkta yer aldığı görülmektedir. Sektör ortalamasına (2,26) bakıldığında ortalamanın, ortalama değerden fazla olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak uç değerlerin ortalamaı yükselttiğini söylemek mümkündür.

Sektörde bulunan şirketlerin önemli bir kısmı, görece olarak düşük cari orana sahiptir. Lacivert hücrelerde temsil edilen şirketlerin kısa vadeli yükümlülüklerin yerine getirilmesinde ve günlük faaliyetlerini sürdürebilme noktasında, çalışma sermayesinin

düşük ya da noksan olmasından kaynaklı sorunlarla karşılaşmaları olasıdır. Oranın düşük olması şirketlerin dönen varlıklarının yetersizliğine veya kısa vadeli yabancı kaynakların fazla kullanımına işaret etmektedir. Şirketlerin uzun vadeli yabancı kaynaklardan faydalanamamaları ve özkaynaklarının yetersizliği de kısa vadeli yabancı kaynaklara olan talebi artırabilmekte sonuç olarak cari oranı olumsuz şekilde etkileyebilmektedir.

YA, KR ve SK şirketlerinin cari oranları ile birlikte stok devir hızlarının da düşük olduğu görülmektedir. Söz konusu durum, stokların nakde çevrilmesinde ya da satılmasında bu şirketlerin sıkıntı yaşadıklarını göstermektedir. Sektörün en yüksek alacak devir hızına sahip KO ve MN şirketleri hariç diğer cari oranı düşük şirketlerin alacak devir hızlarının, ortalanca değer seviyesinde olduğu görülmektedir. KO ve MN şirketleri, alacaklarını hızlı bir şekilde nakde çevirebildikleri için bu şirketlerin kısa vadeli yabancı yükümlülüklerini yerine getirebilme ve günlük faaliyetlerini sürdürebilme konusunda diğer cari oranı düşük şirketlere göre daha etkin bir yapıya sahip olduğu söylenebilmektedir. Yine de bu iki şirketin alacak devir hızları çok iyi olmasına rağmen bütün alacaklarını tahsil etseler bile cari oranın düşük olmasından kaynaklı kısa vadeli yükümlülüklerini yerine getirebilme konusunda sıkıntıyla karşılaşmaları mümkündür.

BL ve SN şirketlerinin cari oranlarının sektör ortalamasının çok üstünde olduğu görülmektedir. Bu iki şirket sektördeki en yüksek stok devir ve en düşük alacak devir hızlarına sahiptir. Bu iki şirketin pazarlama stratejisi olarak müşterilerine uzun vadeli satışlar sunarak satışlarını arttırmayı amaçladıkları sonucu çıkarılmaktadır. Söz konusu şirketlerin pazarlama stratejisi, şirketlerin sektördeki en yüksek net kâr marjına sahip olmalarına yardımcı olmuştur. Ancak bu şirketlerin alacak devir hızlarının düşük olmasından kaynaklı alacakların dönen varlıklar içerisindeki hacminin yüksek olduğu söylenebilmektedir. Alacakların tahsil edilmesinde yaşanabilecek olası sorunlar ve satışların azalması bu şirketlerin cari oranlarını olumsuz etkileyebilecektir. Ancak bu şirketlerin kaldıraç oranlarına bakıldığında neredeyse hiç borç kullanmıyor olmaları ve cari oranın emniyet marjının çok yüksek olması uzun dönemde, kısa vadeli yükümlülüklerin yerine getirilmesinde ve günlük faaliyetlerin sürdürülmesinde önemli sorunlarla karşılaşmayacaklarının sinyalini vermektedir.

Sektördeki şirketlerin asit test oranları, cari oranlar ile aynı renk geçişine sahiptir. Bu durumda sektördeki en yüksek, ortalanca ve en düşük gözlem değerlerinin iki oranda

aynı şirketler tarafından temsil edildiğini söylemek mümkündür. Sektörde bulunan şirketlerin yarısının asit test oranı, 0,34-0,88 gibi dar bir alanda yoğunlaştığı görülmektedir.

Asit test oranı cari orandan farklı olarak likiditesi düşük olan stokların nakde çevrilmesinde yaşanacak güçlükleri göstermek amacıyla stokları dönen varlıklardan çıkararak şirketlerin likidite yapısını göstermeye çalışmaktadır. Cari oran ile asit test oranı arasındaki fark stokların kısa vadeli yabancı kaynaklara oranını gösterdiğinden dolayı bu fark şirketin dönen varlıkları içerisinde stoklara yapılan yatırım hakkında bilgi vermektedir. Asit test oranı 0,88 altında olan şirketlerin cari oranlarına bakıldığında azalma miktarı bu şirketlerin stok seviyesi hakkında bilgi vermektedir. Azalma miktarından yola çıkarak bu şirketlerin stokları, dönen varlıklarının neredeyse yarısını oluşturduğu söylenebilmektedir. Bu durumda bu şirketlerin kısa vadeli yabancı yükümlülüklerini yerine getirebilme ve günlük faaliyetlerini sürdürebilme doğrultusunda diğer dönen varlıklara olduğu kadar stoklara da bağımlılığı söz konusu olabilmektedir. Daha önceden incelendiği üzere KO ve MN şirketleri hariç asit test oranı 0,88'in altında olan şirketlerin alacak devir hızları ortalanca değer seviyesinde veya altındadır. Asit test oranlarının yanında alacak devir hızları da düşük olan bu şirketlerin likidite yapılarının zayıf olduğu görülmektedir.

BL ve SN şirketlerinin cari oranlarında olduğu gibi asit test oranları da sektörün en yüksek değerleridir. Bu iki şirketin cari oranları ile asit test oranları arasındaki farka bakıldığında dönen varlıklar içerisinde stok yatırımlarının çok az olduğu görülmektedir. Söz konusu şirketler, düşük stok miktarı ve yüksek stok devir hızları ile çalışmaktadır. Ancak bu iki şirketin alacak devir hızlarının düşük olması ve stok satışlarının yüksek olması dönen varlıklar içerisinde alacakların birikmesine neden olmuştur. Daha önceden incelendiği üzere bu iki şirketin pazarlama stratejisi olarak müşterilerine uzun vadeli satışlar yaparak satışlarını arttırmayı amaçladıkları bulgusu elde edilmişti. Bu noktada bu şirketlerin, alacaklarını tahsil edebildiği ve alacakların tahsil süresinin borç ödeme süresinden daha kısa olduğu sürece likidite yapılarının çok güçlü olduğu söylenebilmektedir.

Şirketlerin likidite yapıları; cari oran ve asit test oranının yanında diğer oranlarla birlikte incelenmiştir. Özet olarak BL, SN ve BO şirketlerinin likidite yapılarının stoklara nazaran daha likit olan alacaklardan oluştuğu için çok güçlü yapıda olduğu görülmektedir. Cari ve asit test oranı ortalanca değer altında olan şirketlerin (KO ve MN

hariç) stok ve alacak devir hızlarının da düşük olması bu şirketlerin likidite yapısının zayıf olduğunu göstermektedir. Her ne kadar KO ve MN şirketleri alacaklarını çok hızlı bir şekilde nakde çevirebilme gücüne sahip olsa da şirketlerin cari ve asit test oranlarının yetersizliği; kısa vadeli yükümlülüklerin yerine getirilmesinde ve günlük faaliyetlerin sürdürülmesinde sorun yaşayabileceklerini göstermektedir.

7.1.1.2. Mali yapı analizi

Sektörün kaldıraç yapısı incelendiğinde şirketlerin yarısının 0,04 ile 0,43 diğer yarısının ise 0,43 ile 0,73 değerleri arasında olduğu görülmektedir. Bu oran; şirketlerin finansmanında yabancı kaynakların kullanım miktarını ve dönem zararı, beklenen nakit akışlarının sağlanamaması gibi gelecek dönemlerde yaşanabilecek mali sıkıntılar doğrultusunda şirketlerin borçlarını ödeyebilme gücünü göstermektedir (Sevim, 2005, s.167).

Şekilde KR, SK ve YA şirketlerinin kaldıraç oranlarının sektörün en yüksek değerlerine; BL ve SN şirketlerinin ise sektörün en düşük değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Yukarıda bahsedilen şirketler hariç diğer şirketlerin (AT ve BO görelisi olarak daha düşük) kaldıraç oranlarının ortalama değere yakın olduğu görülmektedir.

Kaldıraç oranı yüksek olan şirketler (sarı ve turuncu hücreler), varlıkların finansmanında büyük ölçüde yabancı kaynak kullanmışlardır. Bu durumda, kredi verenlerin şirket sahiplerine göre şirketin varlıkları üzerinde hakkının daha fazla olduğu sonucuna varılmaktadır. Yabancı kaynak kullanımının fazla olması ve özkaynakların yetersizliği; bu şirketlerin yaşayabilecekleri olası mali sıkıntılarda borçlarını ödeme güçlüğü yaşayabileceğinin sinyalini vermektedir. Aynı şekilde mali yapıları riskli olan bu şirketlerin ihtiyaç doğrultusunda elde edecekleri kredilerin şartları kredi risklerinden dolayı daha ağır olacaktır. Likidite analizi sırasında KR, SK ve YA şirketlerinin likidite yapılarının da zayıf olduğu bulgusu elde edilmişti. Net kâr marjı bileşen düzlemine bakıldığında KR ve SK şirketlerinin zarar ettiği, YA şirketinin ise net kâr marjının düşük olduğu görülmektedir. Bu durum, otofinansman yoluyla özkaynakların artırılmasına engel olduğu için söz konusu şirketlerin kaldıraç oranlarının daha fazla artmasına neden olacaktır. Bu şirketlerin hem kısa hem de uzun vadeli yükümlülüklerini yerine getirebilme konusunda büyük riskler taşıdığını söylemek mümkündür.

Şirketler, borçlanma maliyetlerini göz önünde bulundurarak kaldıraç etkisinden faydalanmak istemektedirler. Şirketler yabancı kaynak kullanımını arttırarak özkaynak

kârlılıklarını arttırmaya amaçlamaktadırlar. Ancak borçlanma maliyetlerinin artmasından kaynaklı şirketler kaldıraç etkisinden sınırlı bir şekilde faydalanabilmektedir. Bu noktada yabancı kaynak kullanımının finansman yükünü ve ödeme riskini arttırdığından dolayı kârlılığa etkisini incelemek gerekmektedir. KR, SK ve YA şirketlerinin kâr marjının negatif ya da çok düşük olması borçlanma maliyetlerini de karşılayamadığını göstermektedir. Bu nedenle bu şirketlerin kaldıraç etkisinden faydalanamadıkları sonucuna varılabilmektedir.

BL ve SN şirketlerinin kaldıraç etkisinden faydalanmamalarına rağmen sektördeki şirketlerle karşılaştırıldıklarında özkaynak kârlılıklarının yüksek olduğu söylenebilir. Bunun nedeni olarak bu iki şirketin sektörün en yüksek net kâr marjlarına sahip olması gösterilebilir. Bu bilgiler doğrultusunda, düşük maliyetli krediler bulabilme olanağına sahip bu şirketlerin özkaynak kârlılıklarını daha fazla arttırabilme olanağına sahip olduğunu söylemek mümkündür.

AR, YU, KO ve MN şirketlerinin kaldıraç oranı 0,43 değeri üzerindedir. Bu şirketlerin özkaynak kârlılıklarına bakıldığında diğer şirketlere göre kaldıraç etkisinden daha etkin bir şekilde faydalandıkları sonucuna varılabilmektedir.

Yabancı kaynakların özkaynaklara oranı, yabancı kaynakların şirketin finansmanında özkaynakların kaç katı oranında kullanıldığını göstermektedir. Bu oranın ve kaldıraç oranının bileşen düzlemlerine bakıldığında benzerlik olduğu görülmektedir. KR, SK ve YA şirketlerinin kaldıraç oranında olduğu gibi bu oranın da yüksek olduğu görülmektedir. Bu noktada, bu şirketlerin emniyet marjlarının düşük olduğundan dolayı elde edecekleri kredilerin ağır şartlar taşıyacağı ve borçlanma fırsatlarından faydalanma imkânının az olduğu söylenebilmektedir. Yabancı kaynakların özkaynaklara oranı düşük olan BL ve SN şirketleri için bu durumun tam tersini söylemek mümkündür.

Sektördeki şirketlerin mali yapıları incelendiğinde KR, SK ve YA şirketlerinin yüksek kaldıraç oranı ile finanse edildiği bunun yanı sıra likit yapılarının da zayıf olduğu görülmektedir. Bu şirketlerin özkaynak kârlılıklarının da negatif veya çok düşük olması yüksek finansal kaldıracın getirdiği borçlanma maliyetlerini karşılayamadıklarını göstermektedir. Bu nedenle söz konusu şirketlerin mali yapılarının zayıf olduğu sonucuna varılmaktadır. BL ve SN şirketleri ise düşük kaldıraç oranlarından kaynaklı güçlü mali yapıya sahiptir. Son olarak özkaynak kârlılıklarından dolayı AR, YU, KO ve MN şirketlerinin, sektördeki en etkin kaldıraç yapısına sahip olduğu görülmektedir. Sektörde yüksek kaldıraç oranı ile finanse edilen şirketlere bakıldığında borçlanma

maliyetlerini karşılayamadıkları ve dönemi zarar ya da düşük dönem net kâr ile kapattıkları görülmektedir. Diğer yandan düşük kaldıraç oranı ile finanse edilen şirketlerin yüksek özkaynak kârlılığına sahip oldukları görülmektedir. Bu durumda sektördeki şirketlerin genel olarak özkaynak kârlılıklarını arttırmak amacıyla kaldıraç etkisinden faydalanamadıkları söylenebilmektedir.

7.1.1.3.Faaliyet analizi

Stok devir hızının yüksek olması, şirketin stoklarını hızlı bir şekilde satışa çevirebildiğini ya da stoklara yapılan yatırımın yetersiz olduğunu göstermektedir. Öte yandan stok devir hızının düşük olması ise şirketin stoklarını satabilme ve stoklara yapılan yatırım etkinliği noktasında sorun yaşadığını göstermektedir.

Başta BL ve SN şirketleri olmak üzere bileşen düzleminin sağ üst köşesindeki şirketlerin stok devir hızlarının yüksek olduğu görülmektedir. Bu şirketlerin düşük stok miktarı ile çalıştıkları bulgusu daha önceden elde edilmişti. Bu şirketler, sektör talebini karşılayabildikleri sürece stok devir hızlarının etkin ve stok bulundurma maliyetlerinin düşük olduğunu söylemek mümkündür. Zaten bu şirketlerin net kâr marjlarına bakıldığında stok devir hızlarının olumlu etkisi görülmektedir. Diğer yandan başta BRM ve DI şirketleri olmak üzere bileşen düzleminin alt kısmı stok devir hızının düşük olduğu bölgeyi temsil etmektedir. Bu bölgedeki şirketlerin stokların devrinde yaşadıkları sorunlardan dolayı net kâr marjlarının da olumsuz etkilendiği görülmektedir.

Alacak devir hızı şirketlerin alacaklarını nakde çevirebilme gücünü göstermektedir. BL ve SN şirketleri sektördeki en düşük alacak devir hızına sahip şirketlerdir. Bu şirketlerin stok devir sürelerinin kısalığı ile birlikte değerlendirildiğinde düşük alacak devir hızlarının, satışların artırılması amacıyla uzun vadeli satışlardan kaynaklı olduğu görülmektedir. Ancak bu şirketlerin alacak devir hızının düşük olması dönen varlıkların içerisinde alacakların birikmesine neden olmaktadır. Yüksek stok devir hızı ve düşük alacak devir hızı ile çalışan bu iki şirket stoklarını finanse etmek için sürekli kaynağa ihtiyaç duyabilmektedir. Alacakların geç bir şekilde nakde çevrilmesi stokların finansmanında yabancı kaynaklara ihtiyaç duyulmasına neden olabilmektedir. Diğer yandan KO ve MN şirketlerinin yüksek alacak devir hızı ile çalıştıkları görülmektedir. Bu durum stokların finansmanında alacakların tahsilinden elde edilen varlıkların kullanılabileceğini göstermektedir. Ancak günlük faaliyetlerin sürdürülmesinin yanı sıra kısa vadeli yabancı yükümlülüklerin yerine getirilmesinde de

alacakların kullanılacak olması durumunda, bu iki şirketin likidite yapılarının zayıf olduğu göz önünde bulundurulduğunda alacakların yetersiz kalması söz konusu olabilecektir.

İmalat sektöründe faaliyetlerini sürdüren şirketlerde maddi duran varlıklara önemli miktarda yatırım yapılması gerektiği için aktifler içerisinde maddi duran varlıkların payı yüksektir. Bu nedenle imalat sektöründeki şirketler için aktif devir hızının düşük olması olağandır. Bu oran, aktiflerin kaç katı satış yapıldığını göstererek satışların yaratılmasında aktiflerin önemini ve aktiflerin kullanım etkinliğini göstermektedir. Diğer yandan oran, brüt kâr marjı ile birlikte değerlendirildiğinde şirketin fiyatlama politikası hakkında bilgi verebilmektedir.

Bileşen düzleminde sarı ve turuncu hücrelerde bulunan şirketlerin aktif devir hızlarının diğer şirketlere göre yüksek olduğu görülmektedir. YA şirketi hariç aktif devir hızı yüksek olan şirketlerin brüt kâr marjlarının düşük olduğu görülmektedir. Bu şirketlerin düşük kâr marjı ile aktiflerini hızlı bir şekilde döndürerek satışlarını yarattığı söylenebilmektedir. Ancak yaratılan net satışların yeterliliği konusunda net kâr marjının incelenmesi de gerekmektedir. AR, YU, KO ve MN şirketlerinin yüksek aktif devir hızı ve pozitif net kâr marjına sahip olduğu görülmektedir. Bu durumda bu şirketlerin aktiflerine yaptıkları yatırımın etkin olduğunu söylemek mümkündür. Diğer yandan BRM, DI ve AT şirketlerinin aktif devir hızının düşük ve net kâr marjlarının negatif olduğu görülmektedir. Bu şirketler için aktiflerinin atıl vaziyette olduğu söylenebilmektedir. Son olarak BL ve SN şirketlerinin ortalama aktif devir hızlarına sahip olmalarına rağmen yüksek brüt kâr marjı ile çalışmaları sektörün en yüksek net kâr marjına sahip şirketleri olmalarına neden olmuştur.

7.1.1.4.Kârlılık analizi

Brüt kâr marjı, satışların ve satışların maliyetinin analiz edilmesinde kullanılmaktadır. Diğer yandan brüt kâr marjı, satışların maliyeti üzerinden satış fiyatlarının belirlenmesine neden olduğu için şirketin fiyatlandırma stratejisi hakkında bilgi elde etmek amacıyla da kullanılmaktadır. Son olarak şirketlerin net kâr yaratabilmeleri açısından brüt kâr marjının şirketin faaliyet, finansman ve vergi giderlerini karşılayacak büyüklükte olması gerekmektedir.

Bileşen düzlemleri incelendiğinde lacivert ve mavi renkler tarafından temsil edilen şirketlerin satış maliyetlerinin üzerine düşük brüt kâr marjı koyarak fiyatlarını

belirledikleri ya da yeterli net satış miktarına ulaşamayarak düşük brüt kâr elde ettikleri görülmektedir. Bu noktada BRM, DI ve AT şirketlerinin aktif devir hızları incelendiğinde yeterli net satış gerçekleştiremedikleri bu nedenle düşük brüt kâr marjı sonucu dönemi zararla kapattıkları söylenebilmektedir. Diğer yandan AR, YU, KO ve MN şirketlerinin aktif devir hızı da hesaba katılınca, söz konusu şirketler satış maliyetlerinin üzerine düşük kâr marjı ekleyerek dönemi net kâr ile kapatacak yeterlilikte satış miktarına ulaşmışlardır.

Sarı, turuncu ve hâki renkler ile temsil edilen şirketler ise yüksek brüt kâr marjlarına sahip şirketleri temsil etmektedir. Ancak bu şirketler arasından BL, SN ve BO şirketlerinin brüt kâr marjlarının diğer giderleri karşılayacak büyüklükte olduğu görülmektedir.

Satış kârlılığı, aktif kârlılığı ve özkaynak kârlılığı şirketin kârlılığına etki eden faktörlerdir. Bu noktada satışları kârlı olmayan veya varlıkların ve özkaynakların kârlılığı düşük olan şirketler, dönem net kârı üretilen bile bu koşullar altında kârlarının sürdürülebilir olmadığını söylemek mümkündür (Sevim, 2013, s.135-140).

Brüt kâr marjı düzlemi incelendiğinde brüt kâr marjı bileşen düzlemindeki renkler dağınık bir şekilde organize olmuştur. Net kâr marjı bileşen düzleminde ise düzlemin üst yarısı net kâr marjı pozitif olan şirketleri, alt yarısı ise net kâr marjı negatif olan şirketleri temsil etmektedir. Pozitif net kâr marjının oluşabilmesi için satışların; satış maliyetleri ile faaliyet, finansman ve vergi giderlerini karşılayacak büyüklükte olması gerekmektedir. Bu noktada; AR, YU, KO ve MN şirketlerinin brüt kâr marjları düşük olmasına rağmen satışların içerisinde giderlerin oransal büyüklüğünün brüt kâr marjından küçük olmasından dolayı dönemi net kâr ile kapatmışlardır. Tam tersi durum olarak KR ve SK şirketlerinin brüt kârlılığı sektördeki birçok şirketin üstünde olmasına rağmen satışların içerisinde giderlerin oransal büyüklüğünün brüt kâr marjını geçmesinden dolayı dönem sonunda zarar etmelerine neden olmuştur.

Şirketin kaldıraç etkisinden faydalanması ile elde ettiği dönem net kârı veya zararı şirketin özkaynak kârlılığını belirleyen faktörlerdir. Şirketler özkaynak ve borçlanma maliyetlerini analiz ederek kaldıraç oranı ile özkaynak kârlılığını arttırabilmektedirler. Bu orana ait bileşen düzlemi incelendiğinde düzlemin yapısı, net kâr marjının düzlemine benzemektedir. Bu benzerlik doğrultusunda, kaldıraç etkisinin özkaynak kârlılığı üzerine olumlu etkisinden sektördeki şirketlerin faydalanmadığı söylenebilmektedir. Çünkü özkaynak kârlılığı, kaldıraç etkisinden daha çok kârlılık

büyükliğünden etkilenecek şekilde şekillenmiştir. Bileşen düzleminin üst yarısı pozitif, alt yarısı ise negatif özkaynak kârlılığına sahip şirketler tarafından temsil edilmiştir. BL, SN ve BO şirketleri özkaynak yoğun bir şekilde finanse edilmelerine rağmen net kâr marjlarının yüksek olmasından dolayı özkaynak kârlılıkları sektörün üzerinde seyretmektedir. Diğer yandan KR ve SK şirketleri gibi kaldıraç oranı yüksek şirketlerin dönem içerisinde zarar etmelerinden dolayı negatif özkaynak kârlılıkları mevcuttur. AR ve YU şirketlerinin özkaynak kârlılıklarına bakıldığında kaldıraç etkisinden etkin bir şekilde faydalanabildikleri ve bu nedenle sektörün en yüksek özkaynak kârlılığına sahip oldukları görülmektedir.

İşletmenin; aktif kârlılık oranının yükseltilebilmesi için net kâr marjının yükseltilmesi, aktif devir hızının yükseltilmesi veya bu iki faktörün yükseltilmesi gerekmektedir (Sevim, 2015, s.136). Satışların kârlılığı; satış fiyatlarının yükseltilmesi veya maliyet ve giderlerin daha etkin kontrol edilmesi ile sağlanabilmektedir. Yeterli miktarda varlıklara sahip olunması durumunda yüksek aktif devir hızı ile satışların artırılması mümkündür. Aktif kârlılığı pozitif olan şirketlere bakıldığında aktif devir oranlarının dağınık olduğu görülmektedir. Aktif kârlılığı yüksek olan şirketlerin, dönem net kârlılarının da yüksek olması aktif kârlılığını belirleyen ana faktörün dönem net kârı olmasına neden olmuştur. Bu noktada sektördeki şirketlerin aktif kârlılığının oluşmasında, aktif devir hızından daha çok satış kârlılığının belirleyici olduğunu söylemek mümkündür. AR ve YU şirketleri incelendiğinde sektörün en yüksek aktif devir hızlarına sahip olduğu görülmektedir. Ancak bu şirketlerin aktif kârlılık oranı; birçok aktif devir hızı düşük şirketin aktif kârlılık oranının altında seyretmiştir. Diğer yandan sektörün en kârlı şirketleri olan BL ve SN şirketlerinin aktif devir hızları ortalama değer altında olmasına rağmen sektörün en yüksek aktif kârlılık oranlarına sahip oldukları görülmektedir.

7.1.1.5. Borsa performans analizi

Gelişmiş finansal sistemlerde, şirketler tahvil veya uzun vadeli borçlar ile sermaye tedarikine gidebilmektedir. Şirketler, özkaynak maliyetinin borçlanma maliyetinin üstünde olduğu durumlarda sermaye maliyetini minimize etmek amacıyla borçlanmayı tercih etmektedirler. Bu durumda şirketler kaldıraç etkisinden faydalanarak ödenmiş sermaye miktarını arttırmadan sermaye tedarik ederek pay başına kazancı artırabilmektedirler (Erol, 2015, s.161). Ancak şirketlerin borçlanma maliyetlerini

karşılamlaları için kâr elde etmeleri gerekmektedir. Diğer türlü şirketlerin kaldıraç etkisinden faydalanması söz konusu değildir.

Sektörde bulunan şirketlerin 2013 yılında kaldıraç etkisinden faydalanamadıkları kanısına varılmıştı. Bu nedenle pay başına kazanç bileşen düzleminin, kaldıraç oranından bağımsız olarak net kâr marjından daha fazla etkilenen özkaynak kârlılığı bileşen düzlemine benzerlik göstermesi muhtemeldir. Pay başına kazanç oranı, özkaynak kârlılığında olduğu gibi AR ve YU şirketleri en yüksek pay başına kazanç oranına sahip şirketler olmuştur. Pay başına kazanç oranı pozitif olan şirketler, hissedarlarına temettü dağıtabileceği gibi bu miktarı şirket içerisinde tutarak otofinansman yoluyla sermaye yatırımı da yapabilmektedir.

PD/DD oranı, şirketlerin pay başına düşen özkaynak miktarını temel alarak hisse senedi fiyatının performansını yorumlamak amacıyla kullanılmaktadır. PD/DD düzleminde görüldüğü üzere sektördeki şirketlerin yarısı 0,24-0,51 gibi düşük PD/DD oranına sahiptir. Diğer yarısının ise 0,51-1,50 gibi geniş bir aralıkta dağıldığı görülmektedir. Sektördeki şirketlerin birçoğunun PD/DD oranının 1'den düşük olduğu görülmektedir. Bu durum, bu şirketlerin pay başına özkaynak oranlarının yüksek olduğunu ya da şirketlerin hisse fiyatlarının olması gereken seviyeden düşük fiyatlandığını göstermektedir.

Negatif F/K oranlarının analize dahil edilmesi amacıyla negatif F/K oranına sahip şirketlerin F/K oranı, analiz yapılan dönemin en yüksek F/K oranına eşitlenmiştir. 2013 yılına ait en yüksek F/K oranı YA şirketine aittir. F/K oranı bileşen düzleminde YA şirketi hariç sarı ve turuncu hücreler (net kâr marjı negatif olan şirketler) negatif F/K oranına sahiptir. F/K oranı, 1 TL pay başına kazanç elde etmek için yatırımcıların şirketin hisse senedine ödemeye razı olduğu fiyatı göstermektedir. Oranın yüksek olması durumu, cari dönemde şirketin pay başına kazanç oranının piyasa beklentilerini karşılayamadığını ya da hisse fiyatlarının piyasada yüksek değerlendirildiği ve şirketin gelecek dönemlerde kârlılığını arttıracak beklentisinin piyasalarda hâkim olduğunu göstermektedir.

PD/DD oranı şirketlerin hisse senedi fiyatlarının değerlendirilmesinde pay başına özkaynak oranını, F/K oranı ise pay başına kazanç oranını temel almaktadır. PD/DD oranının F/K oranına bölünmesi ile özkaynak kârlılık oranı elde edilmektedir. Bu doğrultuda özkaynak kârlılık oranı birbirine eşit veya benzer şirketlerin PD/DD ve F/K

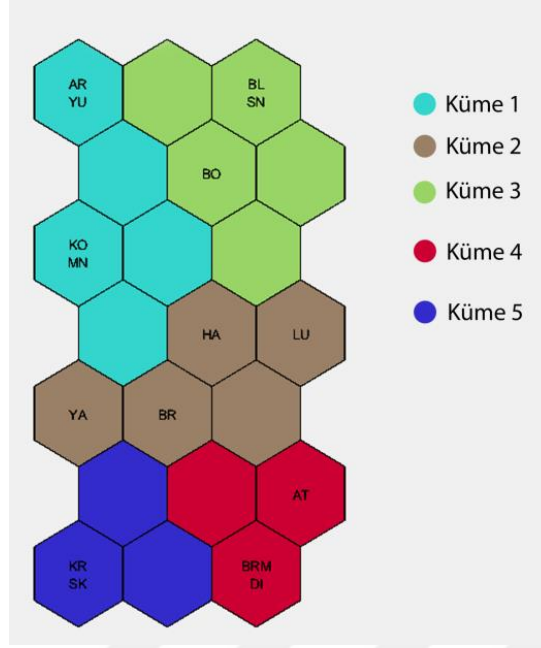
oranları karşılaştırılarak şirketlerin hisse fiyatlarının yüksek veya düşük değerlendirildiği sonucuna varılmaktadır.

Şirketlerin özkaynak kârlılık oranının yüksek olması için PD/DD değerinin yüksek ya da F/K oranının düşük olması gerekmektedir. Piyasada hisse fiyat hareketlerinin şirketlerin performansına göre gerçekleştiği noktada, özkaynak kârlılık düzlemi ile PD/DD düzleminin yüksek benzerlik göstermesi ya da F/K düzleminin özkaynak kârlılık düzleminin apside göre ters simetriğine benzerlik göstermesi gerekmektedir. Hisse fiyat hareketlerinin şirketlerin performansını yansıttığı durumda hisse getirisinin de şirket performansını yansıtmaması gerekmektedir. Bu durumun gerçekleşmediği noktalarda ise hisse fiyat hareketlerinin oluşmasında piyasa beklentilerinin, şirket performansına göre daha belirleyici faktör olduğu söylenebilmektedir.

2013 yılı için özkaynak kârlılığı, PD/DD ve F/K bileşen düzlemleri incelendiğinde hisse fiyatları hareketlerinin şirketlerin performansı doğrultusunda oluştuğunu söylemek mümkündür. Başta AR ve YU şirketleri olmak üzere BL ve SN şirketlerinin özkaynak kârlılığının yüksek olduğu görülmektedir. Bileşen düzlemlerinde bu şirketlerin PD/DD oranlarının yüksek ve F/K oranlarının düşük olduğu görülmektedir. PD/DD ve özkaynak kârlılık düzlemlerine bakıldığında YA ve BR (negatif F/K oranına sahip) şirketlerinin PD/DD oranında bir anomali olduğu görülmektedir. YA şirketinin özkaynak kârlılığı altında birçok şirket olmasına rağmen PD/DD oranının diğer şirketlere göre düşük olduğu görülmektedir. Bu noktada, YA şirketinin hisse fiyatının performansının altında değerlendirildiğini söylemek mümkündür. Ancak şirketin F/K oranının yüksek olması piyasanın bu hisse senedi fiyatlarında olumlu artış beklentisini göstermektedir. Son olarak KR ve SK şirketlerinin özkaynak kârlılıkları doğrultusunda PD/DD değerlerinin daha düşük olması gerekiyorken bu şirketlerin hisse fiyatlarının yüksek değerlendirildiğini söylemek mümkündür.

7.1.2. 2013 yılı kümelerin analizi

Şekil 7.4'de görüldüğü üzere şirketler 2013 yılına ait finansal oranları doğrultusunda benzerliklerine göre 5 farklı kümeye bölünmüştür. Oluşturulan kümelerin genel özellikleri ele alınarak bu kümelerin hisse fiyat hareketlerinin oluşumu açıklanmaya çalışılmıştır. Tablo 7.2'de ise kümelerin genel özellikleri, kümelere ait değişken değerlerinin ortalaması ile gösterilmiştir.



Şekil 7.4. 2013 yılı için oluşturulan kümeler

Tablo 7.2. 2013 yılı kümelerin değişken ortalamaları

	Küme-1	Küme-2	Küme-3	Küme-4	Küme-5	Ortalama
R1-Hisse getirisi	-0,14	-0,23	-0,27	-0,32	-0,42	-0,25
L1-Cari oran	1,20	1,92	4,39	2,69	1,19	2,26
L2-Asti test oranı	0,70	1,28	3,80	1,42	0,80	1,57
D1-Kaldıraç oranı	0,51	0,51	0,27	0,36	0,69	0,46
D2-Yabancı kaynak / Özkaynaklar	1,20	1,19	0,43	0,61	2,26	1,08
O1-Stok devir hızı	3,55	3,32	4,37	2,63	3,37	3,45
O2-Alacak devir hızı	5,67	3,90	3,35	5,24	4,21	4,53
O3-Aktif devir hızı	0,88	0,62	0,48	0,39	0,59	0,61
P1-Brüt kâr marjı	0,12	0,25	0,23	0,13	0,20	0,18
P2-Net kâr marjı	0,06	-0,03	0,14	-0,22	-0,20	-0,03
P3-Özkaynak kârlılığı	0,10	-0,02	0,07	-0,13	-0,34	-0,03
P4-Aktif kârlılığı	0,04	-0,01	0,05	-0,08	-0,10	-0,01
V1-PD/DD	0,69	0,48	0,77	0,55	0,55	0,61
V2-Pay başına kazanç	0,24	-0,06	0,14	-0,39	-1,05	-0,14
V3-F/K	8,04	18,20*	10,78	-F/K	-F/K	14,64

* Küme-2'de YA hariç diğer şirketlerin F/K oranı negatiftir.

2013 yılında BİST-100 ve BİST Tekstil & Deri endeksleri değer kaybetmiştir. Bu nedenle sektörde sadece iki şirketin pozitif hisse getirisine sahip olduğu bileşen düzlemlerinde görülmektedir. Tablo 7.2'de de görüldüğü üzere bütün kümelerin hisse

getirileri negatiftir. Kümeler yüksek getiriden düşük getiriye doğru sıralanarak analiz edilmiştir.

Küme-1'in sektörün en düşük likidite oranlarına sahip olduğu görülmektedir. Aktif devir ve alacak devir hızlarının sektör içerisinde en yüksek değerler olması bu kümenin düşük likidite oranları ile çalışabilmesine olanak sağlamıştır. Kaldıraç oranı %51 olan kümenin sektördeki en yüksek özkaynak kârlılığına sahip olmasından dolayı kaldıraç etkisinden faydalanabildiğini söylemek mümkündür. Kümenin aktif devir hızının yüksekliği ve brüt kâr marjının düşük olması, kümenin düşük kâr marjları ile satışlarını gerçekleştirdiğini göstermektedir. Sektördeki diğer kümelere göre düşük brüt kâr marjı ile çalışmasına rağmen kümenin net kâr marjının pozitif olması, brüt kâr marjı ardından düşülen giderlerin kontrol etkinliğinin ve satışların yeterliliğinin olduğunu göstermektedir. Sektördeki en yüksek pay başına kazanç oranına sahip küme, sektörün en düşük F/K oranına sahiptir.

Küme-2'nin, küme-1'e göre likidite oranlarının daha yüksek ancak faaliyet oranlarının daha düşük olduğu görülmektedir. Her iki kümenin de kaldıraç oranı aynı olduğunu ancak küme-2'nin özkaynak kârlılığının negatif olmasından dolayı kaldıraç etkisinden faydalanamadığını söylemek mümkündür. Özkaynak kârlılığının negatif olması net kâr marjını olumsuz etkileyen faktörlerden biri olmuştur. Aktif devir hızının sektör ortalamasında olmasına rağmen yeterli miktarda satış yaratılamaması net kâr marjını olumsuz etkileyen diğer faktördür. Satışların kârlılığı ele alındığında, küme sektörün en yüksek brüt kâr marjına sahip olmasına rağmen, satışların yetersiz olduğu ya da brüt kâr ardından düşülen giderlerin karşılanamadığı görülmektedir. Kümenin belirgin özelliklerinden biri özkaynak kârlılığı sektör ortalamasının üstünde olmasına rağmen sektörün en düşük PD/DD değerine sahip olmasıdır. Kümedeki şirketlerden sadece YA şirketi pozitif F/K oranına sahiptir. Bu noktada, YA şirketinin F/K oranının yüksek olması şirketin hisse fiyatları üzerinde piyasada getiri beklentisi olduğu söylenebilmektedir.

Küme-3 sektörün en yüksek likidite oranlarının olduğu kümedir. Küme-3'e doğru likidite oranları artıyorken aktif devir hızı azalma göstermiştir. Küme, sektördeki en düşük kaldıraç oranına sahiptir. Küme düşük kaldıraç oranları ile çalışmasına rağmen kümenin net kârının çok yüksek olması özkaynak kârlılığının yüksek olmasına neden olmuştur. Bu kümenin kârlılığını olumlu etkileyen faktörün brüt kâr marjı olduğu görülmektedir. Küme, Küme-1'e göre daha düşük özkaynak kârlılığına sahip olmasına

rağmen PD/DD ve F/K oranı daha yüksek olduğundan dolayı piyasada bu kümenin hisse fiyatlarının performansının üzerinde değerlendirildiği söylenebilmektedir.

Küme-4 görece olarak yüksek likidite oranlarına sahiptir. Ancak, aktif ve stok devir hızları sektörün en düşük oranlarıdır. Küme, yüksek likidite oranları ve düşük kaldıraç oranı ile küme-3'e benzerlik göstermektedir. Kümenin net kâr marjının çok düşük olması özkaynak kârlılığını olumsuz yönde etkilemiştir. Dönem net kârı; brüt kâr marjının düşük ve satışların yetersiz olmasından dolayı negatif olmuştur. Kümedeki bütün şirketlerin pay başına kazanç oranının negatif olması, kümenin F/K oranının negatif olmasına neden olmuştur.

Küme-5, küme-1'e benzer bir şekilde sektördeki en düşük likidite oranlarına sahiptir. Ancak küme-1'e göre faaliyet oranlarının düşük ve kaldıraç oranının sektörün en yüksek değeri olması kümenin likidite ve mali yapılarının zayıf olduğunu göstermektedir. Aktif devir hızı sektör ortalamasında olmasına rağmen satışların yetersizliği ve yüksek brüt kâr marjına rağmen satışların kârlılığının olmaması net kâr marjının negatif olmasına neden olmuştur. Kümenin özkaynak kârlılığı, küme-2 ve küme-4'ün altında olmasına rağmen PD/DD oranının küme-2'nin üzerinde ve küme-4'e eşit olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda PD/DD oranına göre bu kümenin piyasada fiyatlarının yüksek değerlendirildiği ancak küme piyasa beklentilerini karşılayamayarak sektörün en düşük hisse getirisine sahip kümesi olduğu görülmektedir.

Bileşen düzlemleri incelendiğinde hisse getirisi üzerinde tek bir değişkenin etkili olduğunu söylemek mümkün değildir. Ancak ilişkili değişken grupları birlikte incelendiğinde hisse getirisi üzerine anlamlı sonuçlar elde etmek mümkündür. Diğer yandan 2013 yılı için özkaynak kârlılığı, aktif kârlılığı ve pay başına kazanç gibi oranların bileşen düzlemlerinin hisse getiri düzlemine benzerlik göstermesi hisse getirilerinin açıklanmasında bu oranların kullanılabilir olduğunu göstermektedir.

Küme-1'den küme-5'e doğru kümelerin hisse getirileri azalmaktadır. Küme-1'den küme-4'e doğru likidite oranları yükselmekte (küme-4 görece olarak yüksek) iken aktif devir hızları azalmaktadır. Dönen varlıklarını ihtiyaç üzerinde finanse eden ve aktiflerin etkinliği düşük olan şirketlerin görece olarak hisse getirilerinin düşük olduğunu söylemek mümkündür. Küme-5 likidite yapısı etkin olan küme-1'e benzerlik gösterse de kaldıraç oranının ve dönem zararının çok yüksek olması kümenin likidite yapısının daha fazla zayıflamasına neden olmuştur. Mali yapısı ve likidite yapısı riskli olan küme, sektörün en düşük hisse getirisine sahip kümesi olmuştur.

Küme-1'den küme-4'e doğru kaldıraç oranı (küme-4 görelisi olarak düşük) azalmaktadır. Kaldıraç oranı azaldıkça özkaynak kârlılığı da azalma göstermiştir. Küme-2'nin özkaynak kârlılığı küme-3'ün altında olmasına rağmen hisse getirileri daha yüksektir. Bu noktada küme-2 hariç kaldıraç oranı azaldıkça özkaynak kârlılığının azalması ile birlikte hisse getirileri de azalma göstermiştir. Ancak en yüksek kaldıraç oranına sahip olan küme-5'in mali yapısının ve özkaynak kârlılığının zayıf olması sektörün en düşük hisse getirilerine sahip olmasına neden olmuştur.

Bileşen düzlemlerine bakıldığında hisse getirileri ile kârlılık arasında direkt bir ilişkiden bahsetmek mümkün değildir. Bu noktada kârlılığı oluşturan faktörlerin analiz edilmesi gerekmektedir. Küme-1; satışların kârlılığı, özkaynak kârlılığı ve aktiflerin kârlılığı noktasında en iyi olan kümedir. Küme-1'den küme-5'e doğru özkaynak, aktif ve satış kârlılığı azalmaktadır. Yalnızca küme-3, satışların kârlılığı bakımından sektördeki en iyi kümedir. Bu noktada, kârlılığı oluşturan faktörlerin kötüleşmesinin hisse getirileri üzerinde olumsuz etki yarattığını söylemek mümkündür.

Pay başına kazanç oranı azalma gösterdikçe F/K oranının azalma göstermesi aynı şekilde özkaynak kârlılığı azalma gösterdikçe PD/DD oranının azalma göstermesi piyasalarda fiyat hareketlerinin şirket performansına göre oluştuğunu göstermektedir. Bu durumun gerçekleşmediği noktada, hisse fiyatlarının hareketinin piyasadaki beklentiler doğrultusunda oluştuğu ve hisse getirilerinin şirketlerin performansından bağımsız şekilde hareket ettiği sonucuna varılmaktadır.

Küme-1 ve küme-3 hariç diğer kümeler negatif F/K oranına sahip olan şirketler tarafından oluşturulmuştur. Bu nedenle küme-1 ve küme-3'ün F/K oranına göre karşılaştırılması anlamlı olacaktır. Küme-1'in pay başına kazancı, küme-3'ün üstünde olmasına rağmen F/K oranı daha düşüktür. Bu noktada, küme-1'in performansına rağmen küme üzerine piyasada getiri beklentisinin düşük olduğu söylenebilmektedir. Piyasa beklentisinin küme-1 üzerinde düşük olması ancak hisse fiyatlarının performans doğrultusunda hareket etmesi, bu kümenin en yüksek hisse getirisine sahip küme olmasına neden olmuştur.

Küme-2 incelendiğinde hisse getirilerinde bir anomali olduğunu söylemek mümkündür. Çünkü pay başına kazanç oranı küme-3'e göre düşük olmasına rağmen bu kümenin hisse getirisi küme-3'ten fazladır. İlk olarak bu kümenin özkaynak kârlılık ve PD/DD oranları, küme-4 ve küme-5 ile karşılaştırıldığında kümenin hisse fiyatlarının piyasalarda düşük değerlendirildiği görülmektedir. İkinci olarak küme içerisinde anomali

yaratan YA şirketi sektör içerisinde en yüksek F/K oranına sahiptir. Bu doğrultuda, YA şirketinin hisse fiyatları üzerinde piyasa beklentisinin yüksek olduğunu söylemek mümkündür. Diğer taraftan, kümenin pay başına kazanç performansı ele alındığında sektörün beklentisinin altında kaldığı ancak piyasalarda beklentinin yüksek olması hisse fiyatlarının oluşmasında etkili olduğu için küme-3'ten daha fazla hisse getirisi sağladığını söylemek mümkündür.

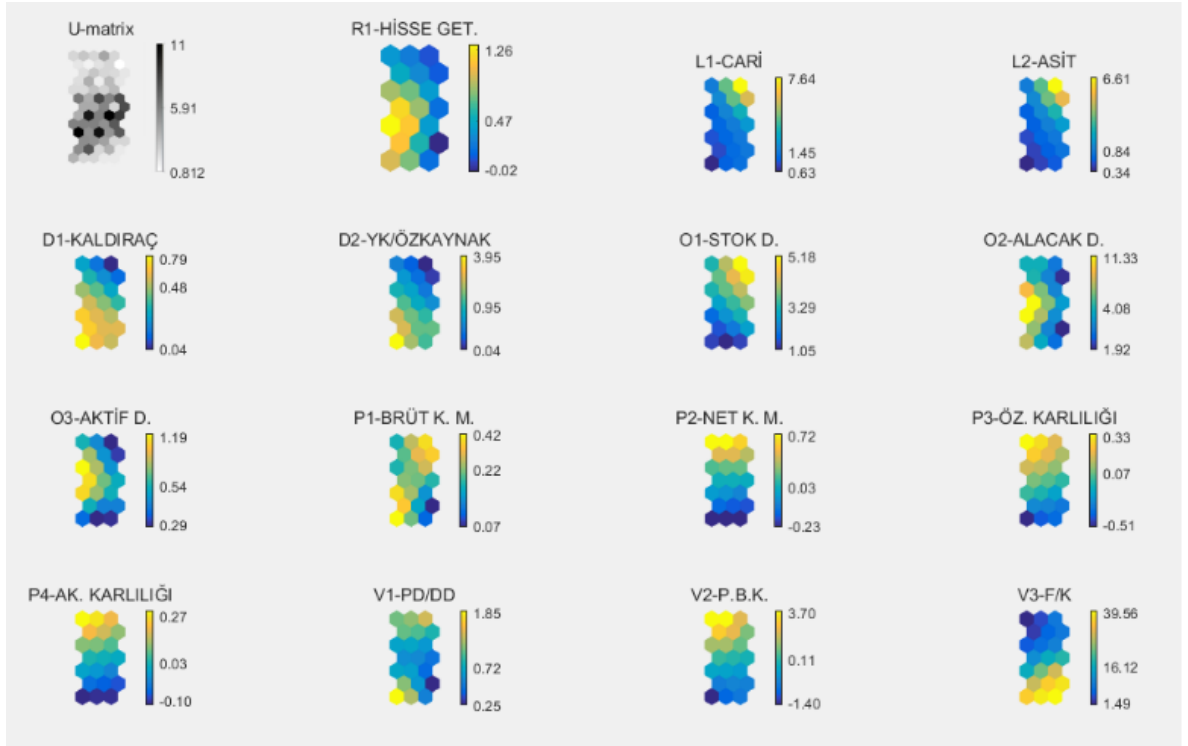
Son olarak Küme-5'in özkaynak kârlılığı, sektörün en kötü performansı olmasına rağmen PD/DD oranı ele alındığında küme-4'e göre hisse fiyatlarının daha fazla değerlendirildiğini göstermektedir. Ancak kümenin performansının beklentileri karşılayamaması, hisse getirisi en düşük küme olmasına neden olmuştur.

7.2. 2014 Yılına Ait Bulgular

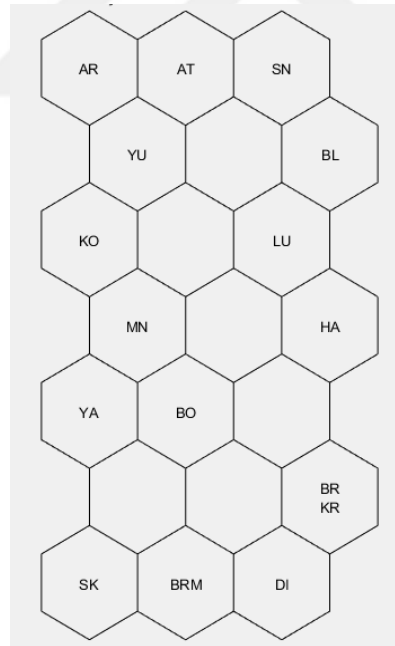
Çalışmanın bu kısmında ilk olarak bileşen düzlemleri kullanılarak 2014 yılında sektörün ve şirketlerin genel finansal durumu ardından oluşturulan kümeler ile finansal oranlar ve hisse getirileri arasındaki ilişki incelenmiştir.

7.2.1. 2014 yılı sektörün genel finansal durumu

Şekil 7.5'de 2014 yılına ait bileşen düzlemleri ve Şekil 7.6'da şirketlerin bileşen düzlemleri üzerindeki konumları gösterilmiştir. Tablo 7.3'te ise değişkenlerin en yüksek, ortalama, ortanca ve en düşük değerleri gösterilmiştir. Bu şekiller ve tablo yardımıyla 2014 yılında sektörün ve şirketlerin genel finansal durumu likidite, mali yapı, faaliyet, kârlılık ve borsa performansı açısından incelenmiştir.



Şekil 7.5. 2014 yılına ait bileşen düzlemleri



Şekil 7.6. 2014 yılına ait bileşen düzlemlerinde şirketlerin konumu

Tablo 7.3. 2014 yılında değişkenlere ait sektörün en yüksek, ortalama, ortanca ve en düşük değerleri

	En yüksek	Ortalama	Ortanca	En düşük
R1-Hisse getirisi	1,26	0,50	0,48	-0,02
L1-Cari oran	7,64	1,83	1,45	0,64
L2-Asti test oranı	6,62	1,22	0,85	0,35
D1-Kaldıraç oranı	0,80	0,48	0,49	0,05
D2-Yabancı kaynak / Özkaynaklar	3,96	1,24	0,96	0,05
O1-Stok devir hızı	5,18	3,17	3,29	1,06
O2-Alacak devir hızı	11,34	4,72	4,09	1,92
O3-Aktif devir hızı	1,20	0,60	0,55	0,29
P1-Brüt kâr marjı	0,43	0,21	0,22	0,08
P2-Net kâr marjı	0,73	0,07	0,04	-0,23
P3-Özkaynak kârlılığı	0,33	0,03	0,07	-0,52
P4-Aktif kârlılığı	0,28	0,03	0,03	-0,10
V1-PD/DD	1,86	0,85	0,73	0,25
V2-Pay başına kazanç	3,70	0,30	0,12	-1,41
V3-F/K	39,57	12,21	7,85	1,49

Şekil 7.1’de görüldüğü üzere BİST-100 ve BİST & Tekstil Deri endeksleri 2014 yılında artış göstermiştir. 2013 yılında sektördeki şirketlerin neredeyse tamamının hisse getirisi negatif iken 2014 yılında piyasada yaşanan olumlu gelişmeler ile birlikte şirketlerin hisse getirileri artmıştır.

7.2.1.1. Likidite analizi

2013 yılına ait analizde sektördeki şirketlerin düşük likidite oranları ile çalıştığı bulgusu elde edilmişti. Hatta düşük likidite oranları ile çalışan şirketlerin diğer değişkenlerinin etkinliği de göz önünde bulundurulduğunda bu şirketlerin likidite yapılarının etkin olduğu sonucuna varılmıştı.

2014 yılını sektörün likidite oranlarının ortalaması 2013 yılına göre azalma göstermesi sektördeki şirketlerin dönen varlık gereksiniminin azaldığı göstermektedir. Diğer yandan şirketlerin çoğunun likidite oranlarının ortanca değere yakın olduğunu söylemek mümkündür. BL ve SN şirketlerinin likidite oranları önceki döneme göre az miktar azalma göstermesine rağmen geçen yılda olduğu gibi sektörün en yüksek likidite

oranları olmuştur. SK şirketinin likidite yapısı ise geçen dönemde olduğu gibi zayıf yapısını korumuştur.

BL ve SN şirketleri gibi yüksek likidite oranlarına sahip olan şirketlerin stokları, dönen varlıklar içerisinde az miktarda finanse edilmiştir. Geçen yılda olduğu gibi bu şirketlerin stok devir hızının yüksek ve alacak devir hızının düşük olması müşterilere uzun vadeli kredilerle satış yaptıklarını göstermektedir. Piyasa talebini karşıladığı sürece, düşük stok miktarı ile çalışan bu şirketlerin stok maliyetlerinin etkin bir şekilde yönetildiğini göstermektedir. Ancak bu şirketlerin likidite oranlarının, sektörün çok üstünde olması dönen varlıkların etkinliğini düşürmektedir.

Sektördeki şirketlerin geçen yıla göre dönen varlıklar içerisinde stoklarını azalttığını söylemek mümkündür. SK şirketi hariç geçen yıl likiditesi zayıf olan şirketlerin likidite oranlarını sektöre göre daha güvenilir seviyeye çıkardığı görülmektedir. SK şirketinin stok ve alacak devir hızlarının düşük ve kaldıraç oranının çok yüksek olduğu göz önünde bulundurulduğunda, şirketin dönen varlıklarının yetersizliği kısa ve uzun vadeli yükümlülüklerin yerine getirilmesinde önemli sorunlarla karşılaşabileceğinin sinyalini vermektedir.

7.2.1.2. Mali yapı analizi

Yabancı kaynakların özkaynaklara oranı sektör ortalaması 1,08'den 1,24'e artış göstermiştir. Geçen yıl sektördeki birçok şirketin özkaynak kârlılığının negatif olması veya şirketlerin otofinansman yapamadıkları için kaynak ihtiyacını dış kaynak kullanımı ile karşılaması oranın artış göstermesine neden olmuştur.

2013 yılında özkaynak kârlılığı negatif olan SK, YA, BRM ve DI şirketlerinin özkaynakların küçülmesinden kaynaklı 2014 yılında yabancı kaynakların özkaynaklara oranı artış göstermiştir. Bu şirketler arasında SK şirketinin yüksek mali yapı oranları ile birlikte likidite yapısının zayıf olması bu şirketinin olumsuzluklar karşısında kırılganlığının geçen döneme göre daha fazla artmasına neden olmuştur. Diğer yandan, BO ve MN şirketlerinin geçen yıla göre yabancı kaynak kullanımı arttığından dolayı kaldıraç oranları artış göstermiştir. Geçen yıl kaldıraç oranı yüksek olan YA şirketi ile birlikte bu dönem kaldıraç oranları artış gösteren BO ve MN şirketlerinin likidite oranlarının yeterli seviyede finanse edilmiş olması ve alacak devir hızı performansının iyi olması bu şirketlerin mali yapılarının riskini azaltmaktadır.

SN ve BL şirketlerinin geçen yılda olduğu gibi sektörün en düşük kaldıraç oranlarına sahip olduğu görülmektedir. Bu şirketlerin likidite oranları ile birlikte güçlü mali yapıya sahip olduğu ancak aktif etkinliğinin düşük olduğu söylenebilmektedir.

7.2.1.3. Faaliyet analizi

BL ve SN şirketlerinin stok devir hızlarının yüksek olması ve stokların dönen varlıklar içerisinde düşük miktarda bulunması stok maliyetlerinin geçen yılda olduğu gibi etkin bir şekilde yönetildiğini göstermektedir. Bu şirketlerin geçen yılda olduğu gibi alacak devir hızlarının düşük olmasının dönen varlıklar içerisinde alacakların birikmesine neden olduğunu bu durumun dönen varlıkların etkinliğini azalttığını söylemek mümkündür.

BRM, DI ve SK şirketlerinin stok devir hızlarının düşük olduğu görülmektedir. BRM ve DI şirketlerinin likidite ve mali yapı oranları SK şirketine göre daha güvenilir pozisyonda olsa da bu şirketlerin yaşayacakları olası sorunlarda kısa vadeli yükümlülüklerin yerine getirilmesinde ve günlük faaliyetlerin sürdürülmesinde zorluklarla karşılaşabilmeleri olasıdır.

MN ve KO şirketlerinin, geçen yılda olduğu gibi alacaklarını hızlı bir şekilde tahsil edebildiği ya da satışların içerisinde sektöre göre daha fazla peşin satış yapabildiği söylenebilmektedir. YA şirketinin de geçen yıla göre alacak devir hızını arttırdığı görülmektedir.

KO, MN ve YA şirketleri, aktiflerini etkin bir şekilde kullanarak satışlarını gerçekleştirmiştir. KO ve MN şirketlerinin, düşük brüt kâr yüzdesi veya satış indirimleri ile satışlarını arttırdığı diğer yandan yüksek alacak devir hızı ile peşin satışlar veya kısa vadeli satışlar gerçekleştirebildiği görülmektedir. YA şirketinin aktif devir hızı ve brüt kâr marjı yüksek olsa da satışların miktarı, net kâr marjının düşük olmasına neden olmuştur. BL ve SN şirketlerinin aktif devir hızları düşük olmasına rağmen yüksek brüt kâr marjı ile satışları yüksek kârlılık göstermiştir.

7.2.1.4. Kârlılık analizi

SN ve BL şirketlerinin brüt kâr marjlarının, satışların bütün maliyetlerinin ve ardından diğer giderlerin de karşılanmasına yetecek büyüklükte olması bu şirketlerin yüksek satış kârlılığına sahip olmasına neden olmuştur. AR ve AT şirketlerinin brüt kâr ve net kâr marjlarına bakıldığında net kâr marjının brüt kâr marjından çok yüksek olduğu bileşen düzlemlerinde görülmektedir. Bu şirketlerin elde ettikleri kârın

içerisinde esas faaliyetlerden elde edilen diğer gelirlerin çok yüksek miktarda olduğu söylenebilmektedir. Bu doğrultuda bu şirketlerin dönem net kârlarının yüksek olmasına rağmen bu şirketlerin satış kârlılığının düşük olduğu sonucuna varılmaktadır. Diğer yandan YA ve SK şirketlerinin brüt kâr marjının yüksek olmasına rağmen satışların brüt kâr sonrası giderleri karşılayacak yeterlilikte olmamasından kaynaklı bu şirketlerin satış kârlılıkları düşük seyretmiştir.

2014 yılında kaldıraç oranı yüksek şirketlerin özkaynak kârlılıklarının düşük olduğu görülmektedir. Bu noktada bu şirketlerin net kâr marjının yetersiz veya negatif olmasından kaynaklı borçlanma maliyetlerini karşılayamadığı sonucuna varılmaktadır. Geçen yılda olduğu gibi özkaynak kârlılığının yaratılmasında özkaynakların etkin kullanılmasından daha çok net kâr marjının yüksek olması etkili faktör olmuştur. Sektör ortalamasının altında kaldıraç oranlarına sahip olan AR ve AT şirketlerinin net kâr marjlarının yüksek olmasından dolayı en yüksek özkaynak kârlılığına sahip şirketler olduğu görülmektedir.

KO, MN ve YU gibi aktif devir hızı yüksek olan şirketlerin net kâr marjları sektör ortalamasının çok az üzerinde seyretmiştir. BL ve SN şirketleri sektör içerisindeki en düşük aktif devir hızlarına sahip olmalarına rağmen satışlarının kârlılığından dolayı KO, MN ve YU şirketlerine göre daha yüksek aktif kârlılık oranlarına sahip olmuşlardır. Aktif devir hızları ortalama seyreden AT ve AR şirketleri ise sektörün en yüksek net kâr marjına sahip olmalarından dolayı aktif kârlılığı en yüksek şirketler olmuşlardır. Bu doğrultuda sektörün aktif kârlılık yapısının belirlenmesinde yine net kâr marjının aktif devir hızına göre daha belirleyici olduğu söylenebilmektedir.

7.2.1.5. Borsa performans analizi

2014 yılında sektörün net kâr marjı ortalaması artış gösterdiğinden dolayı net kâr marjı pozitif olan şirketlerin pay başına kazanç oranları geçen yıla göre artış göstermiştir. 2013 yılında hisse getirilerini açıklamak amacıyla pay başına kazanç oranı kullanılabiliyorken 2014 yılında pay başına kazanç ve hisse getirileri düzlemine bakıldığında bu durumun 2014 yılı için uygulanabilir olmadığı görülmektedir. Aynı şekilde özkaynak kârlılık oranlarının da hisse getirileri üzerindeki belirleyiciliği 2014 yılında etkisini kaybetmiştir. Bu noktada; özkaynak kârlılığı, PD/DD ve F/K bileşen düzlemlerine bakıldığında şirketlerin göstermiş oldukları performans ile birlikte

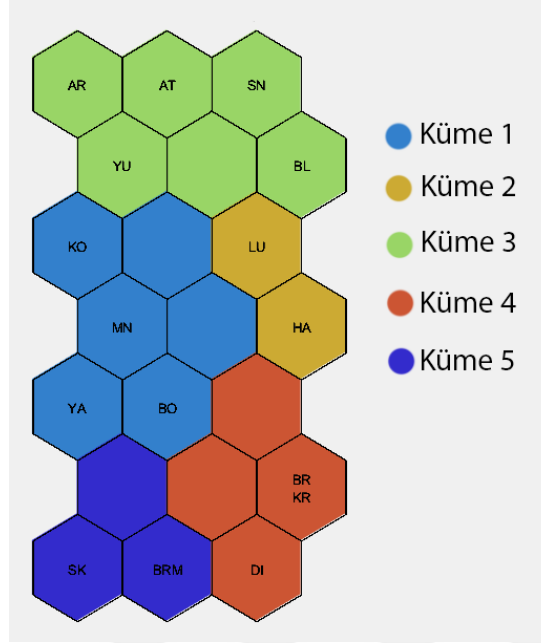
piyasada hisselerine olan arz ve talep ile yatırımcıların fiyatlar üzerindeki beklentilerinin hisse fiyat hareketlerinin oluşmasında belirleyici olduğunu söylemek mümkündür.

F/K bileşen düzlemi incelendiğinde BR, BRM, DI, KR ve SK şirketlerinin F/K oranları negatiftir. BRM ve SK şirketleri negatif pay başına kazanç oranına rağmen piyasanın beklentileri doğrultusunda oluşan hisse fiyatları ile sektör ortalaması üzerinde hisse getirisi sağlamıştır. Bu iki şirketin özkaynak kârlılıklarının da çok düşük olmasına rağmen hisse fiyatlarının sektörün çok üzerinde değerlendirildiği görülmektedir. Bu noktada piyasada bu hisse senetleri üzerinde yüksek beklentinin mevcut olmasından dolayı bu şirketlerin hisse senetleri spekülasyon getiri sağlamıştır. SN ve YU (AR ve AT şirketlerinin kârlılığı sağlıklı olmadığından dolayı dahil edilmemiştir) şirketlerinin pay başına kazanç oranları yüksek olmasına rağmen F/K oranı, pay başına kazanç oranı düşük olan birçok şirketten küçüktür. Bu şirketlerin olumlu performanslarına rağmen piyasada fiyatların beklentilere göre belirlenmesinden dolayı bu hisse fiyatlarının düşük değerlendirilmesi bu şirketlerin getirilerinin sektör ortalamasında takip etmesine neden olmuştur. 2014 yılında hisse getirileri yüksek olan şirketlerin pay başına kazanç ve özkaynak kârlılığı performansları sektördeki birçok şirketin altında olmasına rağmen piyasa beklentileri bu şirketlerin hisse fiyatlarının getiri sağlamasına neden olmuştur.

SK şirketinin 1 TL'lik pay başına özkaynağına sahip olmak için yatırımcıların 1 TL üzerinde fiyat ödediği PD/DD bileşen düzleminde görülmektedir. İşletmenin sektördeki en yüksek kaldıraç oranına ve en düşük özkaynak kârlılığına sahip olması bu şirketin hisse fiyatlarının piyasada performansının çok üstünde değerlendirildiğini göstermektedir. Bu şirkete yapılan yatırım ile yatırımcıların şirketin özkaynaklarından daha çok borçlarına ortak olduğu söylenebilmektedir.

7.2.2. 2014 yılı kümelerin analizi

Şekil 7.7'de görüldüğü üzere şirketler, benzerliklerine göre 5 farklı kümeye bölünmüştür. Tablo 7.4'de ise kümelerin genel özellikleri kümelere ait değişken değerlerinin ortalaması ile gösterilmiştir.



Şekil 7.7. 2014 yılı için oluşturulan kümeler

Tablo 7.4. 2014 yılı kümelerin değişken ortalamaları

	Küme-1	Küme-2	Küme-3	Küme-4	Küme-5	Ortalama
R1-Hisse getirisi	0,84	0,39	0,36	0,17	0,74	0,50
L1-Cari oran	1,33	1,76	2,76	1,46	1,18	1,83
L2-Asti test oranı	0,72	1,17	2,11	0,83	0,61	1,22
D1-Kaldıraç oranı	0,57	0,42	0,32	0,57	0,66	0,48
D2-Yabancı kaynak / Özkaynaklar	1,43	0,73	0,66	1,44	2,51	1,24
O1-Stok devir hızı	2,88	3,43	3,84	2,69	2,53	3,17
O2-Alacak devir hızı	6,81	4,26	3,97	3,43	4,81	4,72
O3-Aktif devir hızı	0,83	0,53	0,58	0,50	0,42	0,60
P1-Brüt kâr marjı	0,24	0,23	0,22	0,09	0,26	0,21
P2-Net kâr marjı	0,03	0,08	0,33	-0,14	-0,19	0,07
P3-Özkaynak kârlılığı	0,07	0,05	0,22	-0,14	-0,32	0,03
P4-Aktif kârlılığı	0,03	0,03	0,14	-0,06	-0,08	0,03
V1-PD/DD	0,73	0,74	1,04	0,52	1,25	0,85
V2-Pay başına kazanç	0,19	0,27	1,15	-0,23	-0,77	0,30
V3-F/K	15,81	16,13	7,77	-F/K	-F/K	12,21

2014 ve 2013 yılının bileşen düzlemleri incelendiğinde düzlemlerdeki geometrik bölgelerin genel olarak benzerlik gösterdiği söylenebilmektedir. Yani 2013 ve 2014 yıllarının ilgili bileşen düzlemlerine bakıldığında düzlemin sağ üst bölgesindeki şirketlerin yüksek likidite ve düşük mali yapı oranlarına, sol alt bölgesindeki şirketlerin

düşük likidite ve yüksek mali yapı oranlarına sahip olduğu görülmektedir. Bu noktada kümelerin sıralanmasında kümelerin geçen yıla ait topolojik konumu ve hisse getirileri göz önünde bulundurulmuştur.

2014 yılına ait analizde hisse getirilerinin oluşmasında bazı bölgelerde piyasa beklentilerinin şirket performansına göre daha belirleyici olduğu kanısına varılmıştı. Tablo 7.4’de görüldüğü üzere küme-5 sektörün en kötü performansına sahip olmasına rağmen sektörde en yüksek hisse getirisine sahip ikinci küme olmuştur.

2014 yılında birçok şirket 2013 yılındaki topolojik konumunu korumuştur. Ancak kümelerin sınırlarının değiştiği göz önünde bulundurulunca geçen yıla göre farklı değişkenlerin hisse getirisini etkilediği söylenebilmektedir. AT şirketinin geçen yıla göre kârlılık oranlarının önemli miktarda artış göstermesi şirketin topolojik konumunun önemli bir şekilde değişmesine neden olmuştur. Diğer yandan BO şirketinin kaldıraç oranı artış ve likidite oranları azalış gösterdiği için topolojik konumu değişmiştir.

Hisse getirilerinin küme-1’den küme-5’e doğru azalma gösterdiği ancak küme-5’e ait hisse getirilerinde daha önceden elde edilen bulgular doğrultusunda performansının üzerinde artış sağladığı görülmektedir. Küme-1’den küme-3’e doğru kümelerin likidite oranları artış gösterirken stok devir hızı hariç faaliyet oranları azalma göstermiştir. Likidite ve faaliyet oranları doğrultusunda küme-1’den küme-3’e doğru dönen varlıkların etkinliğinin azaldığı küme-4’ün ise dönen varlıklarının yetersiz olduğu görülmektedir. Geçen yılda olduğu gibi küme-5 hariç kümelerin dönen varlıkları etkin olduğu sürece düşük likidite oranları ile çalışan şirketlerin hisse getirilerinin yüksek olduğu görülmektedir.

Küme-1’den küme-3 doğru kaldıraç oranının azaldığı görülmektedir. Bu noktada şirketler yeterli miktarda dönem net kârına sahip olduğu ve çalışma sermayesini etkin bir şekilde kullanabildiği sürece yüksek kaldıraç oranına sahip kümelerin hisse getirilerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Küme-4, küme-1 ile aynı kaldıraç oranına sahip olsa da dönem net kârının negatif ve dönen varlıklarının yetersiz olduğu göz önünde bulundurulduğunda mali yapısının riskli olması dolayı sektörün en düşük hisse getirisine sahip kümesi olmasına neden olmuştur.

Küme-3’ün bütün kârlılık oranlarının diğer kümelerin üzerinde olduğu görülmektedir. Ancak AR ve AT şirketlerinin esas faaliyetlerden elde edilen diğer gelirlerinin çok yüksek olması bu şirketlerin net kâr marjlarının brüt kâr marjları üzerinde olmasına neden olmuştur. Bu şirketlerin yüksek kârlılık oranlarının asıl

nedeninin satışların kârlılığı olmadığını söylemek mümkündür. Küme-1’den küme-3’ e doğru satışların kârlılığı artış göstermesine rağmen aktif devir hızının azalma gösterdiği görülmektedir. Bu noktada küme-1’den küme-3’e doğru görece olarak kârlılığın sürdürülebilirliğinin azaldığını söylemek mümkündür. Küme-4 ve küme-5 kârlılık ve kârlılığın sürdürülebilirliğinde sorunlu kümeler olmasına rağmen küme-5’in hisse getirilerinin çok yüksek olduğunu belirtmekte fayda vardır. Son olarak aktif ve özkaynak kârlılıklarının, sektörde bu kalemlerin etkin kullanımından değil satış kârlılığının yüksek olmasından dolayı artış gösterdiğini söylemek mümkündür.

2014 yılında piyasa beklentilerinin, bazı şirketlerin hisse fiyatı hareketlerinin oluşmasında şirket performansına göre daha belirleyici olduğu bulgusu elde edilmişti. Bu noktada küme-5, sektörün en kötü performansını gösteren küme olmasına rağmen PD/DD oranına bakıldığında piyasada bu küme üzerine beklentinin yüksek olduğunu göstermektedir. Piyasa beklentileri bu hisse fiyatlarının artış göstermesine ve sonuç olarak yüksek getiri sağlamasına neden olmuştur.

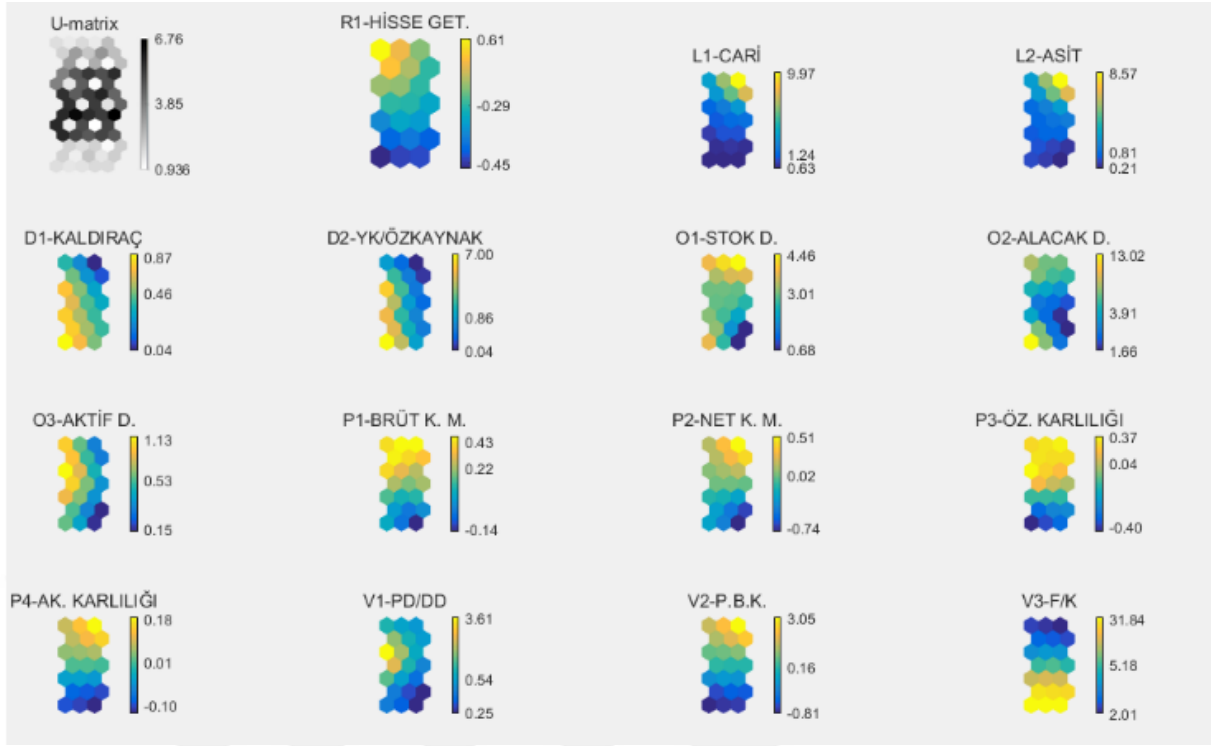
Küme-3’ün kârlılık oranları sektörün en yüksek oranları olmasına rağmen bu oranların sağlıklı olmadığı bulgusu elde edilmişti. Kümenin pay başına kazanç oranı sektör ortalamasının çok üzerinde olmasına rağmen piyasada bu kümenin kârlılığının olumsuz yapısından dolayı hisse fiyatları üzerine beklentinin düşük olduğu görülmektedir. Kârlılık oranları yüksek ancak F/K oranı düşük olan bu kümenin hisse getirileri de sektör ortalamasının altında olmuştur.

7.3. 2015 Yılına Ait Bulgular

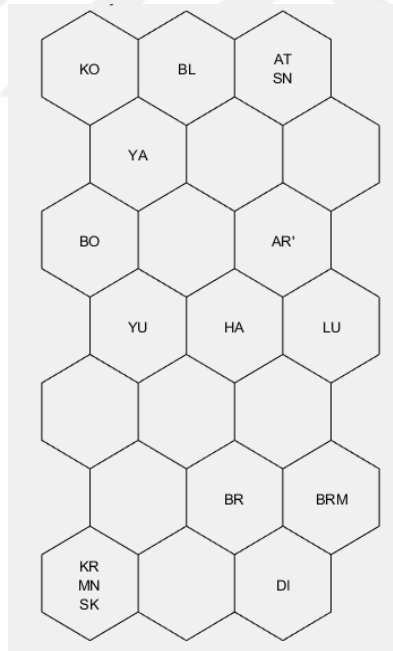
Çalışmanın bu kısmında ilk olarak bileşen düzlemleri kullanılarak 2015 yılında sektörün ve şirketlerin genel finansal durumu ardından oluşturulan kümeler ile finansal oranlar ve hisse getirileri arasındaki ilişki incelenmiştir.

7.3.1. 2015 yılı sektörün genel finansal durumu

Şekil 7.8’de 2015 yılına ait bileşen düzlemleri ve Şekil 7.9’da şirketlerin bileşen düzlemleri üzerindeki konumları gösterilmiştir. Tablo 7.5’te ise değişkenlerin en yüksek, ortalama, ortanca ve en düşük değerleri gösterilmiştir.



Şekil 7.8. 2015 yılına ait bileşen düzlemleri



Şekil 7.9. 2015 yılına ait bileşen düzlemlerinde şirketlerin konumu

Tablo 7.5. 2015 yılında değişkenlere ait sektörün en yüksek, ortalama, ortanca ve en düşük değerleri

	En yüksek	Ortalama	Ortanca	En düşük
R1-Hisse getirisi	0,61	-0,18	-0,30	-0,46
L1-Cari oran	9,98	1,81	1,24	0,63
L2-Asti test oranı	8,57	1,24	0,81	0,22
D1-Kaldıraç oranı	0,88	0,53	0,46	0,04
D2-Yabancı kaynak / Özkaynaklar	7,00	1,89	0,87	0,05
O1-Stok devir hızı	4,46	2,88	3,02	0,69
O2-Alacak devir hızı	13,02	4,76	3,92	1,67
O3-Aktif devir hızı	1,13	0,56	0,54	0,16
P1-Brüt kâr marjı	0,43	0,20	0,22	-0,14
P2-Net kâr marjı	0,52	-0,01	0,02	-0,74
P3-Özkaynak kârlılığı	0,37	0,00	0,05	-0,41
P4-Aktif kârlılığı	0,18	0,01	0,02	-0,11
V1-PD/DD	3,61	0,82	0,55	0,26
V2-Pay başına kazanç	3,05	0,18	0,16	-0,82
V3-F/K	31,84	18,99	16,37	2,01

2015 yılında BİST-100 ve BİST Tekstil& Deri endekslerinin dönem sonunda değer kaybettiği görülmektedir. Sektördeki birçok şirketin hisse getirilerinin negatif olması bu durumu açıklamaktadır.

7.3.1.1. Likidite analizi

2015 yılında sektördeki şirketlerin 2014 yılına göre likidite oranları azalmıştır. Ancak BL, AT ve SN şirketleri 2014 yılına göre likidite oranlarını arttırmış hatta oranlar 2013 yılında olduğu seviyenin üstüne çıkmıştır. Geçen dönem likidite oranları düşük olan şirketlerin ise likidite oranlarının daha fazla düşüş gösterdiği görülmektedir.

BL, SN ve AT şirketlerinin geçen yılda olduğu gibi likidite oranları sektörün en yüksek oranları olmuştur. Bu şirketler geçen yıllarda olduğu gibi düşük stok miktarı ve yüksek stok devir hızı ile çalışmaktadır. Bu şirketlerin alacak devir hızlarının düşük olması dönen varlıklar içerisinde alacakların birikmesine neden olmaktadır. 2013 yılı gibi piyasanın değer kaybettiği bu dönemde de alacakların daha fazla birikmesi söz konusudur. Bu durum söz konusu şirketlerin likidite oranlarının artış göstermesine neden olmuştur.

Likidite oranları düşük olan şirketler arasından KR, MN ve SK şirketlerinin stok devir hızının görece olarak yüksek, alacak devir hızının ise sektörün en yüksek oranları

olduğu görülmektedir. Ancak bu şirketlerin faaliyet oranlarının iyi olmasına rağmen likidite oranları düşük olan bütün şirketlerin likidite yapılarının yetersiz olduğunu söylemek mümkündür.

7.3.1.2. Mali yapı analizi

2013'ten 2015 yılına kadar sektörde yabancı kaynakların özkaynaklara oranı sürekli artış göstermiştir. 2014 yılında sektör ortalaması 1,24 olan oran 2015 yılında 1,89'a kadar yükselmiştir. Sektörde daha önceki yıllarda kaldıraç oranı yüksek olan şirketlerin özkaynaklarının daralmasından veya dönem kârlılığının negatif olmasından dolayı otofinansman yapamayarak yabancı kaynak kullanımının artması yabancı kaynakların özkaynaklara oranının yüksek değerlere ulaşmasına neden olmuştur.

SN, AT ve BL şirketlerinin geçen yıllarda olduğu gibi kaldıraç oranları sektör ortalamasının çok altındadır. Bu şirketlerin mali yapılarının güçlü ancak bu yapının etkinliğinin düşük olduğunu söylemek mümkündür.

Geçen yıl kaldıraç oranı yüksek şirketlerin dönem net kârlarının negatif olması kaldıraç oranlarının artmasına neden olmuştur. BO ve YU şirketleri hariç cari dönemde kaldıraç oranı yüksek şirketlerin likidite ve faaliyet oranlarının yetersiz olması ile birlikte yeterli dönem net kârı üretemedikçe bu şirketlerin mali yapılarının riski artış göstermektedir.

7.3.1.3. Faaliyet analizi

BL, SN ve AT şirketlerinin stok devir hızlarının yüksek olması stokların kendini finanse ettiğini göstermektedir. Ancak alacak devir hızlarının sektör ortanca değeri etrafında seyretmesi dönen varlıklar içerisinde alacakların birikmesine neden olmuştur. Bu doğrultuda likidite oranları yüksek olan bu şirketlerin sektördeki daha düşük likidite oranlarına sahip bazı şirketlere göre etkinliğinin düşük olduğu söylenebilmektedir. Diğer yandan stok devir hızları ve alacak devir hızları çok düşük olan BRM ve DI şirketlerinin likidite oranlarının da düşük olması likidite yapılarının çok zayıf olduğunu göstermektedir. KO ve YA şirketlerinin stok ve alacak devir hızlarının görece olarak yüksek ve likidite yapılarının da yeterli olduğu göz önünde bulundurulduğunda bu şirketlerin sektör içerisinde net çalışma sermayesini en etkin bir şekilde kullandığını ifade etmek mümkündür.

KO, YA, BO ve YU şirketlerinin aktif devir hızlarının yüksek olduğu görülmektedir. Aktif devir hızı yüksek olan bu şirketlerden KO, YA ve BO şirketlerinin

brüt kâr marjı yüksek olmasına karşın gerçekleştirilen satışların yetersizliği net kâr marjının düşük olmasına neden olmuştur. BRM ve DI şirketlerinin ise aktif devir hızlarının düşük olması ile birlikte brüt kâr marjının da düşük olması bu şirketlerin satış kârlılıklarının sektörün en kötü oranları olmasına neden olmuştur.

7.3.1.4. Kârlılık analizi

AT ve SN şirketlerinin net kâr marjlarının brüt kâr marjları üzerinde olduğu görülmektedir. Bu durumda bu şirketlerin elde ettikleri net kâr içerisinde esas faaliyetlerden elde edilen diğer gelirlerin yüksek olduğu söylenebilmektedir. Bu şirketlerin net kâr marjının oluşmasında satışların kârlılığından daha çok diğer gelirlerin yüksek olduğu sonucuna varılmaktadır.

Özkaynak kârlılığı bileşen düzlemi incelendiğinde net kâr marjı yüksek olan şirketlerin yanında KO, YA, BO ve YU şirketlerinin de özkaynak kârlılık oranlarının yüksek olduğu görülmektedir. Özellikle BO şirketinin sektörün görece olarak yüksek kaldıraç oranına ve en yüksek özkaynak kârlılık oranına sahip olduğu görülmektedir. Bu noktada sektörün özkaynak kârlılığı bileşen düzlemi üzerinde önceki dönemlere göre kaldıraç oranının etkisinin arttığını söylemek mümkündür.

Aktif kârlılığı bileşen düzlemi incelendiğinde geçen yıllarda olduğu gibi net kâr marjının aktif kârlılığa etkisinin yüksek olduğu görülmektedir. Yüksek dönem net kârına sahip şirketlerin aktif devir hızı sektör ortalamasında seyretse de net kâr marjlarının yüksek olmasından dolayı aktif kârlılıkları da yüksek olmuştur.

Şirketlerin kârlılıkları incelendiğinde AT ve SN şirketlerinin yüksek dönem net kârlılarında faaliyetlerden elde edilen diğer gelirlerin payının büyük olması bu şirketlerin kârlılığının sürdürülebilirliğini azaltmaktadır. Aynı şekilde bu şirketlerin aktif ve özkaynak kârlılıklarının yüksek olmasının sebebi dönem net kârlılarının yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Bu noktada KO, BO, YA ve YU şirketlerinin dönem net kârlılarının daha düşük olmasına karşın aktif devir hızlarının ve özkaynak kârlılıklarının daha etkin olmasından dolayı kârlılıklarının daha sağlıklı olduğunu söylemek mümkündür.

7.3.1.5. Borsa performans analizi

AT ve SN şirketlerin cari dönemde en yüksek pay başına kazanç oranına sahip olduğu görülmektedir. Bu şirketlerin pay başına kazanç oranları sektörün çok üzerinde olmasına rağmen hisseleri sektör ortanca değerine yakın getiri sağlamıştır. Bu

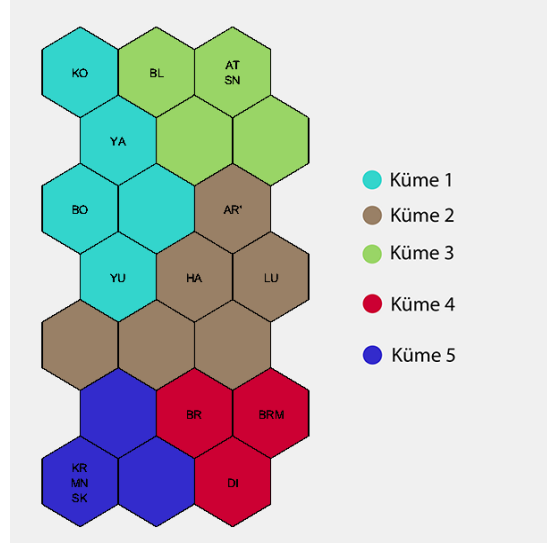
şirketlerin kârlılığını oluşturan faktörlerin analizinde elde edilen bulgular bu durumun nedenini açıklamaktadır.

Özkaynak kârlılığı, PD/DD ve F/K bileşen düzlemleri incelendiğinde 2014 yılında olduğu gibi hisse fiyat hareketlerinin oluşmasında piyasanın fiyat beklentilerinin önemli faktör olduğunu söylemek mümkündür. BO şirketinin özkaynak kârlılığı ve PD/DD oranının sektörün en yüksek değerleri olduğu görülmektedir. Ancak BO şirketinden daha az özkaynak kârlılığı olan şirketlere göre BO şirketinin F/K oranının düşük olduğu görülmektedir. Özkaynak kârlılığının, PD/DD oranının F/K oranına oranlanması ile elde edildiği göz önünde bulundurulunca bu şirketin hisse fiyatlarının düşük değerlendirildiğini söylemek mümkündür. Hisse fiyat hareketlerinin oluşmasında piyasa beklentilerinin belirleyici olması bu şirketin performansının altında hisse getirisi sağlamasına neden olmuştur.

BRM ve DI şirketlerinin özkaynak kârlılığı ve pay başına kazanç oranı SK şirketine göre daha yüksek olmasına rağmen PD/DD oranı doğrultusunda bu şirketlerin hisse fiyatlarının düşük değerlendirildiği görülmektedir. Bu şirketlerin hisse getirilerinin SK şirketine göre daha düşük olmasının, piyasa beklentilerinden kaynaklandığı sonucuna varılmaktadır.

7.3.2. 2015 yılı kümelerin analizi

2015 yılında oluşturulan kümelerin geçen yılın küme özelliklerine benzerliği dikkate alınarak kümeler sıralanmıştır. Bu noktada bileşen düzlemlerinin 2013 yılından beri geometrik konumlarının anlamlarının değişmemiş olduğunu söylemek mümkündür. 2015 yılı için oluşturulan kümeler Şekil 7.10'da gösterilmiştir.



Şekil 7.10. 2015 yılı için oluşturulan kümeler

Tablo 7.6’da görüldüğü üzere hisse getirileri 2014 yılına göre 2015 yılında azalma göstermiş, kümelerin birçoğunun hisse getirisi negatif olmuştur. Kümeler geçen yılın küme özelliklerine benzer şekilde sıralanmıştır. Geçen yıllardan farklı olarak küme-2 ve küme-3’ün hisse getirilerinin çok yakın olduğu, ancak küme-3’ün hisse getirisinin daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 7.6. 2015 yılı kümelerin değişken ortalamaları

	Kümeye-1	Kümeye-2	Kümeye-3	Kümeye-4	Kümeye-5	Ortalama
R1-Hisse getirisi	0,06	-0,17	-0,12	-0,34	-0,41	-0,18
L1-Cari oran	1,26	1,37	4,60	1,01	0,99	1,81
L2-Asti test oranı	0,68	0,88	3,69	0,48	0,63	1,24
D1-Kaldıraç oranı	0,68	0,43	0,19	0,52	0,76	0,53
D2-Yabancı kaynak / Özkaynaklar	3,12	0,74	0,28	1,13	3,78	1,89
O1-Stok devir hızı	2,70	2,88	3,89	1,68	3,33	2,88
O2-Alacak devir hızı	4,95	3,63	4,55	2,87	7,72	4,76
O3-Aktif devir hızı	0,89	0,50	0,39	0,30	0,62	0,56
P1-Brüt kâr marjı	0,27	0,19	0,28	0,06	0,17	0,20
P2-Net kâr marjı	0,04	0,08	0,37	-0,46	-0,10	-0,01
P3-Özkaynak kârlılığı	0,15	0,06	0,15	-0,17	-0,27	0,00
P4-Aktif kârlılığı	0,03	0,03	0,13	-0,08	-0,06	0,01
V1-PD/DD	1,61	0,67	0,62	0,29	0,64	0,82
V2-Pay başına kazanç	0,27	0,18	1,18	-0,34	-0,44	0,18
V3-F/K	11,96	17,13	4,53	-F/K	-F/K	18,99

2013 yılından cari döneme kadar likidite ve faaliyet oranları etkin olan şirketler yatırımcılarına daha fazla hisse getirisi sağlamıştır. Likidite oranlarının küme-1'den küme-3'e doğru artış gösterdiği, stok devir hızı hariç faaliyet oranlarının ise azaldığı görülmektedir. Küme-3'ten küme-5'e doğru likidite oranlarının azalması ancak küme-5'in faaliyet oranlarının etkin olmasına rağmen likit yapılarının yetersiz ve kaldıraç oranlarının yüksek olması küme-4 ve küme-5'in finansman riskinin çok yüksek olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak önceki yıllarda olduğu gibi dönen varlıkları yeterli ve faaliyet oranları etkin olduğu sürece likidite oranları düşük şirketlerin hisse getirilerinin yüksek olduğu görülmektedir.

Kaldıraç oranı küme-1'den küme-3'e doğru azalma küme-3'ten küme-5'e doğru artış göstermiştir. Bu noktada küme-1'in net kâr marjı ve özkaynak kârlılığı diğer kümeler ile karşılaştırıldığında kümenin kaldıraç etkisinden etkin bir şekilde faydalanabildiğini söylemek mümkündür. Bu noktada, küme-1'den küme-3'e doğru şirketlerin finansman etkinliğinin azaldığı, küme-3'ten küme-5'e doğru kümelerin dönem net kârlarının negatif olmasından dolayı mali yapılarının yüksek riske sahip olduğu görülmektedir. Bu noktada dönem kârlılığı yeterli oldukça kaldıraç oranı yüksek şirketlerin özkaynak kârlılığı performansından dolayı hisse getirilerinin yüksek olduğu görülmektedir. Küme-3 net kâr marjı en yüksek olan kümedir. Bu küme içerisinde AT ve SN şirketlerinin bulunması bu kümenin dönem net kârının çok yüksek olmasına neden olmuştur. Diğer yandan bu kümenin özkaynak ve aktif kârlılıklarının yüksek olmasında ana faktör bu kalemlerin etkinliğinden daha çok net kâr marjının yüksek olmasıdır. Bu noktada, küme-3'ün küme-1'e göre dönem net kârının yüksek olmasına rağmen kârlılığı etkileyen diğer faktörler ele alındığında kârlılık performansının daha düşük olduğu görülmektedir. Bu nedenle bu iki küme arasındaki hisse getirilerinin şirket performansından kaynaklı olduğunu söylemek mümkündür.

Küme-1'den küme-2'ye doğru özkaynak kârlılığı azalma gösteriyorken PD/DD değeri azalma F/K oranı artış göstermiştir. Bu noktada hisse fiyatlarının oluşmasında şirket performansının belirleyici olduğu görülmektedir. Ancak küme-2'den küme-3'e doğru geçişte özkaynak kârlılığı ve hisse başına kazanç artış göstermesine rağmen PD/DD ve F/K oranlarının azaldığı görülmektedir. Bu noktada küme-3'ün hisse fiyatlarının düşük değerlendirildiği sonucuna varılmaktadır. Küme-5'in küme-4'e göre özkaynak kârlılığı ve pay başına kazanç oranı düşük olmasına rağmen PD/DD değerinin

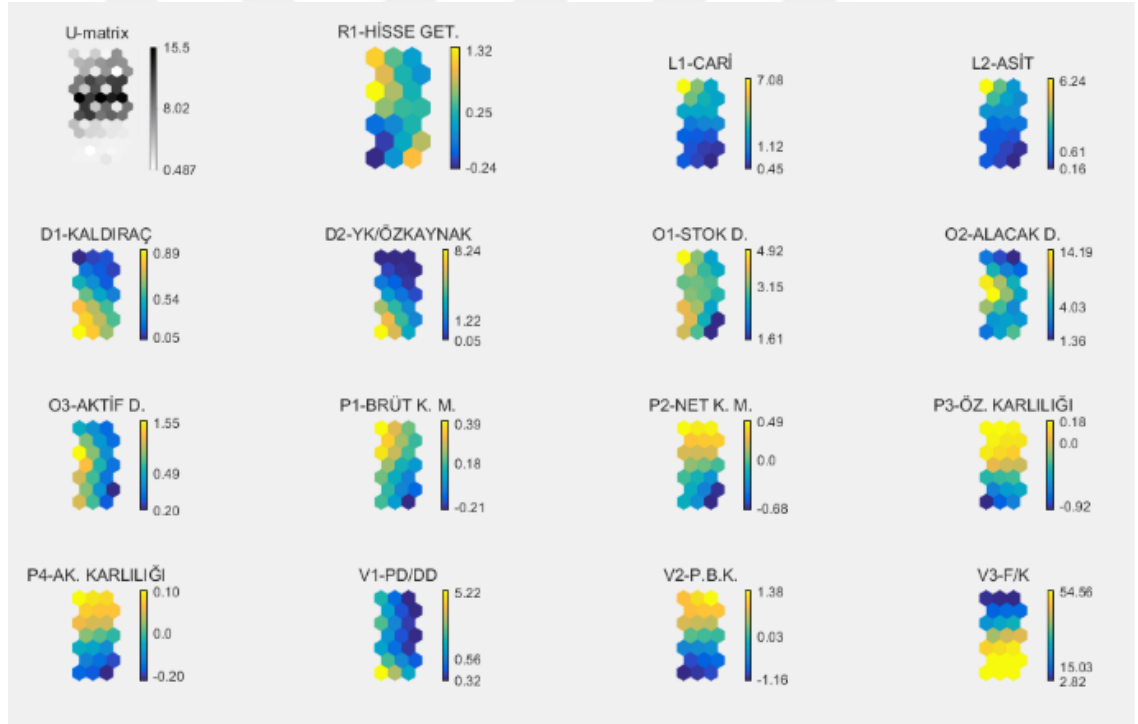
yüksek olduğu görülmektedir. Bu noktada piyasa beklentilerinin hisse getirileri üzerinde etkili olduğunu söylemek mümkündür.

7.4. 2016 Yılına Ait Bulgular

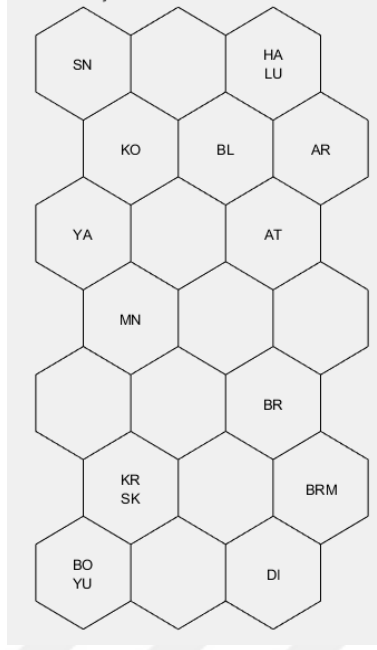
Çalışmanın bu kısmında ilk olarak bileşen düzlemleri kullanılarak 2016 yılında sektörün ve şirketlerin genel finansal durumu ardından oluşturulan kümeler ile finansal oranlar ve hisse getirileri arasındaki ilişki incelenmiştir.

7.4.1. 2016 yılı sektörün genel finansal durumu

Şekil 7.11’de şirketlerin 2016 yılına ait finansal oranları ve hisse getirileri kullanılarak çizilen bileşen düzlemleri gösterilmiştir. Şekil 7.12’de ise şirketlerin bileşen düzlemleri üzerindeki konumları mevcuttur.



Şekil 7.11. 2016 yılına ait bileşen düzlemleri



Şekil 7.12. 2016 yılına ait bileşen düzlemlerinde şirketlerin konumu

2016 yılında BİST-100 endeksinin dönem sonunda değer kazandığı Şekil 7.1’de görülmektedir. 2014 yılında olduğu gibi bu durum BİST & Tekstil Deri endeksinin de artışına neden olmuştur. Tablo 7.7’de görüldüğü üzere sektör içerisindeki şirketler yatırımcılarına geçen yıla göre daha fazla getiri sağlamıştır.

Tablo 7.7. 2016 yılında değişkenlere ait sektörün en yüksek, ortalama, ortanca ve en düşük değerleri

	En yüksek	Ortalama	Ortanca	En düşük
R1-Hisse getirisi	1,33	0,32	0,25	-0,25
L1-Cari oran	7,08	1,54	1,13	0,45
L2-Asti test oranı	6,24	1,01	0,62	0,17
D1-Kaldıraç oranı	0,89	0,54	0,55	0,05
D2-Yabancı kaynak / Özkaynaklar	8,25	2,12	1,22	0,05
O1-Stok devir hızı	4,92	3,07	3,15	1,61
O2-Alacak devir hızı	14,20	5,28	4,04	1,37
O3-Aktif devir hızı	1,56	0,58	0,49	0,20
P1-Brüt kâr marjı	0,40	0,17	0,19	-0,22
P2-Net kâr marjı	0,50	-0,03	0,01	-0,69
P3-Özkaynak kârlılığı	0,18	-0,15	0,00	-0,92
P4-Aktif kârlılığı	0,11	-0,02	0,00	-0,20
V1-PD/DD	5,22	1,07	0,56	0,33
V2-Pay başına kazanç	1,38	-0,02	0,03	-1,17
V3-F/K	54,56	14,74	10,42	2,82

7.4.1.1. Likidite analiz

2014 yılında olduğu gibi hisse getirilerinin arttığı dönemlerde şirketlerin likidite oranlarının azaldığı görülmektedir. Bu durum, ekonomik koşulların iyileşmesiyle şirketlerin alacak ve stok devir hızlarını arttırması sonucunda likit kalemlere daha az yatırım yaptıklarını göstermektedir.

Analizin ilk yılından 2016 yılına kadar SN şirketinin likidite oranlarının yüksek ve alacak devir hızının ise sektör ortanca değeri etrafında olduğu görülmektedir. Daha önceki yıllarda olduğu gibi 2016 yılında da SN şirketinin dönen varlıklarını ihtiyacının üzerinde finanse ettiğini söylemek mümkündür. DI şirketinin alacak devir hızını arttırmasına karşın BRM ve DI şirketlerinin geçen yılda olduğu gibi düşük likidite ve stok devir hızına sahip olduğu görülmektedir. BO ve YU şirketlerinin likidite oranları ise geçen yıla göre önemli miktarda düşmüştür. Bu noktada BRM, DI, BO ve YU şirketlerinin bazı faaliyet oranları yeterli olsa da likidite yapılarının yetersiz olduğu söylenebilmektedir.

7.4.1.2. Mali yapı analizi

Yabancı kaynakların özkaynaklara oranının sektör ortalaması 2015 yılına göre artış göstermesine rağmen HA, LU, AR ve BL gibi şirketlerin yabancı kaynakların özkaynaklara oranlarının düşüş gösterdiği görülmektedir. Geçen dönem BO ve YU şirketlerinin kaldıraç oranlarının yüksek olması ve 2016 yılında net kâr marjlarının negatif olması bu şirketlerin yabancı kaynakların özkaynaklara oranının yüksek miktarda artış göstermesine neden olmuştur.

Geçen yıl kaldıraç oranları düşük şirketlerin kaldıraç oranlarını azalttığını, yüksek olan şirketlerin ise kaldıraç oranlarını arttırdığını söylemek mümkündür. HA, LU, AR, BL, AT ve SN şirketlerinin mali yapılarının finansmanında özkaynakları tercih ettiği görülmektedir. Bu şirketler arasından SN şirketi hariç diğer şirketler geçen dönemlere göre kaldıraç oranlarını azaltmışlardır. Diğer yandan BO ve YU şirketlerinin kaldıraç oranları geçen yıllara göre artış göstermiş, KR ve SK şirketlerinin geçen dönemlerde yüksek olan kaldıraç oranları değişmeyerek yapısını korumuştur. Kaldıraç oranı bileşen düzlemi incelendiğinde 2016 yılında şirketlerin genel olarak mali yapılarının finansmanında yabancı kaynak kullanımlarını azaltma çabaları görülmektedir. Analizin yapıldığı ilk yıldan 2016 yılına kadar kaldıraç oranı yüksek şirketler arasından çok azının borçlanmanın faydalarından yararlanabildiği göz önünde bulundurulduğunda;

sektördeki şirketlerin özkaynak maliyetlerinin altında borçlanma maliyetine sahip olamamaları ve uygun koşullarda kredi bulamamaları sonucunda sektörün finansmanda riskten uzak özkaynaklar ile finansmanı tercih ettiği sonucuna varılmaktadır.

7.4.1.3. Faaliyet analizi

SN şirketinin stok devir hızının yüksek ve alacak devir hızının ortalama değere yakın olduğu görülmektedir. Bu şirketin likidite oranlarının yüksek olması ile birlikte faaliyet oranlarının etkin olduğu ele alındığında net çalışma sermayesinin etkinliğinin düşük olduğunu söylemek mümkündür. DI şirketi alacaklarının etkinliğini arttırmasına rağmen BRM şirketi ile birlikte stok devir hızının ve likidite oranlarının çok düşük olmasından dolayı bu şirketlerin likidite yapılarının yetersiz olduğu sonucuna varılmaktadır. MN şirketinin geçen yılda likidite yapısının zayıf ancak alacak devir hızının yüksek olduğu bulgusu elde edilmişti. Bu dönem, alacak devir hızı yine sektörün en yüksek oranı olan şirketin likidite yapısının, alacak devir hızı ile güçlendiğini söylemek mümkündür.

Alacak devir hızı ve aktif devir hızı bileşen düzlemlerine bakıldığında, alacak devir hızının aktif devir hızını kısmi olarak şekillendirdiği görülmektedir. MN şirketinin geçen yıla göre aktif devir hızını önemli miktarda arttırdığı YA şirketinin ise yine aktif devir hızının yüksek olduğu görülmektedir. Diğer yandan BRM şirketi, diğer faaliyet oranları ile birlikte geçen yılda olduğu gibi aktif devir hızı en düşük şirket olmuştur.

7.4.1.4. Kârlılık analizi

Piyananın 2015 yılına göre iyileşme göstermesine rağmen 2016 yılının net kâr marjı ortalaması geçen yılın altında olmuştur. Bu nedenle sektörde bulunan şirketlerin birçoğunun kârlılık oranları azalma göstermiştir.

Brüt kâr marjı ve net kâr marjı düzlemlerine bakıldığında benzerlik görülmektedir. Bu benzerliğin bozulduğu sağ üst köşeye bakıldığında ise net kâr marjı brüt kâr marjının üzerinde olan şirketler görülmektedir. SN ve AT şirketlerinin geçen yılki net kâr marjlarının yapısına benzerlik gösteren durum 2016 yılında HA, LU ve AR şirketlerinde görülmektedir. Bu şirketlerin esas faaliyetlerden elde ettikleri diğer gelirlerin miktarının çok olması net kâr marjlarının brüt karın üzerinde olmasına neden olmuştur. Bu şirketlerin net kâr marjlarının oluşmasında satışların kârlılığından daha çok diğer gelirlerin etkili olduğunun göstergesidir.

Özkaynak kârlılığı pozitif olan şirketler arasından YA şirketinin görece olarak yüksek kaldıraç oranına ve en yüksek özkaynak kârlılık oranına sahip olduğu görülmektedir. Bu noktada bu şirketin mali yapısının etkinliğinin, şirketin kârlılığına olumlu etkisinden bahsetmek mümkündür. Diğer yandan kaldıraç oranı yüksek BO ve YU şirketlerinin net kâr marjı BRM ve DI şirketlerine göre daha yüksek olmasına rağmen BO ve YU şirketlerinin analizin yapıldığı yıldan beri kaldıraç oranlarını çok hızlı bir şekilde arttırması özkaynakların kaynaklar içerisinde azalmasına neden olduğundan dolayı özkaynak kârlılığı BRM ve DI şirketlerinin altında olmuştur.

Önceki yıllarda olduğu gibi aktif kârlılık ve özkaynak kârlılık bileşen düzlemleri incelendiğinde kârlılığın nedeni olarak kalemlerin etkinliğinden daha çok net kâr marjının büyüklüğünün etkili olduğu görülmektedir. YA ve KO şirketlerinin görece olarak aktif devir hızının yüksek ve kaldıraç oranı ile birlikte özkaynak kârlılığının da yüksek olduğu görülmektedir. Bu şirketlerin satış kârlılığı da göz önünde bulundurulduğunda kârlılık performansının diğer şirketlere göre daha iyi olduğunu söylemek mümkündür. Diğer yandan HA, LU ve AR şirketlerinin net dönem kârlılarının yüksek olmasına rağmen bu şirketlerin satış kârlılığının düşük olduğu, AT ve SN şirketlerinin ise net kâr marjlarının yüksek olmasının, aktif kârlılığı ve özkaynak kârlılığı üzerinde yüksek etkisinin olduğu göz önünde bulundurulduğunda bu şirketlerin kârlılık oranlarının sağlıklı olmadığı sonucuna varılmaktadır.

7.4.1.5. Borsa performans analizi

HA ve LU şirketlerin cari dönemde en yüksek pay başına kazanç oranına sahip olduğu görülmektedir. Ancak bu şirketlerin pay başına kazanç oranlarının sektörün çok üzerinde olmasına rağmen hisseleri sektör ortanca değerinin altında getiri sağlamıştır. Bu şirketlerin pay başına kazanç oranlarının yüksek olmasına rağmen piyasada hisse fiyatlarının düşük değerlenmesi ve hisse getirilerinin düşük olmasının nedeni yapılan kârlılık analizinde şirketlerin esas faaliyetlerden elde ettikleri getirilerin yoğunluğundan dolayı kârlılık kalitesinin düşük olmasıdır.

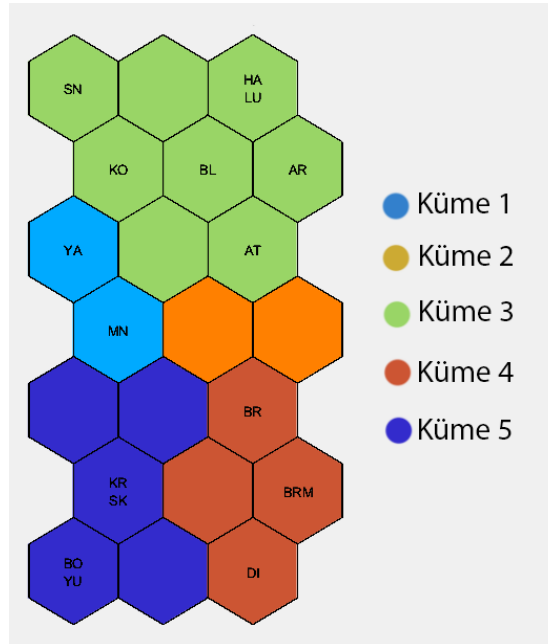
Özkaynak kârlılığı, PD/DD ve F/K oranları arasındaki ilişki incelendiğinde hisse fiyatları bölgesel olarak fiyat beklentilerinden ya da şirket performansından etkilenecek oluşmaktadır. PD/DD bileşen düzemi yukarıdan aşağıya ve soldan sağa doğru azalma göstermektedir. F/K oranı ise yukarıdan aşağıya doğru azalma göstermektedir. Bu noktada sırasıyla SN şirketinden YA şirketine doğru gidildiğinde özkaynak kârlılığı

artış gösterirken PD/DD ve F/K oranlarının birlikte artış gösterdiği görülmektedir. Bu noktada hisse fiyatlarının oluşmasında şirket performansının belirleyici olduğunu söylemek mümkündür.

BRM ve DI şirketlerinin PD/DD oranı, özkaynak kârlılığı yüksek birçok şirketin PD/DD oranından yüksek olduğu görülmektedir. Aynı şekilde bu şirketlerin hisse getirilerinin piyasa ortalamasının üzerinde olduğu ele alındığında fiyatların oluşmasında piyasa beklentilerinin daha belirleyici olduğunu söylemek mümkündür. Diğer yandan özkaynak kârlılığı en düşük, PD/DD değeri ise en yüksek olan şirketlerin BO ve YU olduğu görülmektedir. Bu şirketlerin geçen sene hisse fiyatlarının yüksek olması ve fiyatların şirket performansının düşüş hızı ile düşme göstermemesi 2016 yılında bu şirketlerin hisse fiyatlarının yüksek değerlenmesine neden olmuştur. Ancak bu iki şirketin düşen performansı ile birlikte düşen hisse fiyatları yatırımcılarına sektörün en düşük hisse getirilerini sağladığı görülmektedir.

7.4.2. 2016 yılı kümelerin analizi

Kümelerin sıralanmasında önceki yılların küme özellikleri göz önünde bulundurulmuştur. Şekil 7.13 şirketlerin dahil olduğu kümeler gösterilmiştir.



Şekil 7.13. 2016 yılı için oluşturulan kümeler

Tablo 7.8'e bakıldığında küme-2'nin boş olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak geçen yıl kümeyi oluşturan HA ve LU şirketlerinin likidite, kaldıraç ve kârlılık

oranlarının küme-3'e benzerliğinin artış göstermesi bu şirketlerin küme-3'e dahil edilmesine neden olmuştur. Geçen yıla ait küme-2'ye benzer özelliklere sahip şirketlerin olmamasından dolayı küme-2 boş kalmıştır.

Tablo 7.8. 2016 yılı kümelerin değişken ortalamaları

	Küme-1	Küme-2	Küme-3	Küme-4	Küme-5	Ortalama
R1-Hisse getirisi	0,76		0,29	0,58	-0,06	0,32
L1-Cari oran	1,09		2,31	0,75	1,01	1,54
L2-Asti test oranı	0,57		1,62	0,41	0,63	1,01
D1-Kaldıraç oranı	0,68		0,31	0,57	0,84	0,54
D2-Yabancı kaynak / Özkaynaklar	2,13		0,50	1,37	5,49	2,12
O1-Stok devir hızı	2,94		3,23	2,21	3,51	3,07
O2-Alacak devir hızı	12,10		4,11	4,87	4,23	5,28
O3-Aktif devir hızı	1,17		0,45	0,30	0,72	0,58
P1-Brüt kâr marjı	0,26		0,20	0,01	0,19	0,17
P2-Net kâr marjı	0,02		0,18	-0,45	-0,11	-0,03
P3-Özkaynak kârlılığı	0,08		0,08	-0,32	-0,56	-0,15
P4-Aktif kârlılığı	0,02		0,06	-0,13	-0,08	-0,02
V1-PD/DD	1,32		0,65	0,68	1,95	1,07
V2-Pay başına kazanç	0,20		0,51	-0,46	-0,73	-0,02
V3-F/K	12,88*		15,00	-F/K	-F/K	14,74
*Küme-1'de MN şirketi, -F/K oranına sahiptir.						

Küme-1 sektörün en yüksek hisse getirisine sahiptir. Geçen yıllarda olduğu gibi sektör içerisinde performansı daha yüksek olan şirketlerden oluşturulan küme-1, her yıl yatırımcılarına en yüksek getiriye sağlamıştır. Geçen yıllarda olduğu gibi küme stok devir hızı hariç yüksek faaliyet oranları ile düşük likidite oranları ile çalışmaktadır. Kümenin yüksek kaldıraç oranı ile çalışarak dönem kârlılığının yeterli büyüklükte olmasından dolayı yüksek özkaynak kârlılığına sahip olduğu görülmektedir. Kümenin net kâr marjının satışların kârlılığından oluşması ve aktif devir ve özkaynak kârlılığı oranlarının yüksek olması kümenin düşük kâr marjına rağmen kârlılığının sürdürülebilir olduğunu göstermektedir.

Küme-3'ün, geçen yıllarda olduğu gibi likidite ve kaldıraç yapılarının riskten uzak olduğu görülmektedir. Likidite oranları yüksek ve kaldıraç oranları düşük oranda finanse edilen kümenin faaliyet oranlarının düşük olması kümenin etkinliğinin düşük olduğunu göstermektedir. Kümenin net kâr marjı yüksek olmasına rağmen bu kümeyi

oluşturan birçok şirketin net kâr marjının yüksek olmasının nedeni satış dışı gelirlerinin yüksek olmasından kaynaklıdır.

Küme-4 kârlılık oranları açısından küme-3'ten daha kötü performans göstermesine rağmen yatırımcılarına daha fazla getiri sağlamıştır. Cari dönemde küme-4'ün likidite oranları ilk kez küme-5'in altında olmuştur. Küme-4'ün cari dönemde likidite oranları önemli miktarda düşüş göstermiştir. Kümenin net kâr marjının ise çok düşük olduğu görülmektedir.

Küme-5 sektörün en düşük hisse getirisine sahip kümesidir. Geçen dönem üst kümelerde olan BO ve YU gibi kaldıraç oranı yüksek şirketlerin dönem net kârlarının düşmesinden dolayı özkaynak kârlılıkları da önemli miktarda düşmüştür. Yüksek kaldıraç ve düşük likidite oranları kümenin finansmanın çok riskli olduğunu göstermektedir. Net kâr marjı, küme-4'ten fazla olmasına rağmen kümedeki şirketlerin özkaynaklarının çok az olması negatif net kâr marjı ile birlikte özkaynak kârlılığının çok düşük olmasına neden olmuştur.

Küme-1 ve küme-3'ün özkaynak kârlılıkları ele alındığında küme-3'ün hisse fiyatlarının düşük değerlendirildiği görülmektedir. Ancak küme-3'ün likit ve mali yapılarının etkinliğinin düşük olması ve kârlılık analizi sonucunda elde edilen bulgular ile düşük değerlendirilmesi olağandır. Bu nedenle hisse fiyatlarının oluşmasında şirket performansının piyasa beklentilerinin yanında etkili olduğunu söylemek mümkündür. Ancak küme-3'ün özkaynak kârlılığı küme-4 ve küme-5'in üzerinde olmasına rağmen PD/DD değerinin daha düşük olduğu görülmektedir. Bu noktada kümenin hisse fiyatlarının oluşmasında piyasa beklentilerinin etkili olduğu bu nedenle de küme-4'ün altında hisse getirisi sağladığı sonucuna varılmaktadır.

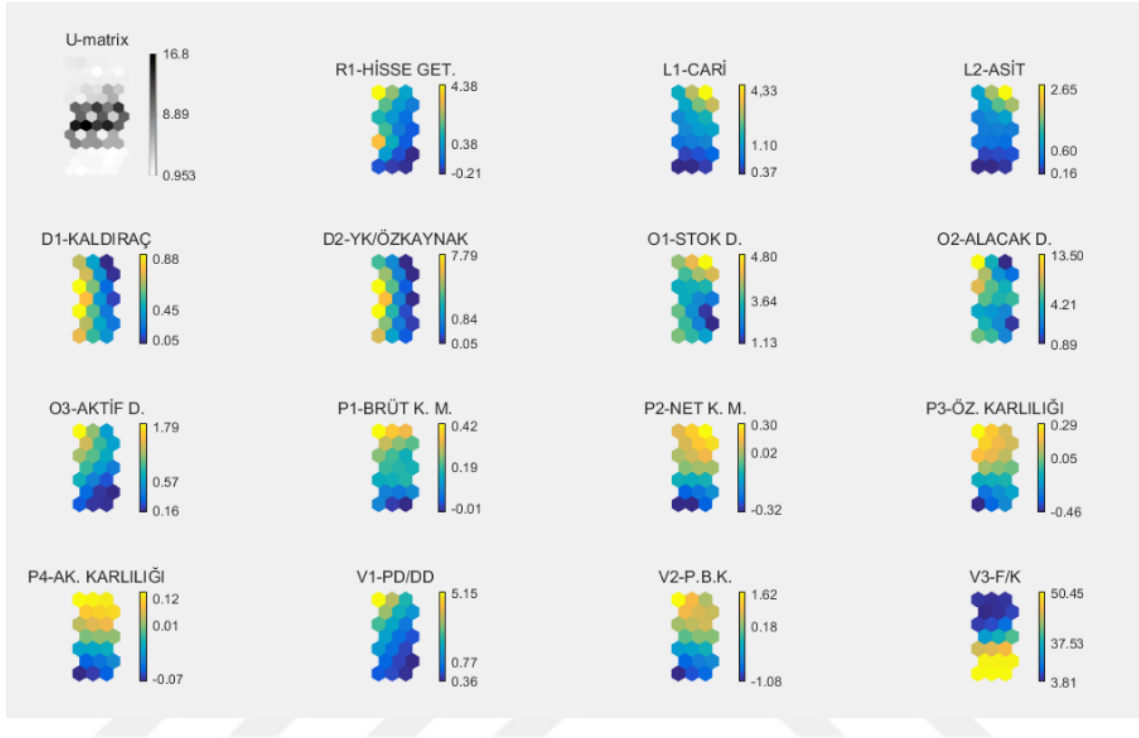
Küme-5'in hisse fiyatlarının performansının çok üzerinde olduğu görülmektedir. Bu durum, kümeyi oluşturan şirketlerden BO ve YU şirketlerinin geçen yıl hisse fiyatlarının yüksek olduğu göz önünde bulundurulduğunda geçen yılın hisse fiyatlarının, düşen şirket performansı ile birlikte aynı hızda düşüş göstermemesinden kaynaklanmıştır. Özkaynak kârlılığı ile birlikte diğer performans göstergeleri de çok düşük olan kümenin yatırımcılarına hisse getirisi negatif olmuştur.

7.5. 2017 Yılına Ait Bulgular

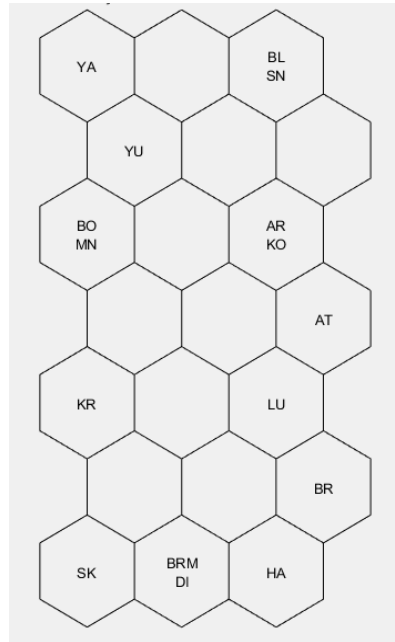
Bu bölümde 2017 yılına ait sektörün ve şirketlerin genel durumu ve söz konusu yıl için oluşturulan kümeler üzerine elde edilen bulgular paylaşılmıştır.

7.5.1. 2017 yılı sektörün genel finansal durumu

Şekil 7.14'te analizin son yılına ait bileşen düzlemleri gösterilmiştir. Şekil 7.15'te ise şirketlerin bileşen düzlemleri üzerindeki konumları mevcuttur.



Şekil 7.14. 2017 yılına ait bileşen düzlemleri



Şekil 7.15. 2017 yılına ait bileşen düzlemlerinde şirketlerin konumu

2017 yılında BİST-100 ve BİST Tekstil & Deri endekslerinin artış hızının yüksek olduğu Şekil 7.1’de görülmektedir. Bu nedenle Tablo 7.9’da görüldüğü üzere sektörün hisse getirisi ortalaması son beş yılın en yüksek ortalaması olmuştur.

Tablo 7.9. 2017 yılında değişkenlere ait sektörün en yüksek, ortalama, ortanca ve en düşük değerleri

	En yüksek	Ortalama	Ortanca	En düşük
R1-Hisse getirisi	4,38	0,80	0,38	-0,21
L1-Cari oran	4,34	1,29	1,11	0,37
L2-Asti test oranı	2,65	0,74	0,60	0,17
D1-Kaldıraç oranı	0,89	0,52	0,46	0,05
D2-Yabancı kaynak / Özkaynaklar	7,79	1,90	0,85	0,05
O1-Stok devir hızı	4,81	3,36	3,65	1,13
O2-Alacak devir hızı	13,50	5,78	4,21	0,89
O3-Aktif devir hızı	1,79	0,64	0,57	0,16
P1-Brüt kâr marjı	0,42	0,21	0,19	-0,02
P2-Net kâr marjı	0,30	0,00	0,03	-0,32
P3-Özkaynak kârlılığı	0,29	0,03	0,06	-0,47
P4-Aktif kârlılığı	0,13	0,02	0,01	-0,07
V1-PD/DD	5,15	1,28	0,77	0,37
V2-Pay başına kazanç	1,62	0,15	0,19	-1,09
V3-F/K	50,45	15,62	8,84	3,81

7.5.1.1. Likidite analizi

Hisse getirilerinin artış gösterdiği dönemlerde sektörün düşük likidite oranları ile faaliyetlerini sürdürmeye meyilli olduğu bulgusu daha önceki yılların analizinde elde edilmişti. Bu noktada, hisse getirilerinin en yüksek olduğu yıl olan 2017 yılında likidite oranları son beş yılın en düşük ortalamasına sahip olmuştur.

Son beş yılda sektörün en yüksek likidite oranlarına sahip olan SN şirketinin de 2017 yılında likidite oranları önemli miktarda azalma göstermiştir. Bu şirketin cari oranı ile asit-test oranı arasındaki farkın bu dönem artış göstermesi ile dönen varlıklar içerisinde stokların oranının arttığını söylemek mümkündür. Her yıla ait analizde, sektörün en yüksek stok devir hızı olan bu şirketin, alacak devir hızının düşük olması dönen varlıkların yüksek olmasına neden olmuştur. SN şirketinin likidite oranlarının bu yıl düşmesi ile birlikte stok devir hızının sabit kalması sonucunda şirketin net çalışma sermayesini daha etkin kullandığını söylemek mümkündür.

Geçen yıllarda olduğu gibi SK, BRM, DI ve BR şirketlerinin likidite oranlarının yetersiz olduğu görülmektedir. Geçen yıl likidite oranları ortalanca değer üstünde olan HA ve LU şirketlerinin ise geçen döneme göre likidite oranlarının önemli miktarda düşüş gösterdiği görülmektedir. SK, BRM ve DI şirketlerinin alacak ve stok devir hızlarının ortalanca değer etrafında olmasına rağmen likidite oranlarının çok düşük olmasından kaynaklı likidite yapısının çok zayıf olduğunu söylemek mümkündür.

7.5.1.2. Mali yapı analizi

Kaldıraç ve yabancı kaynakların özkaynaklara oranı geçen yıla göre azalma göstermiştir. Geçen yılda düşük mali yapı oranlarına sahip olan BL, SN, AR, KO ve AT şirketlerinin 2017 yılında da mali yapı oranlarının düşük olduğu görülmektedir. Başta BL ve SN şirketleri olmak üzere bu şirketlerin likidite oranlarının da güçlü olduğu göz önünde bulundurulduğunda mali yapılarının emniyet marjının yüksek olduğunu söylemek mümkündür.

Geçen dönem kaldıraç oranı yüksek şirketlerden YU şirketinin kârlılık performansının iyi olması özkaynakların artış göstermesine sonuç olarak kaldıraç oranlarının düşmesine neden olmuştur. BO, MN, KR ve SK şirketlerinin geçen dönem olduğu gibi kaldıraç oranlarının yüksek olduğu görülmektedir. Ancak SK şirketinin likidite oranlarının yetersiz olması ile birlikte bu şirketin finansmanında yüksek miktarda dış kaynak kullanımından dolayı mali yapısının riskli olduğu söylenebilmektedir.

7.5.1.3. Faaliyet analizi

Piyasaların durumu olumlu oldukça sektörün faaliyet oranlarının da ekonomik gelişmeler ile birlikte artış gösterdiğini söylemek mümkündür. 2017 yılının faaliyet oranları ortalaması analiz yapılan yılların arasında en yüksek ortalama olmuştur.

Geçen yıllarda olduğu gibi BL ve SN şirketlerinin yüksek stok devir hızı ve düşük alacak devir hızına sahip olduğu görülmektedir. Bu şirketlerin müşterilerine uzun vadeli satışlar sunarak stoklarını hız bir şekilde nakde çevirebildiğini söylemek mümkündür. YA şirketinin alacak devir hızının yüksek olması, müşterilerine peşin veya kısa vadeli satış yapabilme kabiliyetinin olduğunu göstermektedir. Diğer yandan şirketin stok devir hızının da yüksek olması bu şirketin dönen varlıklarını etkin bir şekilde kullanabildiğini göstermektedir. BR şirketinin ise stok ve alacak devir hızlarının sektörün en kötü şirketi

olmasının yanında likidite oranlarının zayıflığı şirketin net çalışma sermayesinin noksan olduğunu ve verimsiz kullanıldığını göstermektedir.

YA şirketinin faaliyet oranlarının yüksek olması aktif devir hızının da sektörün en yüksek şirketi olmasına neden olmuştur. BR, HA, BRM ve DI şirketleri ise aktif etkinliğinin en düşük olduğu şirketlerdir.

7.5.1.4. Kârlılık analizi

Net kâr marjı pozitif olan şirketler arasından kaldıraç oranı yüksek olan YA şirketinin özkaynak kârlılığı oranının da yüksek olduğu görülmektedir. YA şirketinin geçen yıla göre özkaynak kârlılığının artış göstermesi sektörün en yüksek pay başına kazanç oranına sahip olmasına neden olmuştur. Ancak iki oranın bileşen düzlemlerine bakıldığında net kâr marjı yüksek olan şirketlerin özkaynak kârlılığının da yüksek olduğu görülmektedir.

YA şirketinin aktif kârlılığının yüksek olması net kâr marjı ile aktif devir hızının yüksek olmasına bağlıdır. Aktif kârlılığı yüksek olan diğer şirketlerin ise net kâr marjlarının yüksek olmasından kaynaklı aktif kârlılıklarının da yüksek olduğu görülmektedir.

YA şirketi başta olmak üzere YU şirketi ile birlikte bu şirketlerin satışların kârlılığı çok yüksek olmasa da aktif ve özkaynak kârlılıklarının yüksek olması diğer şirketlere göre kârlarının daha sağlıklı üretildiğini göstermektedir.

7.5.1.5. Borsa performans analizi

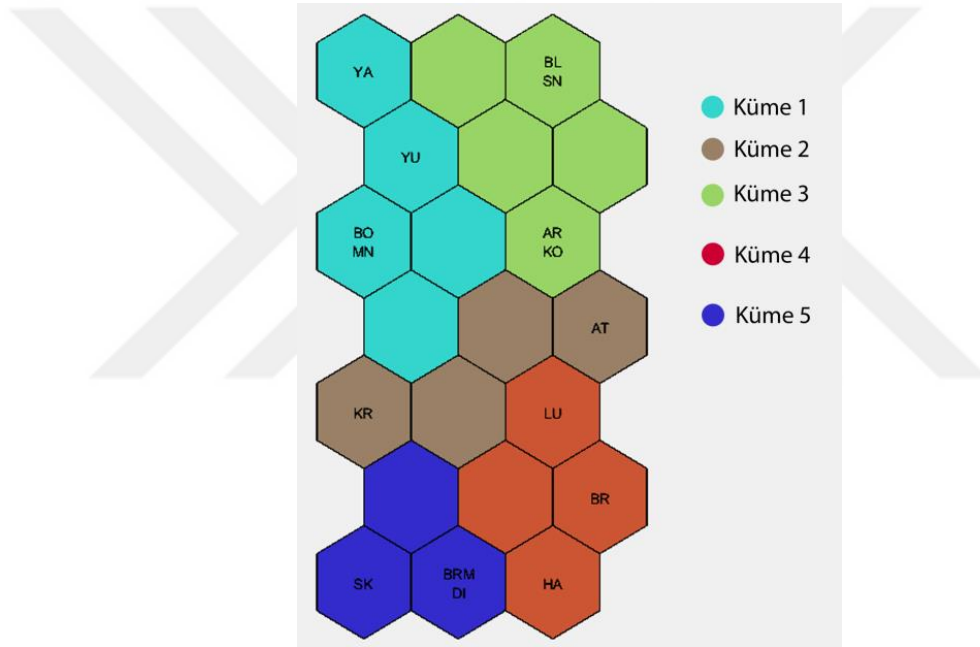
Pay başına kazanç ve hisse getirileri bileşen düzlemleri incelendiğinde hisse getirilerinin bazı bölgeler hariç pay başı kazanç ile birlikte hareket ettiği görülmektedir. Geçen dönemlerde pay başına kazanç oranı çok yüksek olan şirketlerin kârlılıklarının olumsuz yapılarından dolayı bu şirketlerin hisse getirileri yüksek olmadığı bulgusu elde edilmişti. Ancak bu dönem şirketlerin kârlılıklarının diğer gelirlerden değil satışlardan oluştuğu göz önünde bulundurulunca pay başına kazanç oranı yüksek şirketlerin yatırımcılarına daha fazla hisse getirisi sağladığı görülmektedir. Ancak KR şirketinin pay başına kazancı negatif olmasına rağmen sektördeki en yüksek ikinci hisse getirisine sahip şirket olduğu görülmektedir. Bu şirketin PD/DD oranına bakıldığında, piyasa beklentilerinin bu hisse fiyatının oluşmasında etkili olduğunu söylemek mümkündür.

Özkaynak kârlılığı yüksek olan şirketlerin aynı şekilde PD/DD değerinin yüksek F/K oranının düşük olduğu görülmektedir. Özkaynak kârlılığı pozitif olan şirketlerin

PD/DD değeri düştükçe hisse getirilerinin de düştüğü görülmektedir. Bu nedenle bu bölgede hisse fiyatlarının oluşmasında şirket performansının etkili olduğunu söylemek mümkündür. Ancak KR şirketinin PD/DD oranının, özkaynak kârlılığı daha yüksek olan şirketlerin PD/DD oranından yüksek olması bu şirketin hisse fiyatlarının oluşmasında piyasa beklentilerinin etkili olduğunu göstermektedir. Aynı durumun SK şirketi için geçerli olduğunu söylemek mümkündür.

7.5.2. 2017 yılı kümelerin analizi

Şekil 7.16’da görüldüğü üzere şirketler geçen yılların küme özelliklerine benzer şekilde 5 farklı kümeye bölünmüştür.



Şekil 7.16. 2017 yılı için oluşturulan kümeler

Tablo 7.10’da görüldüğü üzere küme-2, 2017 yılında yatırımcılarına en yüksek hisse getirisi sağlayan küme olmuştur. Aslında küme-1 hisse getirileri daha yüksek şirketler tarafından oluşturulmasına rağmen kümenin eleman sayısının çok olması ortalamanın azalmasına ve küme-2’de bulunan KR şirketinin hisse getirilerinin piyasa beklentilerinden dolayı çok yüksek olması küme-2’nin hisse getirisinin küme-1’den fazla olmasına neden olmuştur.

Tablo 7.10. 2017 yılı kümelerin değişken ortalamaları

	Küme-1	Küme-2	Küme-3	Küme-4	Küme-5	Ortalama
R1-Hisse getirisi	1,55	2,11	0,47	0,13	0,06	0,80
L1-Cari oran	1,11	1,21	2,17	1,02	0,65	1,29
L2-Asti test oranı	0,61	0,60	1,39	0,57	0,32	0,74
D1-Kaldıraç oranı	0,72	0,52	0,31	0,41	0,62	0,52
D2-Yabancı kaynak / Özkaynaklar	3,57	2,21	0,51	0,71	2,48	1,90
O1-Stok devir hızı	3,33	3,52	3,95	2,46	3,40	3,36
O2-Alacak devir hızı	8,58	6,67	3,90	2,89	6,83	5,78
O3-Aktif devir hızı	1,14	0,63	0,60	0,36	0,34	0,64
P1-Brüt kâr marjı	0,28	0,19	0,23	0,20	0,14	0,21
P2-Net kâr marjı	0,06	0,01	0,16	-0,05	-0,22	0,00
P3-Özkaynak kârlılığı	0,20	0,00	0,11	-0,03	-0,23	0,03
P4-Aktif kârlılığı	0,06	0,00	0,08	-0,02	-0,06	0,02
V1-PD/DD	2,49	1,13	1,13	0,49	0,77	1,28
V2-Pay başına kazanç	0,64	0,13	0,43	-0,21	-0,50	0,15
V3-F/K	11,89	50,45*	10,64	-F/K	-F/K	15,62
*Küme-2’de KR şirketi, -F/K oranına sahiptir.						

Daha önceki yıllarda olduğu gibi düşük likidite ve yüksek faaliyet oranlarına sahip kümelerin daha fazla getiri sağladığı görülmektedir. Kümelerin likidite oranları küme-3’e doğru artış, küme-3’ün ardından küme-5’e doğru azalmıştır. Diğer yandan küme-1’den küme-5’e doğru faaliyet oranlarının genel olarak azaldığı görülmektedir. Küme-2 hariç tutulduğunda hisse getirilerinin de azalma gösterdiğini söylemek mümkündür.

Küme-1 en yüksek kaldıraç oranına sahip olmasına rağmen net kâr marjının pozitif olması ve özkaynak kârlılığının yüksek olmasından dolayı finansman yapısının etkin olduğunu göstermektedir. Kaldıraç oranları küme-1’den küme-3’e doğru azalma, küme-3’ten küme-5’e doğru artış gösterirken hisse fiyatları küme-2 hariç azalma göstermiştir. Küme-3 ve küme-4’ün finansman etkinliğinin düşük, küme-5’in ise riskli yapıda olması hisse getirilerinin bu kümelerde düşük olmasına neden olmuştur.

Hisse getirileri, şirketin net kâr marjının büyüklüğünden daha çok gelirlerin satışlar yoluyla elde edilmesine, özkaynak ve aktif etkinliğinin yarattığı kârlılığa göre belirlendiği görülmektedir. Küme-1’in aktif devir hızının yüksek olması aktif kârlılık oranına ve kaldıraç oranının yüksek olması özkaynak kârlılık oranına olumlu etki

yapmıştır. Bu noktada küme-1 sektörün en yüksek net kâr marjına sahip olmasa da hisse başına kazanç ve hisse getirisi en yüksek olan küme olmuştur.

Küme-2 ve Küme-5 hariç şirketlerin PD/DD oranının özkaynak kârlılığı ile birlikte azaldığı görülmektedir. Bu noktada kümeleri oluşturan şirketlerin performansının hisse fiyatlarının oluşmasında etkili olduğunu söylemek mümkündür. Diğer yandan küme-2'nin hisse fiyatlarının oluşmasında ise piyasa beklentilerinin etkili olduğu görülmektedir.



8.SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde KÖH algoritması ile dokuma sektörü üzerine yapılan analizin sonuçları tartışılacaktır. Ardından KÖH algoritması yardımıyla finansal analiz gerçekleştirecek sonraki çalışmalara önerilerde bulunulacaktır.

8.1. Sonuçlar

Yapılan çalışmanın sonucunda dokuma sektöründe faaliyetlerini sürdüren 16 şirketin 2013-2017 yılları arasındaki çeşitli finansal bilgileri kullanılarak her yıla ait bileşen düzlemleri çizilmiştir. İşletmelere ait 15 farklı değişkenin oluşturduğu çok boyutlu ve karmaşık veri seti, KÖH algoritması yardımıyla bilgi kaybı olmadan iki boyutlu haritalara indirgenerek analiz edilmiştir. Farklı şirketlerin performanslarının karşılaştırılmasında ve sektöre ait bilgi keşfi yapılmasında bileşen düzlemlerinin kolay yorumlanabilir haritalar sunması KÖH algoritmasının finansal analiz sürecinde etkili ve kullanılabilir bir araç olduğunu göstermiştir.

Bileşen düzlemlerinin oluşturulmasında algoritmaya, önceki yılların verileri sunulmamasına rağmen bileşen düzlemlerinin bölgesel anlamlılıkları neredeyse her yıl için aynı olmuştur. KÖH algoritması, analiz yapılan yıllara ait verilerin desenini doğru bir şekilde sezinleyerek kullanılan değişkenler doğrultusunda sektörün genel yapısını bileşen düzlemleri üzerinde etkin bir şekilde temsil etmiştir. Bu durum, algoritmaya sunulan öntanımlı eğitim parametrelerinin ve harita büyüklüğünün veri setine uygun bir şekilde seçildiğini göstermektedir. Bileşen düzlemlerinin finansal analiz sürecinde kullanılabilir bir yapıda örgütlenmesi sektöre ait bilgilerin elde edilmesini, şirketlerin karşılaştırılmasını ve değişkenler arasındaki ilişkinin tespit edilmesini kolaylaştırmıştır.

Bileşen düzlemlerinin değişkenlere ait gözlem değerlerini farklı renkler ile temsil edebilme yeteneği; şirketlerin karşılaştırılması ve sektöre ait değerlerin okunması noktasında analiz yapan kişiye önemli ölçüde kolaylık sağlamıştır. Aynı şekilde birleşen düzlemlerinin görselleştirme yeteneği, değişkenler arasındaki ilişkinin analiz edilmesine olanak sağlamıştır. İlişkili değişkenlerin bileşen düzlemlerindeki renk geçişleri incelenerek değişkenler arasındaki ilişki ve etkileşim üzerine bilgi kolaylıkla elde edilmiştir. Ayrıca yüksek benzerliğe sahip şirketler, bileşen düzlemleri üzerinde topolojik komşuluğu olacak şekilde örgütlenmiştir. Benzer performans gösteren şirketlerin aynı kümeler içerisinde kümelemesi topolojik komşuluk sayesinde gerçekleştirilmiştir. Algoritma, oluşturulan kümelere dair önsel bilgiye ihtiyaç

duymadan şirketleri benzerliklerine göre kümeleştirebilmiştir. Algoritmanın kümeleme özelliği, kümelerin performanslarının birbirleriyle karşılaştırılmasına ve kümelerin performansları doğrultusunda hisse senedi fiyatları hareketlerinin incelenmesine olanak sağlamıştır.

Bileşen düzlemlerinin analizi sonucunda elde edilen bilgiler ve oluşturulan kümelerin özellikleri doğrultusunda her yıla ait sonuçlar aşağıda tartışılmıştır.

2013 yılında şirketlerin neredeyse tamamının yatırımcılarına hisse getirisi sağlayamadığı görülmüştür. Dönem net kârları veya zararları şirketlerin mali yapılarını olumsuz etkilemediği sürece düşük likidite oranları ve yüksek aktif devir hızı ile çalışan şirketler, yatırımcılarına daha fazla hisse getirisi sağlamıştır. Kaldıraç oranı ile birlikte özkaynak kârlılığı da yüksek olan şirketler, diğer şirketlere göre daha fazla hisse getirisi sağlamıştır. Ancak yüksek kaldıraç oranı ile özkaynak kârlılığı negatif olan şirketlerin mali yapılarının riskli finansmanından dolayı bu şirketlerin hisse getirileri sektörün en düşük getirileri olmuştur. Satış, aktif ve özkaynak kârlılığı birlikte yüksek olan şirketlerin yatırımcılarına daha fazla getiri sağladığını söylemek mümkündür.

2013 yılı içerisinde pay başına kazanç oranı sektördeki diğer şirketlere göre yüksek olup, F/K oranı daha düşük şirketlerin genel olarak hisse getirileri daha yüksek olmuştur. Diğer şirketlerle karşılaştırıldığında özkaynak kârlılığı yüksek olup da PD/DD değeri daha düşük olan şirketlerin yine hisse getirileri daha yüksek olmuştur. 2013 yılı için özkaynak kârlılığı, PD/DD ve F/K oranları doğrultusunda şirketlerin performansının hisse fiyatı hareketlerinin oluşmasında piyasanın fiyat beklentilerine göre daha etkin bir faktör olduğunu söylemek mümkündür. Bu noktada özkaynak kârlılığı azaldıkça PD/DD değeri azalan F/K oranı artan şirketlerin performanslarının azaldığı ve hisse getirilerinin düşük olduğu görülmektedir. Son olarak, pay başına kazanç ve özkaynak kârlılığı oranlarının 2013 yılı hisse getirilerinin açıklanmasında kullanılabilecek en etkin oranlar olduğu sonucuna varılmıştır.

2014 yılında şirketlerin tamamının hisse getirilerini arttırdığı ve neredeyse bütün şirketlerin yatırımcılarına pozitif getiri sağladığı görülmektedir. 2014 yılında şirketlerin hisse fiyatlarının belirlenmesinde piyasa beklentilerinin önemli etkilerinin olduğu sonucuna varılmıştı. Bu durumun nedeni olarak şirketin performansını ölçen bütün boyutlar ele alındığında sektörün en düşük performansını (küme-5) gösteren kümenin sektör ortalamasının üzerinde hisse getirileri sağlaması gösterilebilmektedir. Piyasa beklentilerinin bu küme üzerinde yüksek olması bu kümenin performansının çok

üzerinde hisse fiyatlarının oluşmasına ve yatırımcılarına sektör ortalaması üzerinde getiri sağlamasına neden olmuştur. Bu nedenle aşağıda yapılan çıkarımlarda küme-5 dahil edilmemiştir.

2014 yılı için likidite ve faaliyet oranları yetersiz olan şirketler hariç düşük likidite oranlarına ve yüksek faaliyet oranlarına sahip şirketlerin daha fazla hisse getirisi sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. İşletmelerin likidite ve faaliyet oranları etkin seviyede ve net kâr marjı pozitif olduğu sürece kaldıraç oranı yüksek şirketlerin yatırımcılarına daha fazla hisse getirisi sağladığını söylemek mümkündür. Ancak sektör içerisinde yüksek kârlılık oranlarına sahip şirketlerin göreceli olarak daha düşük kârlılık oranına sahip şirketlere göre hisse getirilerinin daha düşük olduğu sonucuna varılmıştır. 2014 yılı için oluşturulan küme-3'ün yüksek kârlılık oranlarına rağmen hisse getirileri sektör ortalamasının altında seyretmiştir. Bu noktada, söz konusu kümenin kârlılığını sürdürebilmesine yönelik piyasa beklentisinin düşük olduğu F/K oranları doğrultusunda söylenebilmektedir. Küme-3 hariç tutulduğunda, kârlılık oranları azaldıkça hisse getirileri azalma göstermiştir.

2014 yılı için hisse fiyatlarının belirlenmesinde piyasa beklentilerinin etkisinin yüksek olduğu kanısına varılmıştır. F/K ve PD/DD oranlarının bazı şirketler için performanstan bağımsız bir şekilde fiyat beklentileri doğrultusunda hareket ettiği görülmüştür. Bu noktada F/K ve PD/DD oranlarının ikisi de göreceli olarak yüksek şirketlerin yatırımcılarına daha fazla hisse getirisi sağladığını söylemek mümkündür.

2015 yılında düşük likidite ve yüksek faaliyet oranlarına sahip şirketlerin likidite oranları yeterli oldukça etkinliğin yüksek olmasından dolayı bu şirketlerin hisse getirileri daha yüksektir. Ancak faaliyet oranları yüksek olmasına rağmen net çalışma sermayesi çok düşük ve kaldıraç oranı çok yüksek olan şirketlerin hisse getirileri riskleri doğrultusunda düşüş göstermiştir. Dönem net kârı borçlanma maliyetlerini karşıladığı sürece, yüksek kaldıraç oranına sahip kümelerin hisse getirilerinin daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Kümelerin dönem net kârlarının çok yüksek olmasından daha çok kârlılığı oluşturan faktörlerin etkinliği ve kârlılığın satışlar ile elde edilmesi hisse fiyatlarının oluşmasında etkili olmuştur. 2015 yılında kaldıraç etkisinin özkaynak kârlılığına etkisinin yüksek olduğu ancak aktif kârlılığın yine net kâr marjından etkilendiğini söylemek mümkündür. Hisse getirileri yüksek olan şirketlerin net kâr marjı pozitif, özkaynak kârlılığı yüksek ve aktif devir hızı yüksek şirketler olduğu görülmektedir.

2015 yılında düşük likidite ve yüksek faaliyet oranlarına sahip şirketlerin likidite oranları yeterli oldukça etkinliğin yüksek olmasından dolayı bu şirketlerin hisse getirileri daha yüksektir. Ancak faaliyet oranları yüksek olmasına rağmen net çalışma sermayesi çok düşük ve kaldıraç oranı çok yüksek olan şirketlerin hisse getirileri riskleri doğrultusunda düşüş göstermiştir. Dönem net kârı borçlanma maliyetlerini karşıladığı sürece, yüksek kaldıraç oranına sahip kümelerin hisse getirilerinin daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Kümelerin dönem net kârlarının çok yüksek olmasından ziyade, kârlılığı oluşturan faktörlerin etkinliği ve kârlılığın satışlar ile elde edilmesi hisse fiyatlarının oluşmasında etkili olmuştur. 2015 yılında kaldıraç etkisinin özkaynak kârlılığına etkisinin yüksek olduğunu ancak, aktif kârlılığın yine net kâr marjından etkilendiğini söylemek mümkündür. Hisse getirileri yüksek olan şirketlerin net kâr marjı pozitif, özkaynak kârlılığı yüksek ve aktif devir hızı yüksek şirketler olduğu görülmektedir.

Piyananın fiyatlar üzerindeki beklentilerinin, 2015 yılında hisse fiyatlarının oluşmasında etkili olduğunu söylemek mümkündür. Ancak sektörün en iyi performansına sahip kümenin hisse getirilerinin diğer kümelere göre daha yüksek olduğunu söylemek mümkündür. Pay başına kazanç ve özkaynak kârlılığı en yüksek olan küme-3'ün PD/DD değerinin en kötü performansa sahip küme-5'in altında olduğu görülmektedir. Bu noktada, bu kümenin hisse fiyatlarının oluşmasında piyasa beklentilerinin belirleyici olduğu kanısına varılmaktadır. Beklentilerin hisse senetleri üzerinde şirket performansından daha fazla etkide bulunması küme-3'ün küme-2'den daha düşük hisse getirisi sağlamasına neden olmuştur. Küme-5'in, sektörün en kötü performansına sahip küme olmasına rağmen piyasa beklentilerinin yüksek olması hisse getirilerin piyasa ortalaması üzerinde olmasına neden olmuştur.

2016 yılında küme-4 hariç şirketlerin hisse getirilerinin, şirket performansları doğrultusunda azalma gösterdiği görülmektedir. Küme-4'ün hisse fiyatlarının oluşmasında piyasa beklentilerinin etkili olduğunu söylemek mümkündür. Dönem zararından dolayı özkaynaklarının yarısını kaybeden küme-5'in sektördeki en yüksek PD/DD değerine sahip olduğu görülmektedir. Küme içerisinde geçen yıl hisse fiyatları yüksek olan BO ve YU şirketlerinin bulunması ve bu şirketlerin hisse fiyatlarının, performansları ile birlikte aynı hızda düşme göstermemesi yüksek PD/DD oranına sahip olmasına neden olmuştur. Ancak hisse fiyatlarının düşme göstermesi kümenin yatırımcılarına negatif getiri sağlamasına neden olmuştur.

Daha önceki yıllarda olduğu gibi 2017 yılında da likidite oranları düşük olmasına rağmen faaliyet oranları yüksek olan şirketlerin hisse getirilerinin yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak likidite oranları düşük seyreden ve faaliyet oranları da etkin olmayan şirketlerin ise likidite yapılarının riskinden dolayı hisse getirileri genel olarak sektörün en düşük getirileri olmuştur. Aynı şekilde kaldıraç oranları yüksek olan şirketlerin yeterli net kâr marjına ulaşması durumunda özkaynak kârlılıklarının artacağından dolayı bu şirketlerin hisse getirileri diğer şirketlerin üzerinde olmuştur. Geçen yıllarda olduğu gibi hisse fiyatları, net kâr marjından daha çok aktif ve özkaynak kârlılığına hassasiyet göstermiştir. PD/DD ve F/K oranları özkaynak kârlılığı ile birlikte incelendiğinde sektörde fiyatların oluşmasında 2017 yılı için genelde şirket performansının etkili olduğunu söylemek mümkündür.

2013 yılından 2017 yılına kadar yapılan analizde düşük likidite ve yüksek faaliyet oranlarına sahip şirketlerin net çalışma sermayesinin etkin kullanımından dolayı hisse getirileri genel olarak yüksek olmuştur. Genellikle net çalışma sermayesi atıl durumda finanse edilen şirketlerin yukarıda bahsedilen şirketlere göre hisse getirileri daha düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Düşük likidite ve faaliyet oranları olan şirketlerin ise likidite yapılarının zayıf olmasından dolayı bu şirketlerin sektör içerisindeki en düşük hisse getirilerine sahip olduğunu söylemek mümkündür.

Yapılan analiz sonucunda şirketlerin bazı dönemlerde kaldıraçın avantajlarından faydalanabildikleri görülmüştür. Ancak yeterli kârlılık oranlarına sahip olan şirketler arasından yüksek kaldıraç oranına sahip olan şirketlerin genellikle yatırımcılarına daha fazla hisse getirisi sağladığı görülmüştür. Ancak kârlılık oranları çok düşük ve kaldıraç oranları yüksek olan şirketlerin riskli finansmanı bu şirketlerin hisse getirilerinin sektörün en düşük değerleri olmasına neden olmuştur.

Kaldıraç oranı yüksek olup özkaynak kârlılığına ve aktif devir hızı yüksek olup aktif kârlılığına sahip olan şirketlerin hisse getirilerinin sektör içerisinde en yüksek getirilere sahip şirketler olduğu sonucuna varılmıştır. İşletmelerin net kâr marjının satış gelirleri tarafından oluşturulması, kârlılık ile hisse getirisi arasındaki ilişkiyi belirleyen diğer bir konudur. Net kâr marjını satış gelirlerinden yaratan şirketlerin, diğer şirketlere göre hisse getirilerinin daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Hisse fiyatlarının oluşmasında bazı dönemlerde şirket performansının bazı dönemlerde ise piyasa beklentilerinin etkili olduğu görülmüştür. Yukarıda bahsedilen

genellemelerin bozulduğu noktalarda hisse fiyatlarının oluşmasında piyasa beklentilerinin etkin rol oynadığını söylemek mümkündür.

8.2. Öneriler

Türkiye dokuma sektörünün 2013-2017 yıllarına ait çeşitli finansal bilgileri KÖH algoritmasının çıktısı olan görsel haritalar yardımıyla yapılan analizde sektöre ait önemli bulgular elde edilmiştir. Oluşturulan görsellerde değişkenlere ait desenler; sektöre ait bilgilerin elde edilmesini, şirketlerin karşılaştırılmasını ve şirketlerin kümeleştirilmesini sağlamıştır. Algoritmanın pratik ve kolay uygulanabilir, haritaların yorumlaması basit ve etkin olduğu göz önünde bulundurulduğunda finansal analiz sürecinde maliyet ve zaman etkinliğini sağlamak amacıyla finansal bilgi kullanıcılarına çeşitli analiz amaçları doğrultusunda algoritmanın kullanımı önerilmektedir.

Çalışmada seçilen değişkenler doğrultusunda sektörün finansal yapısına ve şirketlere ait genel bilgiler elde edilmiştir. Daha sonraki çalışmalarda analizin kredi, yönetim ve yatırım analizi gibi daha belirli alanlarda yapılması sektöre ait daha detaylı bilgiler üretilmesini sağlayacaktır. Aynı şekilde, sonraki çalışmalarda gerekli görülen değişkenlerin analize dahil edilmesi finansal analizin açıklama gücünü arttıracaktır.

Finansal oranlar ve hisse getirileri arasında genel olarak doğrusal olmayan ilişkinin analizinde KÖH algoritması önemli bulguların elde edilmesine katkıda bulunmuştur. Finansal oranların hisse getirileri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla oluşturulan kümelerin; şirket performansına göre hisse senedi seçimi, portföy oluşturulması gibi yatırım kararlarında kullanılabilir olduğu görülmüştür. Bu nedenle sonraki çalışmalarda şirketlerin çeyrek yıla ait verilerinin kullanılması kısa vadeli yatırımların analiz edilmesine fayda sağlayacaktır. Aynı şekilde hisse senedi fiyatlarının standart sapmasının analize dahil edilmesi hisse getirilerini etkileyen faktörlerin belirlenmesine yardımcı olacaktır. Son olarak şirketlere ait değişkenlerin yıllara göre değişim yüzdelerinin sonraki çalışmalarda analize dahil edilmesi daha detaylı finansal bilgilerin elde edilmesine olanak sağlayacaktır.

Sonraki çalışmalarda dokuma sektörünün yanında diğer imalat sektörlerinin de analize dahil edilmesi sektörlerin birbirleriyle karşılaştırılmasına ve sektörlerin kendilerine özgü finansal özelliklerin keşfedilmesine olanak sağlayacaktır. Aynı şekilde çalışmada kullanılan örneklem sayısının artması algoritmanın niceleme ve kümeleme performansını arttıracaktır. Örneklem sayısı arttıkça harita boyutunun büyümesi,

örneklemin daha geniş bir alanda temsil edilmesine neden olacaktır. Böylelikle benzerliği yüksek olan şirketlerin geniş alanda topolojik komşuluk yaratacaklarından dolayı başka kümeleme yöntemine ihtiyaç duyulmadan şirketlerin U-matris yardımıyla kümelenmesi etkin bir şekilde gerçekleştirilecektir.



KAYNAKÇA

- Akdoğan, N. ve Tenker, N. (2007). *Finansal tablolar ve mali analiz teknikleri*. (12.baskı). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Akgüç, Ö. (2011). *Mali tablolar analizi*. (14.baskı). İstanbul: Arayış Basım ve Yayımları.
- Akgün, M. (2004). İşletmelerde etkinlik ve nakit çevirme süresi – çimento sektöründe 1995-2001 dönemi. *Mali Çözüm Dergisi*, (60), 186-198.
- Anderson, D. ve McNeill G. (1992). *Artificial neural networks technology*. New York: Kaman Sciences Corporation.
- Arslan, K. (2008). *Küresel rekabet baskısı altında tekstil ve hazır giyim sektörünün dönüşüm stratejileri ve yeni yol haritası*. İstanbul: Müstakil Sanayici ve İşadamları Derneği.
- Aydemir, O., Ögel, S. ve Demirtaş, G. (2012). Hisse senetleri fiyatlarının belirlenmesinde finansal oranların rolü. *Yönetim ve Ekonomi*. 19(2), 277-288.
- Aydın, N. (2011). Finansal analiz. G. Sevil ve M. Başar (Editörler), *Finansal yönetim-1* içinde (s. 84-112). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Yayınları.
- Aydın, N., Başar, M. ve Çoşkun, M. (2009). *Finansal yönetim*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Aydoğdu, G. (2012). *Hazır giyim ve konfeksiyon raporu*. Adana: Çukurova Kalkınma Ajansı.
- Basu, S. (1977). Investment performance of common stocks in relation to their price-earnings ratios: a test of the efficient market hypothesis. *The Journal of Finance*, 32(3), 663-682.
- Bektöre, S., Çömlekçi, F. ve Sözbilir, H. (2013). *Mali tablolar analizi*. Ankara: Nisan Kitabevi.
- Canbaz, M. ve Çevik, E. (2011). İMKB’de işlem gören şirketlerin sektörel bazda özörgütlemeli harita ile finansal risklerinin belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 12 (2), 261-295.
- Ceylan, A. ve Korkmaz, T. (2008). *İşletmelerde finansal yönetim*. (10. Baskı). Bursa: Ekin Yayınevi.
- Chan, L.K.C., Hamao, Y. ve Lakonishok, J. (1991). Fundamentals and stock returns in Japan. *The Journal of Finance*, 46(5), 1739-1764.
- Chaudhary, V., Bhatia, R.S. ve Ahlawat, A.K. (2015). A constant learning rate self-organizing map learning algorithm. *Journal of Information Science and Engineering*, 31(2), 387-397.
- Chen, N., Ribeiro, B., Vieira, A., Chen, A. (2013). Clustering and visualization of bankruptcy trajectory using self-organizing map. *Expert Systems with Application*, 40(1), 263-271.

- Cottrell, M., de Bodt, E. ve Gregoire, P. (1998). Financial applications of the self organizing map. *Proc. EUFIT'98, 6th European Congress on Intelligent Techniques & Soft Computing*, Aachen, Almanya: ELITE Foundation. s. 205-209.
- Çabuk, A. (2013). Finansal analiz teknikleri. S. Önce (Ed.), *Finansal tablolar analizi (2. Baskı)* içinde (s. 46-80). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Yayınları.
- Çabuk, A. ve Lazol, İ. (1998). *Mali tablolar analizi*. Bursa: Vipaş Yayınevi.
- Çabuk, A. ve Lazol, İ. (2000). *Mali tablolar analizi*. Bursa: Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı.
- Çetin, M. ve Ecevit, E. (2008). İhracatın sürükleyici gücü olarak tekstil sektörü: Kahramanmaraş ili örneği. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 15 (2), 115-132.
- Deakin, E.B. (1976). Distributions of financial accounting ratios: some empirical evidence. *The Accounting Review*, 51(1), 90-96.
- Deboeck, G. ve Kohonen, T. (1998). *Visual explorations in finance with self organizing Map*. Londra: Springer.
- Durmuş, A.H. ve Arat, M.E. (1997). *İşletmelerde mali tablolar tahlili*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Nihat Sayar Eğitim Vakfı.
- Edler, L. (2007). *Analysing economic data with self organizing maps*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Kiel: University of Kiel, Faculty of Economics, Business, and Social Sciences.
- Ekerşil, V., Karagöl, A.A. ve Germen, E. (2007). Özörgütlemeli haritalar tekniğinin Türkiye'deki çimento şirketlerinin likit yapısının analiz edilmesinde kullanılması. *İktisat İşletme ve Finans*, 22 (261), 114-136.
- Eklund, T., Back, B., Vanharanta, H., Visa, A. (2001). Benchmarking international pulp and paper companies using self-organizing maps. *Paper and Timber*, 83(4), 304-316.
- Ekti, E. (2013). *Tekstil sektörü raporu*. Düzce: Doğu Marmara Kalkınma Ajansı Düzce Destek Ofisi.
- Elmas, Ç. (2003). *Yapay sinir ağıları*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Erol, C. (2013). Sermaye yapısı ve uzun dönemli borç ödeme gücünün analizi. S. Önce (Ed), *Finansal tablolar analizi (2. Baskı)* içinde (s. 158-189). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Yayınları.
- Fausett, L. (1994). *Fundamentals of neural networks: architectures, algorithms, and applications*. Prentice Hall, New Jersey.
- Gibson, C.H. (2008). *Financial reporting & analysis*. (11th edition). Ohio: South-Western Cengage Learning.
- Gürdal, O. (2000). *Tekstil endüstrisinde enformasyon olgusu*. Ankara: Türk Kütüphaneciler Derneği.

- Haykin, S.O. (1999). *Neural networks a comprehensive foundation*. (2nd Edition). New Jersey: Prentice Hall.
- Haykin, S.O. (2008). *Neural networks and learning machines*. (3rd Edition). New Jersey: Pearson.
- Iturriaga, F.J.L. ve Sanz, I.P. (2015). Bankruptcy visualization and prediction using neural networks: a study of U.S. commercial banks. *Expert Systems with Applications*, 42(6), 2857-2869.
- İnalçık, H. (2008). *Türkiye tekstil tarihi üzerine araştırmalar*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Jardin, du P. ve Severin, E. (2011). Predicting corporate bankruptcy using a self-organizing map: an empirical study to improve the forecasting horizon of a financial failure model. *Decision Support Systems*, 51(3), 701-711.
- Kalkınma Bakanlığı. (2014). *Tekstil-deri-hazır giyim çalışma grubu raporu*. Ankara: Kalkınma Bakanlığı.
- Keane, J., & Velde, D. W. (2008). The role of textile and clothing industries in growth and development strategies. *Overseas Development Institute*. <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/3361.pdf>. (Erişim tarihi: 04.05.2017)
- Kohonen, T. (1997). *Self organizing maps*. (2nd Edition). Berlin: Springer.
- Kohonen, T., Pölla, M. ve Honkela, T. (2009) *Bibliography of self-organizing map papers: 2002-2005 addendum*. Espoo: Helsinki University of Technology
- Koskivaara, E. (2003). Visualisation of complex business data: a neural network approach. *16th Bled eCommerce Conference eTransformation*, Bled, Slovenya, s.67-79.
- Krenker, A., Bester, J. ve Kos, A. (2011). Introduction to the artificial neural networks. K. Suzuki (Ed), *Artificial neural networks – Methodological Advances and Biomedical Applications* içinde (s. 3-18). Rijeka: Intech
- Kröse, B. ve Smagt, P.v.d. (1996). *An introduction to neural networks*. (8th edition). Amsterdam: The University of Amsterdam
- Marghescu, D. (2007). Multi-dimensional data visualization techniques for exploring financial performance data. *13th Americas Conference on Information Systems 2007*, Colorado, Amerika Birleşik Devletleri, s.507-518.
- Martikainen, T. (1989). Modelling stock price behaviour by financial ratios. *Decisions Economics and Finance*, 12(1), 119-138.
- Medsker, L., Turban, E. ve Trippi, R. (1996). Neural network fundamentals for financial analysts. R. Trippi ve E. Turban (Eds), *Neural Networks in Finance and Investing: Using Artificial Intelligence to Improve Real-World Performance* içinde (s. 3-24). NewYork: McGraw-Hill

- Miljkovic, D. (2017). Brief review of self organizing maps. *40th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics*, Hırvatistan, Opatija: Croatian Society for Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics, s. 1061-1066.
- Mittelhauser, M. (1997). Employment trends in textiles and apparel, 1973-2005. *Monthly Labor Review*, 120(8), 24-35.
- Okka, O. (2015). *Analitik finansal yönetim*. (2.baskı). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Ou, J.A. ve Penman, S.H. (1989). Financial statement analysis and prediction of stock returns using financial statement information. *Journal of Accounting & Economics*, 11(4), 295-329.
- Özçalıcı, M. (2016). Hisse senetlerinin özdüzenleyici haritalarla kümelendirilmesi: BIST50 endeksinde yer alan hisseler üzerine bir uygulama. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 45(1), 22-33.
- Özşahin, M. ve Yüregir, O. H. (2012). Otomotiv sektörünün kendini örgütleyen haritalar ile finansal analizi. *Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 28(2), 155-164.
- Öztemel, E. (2003). *Yapay sinir ağları*. İstanbul: Papatya Yayıncılık.
- Öztürk, H. ve Karabulut, T. A. (2018). The relationship between earnings to price, current ratio, profit margin and return: an empirical analysis on Istanbul Stock Exchange. *Accounting and Finance Research*, 7(1), 109-115.
- Pölbauer, G. (2004). Surveys and comparison of quality measures for self-organizing maps. *Proceedings of the Fifth Workshop on Data Analysis*, Vysoké Tatry, Slovakia: Elfa Academic Press, s.67.
- Priddy, K., L. ve Keller, P., E. (2005). *Artificial neural networks: an introduction*. Washington: SPIE Press.
- Serrano-Cinca, C. (1996). Self organizing neural networks for financial diagnosis. *Decision Support Systems*, 17(3), 227-238.
- Serrano-Cinca, C. (1998). Let financial data speak for themselves. G. Deboeck ve T. Kohonen (Editörler), *Visual explorations in finance with self organizing map* içinde (s. 3-23). Londra: Springer.
- Severin, E. (2010). Self organizing maps in corporate finance: quantitative and qualitative analysis of debt and leasing. *Neurocomputing*, 73(11), 2061-2067.
- Sevim, Ş. (2005). *Mali tablolar analizi*. (3. Baskı). Kütahya: Ekspres Matbaası
- Sevim, Ş. (2013). Kârlılık analizi. S. Önce (Ed), *Finansal tablolar analizi* (2. Baskı) içinde (s. 132-157). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Yayınları.

- Silva, B. ve Marques, N. (2010) Feature clustering with self-organizing maps and an application to financial time-series for portfolio selection. *International Conference on Neural Computation 2010*, Valensiya, İspanya, s.301-309.
- Şen, Z. (2004). *Yapay sinir ağları ilkeleri*. İstanbul: Su Vakfı Yayınları.
- Şenol, Ç. (2008). *Dahilde işleme rejiminin ihracat üzerine etkileri ile tekstil ve hazır giyim sektörü üzerine bir değerlendirme*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tan, B. (2000). *Overview of the turkish textile and apparel industry*. Cambridge: Harvard University.
- Türko, M. (1999). *Finansal yönetim* (2. baskı). İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım.
- Vesanto, J., Himberg, J., Alhoniemi, E., Parhankangas, J. (1999). Self-Organizing Map in Matlab: the SOM Toolbox. *Proceedings of the Matlab DSP Conference 1999*, Espoo, Finlandiya, s. 35-40.
- Vesanto, J., Himberg, J., Alhoniemi, E., Parhankangas, J. (2000). *SOM toolbox for Matlab 5*. Espoo: SOM Toolbox Team Helsinki University of Technology.
- World Trade Organization. (2006). *International trade statistics 2006*. Cenevre: World Trade Organization.
- World Trade Organization. (2007). *International trade statistics 2007*. Cenevre: World Trade Organization.
- World Trade Organization. (2008). *International trade statistics 2008*. Cenevre: World Trade Organization.
- World Trade Organization. (2009). *International trade statistics 2009*. Cenevre: World Trade Organization.
- World Trade Organization. (2010). *International trade statistics 2010*. Cenevre: World Trade Organization.
- World Trade Organization. (2011). *International trade statistics 2011*. Cenevre: World Trade Organization.
- World Trade Organization. (2012). *International trade statistics 2012*. Cenevre: World Trade Organization.
- World Trade Organization. (2013). *International trade statistics 2013*. Cenevre: World Trade Organization.
- World Trade Organization. (2014). *International trade statistics 2014*. Cenevre: World Trade Organization.
- World Trade Organization. (2015). *International trade statistics 2015*. Cenevre: World Trade Organization.
- World Trade Organization. (2016). *World trade statistical Review 2016*. Cenevre: World Trade Organization.

- World Trade Organization. (2017). *World trade statistical Review 2017*. Cenevre: World Trade Organization.
- Yao, Z., Eklund, T. ve Back, B. (2010). Using SOM-Ward clustering and predictive analytics for conducting customer segmentation. *2010 IEEE International Conference on Data Mining Workshops*, Sidney, Avusturalya, s.639-646.
- Yörek, N., Uğulu, İ. ve Aydın, H. (2016). Using self-organizing neural network map combined with Ward's clustering algorithm for visualization of students' cognitive structural models about aliveness concept. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2016 (2016).
<https://www.hindawi.com/journals/cin/2016/2476256/> (Erişim tarihi: 15.03.2018)
- Zorin, A. (2003). Stock price prediction: Kohonen versus backpropagation. *Proceedings of the International Conference on Modeling and Simulation of Business Systems*, Vilnius, Litvanya, s.115-119.
- http-1:** http://www.dkriesel.com/_media/science/neuronalenetze-en-zeta2-2col-dkrieselcom.pdf. (Erişim tarihi: 10.04.2018)
- http-2:** <https://tr.investing.com/indices/ise-100-chart> (Erişim tarihi: 04.05.2018)

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Aykut Yakar
Yabancı Dil : İngilizce
Doğum Yeri ve Yılı : İzmir / 31.01.1991
E-Posta : aykut_yakar@anadolu.edu.tr
aykutyakar@gmail.com

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- 2009-2014, Anadolu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İngilizce İşletme Programı
- 2014-halen, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muhasebe Tezli Yüksek Lisans Programı, İşletme Anabilim Dalı
- 2018-halen, Öğretim Yardımcısı, Anadolu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi