



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**HASTANELERİN FİNANSAL VE FAALİYET DURUMLARININ VERİ
MADENCİLİĞİ YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Nurettin ÖNER

**SAĞLIK KURUMLARI YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. İsmail AĞIRBAŞ**

**ANKARA
2020**

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HASTANELERİN FİNANSAL VE FAALİYET DURUMLARININ VERİ
MADENCİLİĞİ YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Nurettin ÖNER

SAĞLIK KURUMLARI YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. İsmail AĞIRBAŞ

ANKARA
2020

ETİK BEYAN

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “Hastanelerin Finansal ve Faaliyet Durumlarının Veri Madenciliği Yöntemleri ile Değerlendirilmesi” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Nurettin ÖNER

Tarih: 16/10/2020

İmza:



İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
İçindekiler	iv
Önsöz	viii
Simgeler ve Kısaltmalar	ix
Şekiller	xii
Çizelgeler	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Performans Kavramı ve Yönetimi	7
1.2. Hastanelere Yönelik Bazı Performans Kavramları	10
1.3. Hastanelerde Finansal Performans Kavramı	13
1.4. Hastanelerde Faaliyet Performansı Kavramı	15
1.5. Hastanelerde Performans Ölçümü ve Ölçme Yöntemleri	16
1.5.1. Oran Analizleri	17
1.5.1.1. Likidite Analizine İlişkin Oranlar	19
1.5.1.2. Finansal Yapı Analizine İlişkin Oranlar	21
1.5.1.3. Faaliyet (Çalışma Durumunun Analizine İlişkin) Oranları	23
1.5.1.4. Kârlılık Oranları	27
1.5.2. Yatay Yüzdelere Yöntemi ile Analiz (Karşılaştırmalı Tablolar Analizi)	30
1.5.3. Dikey Yüzdelere Yöntemi ile Analiz	30
1.5.4. Eğilim Yüzdelere Yöntemi ile Analiz (Trend Analizi)	31
1.5.5. Regresyon Analizi	31
1.5.6. Veri Zarflama Analizi	32
1.5.7. Finansal Risk Ölçütleri	34
1.5.7.1. Hastane Yaşam İndeksi (Hospital Viability Index)	37
1.5.7.2. Cleverly'nin Finansal Güç İndeksi	38
1.5.7.3. Altman Z Skor	39
1.5.7.4. Ohlson O Skoru	40
1.5.7.5. Zmijewski Skoru	41

1.5.8. Veri Madenciliği	42
1.5.9. Veri Madenciliği Yöntemleri	44
1.5.9.1. Danışmanlı Yöntemler	45
1.5.9.1.1. K-En Yakın Komşuluk (K-Nearest-Neighbor-KNN)	45
1.5.9.1.2. Destek Vektör Makineleri (DVM)	46
1.5.9.1.3. Regresyon Modelleri	47
1.5.9.1.4. Karar Ağaçları ve Random Forest	49
1.5.9.1.5. Yapay Sinir Ağları	50
1.5.9.2. Danışmansız Yöntemler	52
1.5.9.2.1. Kümeleme Analizleri	53
1.5.9.2.2. Kendi Kendini Düzenleyen Haritalar	54
1.5.9.2.3. Birliktelik (İlişki) Kuralları	54
1.5.10. Veri Madenciliği Örüntülerinin Değerlendirilmesi	55
1.5.11. Sağlık Hizmetlerinde Yapılan Bazı Veri Madenciliği Örnekleri	60
1.6. Hastanelerde Finansal ve Faaliyet Performansını Etkileyen Faktörler	65
1.6.1. Çevresel (Dışsal) Faktörler	66
1.6.1.1. Lokasyon	66
1.6.1.2. Hizmet Verilen Nüfusun Yapısı	67
1.6.1.3. Gelişmişlik Düzeyi	67
1.6.1.4. Rekabet Ortamı	68
1.6.2. Örgütsel (İçsel) Faktörler	69
1.6.2.1. Organizasyonel Yapı	69
1.6.2.2. Operasyonel Yapı	69
1.6.2.3. Finansal Yapı	70
1.7. Hastanelerdeki Finansal ve Faaliyet Performansı Değerlendirmeleri	
Açısından Türkiye'deki Durum	71
1.8. Hastanelerde Finansal ve Faaliyet Performansı Değerlendirmelerine	
Yönelik Kavramsal Çerçeve	75
2. GEREÇ VE YÖNTEM	79
2.1. Evren ve Örneklem	79
2.2. Yöntem	80
2.2.1. Araştırmanın Problem Tanımı ve Kavramsal Çerçevesi	80

2.2.2. Araştırmanın Veri Kaynakları	81
2.2.3. Araştırma Verilerinin Hazırlanması	83
2.2.3.1. Hastane Rekabet Ortamlarının Tespiti	84
2.2.3.2. Finansal Oranların Hesaplanması	86
2.2.3.3. Finansal Risk Durumunun Tespiti	87
2.2.3.4. Etkinlik Durumunun Tespiti	88
2.2.3.5. Verilerin İndirgenmesi	96
2.2.4. Veri Madenciliği Modellerinin Oluşturulması	98
2.2.5. Model Sonuçlarının Değerlendirilmesi	101
2.2.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	101
3. BULGULAR	102
3.1. Dışsal Boyut Bulguları	102
3.1.1. Lokasyon Bulguları	102
3.1.2. Nüfus Yapısı Bulguları	105
3.1.3. Gelişmişlik Düzeyi Bulguları	107
3.1.4. Rekabet Ortamı Bulguları	108
3.2. İçsel Boyut Bulguları	113
3.2.1. Organizasyonel Yapı Bulguları	113
3.2.2. Operasyonel Yapı Bulguları	114
3.2.3. Finansal Yapı Bulguları	116
3.2.4. Performans Yapısı Bulguları	124
3.2.5. Veri Madenciliği Bulguları	131
3.2.5.1. Veri İndirgeme Bulguları	131
3.2.5.2. Veri Madenciliği Analiz Bulguları	133
3.2.5.2.1. Sağlık Bakanlığı ve Üniversite Hastaneleri Karşılaştırmalı Finansal Performans Veri Madenciliği Modelleri Bulguları	134
3.2.5.2.2. Sağlık Bakanlığı ve Üniversite Hastaneleri Karşılaştırmalı Faaliyet Performansı Veri Madenciliği Modelleri Bulguları	141
3.2.5.2.3. Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin Hastane Türlerine Göre Veri Madenciliği Modelleri Bulguları	149
4. TARTIŞMA	161
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	186

ÖZET	193
SUMMARY	194
KAYNAKLAR	195
EKLER	212
Ek-1. Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu Veri İzin Onayı	212
Ek-2. Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü (Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü) Veri İzin Onayı	213
Ek-3. Hazine ve Maliye Bakanlığı Veri İzin Onayı	214
ÖZGEÇMİŞ	215



ÖNSÖZ

Teknolojideki yeniliklerin bir sonucu olarak, her ne kadar sağlık hizmetleri kişisel sağlık cihazları ve evde sağlık uygulamaları ile mobilize olmaya başlasa da hala hastanelerin, sağlık hizmetlerinin önemli ve vazgeçilmez bir parçası olduğu görülmektedir. Hastanelere, ülkelerin kaynaklarından ayrılan bütçelerin büyüklüğü bunun bir göstergesidir. Diğer taraftan uluslararası boyutta yaşanan acı bir deneyim olan Covid 2019 pandemisi de hastanelerin varlığının ne derece önemli olabileceğini insanlara bir kez daha göstermiştir. Herkesi kapsayıcı bir sağlık sisteminden güç alan gelişmiş hastane altyapısına sahip ülkelerin, toplumdaki sağlık endişelerini azaltarak bu önemli sağlık felaketi ile daha iyi mücadele ettiği görülmektedir. Yeterli ve kaliteli sağlık personelinin olmadığı, hastane sarf malzeme ve ekipmanlarının temin edilemediği veya bu kaynakların etkin kullanılmadığı hastanelerde yaşanan kayıpların önüne geçilemediği izlenmektedir. Gerek normal dönemlerde toplumun sağlık düzeyinin yükseltilmesi, gerekse salgın dönemlerinde büyük kayıpların önüne geçilmesi amacıyla hastanelerin etkin ve finansal açıdan güçlü olmaları elzemdir. Bunu sağlamada ilk adım, hastanelerde gerçekte hangi faktörlerin faaliyet ve finansal performansta etkili olduğunu ortaya çıkarmaktır. Bu amaçla yola çıkan bu çalışmada, öncelikle hastanelerin faaliyet ve finansal durumları tespit edilmiştir. Daha sonra hastanelerin büyük ve karmaşık sistemler olduğu dikkate alındığında, literatürde yer alan hastane performans belirleyicileri ile hastane performansı arasındaki ilişkiler sağlık yönetimi alanında yenice kullanılmaya başlayan veri madenciliği yöntemleri ile incelenmiştir. Bulgular sistematik olarak tartışılmış, karar vericiler ile araştırmacılara sonuç ve öneriler sunulmuştur.

Bu uzun soluklu tez çalışmasında her zaman desteğini aldığım danışmanım Prof. Dr. İsmail AĞIRBAŞ ile TİK üyeleri Prof. Dr. Erdem KARABULUT ve Prof. Dr. Atilla ELHAN'a, bünyesinde ziyaretçi araştırmacı ve öğretim görevlisi olarak görev yapmakta olduğum Alabama Birmingham Üniversitesi Dr. Öğr. Üyesi Ferhat Devrim ZENGÜL'e ve burada ismine yer veremediğim bütün değerli hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkürü borç bilmekteyim. Her zaman yanımda olan eşim Beratiye, kızlarım Ela ve Liya'ya bana gösterdikleri sabır ve anlayış için minnetarım.

SİMGELER VE KISALTMALAR

ADH	Alacak Devir Hızı
ADVO	Alacakların Dönen Varlıklara Oranı
AMMIX	Ameliyat Karması
ANOM	Analysis of Means (Tek Yönlü Ortalamalar Analizi)
ATO	Acid Test or Quick Ratio (Asit-Test Oranı)
ATS	Average Collection Period (Alacakların Tahsil Süresi)
AUC	Area Under Curve (ROC Eğrisi Altında Kalan Alan)
BKMO	Gross Profit Ratio or Margin (Brüt Kâr Marjı Oranı)
CART	Classification and Regression Trees
CHAID	Chi-Squared Automatic Interaction Detector (Ki-kare Otomatik Etkileşim Saptayıcı)
CHO	Cerrahi Hekim Oranı
CO	Current Ratio (Cari Oran)
CRISP-DM	Cross-Industry Standard Process for Data Mining
DA	Devir Aralığı
DVATO	Dönen Varlıkların Aktif Toplamına Oranı
DVDH	Current Assets Turnover Ratio (Dönen Varlık Devir Hızı)
DVM	Destek Vektör Makineleri
EAH	Eğitim ve Araştırma Hastaneleri
f	Frekans
FGNSO	Faaliyet Giderlerinin Net Satışlara Oranı
FİNPER	Finansal Risk
FKMO	Faaliyet Kâr Marjı Oranı
FKO	Financial Leverage Ratio (Finansal Kaldıraç Oranı)
GBO	Genç Bağımlılık Oranı
GEP	Günlük Eldeki Para
HASTUR	Hastane Türü
HDDH	Hazır Değer Devir Hızı
HDDVO	Hazır Değerlerin Dönen Varlıklara Oranı
HHI	Herfindahl-Hirschman Index
İLCEYPP	İlçe Düzeyi Yatak Pazar Payı

İLCEYRO	İlçe Düzeyi Yatak Rekabet Ortamı
İLYPP	İl Düzeyi Yatak Pazar Payı
İLYRO	İl Düzeyi Yatak Rekabet Ortamı
KAATO	Kısa Vadeli Alacakların Aktif Toplamına Oranı
KNN	K-Nearest-Neighbor (K-En Yakın Komşuluk)
KVYK	Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar
KYKOKO	Kısa Vadeli Yabancı Kaynakların Öz Kaynaklara Oranı
Maks.	Maksimum
Min.	Minimum
NÇSDH	Net Çalışma Sermayesi Devir Hızı
NKMO	Net Kâr Marjı Oranı
NO	Cash Ratio [Nakit (Hazır Değerler) Oranı]
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı)
OKDH	Equity Turnover Ratio (Öz Kaynak Devir Hızı)
OKG	Ortalama Kalış Günü
OKKO	Return on Equity (Öz Kaynak Kârlılığı Oranı)
OKMO	Olağan Kâr Marjı Oranı
Ort.	Ortalama
ÖKATO	Öz Kaynakların Aktif Toplamına Oranı
ROC	Receiver Operating Characteristic (Alıcı İşletim Karakteristik)
SATO	Stokların Aktif Toplamına Oranı
SBO	Stok Bağımlılık Oranı
SBOL	Sağlık Bölgesi
SBYPP	Sağlık Bölgesi Düzeyi Yatak Pazar Payı
SDH	Inventory Turnover Ratio (Stok Devir Hızı)
SDVO	Stokların Dönen Varlıklara Oranı
SEGE	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması
SEMMA	Sample, Explore, Modify, Model, Assess
SGK	Sosyal Güvenlik Kurumu
SMNSO	Satışların Mâliyetinin Net Satışlara Oranı
SMTBO	Satışların Mâliyetinin Ticari Borçlara Oranı
SS	Standart Sapma
TBDH	Ticari Borç Devir Hızı

Tf	Toplam Frekans
TVDH	Total Assets Turnover Ratio [Toplam Varlık (Aktif) Devir Hızı]
VKO	Return on Assets (Varlıkların Kârlılığı Oranı)
VZA	Veri Zarflama Analizi
YABO	Yaşlı Bağımlılık Oranı
YBHO	Yatak Başına Hemşire Oranı
YDH	Yatak Devir Hızı
YHO	Yatan Hasta Oranı
YKO	Yatak Kullanım Oranı



ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Sağlık hizmeti sunucularına göre sağlık harcamaları	2
Şekil 1.2. Türkiye’de hastanelerin sağlık harcamalarından aldığı pay	3
Şekil 1.3. ROC Eğrisi	58
Şekil 2.1. Araştırmanın kavramsal çerçevesi	81
Şekil 2.2. Genel hastanelerin VZA çalışmalarında kullanılmış olan girdi ve çıktı bileşen grafiği	91
Şekil 2.3. Eğitim ve araştırma hastaneleri, Dal ve Üniversite hastanelerinin VZA çalışmalarında kullanılmış olan girdi ve çıktı bileşen grafiği	92
Şekil 3.1. Sağlık bölgelerinin coğrafik gösterimi	103
Şekil 3.2. Sağlık bölgesi bazında hastanelerin sektör dağılımı	105
Şekil 3.3. İl düzeyinde ortalama genç bağımlılık oranları	106
Şekil 3.4. İl düzeyinde ortalama yaşlı bağımlılık oranları	107
Şekil 3.5. Sosyo-ekonomik gelişmişlik indeksi skorları	108
Şekil 3.6. Ortalama pazar paylarının yıllara göre değişimi	111
Şekil 3.7. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin finansal risk durumu ANOM grafiği	132
Şekil 3.8. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin etkin olmama durumu ANOM grafiği	133
Şekil 3.9. Sağlık Bakanlığı finansal performans tahmininde önemli değişkenler	139
Şekil 3.10. Üniversite hastaneleri finansal performans tahmininde önemli değişkenler	141
Şekil 3.11. Sağlık Bakanlığı hastaneleri faaliyet performansı tahmininde önemli değişkenler	147
Şekil 3.12. Üniversite hastaneleri faaliyet performansı tahmininde önemli değişkenler	148
Şekil 3.13. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin türlere göre finansal performans sınıflama tahmininde önemli değişkenler	155
Şekil 3.14. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin türlere göre faaliyet performansı sınıflama tahmininde önemli değişkenler	157
Şekil 3.15. EAH finansal performans sınıflama tahmininde önemli değişkenler	159
Şekil 3.16. EAH faaliyet performansı sınıflama tahmininde önemli değişkenler	160

ÇİZELGELER

Çizelge 1.1. Hastanelerde kullanılan başlıca operasyonel oranlar	70
Çizelge 2.1. Araştırma verilerinin özeti	83
Çizelge 2.2. Araştırmada hesaplanan finansal oranlar	87
Çizelge 2.3. Modifiye Altman Z skor modeli parametreleri	88
Çizelge 2.4. Uzmanlık türü ve yıllara göre 50 ve üstü yatak kapasiteli hastane sayıları	89
Çizelge 2.5. Türkiye’deki hastanelerde uygulanmış bazı VZA çalışmalarına ait girdi ve çıktı bileşenleri	90
Çizelge 2.6. Çalışmanın VZA modellerinde kullanılacak girdi ve çıktı bileşenleri	94
Çizelge 2.7. Çalışmada kullanılan VZA modelleri	95
Çizelge 2.8. Veri madenciliği modelleri	100
Çizelge 3.1. Hastanelerin sağlık bölgelerine göre frekans dağılımı	104
Çizelge 3.2. Yıllara göre genç ve yaşlı bağımlılık oranları tanımlayıcı istatistikleri	106
Çizelge 3.3. Pazar payı veri seti	108
Çizelge 3.4. Pazar payı değişkenleri tanımlayıcı istatistikleri	109
Çizelge 3.5. Hesaplanmış pazar değişkenleri tanımlayıcı istatistikleri	110
Çizelge 3.6. Mülkiyet türlerine göre ortalama pazar payları	111
Çizelge 3.7. HHI değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri	112
Çizelge 3.8. Rekabet ortamı düzeyinin yıllara göre değişimi	113
Çizelge 3.9. Mülkiyetine göre hastane dağılımı	114
Çizelge 3.10. Sağlık Bakanlığı hastaneleri operasyonel değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri	115
Çizelge 3.11. Üniversite hastaneleri operasyonel değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri	115
Çizelge 3.12. Sağlık Bakanlığı hastaneleri likidite değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri	116

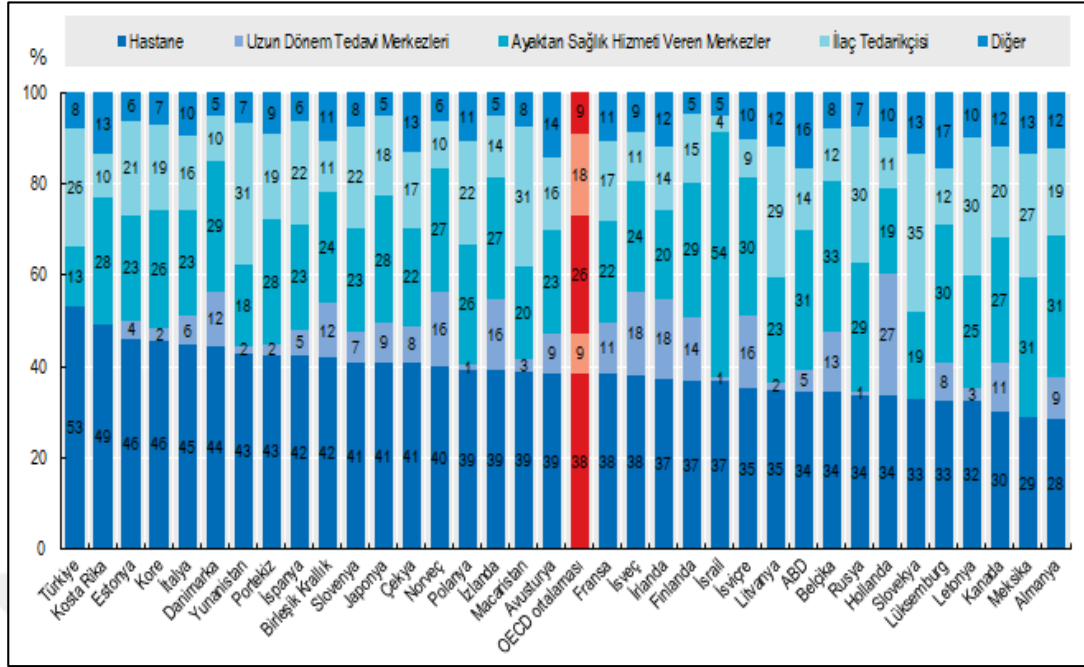
Çizelge 3.13. Üniversite hastaneleri likidite değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri	117
Çizelge 3.14. Sağlık Bakanlığı hastaneleri varlık yapısı değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri	118
Çizelge 3.15. Üniversite hastaneleri varlık yapısı değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri	118
Çizelge 3.16. Sağlık Bakanlığı hastaneleri sermaye yapısı değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri	119
Çizelge 3.17. Üniversite hastaneleri sermaye yapısı değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri	119
Çizelge 3.18. Sağlık Bakanlığı hastaneleri faaliyet değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri	121
Çizelge 3.19. Üniversite hastaneleri faaliyet değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri	122
Çizelge 3.20. Sağlık Bakanlığı hastaneleri kârlılık değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri	123
Çizelge 3.21. Üniversite hastaneleri kârlılık değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri	123
Çizelge 3.22. Sağlık Bakanlığı hastaneleri Altman Z skorları tanımlayıcı istatistikleri	124
Çizelge 3.23. Üniversite hastaneleri Altman Z skorları tanımlayıcı istatistikleri	125
Çizelge 3.24. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin finansal performans durumu	125
Çizelge 3.25. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin hastane türlerine göre finansal performans durumu	126
Çizelge 3.26. Üniversite hastanelerinin finansal performans durumu	126
Çizelge 3.27. Sağlık Bakanlığı hastaneleri girdi ve çıktı bileşenlerinin tanımlayıcı istatistikleri	128
Çizelge 3.28. Üniversite hastaneleri girdi ve çıktı bileşenlerinin tanımlayıcı istatistikleri	129
Çizelge 3.29. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin faaliyet performans durumu	129
Çizelge 3.30. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin hastane türlerine göre faaliyet performans durumu	130
Çizelge 3.31. Üniversite hastanelerinin faaliyet performans durumu	130
Çizelge 3.32. Finansal performans modellerinin özeti	134

Çizelge 3.33. Finansal performans modellerinde veri indirgeme durumu	136
Çizelge 3.34. Sağlık Bakanlığı hastaneleri 2013 yılı finansal performans modeli sınıflama başarı durumları	136
Çizelge 3.35. Sağlık Bakanlığı hastaneleri 2014 yılı finansal performans modeli sınıflama başarı durumları	137
Çizelge 3.36. Üniversite hastaneleri 2013 yılı finansal performans modeli sınıflama başarı durumları	137
Çizelge 3.37. Üniversite hastaneleri 2014 yılı finansal performans modeli sınıflama başarı durumları	138
Çizelge 3.38. Faaliyet performans modellerinin özeti	142
Çizelge 3.39. Faaliyet performans modellerinde veri indirgeme durumu	143
Çizelge 3.40. Sağlık Bakanlığı hastaneleri 2013 yılı faaliyet performansı modeli sınıflama başarı durumları	144
Çizelge 3.41. Sağlık Bakanlığı hastaneleri 2014 yılı faaliyet performansı modeli sınıflama başarı durumları	144
Çizelge 3.42. Üniversite hastaneleri 2013 yılı faaliyet performansı modeli sınıflama başarı durumları	145
Çizelge 3.43. Üniversite hastaneleri 2014 yılı faaliyet performansı modeli sınıflama başarı durumları	145
Çizelge 3.44. Sağlık Bakanlığı hastane türlerine göre finansal ve faaliyet performans modellerinin özetleri	150
Çizelge 3.45. Sağlık Bakanlığı hastane türlerine göre finansal ve faaliyet performans modellerinde veri indirgeme durumu	151
Çizelge 3.46. Sağlık Bakanlığı hastane türlerine göre finansal ve faaliyet performans modellerinde en başarılı sınıflama modelleri	153

1. GİRİŞ

Sağlık hizmeti insani bir ihtiyaç ve sosyal bir haktır (UN, 1948). Bu nedenle ülkeler sağlık hizmetlerini topluma ulaştırmak durumundadır. Sağlık hizmetlerinin topluma ulaştırılmasındaki anahtar faktörlerden biri, sağlık harcamalarıdır. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (Organisation for Economic Co-Operation and Development-OECD) ülkeleri arasında 2019 yılı sağlık harcamaları istatistiklerine göre ülkelerin gayri safi yurt içi hasıllarından %4,4 ile %17 aralığında pay aldığı görülmektedir (OECD, 2019a). Epidemiyolojik ihtiyaçlardaki değişim, popülasyonlardaki yaş yapısının değişmesi ve ülkelerin kişi başı gelirlerinin artması sağlık harcamalarının artmasına neden olmaktadır. Ayrıca medikal sağlık teknolojilerindeki ilerlemeler, sağlık sunum ve finansman sistemlerindeki değişimler de sağlık harcamalarını etkilemektedir (Thorpe, 2005; Xu ve ark., 2011, s.26).

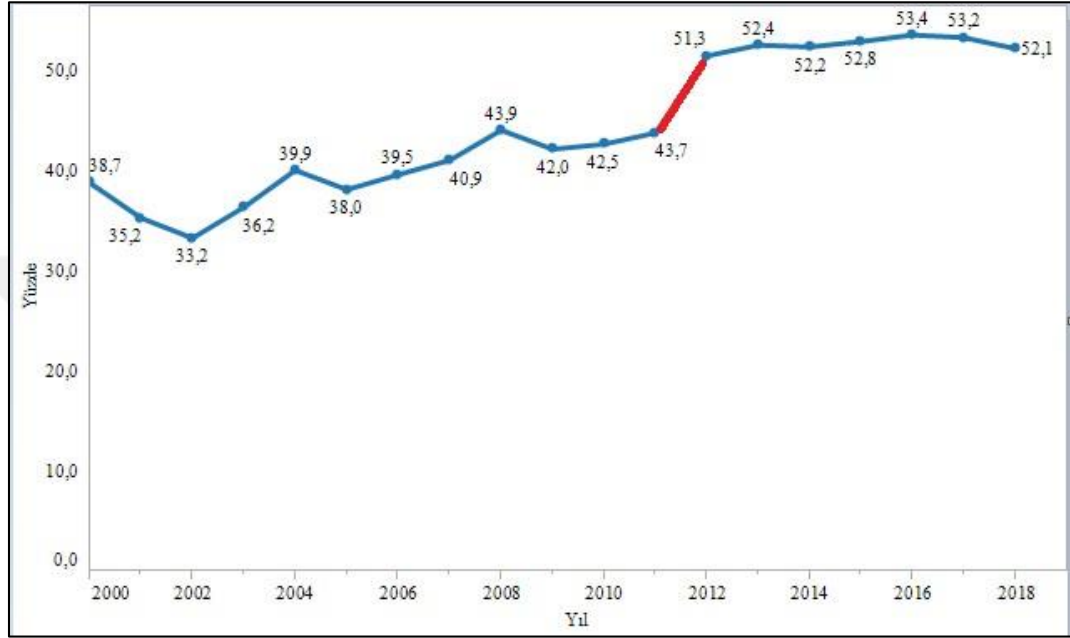
Artan sağlık harcamaları sağlık hizmeti politika belirleyicileri için önemli bir problem olarak ortada durmaktadır. Verilen sağlık hizmetinin devamlılığının sağlanması ve kişilerin sağlık hizmeti beklentilerinin karşılanması gerekmektedir. Bu anlamda belki de ilk incelenmesi gereken konu, sağlık hizmetlerinde en çok kaynağın nerede ve nasıl kullanıldığıdır. OECD verilerine göre sağlık harcamaları açısından çoğu ülkede en fazla harcama yapılan sağlık hizmeti sunucuları, hastaneler olarak görülmektedir (Şekil 1.1) (OECD, 2019b, s.163).



Şekil 1.1. Sağlık hizmeti sunucularına göre sağlık harcamaları (2017) (OECD, 2019b, s.163)

OECD 2017 verilerine göre Türkiye'de hastanelerin sağlık harcamalarından aldıkları pay %53'tür. Bu pay ile Türkiye, OECD ülkeleri arasında sağlık kaynaklarının en fazla hastanelerde kullanıldığı ülke konumundadır. 2000 yılından 2018 yılına kadar hastanelerin sağlık hizmeti harcamalarındaki pay yaklaşık %14 artmıştır (Şekil 1.2) (OECD, 2019a). Hastane harcamalarındaki artış, sağlık arzındaki büyümenin bir sonucu olarak düşünülebilir. 2003 yılında Sağlık Bakanlığı tarafından Dünya Bankası desteği ile Avrupa Birliği uyum kapsamının da bir parçası olarak yürürlüğe giren, Sağlıkta Dönüşüm Programı ile sağlık hizmeti harcamalarında artışlar meydana gelmiştir (Daştan ve Çetinkaya, 2015; Yıldırım ve Yıldırım, 2011). Artışlardaki bu değişim hastane birleşmeleri ile artan başvuru, hasta sayısı ve buna bağlı artan ilaç ve tedavi harcamalarının yanı sıra, sağlık hizmet politikalarının koruyucu sağlık hizmetlerinden çok tedavi edici sağlık hizmetlerine yönelmesinden kaynaklanabilmektedir (Erol ve Özdemir, 2014). Tedavi edici sağlık hizmetlerinin karşılanması için birçok hastane kurulmuş, var olan hastaneler yenilenmiş veya yeni poliklinik ve klinikler açılarak hizmet kapasiteleri arttırılmıştır. 2002 yılında 1.156 olan hastane sayısı, 2018 yılında 1.534'e yükselmiştir. Hasta yatağı sayısı ise 2002 yılında 164.471 iken, 2018 yılı itibariyle 231.913 adettir. Kurum tedavi kapasitelerinin

genişletilmesine paralel olarak hastanelere müracaat sayılarında da ciddi artışlar görölmektedir. 2002 ile 2018 yılları arasında kişi başına müracaat sayısı kamu hastanelerinde %170, üniversite hastanelerinde %400 ve özel hastanelerde %800 oranında artmıştır (Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 2019).



şekil 1.2. Türkiye’de hastanelerin sağlık harcamalarından aldığı pay (2000-2018) (OECD, 2019a)

Diğer taraftan sağlık hizmeti finansman sistemindeki değişimler de hastane tarafından sağlanan sağlık hizmeti giderlerinde artışa neden olmuştur. 2006 yılında Sosyal Güvenlik Kurumu Kanunu ile Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) kurulmuştur. Yine bu kanunla BAĞ-KUR, Sosyal Sigortalar Kurumu ve Emekli Sandığı Kurumları SGK’ya devredilmiştir. Bu yapılaşma sağlık finansmanını tek çatı altında toplamıştır. Böylelikle geri ödeme kurumu olarak sadece SGK yetkilendirilmiştir (Sosyal Güvenlik Kurumu, 2006a). SGK’nın kurulması ve Genel Sağlık Sigortası uygulaması ile birlikte sağlık hizmetleri kapsamının ve hizmete erişiminin artması ve teminat paketinin genişletilmesiyle sosyal güvenlik sisteminde sağlık giderleri artmıştır. Sosyal güvenlik sistemi giderlerinin yaklaşık %25’ini sağlık giderleri oluşturmaktadır (Cural, 2016; Kalkınma Bakanlığı, 2014; Sosyal Güvenlik Kurumu, 2006b). Bu giderlerin büyük bir kısmı kamu hastanelerince kullanılmaktadır. SGK 2006 yılından

itibaren kamu hastanelerine yapılan sağlık hizmeti 6demelerini kontrol altına almak amacıyla Sağlık Bakanlığı hastaneleri ile global b6t6e d6zenlemesine gitmiştir. 2009 yılında global b6t6e uygulamasına ila6c harcamaları da eklenmiştir. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin yaptığı işlemlerin geri 6demelerinin, global b6t6e ile karşılanması hastanelerin harcamalarındaki artışı durduramamıştır (Tatar, 2011). Kamu 6niversite hastanelerinin harcamaları global b6t6eden karşılanmakta iken, 6zel hastanelerin harcamaları SGK tarafından 6ıkartılan Sağlık Uygulama Tebliği h6k6mlerine g6re 6denmektedir (Aky6rek, 2012; Arık ve İleri, 2016). Hastane harcamaları artmaya devam etmiştir. 3. basamak sağlık hizmeti sağlayan 6niversite ve 6zel dal hastaneleri ile 6zel hastaneler Sağlık Uygulama Tebliği'nin fiyatlarının finansal olarak s6rd6r6lebilir olmadığını ifade etmektedirler (Arık ve İleri, 2016; 6zsarı, 2013; Yiğit ve Yiğit, 2016).

Sağlık hizmetleri harcamalarının 6lkelerin sağlık stat6s6ne katkısı olup olmadığı s6rekli tartışılan bir konudur. Bazı 6alışmalar sağlık hizmetindeki harcamaların sağlık stat6s6ne olumlu katkısı olduğunu ortaya koyarken (Anyanwu ve Erhijakpor, 2009; Berger ve Messer, 2002; Bokhari ve ark., 2007; Bradley ve ark., 2011; Cremieux ve ark., 1999), diğer 6alışmalar ise anlamlı bir etkinin olmadığı veya 6ok 6nemsiz olduğunu vurgulamaktadır (Anderson ve Frogner, 2008; Filmer ve Pritchett, 1999). Her ne kadar bu sonu6lar, kullanılan sağlık stat6s6 parametrelerine, zamana ve verilen hizmetin t6r6ne bağlı olarak değişiklik g6sterse de hastanelerden veya diğer sağlık kuruluşlarından yapılan harcamaların ne d6zeyde olması gerektiği sorusuna cevap vermemektedir (6elik, 2011).

Hastane harcamalarındaki artışın 6nemli nedenlerinden biri de sağlık arzının kendi talebini yaratması sorunudur. Say Yasası'na g6re diğer sekt6rlerde de olduğu gibi sağlık hizmeti arzı da kendi talebini yaratmaktadır (Amsden, 2010; Andersen, 1995; Bilgili ve Ecevit, 2008; Brown, 1993; 6alışkan, 2008). Arzın talebini yaratması sorunu, bireylerin sağlık hizmeti satın alma davranışlarında rasyonel hareket etmesini engeller (Rosenstock, 2005). Bu problemin aşılmasında sağlık hizmet sunumu ve finansmanındaki d6zenlemelerin b6y6k etkisi bulunmaktadır. T6rkiye'de yapılan sağlık hizmeti sunum ve finansmanındaki d6zenlemelerin sağlık hizmetindeki arz

kaynaklarının kullanım sıklığını doğrudan etkilediği görülmektedir (Tatar, 2011). Türkiye'de bu duruma verilebilecek en çarpıcı örnek, tıbbi tanı yöntemlerinin kullanımlarında yaşanan aşırılıklardır. OECD 2015 verilerine göre; Türkiye'de magnetik rezonans sayısı 1 milyon kişi başına 10.2 ile OECD ortalaması olan 15.9'un altında yer almasına rağmen, 1000 kişi başına düşen magnetik rezonans çekim sayısı 144.3 ile OECD ortalaması olan 64.8 çekim sayısının çok üzerindedir (OECD, 2017).

Toplum algısında hastanelerin varlığı, önemli bir sağlık hizmeti göstergesidir. Bireyler hastanelere rahatlıkla ulaşmak ve sağlık hizmetlerinden maksimum fayda elde etmek isterler. Hastanelerde yaşanabilecek aksaklıklar bürokratlar kadar partiler için de politik riskler barındırır. Toplumda sağlık hizmetlerindeki memnuniyetin azalması, partilerde oy kaybına neden olmaktadır. Diğer taraftan hastaneler, ulusal ve yerel düzeyde yetişmiş işgücünün iş sahibi olmasını sağlamakta, ihtiyaç duyduğu mal ve hizmetleri temin ederek piyasalara ekonomik katkıda bulunmaktadır. Bu durum araştırmacılar için sağlık hizmeti harcamalarının ekonomik büyümede katkısı olup olmadığını araştırma konusu haline getirmiştir. Birçok araştırmada sağlık harcamalarının ekonomik büyümeye katkısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Bloom ve Canning, 2000; Mushkin, 1962; Tang, 2011). Politik yönden istihdam, gelir ve oy artırıcı özelliğe sahip sağlık hizmetleri, partilerin öncelikli gündem maddeleri haline gelmiştir. Türkiye Büyük Millet Meclisi'nde yer alan partilerin seçim bildirgelerinde sağlık politikaları öncelikli olarak yer almaktadır (Yıldırım, 2015). Sağlık politikalarının siyasi gündemde sıkça yer alması, Türkiye'de sağlık hizmetlerinde ve finansmanında 2000'li yıllardan bu yana birçok değişiklik yaşanmasında etkili bir faktör olmuştur. Hastaneler açısından en büyük değişim, 2 Kasım 2011 tarihli ve 28103 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Sağlık Bakanlığı ve Bağlı Kuruluşlarının Teşkilat ve Görevleri Hakkında 663 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname" ile Sağlık Bakanlığı'nın teşkilat yapısında meydana gelen düzenlemelerdir. Bu Kanun Hükmünde Kararname ile Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu kurulmuş ve ülke çapındaki bütün devlet hastaneleri Kamu Hastane Birlikleri ile Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu'na bağlanmıştır. Böyle bir çatının kurulmasındaki temel amaç kaynakların etkili ve verimli kullanılmasıdır. Diğer taraftan birliklerin kurulmasında sağlık ihtiyaçlarının yerinden tespiti ve bu ihtiyaca istinaden oluşturulacak

politikaların uygulanmasında yeknesaklığın sağlanması da hedeflenmiştir (Resmi Gazete, 2011). Kamu Hastane Birliklerinin kurulması 2012 yılında tamamlanmıştır. İlgili Kanun Hükmünde Kararname ile Sağlık Bakanlığı örgüt yapısı büyük bir değişime uğramıştır. Bu değişim ile birçok personelin yeri, unvanı ve çalışma alanı değişmiştir. İlgili kurumlar için yeni binalar, araçlar, cihazlar ve benzeri aynı ve mâli kaynaklar kullanılmıştır. Değişimden birçok yönüyle en çok etkilenen kurumların başında, kamu hastanelerinin olduğu düşünülmektedir. Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu 2012 yılından 2017 yılına kadar kamu hastanelerinde sağlık hizmetlerini yürütmeye çalışmıştır. 2017 yılında olağanüstü hal kapsamında bir Kanun Hükmünde Kararname ile Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu genel müdürlüğe dönüştürülmüş ve Kamu Hastane Birlikleri İl Sağlık Müdürlükleri bünyesine dahil edilmiştir (Resmi Gazete, 2017).

Sağlıkta Dönüşüm Programı sağlık politikaları ile uygun finansmanla sağlık hizmetlerinin etkili, verimli ve hakkaniyet ilkelerine uygun örgütlenmesi ve sunulması amaçlanmıştır (Sağlık Bakanlığı, 2012b). Sürekli olarak hastane harcamalarının sağlık hizmetlerinde en büyük paya sahip olması bir takım kurum içi düzenlemelerin yapılmasını zorunlu kılmıştır. Hastanelerdeki verimliliğin artırılabilmesi için Sağlık Bakanlığı merkez ve taşra teşkilatı ile hastanelerde bir takım performans çalışmaları yapılmıştır. En önemli düzenlemelerden biri Performansa Dayalı Ek Ödeme Sistemi'nin hayata geçirilmesidir. Burada amaçlanan, sağlık kurumlarının ve sağlık personelinin performanslarının değerlendirilmesi aracılığıyla, verilen sağlık hizmetinin Sağlıkta Dönüşüm Programı sağlık politikaları amaçlarına uygun hale getirilmesidir (Sağlık Bakanlığı, 2012a). Böylece motive olan hastane yönetimi ve personeli daha çok sağlık hizmeti üretimi gerçekleştirecek ve diğer taraftan mal ve hizmetler daha ekonomik olarak temin edilerek verimli bir hizmet sağlanmış olacaktır. Bunun sonucu olarak hastane gelirleri artacak ve artan gelir bir taraftan hastane gelişimine katkı sağlarken diğer taraftan da sağlık personeline ekonomik katkıda bulunulabilecektir. Fakat Performansa Dayalı Ek Ödeme Sistemi'ne birçok yenileme çalışmaları yapılmasına rağmen hastaneler yeterince gelir üretememiş, sağlıkta hızlı ve çok hizmet vermeye teşvik etmenin sonucu kalite problemleri ile sağlık profesyonellerinde tükenmişlik sendromunun yaşanmasına ve iş memnuniyetinin

azalmasına neden olmuştur. Sistemin bir diğer eleştirilen yönü de hastane performansını etkileme gücüne ve potansiyeline sahip unsurun, doktorların çalışma kapasitesi ile bağlantılı olmasıdır. Bu durum doktorların Performansa Dayalı Ek Ödeme Sistemi'nden daha çok yararlanmasına neden olmuştur. Bu durumla bağlantılı olarak doktorların daha fazla ek ödeme temin etmek için, bilgi asimetrisinin etkisiyle etik dışı davranışlara gidebileceği endişesi dile getirilmiştir (Erkan, 2011; Yıldırım, 2013, s.69). Performansa Dayalı Ek Ödeme Sistemi için diğer bir sorun ise performansın hizmetin sonucuna göre değil, çıktı sayısına göre yapılmasıdır (Sülkü, 2011).

Hastanelerin performanslarının ölçümü ve buna göre yapılması gereken iyileştirmelerin tespiti, sağlık sektöründe kaynakların verimli kullanımı için temel şarttır. Türkiye'de sağlık harcamalarının önemli bir bölümünü oluşturan hastane harcamalarının etkili ve verimli bir şekilde kullanılarak atıl kaynakların diğer önemli alanlara yönlendirilmesi ile faydalı kullanımı sağlanmalıdır. Bu amaçla hastane ve hastane birimlerinin etkinliklerinin en uygun yöntemle ölçülerek sonuçların ortaya çıkarılması elzemdir ve bu çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır.

1.1. Performans Kavramı ve Yönetimi

Performans genellikle ölçme ve hedeflere ulaşma terimleri ile tanımlanır. Ancak, performans sadece insanların başardıkları değil, aynı zamanda nasıl başardıkları ile ilgili bir konudur. Talep edilen veya üstlenilen herhangi bir şeyin yerine getirilmesi, gerçekleştirilmesi, yürütülmesini ifade eder. Yüksek performans, uygun davranış, gerekli bilgi, beceri ve yetkinliklerin etkin kullanımından oluşur (Armstrong, 2006, s.1-12). Performans yönetimi, sonuçların nasıl elde edildiğini de incelemelidir. Böylece sonuçları geliştirmek için ne yapılması gerektiğini ortaya koyacak bilgi sağlanabilir (Armstrong, 2006, s.1-12).

Performans yönetimi, bireylerin ve ekiplerin performansını geliştirerek kurumsal performansı iyileştirmek için sistematik bir süreç olarak tanımlanabilir. Bu

anlamda bütüncül, büyük ölçüde katılımcı ve hedef uyumlu, iş yerindeki ekipleri veya grupları neyin başarılacağı konusunda ortak bir anlayış ile birleştiren bir süreçtir. Ayrıca insanları kısa ve uzun vadede hedeflere ulaşma ihtimalini artıracak şekilde yöneten, denetleyen ve geliştiren bir yönetim sürecidir. Tüm paydaşları inovasyon, hedef odaklılık, üretkenlik ve memnuniyet için sistematik olarak yönetmenin bir yoludur, amaç uyumlu bir kazan-kazan planıdır. Planlanan hedefler, standartlar ve yetkinlik gereklilikleri konusunda kararlaştırılan bir çerçevede performansı anlayarak ve yöneterek organizasyondan, ekiplerden ve bireylerden daha iyi sonuçlar almanın bir yoludur. Performansı daha iyi yönetmek ve ödüllendirmek için sistematik, organize bir yaklaşımın olumlu yönetsel motivasyon yarattığı ve sürdürdüğü bilincinden kaynaklanmaktadır (Armstrong, 2006, s.1-12; Sharma, 2010, s.3-21).

Performans yönetiminin amacı, bireysel hedefleri örgütsel hedeflere hizalamak ve bireylerin kurumsal temel değerleri desteklemelerini sağlamaktır. Rol sorumlulukları ve hesap verilebilirlik (yapması beklenen), beceri (sahip olması beklenen) ve davranışlar (olması beklenen) olarak tanımlanıp kararlaştırılmasını sağlar. Amaç, insanların beklentileri karşılama ve aşma kapasitelerini geliştirmek ve kendileri ve organizasyonları için tam potansiyellerini elde etmektir. İnsanların geliştirilmesi ve iyileştirilmesi için ihtiyaç duydukları destek ve rehberliğin hazır bulunmasının sağlanmasıdır (Armstrong, 2006, s.1-12).

Performans yönetimi, ana unsurların anlaşma, ölçüm, geri bildirim, olumlu pekiştirme ve diyalog olduğu planlı bir süreçtir. Amaç olarak ifade edilen beklentilere kıyasla çıktıların iletilen performans şeklinde ölçülmesi ile ilgilidir. Bu bağlamda, hedeflere, standartlara ve performans ölçütlerine veya göstergelerine odaklanmaktadır. Ancak girdiler ve değerlerle de ilgilidir. Girdiler, beklenen sonuçları üretmek için gereken bilgi, beceri ve davranışlardır (Armstrong, 2006, s.1-12).

Başarılı bir performans yönetim sisteminin bazı özelliklere sahip olması önerilir:

- Çıktılar, süreç ve girdilerle bağlantılıdır. Performans yönetimi çıktılar (sonuçların elde edilmesi) ve sonuçlar (performans üzerindeki etki) ile ilgilidir. Ancak, bu sonuçlara ulaşmak için gereken süreçler (yetkinlikler) ve ilgili ekiplerden ve bireylerden beklenen yetenekler (girdi, beceri ve yetkinlik) açısından girdilerle de ilgilidir.
- Planlama ile bağlantılıdır. Performans yönetimi gelecekteki başarıya ulaşmak için önceden planlama yapmakla ilgilenmektedir. Bu, hedef olarak ve iş planlarında ifade edilen beklentileri tanımlamak anlamına gelir.
- Ölçme ve inceleme ile bağlantılıdır. “Ölçemezseniz, yönetemezsiniz.” Performans yönetimi, sonuçların ölçülmesi ve eylem için hedeflere ulaşma yolundaki ilerlemenin gözden geçirilmesi ile ilgilidir.
- Sürekli iyileştirme ile bağlantılıdır. Sürekli iyileştirme ile ilgili endişe, organizasyonun her bölümünde sürekli olarak daha yüksek ve daha yüksek standartlara ulaşmak için çabalamanın, üstün performans sağlayacak bir dizi artımlı kazanç sağlayacağı inancına dayanmaktadır. Bu, organizasyonel, takım ve bireysel etkinliğin neye benzediğini netleştirmek ve tanımlanmış etkinlik seviyelerinin elde edilmesini sağlamak için adımlar atmak anlamına gelir.
- Sürekli gelişim ile bağlantılıdır. Performans yönetimi, organizasyonel ve bireysel öğrenme ve gelişimin sürekli bir süreç olduğu bir kültür yaratma ile ilgilidir. Herkesin günlük aktivitelerinde var olan başarılarından ve zorluklardan ders alması için öğrenme ve çalışmanın entegrasyonu için araçlar sağlar.
- Performans yönetimi iletişim ile ilgilidir. Bu, beklentileri tanımlamak ve kuruluşun misyonu, değerleri ve hedefleri hakkında bilgi paylaşmak için yöneticiler ve ekip üyeleri arasında sürekli bir diyalogun gerçekleştiği bir iklim yaratılarak yapılabilir. Bu, neyin başarılacağına karşılıklı olarak anlaşılmasını ve elde edilmesini sağlamak için insanları yönetmek ve geliştirmek için bir çerçeve oluşturur.

- Performans yönetimi, tüm kuruluşun paydaşlarının-sahiplerinin, yönetiminin, çalışanlarının, müşterilerinin, tedarikçilerinin ve genel halkın ihtiyaç ve beklentilerinin karşılanması ile ilgilidir. Özellikle, çalışanlara, çıkarlarına saygı duyulan, görüşleri aranan ve dinlenen, ekipleri ve kendileri için amaç ve planların oluşturulmasına katkıda bulunmaya teşvik edilen girişimde ortaklar olarak muamele edilir. Performans yönetimi, mutlaka uyuşmayacaklarını bilerek, kuruluşların yanı sıra bireylerin ve ekiplerin ihtiyaçlarına da saygı göstermelidir.
- Performans yönetimi sürecinin işleyişini yönetmesi gereken bireye saygı, karşılıklı saygı, adalet, karar vermede şeffaflık olarak dört etik ilke üzerine kurulu olması önerilmektedir (Armstrong, 2006, s.1-12; Sharma, 2010, s. 3-21).

Performans yönetimi süreci, doğal bir yönetim sürecidir. Toplam kalite uzmanı William Deming tarafından tanımlandığı üzere sırasıyla planlama, uygulama, kontrol ve değerlendirme temel faaliyetlerden oluşan bir döngü olarak ifade edilebilir. Planlama, ne yapılacağına ve nasıl yapılacağına karar vermektir. Uygulama, amaç ve planlara ulaşmak için gereken faaliyetleri yürütmektir. Kontrol, planın uygulanmasındaki ilerlemeyi değerlendirmek için neler yapıldığına dair sürekli kontroller yapmak ve sonuçları ölçmektir. Değerlendirme ise neyin başarılı olduğunu göz önünde bulundurmak ve bunun ışığında, yapılması gerekenler ve performansın plana uygun olmaması durumunda gerekli düzeltici eylemleri belirlemektir (Armstrong, 2006, s.15-33).

1.2. Hastanelere Yönelik Bazı Performans Kavramları

Hastaneler, sistem yaklaşımının bir örneği olarak bazı girdiler (inputs) ile daha önceden planlanmış çıktılara (outputs) ve sonuçlara (outcomes) ulaşmayı hedeflemektedir. Belirlenmiş amaçlara ulaşmak için yapılan bütün faaliyetler süreç (process) olarak tanımlanabilir (Kast ve Rosenzweig, 1972). Bu noktada sürecin nasıl yönetildiği büyük önem arz eder. Rasyonel ve esnek olmayan süreç yönetimi

hastanelerin arzu edilen çıktılarına veya sonuçlarına ulaşmasını engelleyebilir. Hastane yönetimleri, süreç yönetimindeki faaliyetleri değerlendirmede kullandıkları geri bildirim (feedback) mekanizması sayesinde hastanelerinin girdi ve çıktı/sonuç ilişkisini denetleyebilmekte ve iyileştirmeler geliştirebilmektedir. Bu işlemler esasında hastanelerin performans değerlendirmesidir (Tengilimoğlu ve Toygar, 2013). Hastanelerin performans değerlendirmesinde bazı kavramlarının tanımlanması gerekmektedir.

Girdi (Input): Girdi önlemleri, harcanan toplam mâliyet, kullanılan personel sayısı veya kullanılan bina veya ekipman sayısı gibi bir hizmeti sağlamak için kullanılan kaynakları izler. Girdi önlemleri, bir ürün, faaliyet veya hizmeti geliştirmek, sürdürmek veya sunmak için kullanılan kaynak miktarını inceler. Ekipmana harcanan para, çalışan sayısı, araç sayısı, tesis mâliyetleri, toplam işletme giderleri, kiralama ücretleri, tam zamanlı çalışan sayısı gibi mâliyetleri kapsar (Sağlık Bakanlığı, 2007).

Çıktı (Output): Çıktı önlemleri, yatarak veya ayaktan takip edilen hasta sayısı, sunulan hizmetlerin sayısı gibi sağlanan hizmet miktarının göstergeleridir. Çıktı ölçüleri “ne kadar” üretildiğini veya sağlandığını izler. Kaç tane maddenin, tavsiyenin, eylemin, ürünün yer aldığını gösteren bir sayı sağlarlar. Hizmet verilen yatan hasta sayısı, ayaktan takip edilen hasta sayısı, ameliyat olan hasta sayısı, magnetik rezonans çekim sayısı, bilgisayarlı tomografi çekim sayısı gibi hizmet ölçütlerini kapsar. Girdi-çıktı karşılaştırmaları, hasta başına düşen personel mâliyetlerini, ameliyat mâliyetlerini, metrekare başına tesis mâliyetlerini içerir (Panteleon, 2019).

Sonuç (Outcome): Sonuç ölçütleri, bir hizmetin belirtilen hedefleri ve amaçları ne kadar iyi gerçekleştirdiğini değerlendirir ve bir hizmetin kalitesini veya etkinliğini gösterir. Örneğin, hastaların tekrarlı yatışları, hasta veya çalışan memnuniyet anketleri, ameliyat sonrası oluşan komplikasyonlar, hastane enfeksiyon oranları kullanılarak bakım çabalarının başarısı izlenebilir. Sonuç ölçütleri, bir temel fonksiyonun, hedefin, faaliyetin, ürünün veya hizmetin hedef kitlesini ne ölçüde etkilediğini belirlemek için kullanılır. Bu önlemler genellikle belirli bir amaç etrafında inşa edilir veya fonksiyonun, amacın, hizmetin, ürünün veya faaliyetin sağlanması veya yerine

getirmesi amaçlanan sonucu oluşturur. Bir sonuç ölçütü, kurum misyonuna veya hedeflerine yönelik ilerleme veya bu başarıları göstermelidir. Mortalite oranları, hastane enfeksiyonları oranları, tekrarlı yatışların oranları, ameliyat başarı oranları gibi sonuçlar incelenebilir. Girdi-sonuç ölçütleri arasında yatan hasta başına hastane enfeksiyon mâliyeti gibi mâliyetler incelenebilir (Panteleon, 2019).

Etkinlik (Efficiency): Bir örgütün çıktılarını ve girdilerini ölçer ve ikisini oran olarak ifade eder. Genel olarak, oran çıktı başına girdi olarak ifade edilir. Etkinlik göstergeleri, tek bir çıktı birimi üretmek veya belirli bir sonuca ulaşmak için gereken kaynak miktarını ölçer. Etkinlik, amaçlanan hedeflere ulaşmak için kaynakların ne kadar iyi kullanıldığını ve girdi-çıkıtı göstergeleriyle girdi göstergelerini karşılaştırarak "paranın karşılığını alma" sorununu ele alır (Ozcan, 2017, s.297-323).

Kalite: Bir çıktıyı veya bir çıktının üretildiği işlemi inceler. Kalite, doğruluk (veya hata oranı), titizlik ve karmaşıklık gibi niteliklerle gösterilir. Müşteri beklentilerinin karşılanıp karşılanmadığını belirlemek için kalite önlemleri kullanılır. Bu beklentiler, zamanlama, doğruluk, yasal düzenleme gereksinimlerini karşılama, nezaket ve müşteri ihtiyaçlarını karşılama dahil olmak üzere birçok şekilde olabilir. Beklentiler, iç ya da dış geribildirim bir sonucu olarak belirlenebilir (Ozcan, 2017, s.393-421). Çıktıların karşılaştırılması genellikle kalite ölçütleri oluşturmak için kullanılır. Bir kurum tarafından müşterileri için önemli olan hizmetler, ürünler veya faaliyetlerle ilgili belirli yönlerin (boyutlar/toplam çıktılar) belirlenmesi önemli olabilir. Belirli çıktıların toplam çıktılarla karşılaştırılması, doğruluk, zamanındalık ölçütleri oluşturmak ve düzenleme gereksinimlerinin karşılanma derecesini belirlemek için kullanılır. Kalite geri bildirimleri, müşteri geri bildirim verilerinin değerlendirmesinden de elde edilebilir. Uygun bir çıktı üretmek için gereken minimum zaman, doğruluk, kesinlik, tekrarlı yatış oranları, müşteri ihtiyaçlarını karşılama, hizmeti iyi, çok iyi ya da mükemmel olarak derecelendiren müşteri yüzdesi gibi ölçütler kalite değerlendirmesi için kullanılabilir (Örs, 2007).

Etkililik (Effectiveness): Bir kuruluşun çıktılarının bir kuruluşun neyi başarmaya niyetli olduğu ile ilişkisini belirler (Alexander, 2018, s.157-175; Armstrong, 2006,

s.49-68; Smither ve London, 2009, s.1-44). Sağlık sistemi içerisinde etkililik, hedeflenen sağlık sonuçlarına ulaşma derecesini gösterir (örneğin kazanılan yaşam yılları) (Cylus ve ark., 2016, s.1-20).

Kârlılık: Kâr, hastane yöneticilerinin başarısını yansıtırken, kârlılık oranları ise hastanelerin geçmişte ki kazanç gücünü ve faaliyetlerinin verimlilik gücünü gösterir. Ayrıca hastanelerin kısa vadeli gelirlerinin artmasının ve yatırımlarının değer kazanmasını sağlama açısından da önemlidir (Ölmez, 2015). Kârlılık oranları, işletmelerin faaliyetleri sonucunda elde ettikleri başarıyı ölçen oranlardır. Satışların gelirleri, toplam sermaye getirisi, öz kaynak kârlılığı en yaygın kullanılan kârlılık göstergelerindendir (Alparslan ve Çarıkçı, 2014).

Rekabet Gücü ve Pazar Payı: Kurumsal rekabet, hangi işletmenin daha iyi olduğunu gösteren bir yarışır. Rekabet gücü ise işletmeler arasında öne çıkabilmek için gerekli olan yetkinlikleri içerir. Bu nedenle örgütsel yenilikler ve farklılıklar geliştirilerek rekabet gücü arttırılabilir (Korucuk, 2018). Pazar payı, işletmelerin kazandığı kâr miktarlarını açıklayan önemli bir değişken olup, işletmelerin tekelleşme gücünün ölçümünde kullanılan önemli kriterlerden biridir. Bir işletmenin pazar payı ile rekabet gücü arasında doğru orantı vardır ve genel olarak işletmenin kârlılığı ile piyasa payı arasında da aynı yönde bir ilişki mevcuttur. Geleneksel pazarlama anlayışında performans ölçümü pazar payına dayanmaktadır ve pazar payının arttırılması, yani ürün ya da hizmetler için daha fazla müşteri bulma amaçlanır (Cooper, 2010, s.17-52).

1.3. Hastanelerde Finansal Performans Kavramı

Performansın, özellikle finansal performansın ölçülmesi, kuruluşlar için her zaman önemli bir unsur olmuştur. Literatürde, performans ölçümü ile ilgili 1880'lerin sonunda başlayan birinci aşama ve 1980'lerin sonunda başlayan ikinci aşama olmak üzere iki ana aşamadan söz edilebilir. İlk aşamada performans ölçümü, öncelikle finans alanında ve üretimde ve daha az derecede yönetimde ele alınmıştır. Finansal

performansın ölçülmesi, yönetim muhasebesi olarak bilinir ve kâr, yatırımın geri dönüşü, satışların geri dönüşü ve birim üretim başına kâr gibi önlemlere odaklanır. Bu alandaki önemli bir araç, yatırım getirisini ağaç benzeri bir yapıda parçalayan DuPont-Schema'dır. Üretimde verimlilik ve kalite gibi finansal olmayan faktörler hakimdir. 1980'lerin sonlarında, birçok yazar, geleneksel, geriye dönük, muhasebe temelli performans ölçümü yaklaşımından genel bir memnuniyetsizlik ifade etmeye başlamıştır. Özellikle, kısa dönemciliği teşvik etmek, stratejik odaklanma eksikliği, yerel optimizasyonu teşvik etmek, sürekli iyileştirme yerine varyansı en aza indirmek ve dışarıdan odaklanmamak için geleneksel performans ölçütleri eleştirilerin odaklarını oluşturmuştur. Performans ölçümünde ikinci bir aşama, 1980'lerin sonunda dünya pazarlarındaki değişikliklerin bir sonucu olarak başlamıştır. İşletmeler, artan rekabetle karşı karşıya kalarak, mâliyetlerini düşürmeye ve müşterilerine sağladıkları değeri arttırmaya zorlanmışlardır. İşletmeler bu yeni ortamda ayakta kalabilmek için stratejik önceliklerini değiştirerek ve özellikle Tam Zamanlı (Just in Time), Toplam Kalite Yönetimi (Total Quality Management) ve İş Süreçleri Yeniden Yapılandırması (Business Process Re-engineering) gibi yeni yönetim felsefelerini benimsemişlerdir. Bu değişiklikler, geleneksel performans ölçütlerinin pek çok sınırlaması olduğunu ve performans ölçümünde yeni yaklaşımların gerekliliğini göstermiştir. Geleneksel sistemlerin eksikliklerinin üstesinden gelmek amacıyla, “dengeli” veya “çok boyutlu” bir görüşü teşvik eden yapısal performans ölçüm çerçeveleri geliştirilmiştir. Ayrıca, performans ölçümü sürecini desteklemek için prosedürel çerçeveler önerilmiştir. Bu katkılar performans ölçümünde yeni yaklaşımlara yol açmıştır. Bu yaklaşımlar strateji ve hedeflere dayanır ve finansal ve finansal olmayan, iç ve dış, geçmiş ve gelecekteki performans ölçütleri arasında bir “denge” sağlar (Heini, 2007; Venanzi, 2012, s.9-30). Tüm bu gelişmeler sağlık sektörünü de etkilemiştir.

Sayısal yönün gittikçe ön plana çıkması ile sağlık kurumları yönetimi uygulamalarında doğru bilgiye ulaşılması ve bu bilgilerin karar alma süreçlerinde kullanılması önemli hale gelmeye başlamıştır. Yönetim muhasebesinin sonucu olarak hazırlanan finansal tablolar organizasyon faaliyetlerinin sayısal olarak sonuçlarını sunmaktadır. Bu açıdan finansal tablo verilerinin doğru analiz edilmesi, karar alma

sürecinde yöneticilere büyük kolaylık sağlamaktadır. Finansal analiz, yatırım, finansman ve fiyat belirleme gibi organizasyonla ilgili kararların verilmesi, organizasyon hedeflerine ulaşılması ve verimlilik düzeyinin belirlenmesi için yapılan bir dizi analiz süreçlerinden oluşur. Finansal analizlerden yararlanılarak organizasyonların mâli durumu, kârlılık oranları, mâli gelişmelerinin takibi gibi alanlar incelenebilir. Finansal analiz, kurumların muhasebe kayıtlarında bulunan bilanço ve gelir tabloları ile diğer mâli tabloların çeşitli analiz teknikleri kullanılarak yorumlamasını sağlayan bir finansman tekniğidir (Ağırbaş, 2014, s. 69-117). Finansal analizler, hem geçmiş yönetim kararlarının sonuçlarını yansıtan tarihsel verilere hem de işletmenin geleceği için yol haritasını oluşturan öngörülen verilere uygulanır. Bu nedenle, yöneticiler hem mevcut durumu değerlendirmek hem de geleceği planlamak için finansal analizlerden yararlanır (Gapenski, 2005, s.527-560).

1.4. Hastanelerde Faaliyet Performansı Kavramı

Finansal tablo analizi, finansal koşulla ilgili önemli miktarda bilgi sağlamasına rağmen, genellikle bu koşulun faaliyet (operasyonel) nedenleri hakkında çok fazla fikir verememektedir. Hastanelerin öz yetenekleri olan teşhis ve tedavi durumlarını incelemek için birtakım göstergeler kullanılmaktadır. Bu göstergeler doktor sayısı, hemşire sayısı, yatak sayısı, tıbbi cihaz sayısı gibi üretim faktörleri olabildiği gibi, bu faktörlerden üretilmiş sağlık hizmeti faaliyetleri olan müracaat sayısı, yatan hasta sayısı, ameliyat sayısı gibi faaliyete dayalı göstergeler de olabilir. Fakat bu göstergeler tek başlarına kullanıldıklarında, hastaneler arasında veya ülkeler arası karşılaştırmalarda yanlışlıklara neden olabilir. Bu nedenle hastanelerin faaliyet performanslarını gösteren oranlar kullanılması tercih edilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü ve OECD gibi uluslararası kuruluşlar ve Sağlık Bakanlığı tarafından kullanılan oranlar; yatak kullanım oranı, hasta yatış oranı, ölüm oranı, devir aralığı, ortalama kalış günü vb. göstergelerden oluşmaktadır (Sağlık Bakanlığı, 2016; OECD, 2019b, s.169-203; World Health Organization, 2018, s.13). Bu oranlar sayesinde hastanelerin kendi kaynaklarını ne derece kullandığı tespit edilebilmekte ve ulusal ve uluslararası düzeyde karşılaştırmalar yapılabilmektedir. Operasyonel gösterge analizi sayesinde,

yöneticiler gelecekte sağlam bir finansal koşul sağlayan stratejileri daha iyi belirleyebilir ve uygulayabilirler (Gapenski, 2005, s.527-560). Operasyonel ölçütlerin, kuruluşların kendilerine özgü teknik özelliklerinden dolayı farklı göstergeler kullanmalarından ve teknik bilgi gerektirdiğinden anlaşılabilirliği güçtür (Akal, 2005, s.178).

1.5. Hastanelerde Performans Ölçümü ve Ölçme Yöntemleri

Ölçüm terimi, kullanıldığı koşullara bağlı olarak çeşitli anlamlara sahiptir. Ölçüm terimi 'bir şeyi ölçme eylemini', 'ölçerek belirlenen bir cismi, uzunluğu veya miktarını' veya 'bir birimi veya ölçme sistemini' ifade eder. Genel bir bakış açısından, ölçüm terimi böylece bir eylem, bir sonuç veya standarda atıfta bulunabilir. Ölçümün, varlıkların özelliklerine, orijinal özelliklerinin korunmaya devam edeceği şekilde sayıların atanması ile ilgili olduğu öne sürülmektedirler. Nitekim, gözlenen olaylara sayıların atanması matematik kavram ve teorilerin uygulanmasını mümkün kılar. Böylece, daha detaylı bir bilimsel analiz yapılabilir. Ölçüm sebebine gelince, 'ölçümün, başkaları tarafından açıkça anlaşılan ve doğrulanabilen ifadeler yapmamıza izin verdiği' unutulmamalıdır. Ölçümler, nesnelerin ve olayların kesin tanımlarına izin verir ve gözlemlerin başkaları tarafından çoğaltılmasını sağlar (Heini, 2007).

Bir görevin veya işlevin ne kadar başarılı gerçekleştirildiğini gösteren eylemi veya süreci tanımlayan ölçüm, performans yönetiminde önemli bir kavramdır. Performans ölçümü, eylem sonuçlarının ölçülmesini ve bunların önceden tanımlanmış hedeflerle karşılaştırılmasını içeren bir süreç veya faaliyet alanıdır (Heini, 2007). Geri bildirim sağlamak ve üretmek için temel teşkil eder, daha fazla başarı elde etmek için temelleri sağlamak için işlerin ne kadar iyi gittiğini veya iyi gitmediğini, düzeltici işlemlerin gerçekleştirilebileceğini gösterir (Armstrong, 2006, s.49-68). Performans ölçümlerinin seçimi, kuruluşların karşılaştığı en kritik zorluklardan biridir. Aslında performans ölçüm sistemleri, stratejik planların geliştirilmesinde, kurumun hedeflerine ve ödüllendirici yöneticilerin başarısının değerlendirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Venantzi, 2012, s.9-30). Performans iyileştirmesi için belirli

dönemler sonunda gerçekleştirilen faaliyetlerin değerlendirilmesi ve bir takım verimlilik yaklaşımlarından yararlanılarak, karar birimlerinde ne kadar çıktının ne kadar girdi tüketilerek üretildiğinin izlenmesi önemli bir husustur (Şahin, 1998).

Kurumların finansal performanslarının değerlendirilmesi için genel olarak finansal tablolar ve finansal oranlardan yararlanılmaktadır. Finansal oranlar, iş performansını ölçmek ve değerlendirmek için çok yararlı araçlar olabilir. Oranlar, kârlılığı anlama, varlık kullanımı, likidite ve kilit ticari eğilimleri anlamada ve genel yönetim performansının ve etkinliğinin değerlendirilmesinde araç olarak kullanılabilir (Alexander, 2018, s.13-42). Muhasebe sürecinin sonucunu oluşturan finansal tablolar ve oranlar karar alma sürecinde de önemli etkiye sahiptir. Oluşturulan finansal tabloların, karşılaştırmalar yapılarak analiz edilmesine ve kurumların kârlılığı, verimliliği ve finansal durumu hakkında bilgi sahibi olunmasına finansal tablo analizi denilmektedir. Bu analizlerde, bilanço, gelir tablosu, nakit akış tablosu, öz kaynak değişim tablosu ve diğer finansal tablolarda yer alan finansal bilgiler ile ilişkiler kurulmaktadır. Farklı sınıflamalar yapılmakla birlikte finansal tablo analiz teknikleri; oran analizi yöntemi ile analiz (rasyo analizi), yatay yüzdeler yöntemi ile analiz (karşılaştırmalı tablolar analizi), dikey yüzdeler yöntemi ile analiz ve eğilim yüzdeleri yöntemi ile analiz (trend analizi) olmak üzere genel olarak dört grupta incelenebilir. Bu analiz yöntemleri birbirlerinin alternatifi olmayıp birbirlerini tamamlayıcı niteliktedir. Ancak uygulamada sıklıkla oran analizi yönteminin kullanıldığı görülmektedir (Ağırbaş, 2014, s.69-117).

1.5.1. Oran Analizleri

Bir kurumun bilançosu ve gelir tablosu zengin miktarda finansal bilgi içermesine rağmen, sadece ham verileri inceleyerek finansal performans hakkında anlamlı yargılarda bulunmak genellikle zordur. Borçların gerçek yükü ve yönetilen her bakım planının kendilerine ödenen faiz ve anaparayı ödeme kabiliyeti, oran analizi tarafından sağlananlar gibi ek karşılaştırmalar olmadan kolayca değerlendirilemez. Temel olarak, oran analizi, bilançodaki ve gelir tablosundaki verileri, finansal önemi kolayca

yorumlayan tek sayılar (yani finansal performansın çeşitli yönlerini ölçen sayılar) oluşturmak için birleştirir. Finansal tablolarda yer alan iki hesap kalemi arasındaki ilişkinin yüzde olarak ifade edilmesine olanak sağlar. Borç ve faiz ödemeleri durumunda, her bir planın borcunu varlıklarıyla ve ödediği faizi ödemeye hazır gelire ilişkilendiren oranlar oluşturulabilir (Gapenski, 2005, s.527-560).

Oran analizi, sağlık kuruluşlarının finansal tablolarının ayrıntılı analizi için tercih edilen bir yaklaşımdır. Oran analizi ‘Bir satır ögesinin diğerine oranı nedir?’ sorusunu sorar. Oranlar, bir seferde yalnızca bir finansal tablo ile sınırlı olmadığından, birkaç farklı finansal tablodaki kalemleri birleştirebilir ve karşılaştırabilirler (Zelman ve ark., 2014, s.137-184). Oran analizi ile bir işletmenin borç ödeme gücü, faaliyetlerinin finansmanı, varlık ve kaynak yönetimi, kârlılık durumları hakkında bilgi elde edilebilmektedir (Akca ve Somunoğlu İkinci, 2014). Tek girdinin tek çıktıya oranı olarak tanımlanan oran analizi yaklaşımında her bir oran, performansla ilgili boyutlardan sadece bir tanesini göz önüne alırken diğer boyutları göz ardı etmektedir. Örneğin; finansal analizlerde kullanılan oranlar (likidite, mâli bünye, faaliyet, kârlılık vs.) o faaliyet dönemi içindeki olayların yorumunu, yalnızca ilgili orana konu olan kalemler bazında yapabilirler (Gülcü ve ark., 2004, s.3). Oran analizi, tek girdi ve tek çıktı ile sınırlı olduğundan kullanımı ve yorumlanması oldukça kolaydır ve çok az bilgiye ihtiyaç duyar. Bununla beraber birden fazla girdi veya çıktının söz konusu olduğu durumlarda oran analizi performansı açıklamada yetersiz kalabilmektedir. Oran analizindeki oranlama, göreceli de olsa en iyiye göre değil, var olan değerlerin birbirlerine bölümüyle elde edilir. Oran analizi ile elde edilen oranlar tek başlarına anlamlı değildir. Oranlar, genel kabul görmüş oranlar ile, aynı endüstri kolundaki benzer işletmelerin oranları ile, işletmelerin geçmiş dönemlerdeki oranları ile, işletmelerin aynı dönem içindeki birbirleriyle ilgili diğer oranlar ile karşılaştırılarak anlamlı hale getirilebilir ve yorumlanabilir (Çakar, 2002).

Oran analizinde her bir oranın ayrı ayrı değerlendirilmesi sonucunda işletmeler bazı oranlara göre etkin, bazı oranlara göre ise etkin olmayan olarak nitelendirilebilmektedir. Dolayısıyla, işletmenin etkinliği konusunda karar vermek güç olmakta ve yorumlanması olanaksız durumlar ortaya çıkabilmektedir (Cingi ve Tarım,

2000). Ayrıca, etkin olmayan olarak bulunan birimlerin etkin duruma geçmeleri için bir öneri yapılamamaktadır. Oran analizinin sonucunda bulunan oranlardan bazıları, işletmenin son derece başarılı olduğu görünümünü verirken, diğer taraftan bazıları da işletmenin son derece başarısız olduğu sonucuna varabilmektedir (Besen, 1994). Oran analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde ölçütler kullanılarak hedeflenen oranlara ulaşılması başarı için önemli bir standardı oluşturur. Ancak hedef oranlar belirlenirken gerçekçi ve ulaşılabilir oranların belirlenmesi önemlidir. Neredeyse sınırsız sayıda finansal oran oluşturulabilir ve oranların seçimi büyük ölçüde analiz yapılan işletmenin doğasına, analizin amacına ve karşılaştırmalı verilerin kullanılabilirliğine bağlıdır. Genel olarak oranlar, yorumlanmasını kolaylaştırmak amacıyla kategorilere ayrılır. Oran analizi yöntemi ile yapılan finansal analizler genellikle dört grupta incelenmektedir. Bunlar;

- Likidite Analizine İlişkin Oranlar,
- Finansal Yapı Analizine İlişkin Oranlar,
- Faaliyet (Çalışma Durumunun Analizine İlişkin) Oranları,
- Kârlılık Oranları (Siddiqui ve Siddiqui, 2005, s.623; Zelman ve ark., 2014, s.137-184).

1.5.1.1. Likidite Analizine İlişkin Oranlar

Likidite oranları, bir kuruluşun kısa vadeli yükümlülüklerini yerine getirmek için ne kadar iyi konumlandırılmış sorusuna cevap verir (Zelman ve ark., 2014, s.137-184). Kurumun dönen varlıkları ile kısa vadeli borçları karşılaştırılarak değerlendirilir. Likidite oranları ne kadar yüksekse kurumun kısa vadeli borçlarını ödeme kabiliyetinin de o kadar yüksek olduğu sonucuna varılabilse de dönen varlıkların etkin kullanımı ile ilgili sorunlar olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Likidite yapısının değerlendirilmesinde cari oran, asit test oranı ve nakit oranı olmak üzere üç likidite oranı kullanılmaktadır (Ağırbaş, 2014, s.69-117).

a) Cari Oran (Current Ratio) (CO): En yaygın kullanılan oranlardan biridir.

Tüm cari varlıkların tüm cari borçlara oranını ifade eder (Zelman ve ark., 2014, s.137-184). Cari oran, İşletme Sermayesi Oranı olarak da adlandırılmaktadır. Cari oran, bir kuruluşun cari borçlarını ödemek için cari varlıkları kullanma yeteneğini tanımlar. Cari oran 1'in üzerinde olduğu sürece, yükümlülükler sorunsuz bir şekilde gerçekleştirilebilir. Cari oran 2'ye ne kadar yaklaşırsa o kadar iyi kabul edilir. Daha yüksek bir cari oran elde etmek için (ki bu tercih edilir), kuruluşun cari varlıkları artırması veya cari borçları azaltması gerekir (Berger, 2008, s.81-114).

$$CO = \text{Dönen Varlıklar} / \text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar} = 2$$

Net işletme sermayesi, dönen varlıklar ile kısa vadeli yabancı kaynaklar arasındaki farktır. Net işletme sermayesinin pozitif olması beklenmektedir. Net işletme sermayesi negatif olan kurumlar, kısa vadeli borç ödeme sorunu yaşayabilecek kurumlar olarak değerlendirilmektedir (Ağırbaş, 2014, s.69-117).

$$\text{Net İşletme Sermayesi} = \text{Dönen Varlıklar} - \text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}$$

b) Asit - Test Oranı (Acid Test or Quick Ratio) (ATO): Tüm cari borçları kapatmak için elinizde ne kadar nakit olduğuna veya pazarlanabilir menkul kıymetlerden kolayca elde edilebilir olduğuna bakar. Bu oran özellikle, cari borçlar kısa süre içinde ödenmesi gereken yüksek bir hesap yüzdesi içeriyorsa (ödenecek ücretler gibi), alacak hesaplarının tahsilatı yavaşsa veya her ikisi birden varsa yararlıdır (Zelman ve ark., 2014, s.137-184). Asit test oranı, cari aktiflerden stokların düşülmesi ile kalanın cari pasiflere yani kısa vadeli yabancı kaynaklara bölünmesi ile hesaplanır. Stokların likiditesinin diğer kalemlere göre daha az olması nedeniyle hesap dışı bırakılarak işletmenin kısa vadeli borçlarını ödeme yeteneği daha sağlıklı bir biçimde ölçülür hale getirilmiştir (Erdoğan, 2011, s.7-13).

$$ATO = \text{Dönen Varlıklar} - \text{Stoklar} / \text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar} = 1$$

c) Nakit (Hazır Değerler) Oranı (Cash Ratio) (NO): Cari oran likiditeyi bilanço hesapları bazında ölçer ve dolayısıyla likiditenin statik bir ölçüsüdür. Ancak, bir işletmenin likiditesinin gerçek ölçüsü, ödemelerini gerçekleştikçe karşılayıp karşılayamayacağıdır, dolayısıyla likidite nakit akışları ile aktif ve pasiflere göre daha fazla ilişkilidir. Bu açıdan nakit oranı, likiditeyi gerçekten belirleyen faktörlere daha fazla yaklaşmaktadır (Gapenski, 2005, s.527-560).

Dönen varlıklar içinde bulunan para ve para emsali zenginliklerin kısa vadeli borçlara kıyaslanması ile ölçülmektedir. Bu oran kuruluşların satışlarında herhangi bir sorun oluşması ve alacakların karşılanmasında zorluk olması gibi durumlarda kurumun kısa vadeli borçlarını ne ölçüde karşılayabileceğini gösteren bir likidite oranıdır (Çabuk ve Lazol, 2018, s.210). Bu sebeple nakit bütçe, likidite sağlamak için yöneticiler tarafından tercih edilen temel bir araçtır. Nakit oranının 0.20 altına düşmemesi gerektiği genel bir kural olarak kabul edilmektedir. Oranın düşük olması, kurumun nakit sıkıntısı yaşadığı, yüksek olması ise elinde gereğinden fazla nakit bulundurduğu şeklinde yorumlanmaktadır (Ağırbaş, 2013, s.175-190).

$$NO = \text{Hazır Değerler} / \text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}$$

1.5.1.2. Finansal Yapı Analizine İlişkin Oranlar

Finansal yapı oranları, sağlık kurumları faaliyetlerinin finansmanında hangi kaynaklardan, ne ölçüde yararlanıldığını gösteren oranlardır. Varlık finansmanı için kısa ve uzun vadeli kaynakların ne kadarlık kısmı ve öz kaynakların ne kadarlık kısmı finanse ettiğini tespit etmeyi sağlar. Öz kaynaklar ile yabancı kaynaklar arasındaki dengeyi değerlendirir. Kurumların faaliyetlerini zararlar kapatması, varlıkların değerinin düşmesi ve beklenen nakit hareketlerinin gerçekleşmemesi durumlarında

kurumun uzun vadeli borçlarını ödeyebilme kapasitesini değerlendirmektedir (Çabuk ve Lazol, 2018, s.211).

a) Finansal Kaldıraç (Borçlanma) Oranı (Financial Leverage Ratio) (FKO):

Kurumun aktiflerinin ne kadarının yabancı kaynaklarla ne kadarının öz kaynaklarla finanse edildiğini gösteren bir orandır. Bu oranın %50 aşmaması beklenir. Geri ödemede sorun yaşamamak için kuruma kredi verenler bu oranın düşük çıkmasını arzularlar. Finansal kaldıraç oranının hesaplanmasında aşağıdaki iki formülden birisinden yararlanılmaktadır (Çabuk ve Lazol 2018, s.212).

$$FKO = \text{Yabancı Kaynaklar Toplamı} / \text{Toplam Kaynaklar (Pasif Toplamı)}$$

Ya da

$$FKO = \text{Yabancı Kaynaklar Toplamı} / \text{Toplam Varlıklar (Aktif Toplamı/Aktifler)}$$

b) Öz Kaynakların Aktif Toplamına Oranı (ÖKATO): Sağlık kurumunun sahip olduğu varlıkların ne kadarının öz kaynaklar ile finanse edildiğini gösteren bir orandır. Öz kaynakların toplam kaynaklar içindeki oranını göstermektedir. Oranın yüksek olması, sağlık kurumu varlıklarının yüksek oranda öz kaynaklar ile finanse edildiğini, kurumun kullandığı kaynaklar içinde öz kaynak oranının yüksek olduğunu ve finansal olarak zor duruma düşme ihtimalinin daha az olduğunu ifade etmektedir. Bu nedenle kurumun finansal gücünün önemli göstergelerinden biridir. Finansal kaldıraç oranına paralel olarak öz kaynakların aktif/pasif toplamına oranı için de %50 oranı olumlu olarak değerlendirilebilir. Finansal kaldıraç oranı hesaplandıktan sonra $(100 - FKO)$ ile öz kaynakların aktif/pasif toplamına oranını hesaplamak mümkündür. Bu oran öz kaynakların aktif toplamı ya da pasif toplamına bölünmesi ile elde edilir (Ağırbaş, 2013, s.175-190).

$\text{ÖKATO} = \text{Öz Kaynaklar} / \text{Aktif Toplamı}$

Ya da

$\text{ÖKATO} = \text{Öz Kaynaklar} / \text{Pasif Toplamı}$

c) Kısa Vadeli Yabancı Kaynakların Öz Kaynaklara Oranı (KYKOKO):

Sağlık kurumunun öz kaynakları ile kısa vadeli borçlarını ödeme kapasitesini gösteren bir orandır. Kısa vadeli yabancı kaynakların ödeme kapasitesi sağlık kurumunun finansal gücünün temel göstergelerinden biridir. Oranın sanayi işletmeleri için genel kabul görmüş oranı; 0,35'tir (Ağırbaş, 2013, s.175-190).

$\text{KYKOKO} = \text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar} / \text{Öz Kaynaklar}$

1.5.1.3. Faaliyet (Çalışma Durumunun Analizine İlişkin) Oranları

Faaliyet oranları, harcanan toplam gerekli enerjiye göre bir süreç veya faaliyet tarafından gerçekleştirilen çıktı oranı olarak tanımlanabilir. Kurumun çok fazla aktifleri varsa, sermaye mâliyetleri çok yüksek olur ve kârları azalır. Tersine, varlıkların seviyesi çok düşükse, hacim kaybedilebilir veya hayati hizmetler sunulmayabilir. Çalışma durumunun analizinde kullanılan başlıca oranlar aşağıda gösterilmiştir (Ağırbaş, 2014, s.69-117; Gapenski, 2005, s.527-560).

a) Stok Devir Hızı (Inventory Turnover Ratio) (SDH): Stok kalemlerinin ortalama ne kadar zamanda üretim faaliyetlerine dönüştürüldüğünü göstermektedir. Kısaca stok devir hızı, belirli bir zaman içerisinde stokların kaç kez yenilendiğini göstermektedir. Genel kabul görmüş bir ölçüsü bulunmamakla birlikte oranın yüksek çıkması beklenmektedir. Stok devir hızı oranı, satışların (yani gelirlerin) stoklara bölünmesiyle hesaplanır. Bu

formülde satılan malın mâliyeti gelir tablosundan, ortalama stok miktarı da bilanço verilerinden elde edilir (Gapenski, 2005, s.527-560).

$$SDH = \text{Satışların Mâliyeti} / \text{Ortalama Stoklar}$$

Sağlık kurumları ağırlıklı olarak hizmet üreten kurumlardır. Hizmetleri stoklama olanağı olmadığından sağlık kurumlarının stoklayabileceği ürün miktarı oldukça azdır. Sağlık kurumlarının başlıca stok mallarını ilaç ve tıbbi malzeme oluşturmaktadır. Stok devir oranının yüksek olması, sağlık kurumuna çok hasta geldiğini ve sağlık kurumunda ilaç ve tıbbi malzeme hareketliliğinin fazla olduğunu göstermektedir. İlaç ve tıbbi malzeme hareketliliği de sağlık kurumundaki hizmetlerin yoğunluğunun bir göstergesidir. Ortalama stok miktarı, dönem başı stok ile dönem sonu stok tutarları toplanıp ikiye bölünerek elde edilir (Ağırbaş, 2014, s.69-117).

$$\text{Ortalama Stok} = \text{Dönem Başı Stok} + \text{Dönem Sonu Stok} / 2$$

b) Alacak Devir Hızı (Receivables Turnover Ratio) (ADH): Alacakların yılda kaç defa karşılandığını gösteren orandır. Alacak devir hızının artması alacakların likidite değerinin arttığını ve kurumun alacaklarının paraya dönüş hızını gösterir. Oranın büyümesi, işletmenin alacaklarını hızlı bir şekilde tahsil ettiğini gösterir. Oranın küçülmesi ise vadelerin uzadığını gösterir (Finkler ve Ward, 2006, s.103-120).

$$ADH = \text{Kredili Satışlar Tutarı} / \text{Ortalama Ticari Alacaklar}$$

$$\text{Ortalama Ticari Alacaklar} = \text{Dönem Başı Ticari Alacak} + \text{Dönem Sonu Ticari Alacak} / 2$$

c) Alacakların Tahsil Süresi (Average Collection Period) (ATS): Sağlık kurumunun sağlık hizmeti sunumu karşılığında oluşan ticari alacaklarını

ortalama kaç günlük süre içerisinde tahsil edebildiğini gösteren orandır (Çabuk ve Lazol, 2014, s.222).

$$ATS = \text{Ortalama Ticari Alacaklar} * 360 / \text{Kredili Satışlar}$$

Ya da

$$ATS = 360 / \text{Alacak Devir Hızı}$$

d) Ticari Borçları Ödeme Süresi: Sağlık kurumunun ticari borçlarını faaliyet dönemi içerisinde ortalama kaç günde ödediğini gösteren süredir. Bu sürenin kısa olması sağlık kurumlarına mal ve hizmet tedariki sağlayan firmaların sağlık kurumuna yaptıkları teklifleri olumlu olarak etkilemektedir. Sağlık kurumunun sağlık hizmeti sunumundan kaynaklanan ticari borçlarını ortalama ödeme süresini, sağlık sektörü ortalaması ve ticari alacakların ortalama tahsil süresi ile birlikte değerlendirmek daha doğru sonuçlar verecektir (Ağırbaş, 2014, s.69-117).

$$\text{Ticari Borçları Ödeme Süresi} = (\text{Satıcılar} + \text{Borç Senetleri}) * 360 / \text{Peşin Satışlar}$$

e) Hazır Değer Devir Hızı (HDDH): Hesap döneminde hazır değerlerin kaç katı kadar satış yapıldığını göstermektedir. Sonuç olarak hazır değerlerin verimliliğinin bir ölçüsüdür. Devir hızının yüksek olması, hazır değerlerin normal seviyede olduğu ve verimli ve etkili kullanıldığını göstermektedir. Düşük olması ise, eğer satış tutarı az değilse, sağlık kurumunda gereğinden fazla hazır değer bulunduğunu ifade eder. Hazır değerlerin doğru şekilde değerlendirilemediğini göstermektedir. Oran için genel kabul görmüş ölçüt bulunmamakla birlikte Amerika Birleşik Devletleri hastane sektöründe 1,2 ile 4,06 arasında değiştiği görülmektedir. Hazır değer devir hızının yüksek olması beklenmektedir (Ağırbaş, 2013, s.175-190).

$$\text{HDDH} = \text{Net Satışlar} / \text{Hazır Değerler}$$

f) Dönen Varlık Devir Hızı (Current Assets Turnover Ratio) (DVDH): Nakit

olarak kasada veya bankada tutulan değerler ile normal koşullarda en fazla bir yıl veya faaliyet dönemi içinde paraya çevrilmesi, tüketilmesi veya tahsil edilmesi öngörülen varlık ve alacak unsurlarını kapsamaktadır. Hazır değerler, menkul kıymetler, ticari alacaklar, diğer alacaklar, stoklar, yıllara yaygın inşaat ve onarım mâliyetleri, gelecek aylara ait giderler ve gelir tahakkukları ile diğer dönen varlıklar hesap gruplarından oluşur. Dönen varlıklara aynı zamanda "Brüt İşletme Sermayesi" denilmektedir. Bu nedenle oran brüt işletme devir hızı olarak da bilinmektedir. Hesap döneminde kurum dönen varlıklarının kaç kez yenilendiğini ifade eden bu oran dönen varlıkların verimliliği hakkında bilgi vermektedir. Genel kabul görmüş bir oranı bulunmamakla birlikte oranın yüksek olması, dönen varlıkların verimliliğinin de yüksek olduğunu ifade eder. Ancak bu yüksek verimlilik, kârlılık oranı da aynı doğrultuda ise anlam taşır. Yüksek devir hızı, sağlık kurumuna hasta gelişlerinin ve sağlık hizmeti sunumunun düzenli olduğu, ilaç ve tıbbi malzeme hareketliliğinin fazla olduğu ve alacakların düzenli olarak tahsil edildiği şeklinde yorumlanır. Sağlık kurumunun varlıkları içinde duran varlıkların fazla dönen varlıkların az olduğu durumlarda devir hızının yüksek çıkacağı unutulmamalıdır. Yani gereğinden düşük dönen varlık tutarı oranın yüksek çıkmasına yol açacaktır. Değerlendirme de bu noktanın dikkate alınması önemlidir. Dönen varlık devir hızının düşük olması ise, dönen varlıkların ya gereğinden fazla olduğunu ya da kendisinden yeterince faydalanılamadığını, hasta gelişleri, sağlık hizmeti sunumu, ilaç ve tıbbi malzeme hareketliliğinde ve alacak tahsilinde sorunlar olduğu anlamına gelmektedir (Ağırbaş, 2014, s.69-117).

$$\text{DVDH} = \text{Net Satışlar} / \text{Dönen Varlıklar}$$

g) Toplam Varlık (Aktif) Devir Hızı (Total Assets Turnover Ratio) (TVDH):

Toplam varlık devir oranı, kuruluşun varlıklarının gelir üretmedeki genel

verimliliğini ölçer. Oranın düşük olması sağlık kurumunun kapasitesinin altında çalıştığını veya kurumda verimli kullanılamayan kapasite olduğunu göstermektedir. Aktif devir hızı, kurumun sahip olduğu varlıklar ile ne kadar çok gelir üretebildiğini göstermektedir. Genel kabul görmüş bir oran bulunmamakla birlikte oranın yüksek çıkması beklenmektedir (Ağırbaş, 2014, s.69-117; Gapenski, 2005, s.527-560).

$$\text{TVDH} = \text{Net Satışlar} / \text{Toplam Aktifler}$$

h) Öz Kaynak Devir Hızı (Equity Turnover Ratio) (OKDH): Sağlık kurumunun öz kaynaklarının ne oranda verimli kullanıldığını ifade eder. Oranın yüksek olması; kurum öz kaynaklarının verimli kullanıldığı anlamına gelir. Ancak oranın çok yüksek olması, kurumun öz kaynaklarının yetersiz olduğu ve faaliyetlerin finansmanında ağırlıklı olarak yabancı kaynaklardan yararlanıldığı ve borç ödeme sorunu yaşanabileceği şeklinde değerlendirilebilir. Oranın düşük olması ise, öz kaynakların üretim miktarına göre fazla olduğu ve verimli kullanılmadığını ifade eder. Bu nedenle oranı değerlendirirken, borçlanma oranı ve öz kaynakların pasif toplamına oranı ile birlikte değerlendirilmesi daha doğru olacaktır (Ağırbaş, 2014, s.69-117).

$$\text{OKDH} = \text{Net Satışlar} / \text{Öz Kaynaklar}$$

1.5.1.4. Kârlılık Oranları

Kârlılık, çok sayıda yönetim politikası ve kararının net sonucunu gösterir, bu nedenle kârlılık oranları bir işletmenin toplam finansal performansı için önemli bir ölçü sağlar (Gapenski, 2005, s.527-560). Kârlılık oranları ‘Bir kuruluş ne kadar kârlıdır? Ve ‘İşletme mâliyetlerini kontrol etmede ve işletme gelirlerini artırmada ne kadar etkilidir?’ sorularını yanıtlar (Zelman ve ark., 2014, s. 137-184).

a) Brüt Kâr Marjı Oranı (Gross Profit Ratio or Margin) (BKMO): Satılan malların satışları ve mâliyeti arasındaki ilişkiyi ölçer. Gelir tablosundaki mevcut ilk kârlılık ölçüsüdür, özellikle bir işletmenin doğasında bulunan kârlılığı, uygulanabilir genel masraflardan önce ölçmektedir. Yüksek brüt kâr marjı, üretim gelirinin toplam doğrudan üretim mâliyetlerinin oldukça üzerinde olduğunu gösterir. Düşük brüt marj ise endişe verici ve daha fazla araştırma için bir nedendir. Bu oran her zaman önemli ölçüde pozitif bir sayı ile sonuçlanmalıdır (Gapenski, 2005, s.527-560; Finkler ve Ward, 2006, s.103-120).

$$\text{BKMO} = \text{Brüt Satış Kârı} / \text{Net Satışlar}$$

b) Faaliyet Kâr Marjı Oranı (FKMO): Faaliyet giderleri, işletmenin esas faaliyeti ile ilgili olan ve üretim mâliyetlerine yüklenmeyen, araştırma geliştirme giderleri, pazarlama, satış ve dağıtım giderleri ve genel yönetim giderlerinden oluşmaktadır. Faaliyet kârı; brüt satış kârından faaliyet giderleri çıkarılarak elde edilmektedir. Faaliyet kâr marjı oranının yüksek olması sağlık kurumunun sağlık hizmeti üretimi ve sunumu konusunda başarılı olduğu ve bundan kâr elde ettiği, oranın düşük çıkması ise sağlık kurumunun sağlık hizmeti üretimi ve sunumu sürecinde sorunlar olduğu yönünde yorumlanabilir (Ağırbaş, 2014, s.69-117).

$$\text{FKMO} = \text{Faaliyet Kârı} / \text{Satışlar}$$

c) Olağan Kâr Marjı Oranı (OKMO): Olağan kârın net satışlar içindeki düzeyini göstermektedir. Sağlık kurumunun süreklilik gösteren faaliyetleri sonucunda elde edilen kârın yeterli olup olmadığı konusunda bilgi veren orandır (Ağırbaş, 2014, s.69-117).

$$\text{OKMO} = \text{Olağan Kâr} / \text{Net Satışlar}$$

d) Net Kâr Marjı Oranı (NKMO): İşletmenin toplam kârını toplam satışlara göre ölçer. Beklenen oran sonuçları, sektör türüne göre büyük ölçüde değişebilir (örneğin, bankaların kâr marjları çok düşüktür). Negatif bir sonuç, işletmenin analiz edilen dönem için net faaliyet zararı rapor ettiği anlamına gelir. Mutlak bir kıyaslama yoktur ve uygun bir belirleme yapmak için oran sonucunu ilgili bir emsal grubuyla karşılaştırmak en iyisidir. Bu oranın temel dezavantajı, sonucun kalitesini açıklamamasıdır. Örneğin, sonuç düşükse, kullanıcı sorunun satılan malların yüksek mâliyetinden mi, yoksa yüksek genel giderlerden mi, yoksa düşük satış hacminden mi, yoksa başka faktörlerden mi kaynaklandığını bilemez. Bu nedenle brüt ve faaliyet kâr marjı oranları ile birlikte değerlendirme yapılması daha doğru sonuçlara ulaşmayı sağlayacaktır (Finkler ve Ward, 2006, s.103-120).

$$\text{NKMO} = \text{Net Kâr} / \text{Net Satışlar}$$

e) Öz Kaynak Kârlılığı Oranı (Return on Equity) (OKKO): Hissedar yatırıma veya öz sermayeye göre kârlılığı ölçer. Bu oran genellikle kârlılığın en iyi ölçüsü olarak kabul edilir ve yatırımcılar tarafından özellikle tercih edilir. Her zaman önemli olmakla birlikte, kredi verenler veya alacaklılar gibi kullanıcılar, geri ödeme alma riskine odaklandıkları için bu oranla daha az ilgilenirler. Varlık getirisinde olduğu gibi, öz sermaye seviyeleri dönem boyunca değişebileceğinden, analiz edilen dönem için paydadaki ortalama özkaynak kullanmak en iyisidir. Sermaye yapısı ve finansal kaldıraç, hem endüstri grupları içinde hem de sektör grupları arasında OKKO sonuçlarını büyük ölçüde etkiler. Daha yüksek seviyelerde uzun vadeli borç kullanan şirketler daha yüksek OKKO sonuçlarına sahip olacaktır. Daha yüksek kaldıraç, kazanç elde etme ile ilişkili daha yüksek bir risk derecesini de gösterebilir (Finkler ve Ward, 2006, s.103-120).

$$\text{OKKO} = \text{Net Kâr} / \text{Öz Kaynaklar}$$

f) Varlıkların Kârlılığı Oranı (Return on Assets) (VKO): Net kazançlar ve varlıklar arasındaki ilişkiyi ölçer. Sonuç, genellikle bilanço kompozisyonu nedeniyle endüstri türleri arasında büyük farklılıklar gösterir. Kamu hizmetleri gibi sermaye yoğun endüstriler genellikle daha düşük VKO bildirecektir. Bu nedenle, sonuç değerlendirilirken ilgili bir emsal grubu ile kıyaslama yapılması önemlidir (Finkler ve Ward, 2006, s.103-120).

$$VKO = \text{Net Kâr} / \text{Aktifler}$$

1.5.2. Yatay Yüzdelere Yöntemi ile Analiz (Karşılaştırmalı Tablolar Analizi)

Yatay ve dikey analizler, finansal tabloları analiz etmek için yaygın olarak kullanılan yüzdelere dayalı tekniklerdir. Yatay analiz, finansal tabloların satır kalemlerindeki yıldan yıla değişiklikleri inceler. Genellikle birkaç yıl boyunca belirli bir yıldan sonraki değişikliklerin karşılaştırılması için kullanılır. Belirli bir münferit kalemden bir yıldan diğerine yüzde değişimi nedir (nakit, uzun vadeli borç gibi) sorusuna cevap verir. Bu analiz, kuruluşun işletme gelirini bir yıldan diğerine artırmada ne kadar başarılı olduğunu göstermektedir (Zelman ve ark., 2014, s.137-184).

1.5.3. Dikey Yüzdelere Yöntemi ile Analiz

Sağlık kurumunun bilanço ya da gelir tablosundaki kalemlerinin kendi hesap grubu ve genel toplam içerisinde ne kadarlık bir yüzdeye sahip olduğunu gösteren bir finansal analiz tekniğidir. Tek bir döneme ait verilere uygulanması bakımından statik bir analiz türüdür. Fakat birden fazla döneme ait finansal tabloların dikey karşılaştırması da yapılarak dinamik analize dönüştürülebilir. Tespit edilen sonuçların sağlık kurumunun önceki yılları, diğer finansal oranlar ve diğer sağlık kurumlarının oranları ile karşılaştırılması daha doğru değerlendirme yapılmasını kolaylaştıracaktır

(Akdoğan ve Tenker, 2010, s.589-600; Akgüç, 2017, s.391-395; Çabuk ve Lazol, 2018, s.189-199).

1.5.4. Eğilim Yüzdeleri Yöntemi ile Analiz (Trend Analizi)

Bir işletmenin finansal tablo kalemlerinin belirli bir zaman serisi içerisinde gösterdikleri eğilimleri karşılaştırılarak incelemesini sağlayan bir finansal analiz türüdür. Bilanço ve gelir tablosu kalemlerinin, değerlendirilen yıllar içerisindeki eğilim yüzdeleri hesaplanır. Değerlendirmeye alınan yıllardan işletmenin finansal durumu ve faaliyet sonuçları bakımından en normal sayılabilecek yıl temel yıl olarak belirlenir. Temel yılın kalemleri 100 kabul edilir ve her kalemin diğer yıllardaki tutarları aynı kalemin temel yıldaki tutarına oranlanarak değişim yüzdeleri hesaplanıp yorumlanır (Akdoğan ve Tenker, 2010, s.609-616)

1.5.5. Regresyon Analizi

Tek faktör oranları, bir üretim sürecindeki girdi ve çıktı birimlerinin ortak bir birim ile ifade edilemediği durumlarda, tek tek faktörlerin kullanım verimliliğini göstermekten başka bir anlam ifade etmez. Genel olarak üretimin etkinliği hakkında tek faktör oranlarını kullanarak bir şey söylemek de mümkün değildir. Etkinlik ölçüm yöntemlerinden bir diğeri ise, çoklu regresyon yaklaşımıdır. Çoklu regresyon yaklaşımında, bir üretim sürecinin girdileri ile çıktıları arasında bir üretim fonksiyonu tahmin edilmektedir. Çoklu regresyon analizi ile yapılan etkinlik ölçümünde, regresyon doğrusunun üzerinde kalan birimler etkin olarak tanımlanırken, doğrunun altında kalan birimler etkin olmayan olarak nitelendirilmektedir. Analiz sonunda elde edilen artık değerleri pozitif olan birimler etkin, negatif olanlar etkin olmayandır (Cingi ve Tarım, 2000).

Regresyon teknikleri, sosyal, fiziksel ve biyolojik bilimler, işletme ve mühendislik de dahil olmak üzere hemen hemen her alanda uygulanabilir olduğundan,

çok faktörlü verilerin analizi için en yaygın kullanılan tekniklerden biridir (Golberg ve Cho, 2010, s.1-3). Geniş çekiciliği ve kullanışlılığı, bir ilgi alanı değişkeni (yanıt) ve ilgili bir dizi öngörücü değişken arasındaki ilişkiyi ifade etmek için bir denklemin kavramsal olarak mantıklı bir şekilde kullanılmasından kaynaklanmaktadır. (Montgomery ve ark., 2012, s.1-10). Tüm bu avantajları ile beraber, regresyon analizi üretilen çıktılarla bir eşitlikte girdilerin ne şekilde ilişkili olduğuna dair parametrik bir üretim fonksiyonunun açıklanmasına ihtiyaç duymaktadır. Regresyon analizi, yapısal üretim fonksiyonunun açıklanmasının zorluğuna bağlı özellikle sağlık hizmeti veren hastane gibi işletmelerde performans ölçümü açısından yetersiz kalabilmektedir (Yıldız, 2019, s.95).

1.5.6. Veri Zarflama Analizi

Yönetim verimliliği kavramına dayanarak, Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) karar verme birimlerinin girdi ve çıktılarla göreceli verimliliğini değerlendirmek için yeni bir karar verme yöntemi olarak veri zarflama analizini önermişlerdir. Veri zarflama analizi, üretim süreci birden çok girdi ve çıktının bir yapısını sunduğunda çoklu karar verme birimlerinin verimliliğini ölçmek için doğrusal bir programlama metodolojisidir (Zhang ve ark., 2014). Hem üretim hem de maliyet verileri için veri zarflama analizi kullanılabilir. Birim maliyet ve çıktı gibi seçilen değişkenleri kullanarak, veri zarflama analiz yazılımı, herhangi bir çıktı için en düşük birim maliyete sahip noktaları arar ve bu noktaları verimlilik sınırını oluşturmak üzere bağlar. Sınırdan olmayan herhangi bir işletme verimsiz kabul edilir. Her firmaya nispi verimliliğini tanımlayan sayısal bir katsayı verilir. Verimlilik sınırını oluşturmak için kullanılabilecek çalışan sayısı, hizmet kalitesi, çevre güvenliği, yakıt tüketimi gibi farklı değişkenler kullanılabilir (Cooper ve ark., 2011, s.1-39).

Veri Zarflama Analizinde esas etkinlik kriteri, çıktıların ağırlıklı toplamalarının girdilerin ağırlıklı toplamalarına oranıdır. Başka bir deyişle herhangi bir karar noktasının etkinlik ölçütü (j. karar noktası), formüldeki gibi gösterilmektedir.

$$\frac{u_1 y_1 + u_2 y_2 + \dots + u_n y_n}{v_1 x_1 + v_2 x_2 + \dots + v_m x_m}$$

Formülde j. karar noktası için n adet çıktı ve m adet girdi bulunmaktadır. Bu noktada, u_n n. çıktının ağırlığını, y_n n. çıktının miktarını, v_m m. girdinin ağırlığını ve x_m m. girdinin miktarını ifade etmektedir. Aşağıda anlatılan Veri Zarflama Analizinde kullanılan yöntemler, girdi (input oriented) ya da çıktı (output oriented) odaklı olarak çözülebilir. Bu noktada girdi odaklılık, çıktı miktarları sabit tutularak girdi miktarlarında oluşacak değişimlerin incelenmesi, çıktı odaklılık ise girdi miktarları sabit tutularak çıktı miktarlarında oluşacak değişimlerin incelenmesi olarak ifade edilmiştir. Formülden de anlaşılacağı gibi veri zarflama analizi bir kesirli programlama sürecinden oluşmaktadır. Ancak kesirli programlamanın çözümü güçtür. Bu nedenle kesirli programlama seti, formülün paydasının 1'e eşit olacağı ana varsayımı ile doğrusal programlama setine dönüştürülebilir ve çözülebilir (Charnes ve ark., 1978).

Veri zarflama yöntemlerinden orijinal model, yani Charnes-Cooper-Rhodes modeli ölçeğe göre sabit getiri varsayımına (constant return to scale, RTS) dayanmaktadır. Charnes-Cooper-Rhodes modeli karar verme birimlerin sadece genel teknik etkinliğini (global technical efficiency or overall technical efficiency) ölçmektedir. Bir diğer model olan Banker-Charnes Cooper modeli, Banker ve ark. tarafından, karar verme birimlerinin ölçeğe göre değişken getiri varsayımı (variable return to scale, VRS) altında saf teknik etkinliği (local technical efficiency veya pure technical efficiency) değerlendirmek için önerilmiştir (Banker ve ark., 1984). Charnes-Cooper-Rhodes ve Banker-Charnes Cooper etkinlik skorları 0 ile 1 değerleri arasında değer alır. 1 değeri etkin olma durumu ve 1'in altındaki değerler ise etkisizliği belirtmektedir. Charnes-Cooper-Rhodes veya Banker-Charnes Cooper modelleri tek başlarına karar verme birimlerin optimum ölçeğe olup olmadıklarını gösteren ölçek etkinliği hakkında bilgi vermemektedir. Ölçek etkinliği, Charnes-Cooper-Rhodes etkinlik skorun Banker-Charnes Cooper etkinlik skoruna bölünmesi ile bulunur. Ölçek etkinliği 1 değeri aldığı anda karar verme biriminin optimum ölçeğe sahip olduğunu, 1'in altında olması durumunda ise karar verme biriminin ölçek etkinsizliğine sahip

olduğunu göstermektedir (Balk, 2001). Bu model sayesinde karar verme birimleri Charnes-Cooper-Rhodes ve Banker-Charnes Cooper modelleri kullanılarak geleneksel veri zarflama analiz yöntemleri olarak sınıflandırılır. Geleneksel veri zarflama analiz yöntemleri çok sayıda girdi ve çıktı iyileştirmelerine izin vermesi ve karar verme birimlerinin ölçek verimlilikleri hakkında bilgi sağlaması gibi avantajlara sahiptir. Ancak her iki modelin de dezavantajları da mevcuttur. Genel olarak, bu dezavantajlar, karar verme birimlerini etkin bir şekilde sıralamakta yetersiz ayrımcılık gücüne bağlanabilir. Bununla birlikte, bu modeller karar verme biriminin verimliliğini sadece net verilere dayanarak ölçer ve kesin olmayan verilerle uğraşmak için esasen etkisizdir (Banker ve ark., 1984).

Her yöntemin artı ve eksileri olmasına rağmen, Veri Zarflama Analizi (VZA) yönteminin parametrik varsayımlara ihtiyaç duymaması, kullanım kolaylığı ve sonuçların daha kolay yorumlanabilir olması nedeniyle sağlık hizmeti verimlilik ölçümlerinde sıklıkla kullanıldığı görülmektedir (Ozcan, 2014, s.3-14). Kullanılan yöntemlerde doğru sonuçların alınabilmesi için, verimliliği karşılaştırılacak kurumların benzer yapıya ve hizmet karmasına sahip olması gerekmektedir. Bu durum günümüzde kompleks yapıya sahip olan hastanelerin verimliliklerini ölçmede doğru olmayan sonuçların üretilmesine sebep olabilmektedir. Diğer taraftan sağlık statüsü ile kalite ölçütlerinin belirlenmesinde zorluklar, bu tip verimlilik modellerinin, kurumların performansını bütüncül olarak yansıtamamasına neden olmaktadır (Worthington, 2004).

1.5.7. Finansal Risk Ölçütleri

Finansal performans ölçütlerinin seçimi, kuruluşların karşılaştığı en kritik zorluklardan biridir. Performans ölçüm sistemleri stratejik planların geliştirilmesinde, kurumsal hedeflere ulaşılmasında ve yöneticilerin ödüllendirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Finansal performansın muhasebeye dayalı oranlar açısından ölçülmesi, kuruluşların uzun vadeli hedef olarak hissedar değerine odaklanmaya başladığından yetersiz olarak görülmüştür. Bu nedenle, sermaye maliyetini açıkça performans

hesaplamalarına dahil eden değere dayalı ölçümler geliştirilmiştir (Venanzi, 2012, s.9-30).

Genel olarak risk, asıl sonucun beklenen sonuçtan farklı olma şansıdır. Yatırımlar (örneğin tahviller, hisse senedi, vb.) için risk, yatırım getirisinin beklenen getiriden düşük olma şansıdır. İadeler, hem periyodik ödeme öğelerini (faiz veya temettüleri) hem de menkul kıymetin değerindeki değişiklikleri içerir. Yatırımcılar bir hastane şirketinden bir hastane tahvili veya hisse senedi satın aldıklarında, gerekli getirileri yatırımın riskli olup olmadığına ilişkin değerlendirmelerinden etkilenecektir. Yatırım ne kadar riskli ise (yani, gelecekteki nakit akışlarının borç hizmetleri ödemelerini yapmak veya hastane tesis ve ekipmanlarına temettü ödemek ve yeniden yatırım yapmak için yeterli olmayacağı ihtimalleri), yatırımcıların getireceği getiri oranı o kadar yüksek olacaktır (Byrd Jr, 2013).

Yatırımcıları ilgilendiren finansal risk birden fazla bileşenden oluşmaktadır. Finansal risk iki kategoriye ayrılabilir: (1) sistematik risk ve (2) sistematik olmayan risk. Sistematik risk, tüm pazar alanına atfedilebilen ve temerrüt riski, faiz oranı riski, satın alma gücü riski ve pazarlanabilirlik riski gibi bileşenleri içerir. Sistem dışı risk ise belirli bir yatırım ile ilgili riski ifade eder. Sistematik olmayan risk bileşenleri arasında işletme riski, likidite riski, sermaye yapısı (kaldıraç) ve kârlılık bulunmaktadır. Bu bileşenlerin tümü, gerçek finansal performansın beklenen finansal performanstan sapmasını etkileyebilir. Tüm bu finansal risk faktörleri, firma stratejisi, yönetim ekibinin yeteneği ve öngörülemez finansal olmayan olaylar ile birleştiğinde, potansiyel yatırımları analiz ettikleri için yatırımcıları ilgilendirmektedir. Yatırımcılar tarafından algılanan risk seviyesi, ihtiyaç duydukları getiri oranını yönlendirir (Gapenski, 2005, s.287-326).

Kavramsal olarak, bir işletme iflas veya başarısızlık riski yüksek olduğunda veya işletme likit varlıkları mevcut gereksinimlerini karşılamak için yeterli olmadığında finansal sıkıntı (financial distress) içinde değerlendirilebilir (Kose, 1993). Finansal sıkıntı, alacaklılara, yatırımcılara ve çalışanlara ödeme yapma yükümlülüğünü yerine getirmekte güçlük çeken ve iflas koruması ve nihai kapanış için dosyalanmaya devam

edebilecek sürekli kayıp dönemlerini bildiren organizasyonları tanımlamak için kullanılır. Ayrıca iflastan önceki örgütsel gerilemenin geç aşaması olarak tanımlanabilir (Platt ve Platt 2002). Finansal sıkıntı, bu nedenle iflastan farklıdır; çünkü borçlunun borç verenler için ödeme yükümlülüğünü yerine getiremediği bir dönemi ifade eder (Zaki ve ark., 2011). Halbuki iflas, bir firmanın ticari faaliyetlerini durdurabileceği veya yeniden düzenleyebileceği finansal durumunun resmi bir beyanıdır. Finansal sıkıntı çözülmediğinde iflasa yol açabilir, ancak bu sonuç kesin değildir (Puro ve ark., 2019).

Her ne kadar finansal risk, finansal sıkıntı ve iflas kavramları terminolojik olarak birbirlerinden farklılık gösterebilir de yapılan araştırmalarda birbirlerinin yerlerine kullanılabildikleri görülmektedir. Temeldeki fark finansal riskin ve finansal sıkıntının her zaman iflasla sonuçlanmadığıdır. Fakat iflas ölçütlerine göre, kötü durumda olan bir kurumun büyük ihtimalle finansal risk veya finansal sıkıntıda olduğu söylenebilir. Bu açıdan iflas ölçütleri, finansal riskin güçlü bir göstergesidir (Platt ve Platt, 2006; Senbet ve Wang, 2010).

Finansal sıkıntıların resmi bir tanımı yoktur. Önceki çalışmalar, akut bakım hastanelerindeki finansal sıkıntıları tanımlamak ve ölçmek için çeşitli finansal araçlar kullanmıştır. Özellikle kredi notları sisteminin kullanışlılığı, tahvil derecelendirme yükseltmeleri ve indirimleri Standard & Poor'lar ve Moody'ler gibi dış kuruluşlar tarafından belirlendiği için sınırlıdır ve derecelendirmeleri gerçek finansal sıkıntı veya toparlanmanın başlangıcından geride kalabilir (Cleverley ve Nutt, 1984). Diğer çalışmalar finansal sıkıntı ölçüsü olarak nakit akışı ve kâr marjlarını (Ly ve ark., 2011) kullanmıştır. Ancak nakit akışı ve kâr marjları, kârlılık, likidite, ödeme gücü ve varlık verimliliği olan hastane finansmanının dört alanını yakalayamadıkları için finansal sıkıntıların en iyi ölçütleri olmayabilir. Bu nedenle finansal sıkıntıyı tespit etmek amacıyla birden fazla finansal oranı içeren bazı indeksler kullanılmaktadır. Özellikle Amerika Birleşik Devletleri hastanelerinde, Hastane Yaşam İndeksi (Hospital Viability Index) ve Cleverly'nin Finansal Güç İndeksi (Cleverly's Financial Strength Index)'nin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Caruana ve Kudder (1978) ve Alpha Sağlık Planlama Merkezi (1979) tarafından geliştirilen bir hastanenin finansal olarak

yaşama gücünü tek bir indeks ile ölçmeyi vadeden Hastane Yaşam İndeksi hastanelerin sermaye, likidite ve kârlılık yönlerini aynı anda değerlendirmeye çalışmaktadır (Pegels,1984). Bir diğer indeks olan Cleverly'nin Finansal Güç İndeksi ise hastanelerin finansal sağlık durumunu kârlılık, likidite, borçluluk ve hastanelerin birikmiş amortismanları üzerinden hesaplanan hastane yaşı boyutlarından incelemektedir (Cleverley ve Cleverley, 2005). Birden fazla hastane finansmanı alanını yakalayan finansal sıkıntıyı ölçmek için kullanılan bir diğer ölçüt ise Altman Z skorudur. Altman Z skoru (1968) bir iflas tahmin modeli olarak geliştirilmiş olmasına rağmen, iflas tahmininin finansal sıkıntı tahmininden farklı olup olmadığı konusunda netlik yoktur (Grice ve Dugan, 2003). Dolayısıyla, iflas tahmin modelleri dönüşümlü olarak finansal sıkıntı tahmin modelleri olarak adlandırılmaktadır. Birden fazla hastane finansmanı alanını kapsayan diğer iki tahmin modeli Ohlson O skoru (1980) ve Zmijewski skorudur (1984). Finansal bilgilerin görece sadeliği ve ulaşılabilirliği, bu teknikleri yıllardır ampirik araştırmalarda finansal sıkıntı değerlendirmesinin en popüler analitik aracı haline getirmiştir (Puro ve ark., 2019).

1.5.7.1. Hastane Yaşam İndeksi (Hospital Viability Index)

Caruana ve Kudder (1978) ve Alpha Sağlık Planlama Merkezi (1979) tarafından geliştirilen Hastane Yaşam İndeksi, hastaların finansal durumlarını üç boyutta incelemektedir. Bu boyutlar hastanelerin sermaye yapısı, likidite ve kârlılık durumudur. İndeks üç boyutu temsil eden üç finansal orandan oluşmaktadır. Bunlar: sermaye yapısı boyutunu gösteren ve uzun vadeli yabancı kaynakların toplam varlıklarına oranlanması ile elde edilen Yabancı Kaynakların Varlıklara Oranı veya Yabancı Kaynaklar ile Finanse Edilen Varlıklar (Assets by Financed by Liabilities) Oranı, likidite durumunu gösteren ve dönen varlıkların kısa vadeli yabancı kaynaklara bölünmesi ile elde edilen Cari Oran veya Kritik Oran (Critical Ratio) ve son olarak kârlılık boyutunu değerlendiren ve toplam faaliyet giderlerinin toplam faaliyet gelirlerine oranlanması ile elde edilen Faaliyet Giderlerinin Faaliyet Gelirlerine Oranı (Operation Expense to Operation Revenue, OER)'dir. Elde edilen oranlar bazı katsayılar ile çarpılarak hastanelerin Hastane Yaşam İndeksi'ni ifade eden alfa (α)

değerleri hesaplanır. İlgili değer aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır (Ozgulbas ve Koyuncugil, 2009; Pegels,1984):

$$\alpha = \frac{4(\text{Yabancı Kaynakların Varlıklara Oranı})(\text{Faaliyet Giderlerinin Faaliyet Gelirlerine Oranı})^4}{\text{Cari Oran}}$$

Caruana ve Kudder'e göre alfa değeri yükseldikçe hastanelerin finansal yaşama gücü azalmaktadır. Alfa değeri doğrudan sürekli değişken olarak kullanıldığı gibi bir kesim noktası ile de hastaneler finansal olarak sıkıntı ve sıkıntı içinde değil olarak sınıflandırılabilir. Kesim noktası olarak alfa değeri 1'in üzerinde olan hastaneler finansal olarak sıkıntılı, diğerleri finansal olarak sıkıntısız olarak sınıflandırılabilir (Narine ve ark., 1996).

1.5.7.2. Cleverly'nin Finansal Güç İndeksi

Hastanelerin finansal sağlık durumlarını tespit etmek amacıyla geliştirilen Finansal Güç İndeksi belirlenmiş bazı finansal oranların belirlenmiş katsayılar ile çarpılmasından elde edilmiştir. Bu indeks hastanelerin finansal durumunu kârlılık, likidite, borçluluk ve hastanelerin finansal yaş boyutları (age of physical plant) üzerinden incelemektedir. İndekste kârlılık boyutu Toplam Marj (Total Margin) ile, likidite boyutu Elde Bulunan Günlük Para Miktarı (Days Cash on Hand) ile, borçluluk boyutu Borç Finansmanı Yüzdesi (Debt Financing Percentange) ile ve finansal yaş boyutu Birikmiş Amortisman Yüzdesi (Accumulated Depreciation Percentage) ile temsil edilmektedir. Aşağıda indeks ve indeks boyutlarının formülleri yer almaktadır (Cleverley ve Cleverley, 2005):

$$\text{Toplam Marj} = \frac{\text{Dönem Karı veya Zararı}}{\text{Toplam Gelirler}} \times 100$$

$$\text{Elde Bulunan Günlük Para Miktarı} = \frac{\text{Hazır Değerler} + \text{Uzun Vadeli Yatırımlar}}{\text{Toplam Giderler} / 365}$$

$$\text{Borç Finansmanı Yüzdesi} = \frac{\text{Toplam Varlıklar} - \text{Öz Kaynaklar}}{\text{Toplam Varlıklar}} \times 100$$

$$\text{Finansal Yaş} = \frac{\text{Toplam Birikmiş Amortisman}}{\text{Maddi Duran Varlıklar}} \times 100$$

Finansal Güç İndeksi

$$\begin{aligned} &= \left(\frac{\text{Toplam Marj} - 4}{4} \right) + \left(\frac{\text{Elde Bulunan Günlük Para} - 50}{50} \right) \\ &- \left(\frac{\text{Borç Finansmanı Yüzdesi} - 50}{50} \right) - \left(\frac{\text{Finansal Yaş} - 50}{50} \right) \end{aligned}$$

Finansal Güç İndeksi değeri yükseldikçe hastanelerin finansal sağlık durumları da iyileşmektedir. Finansal Güç İndeksi değeri, kârlılık ve likidite artışından olumlu etkilenirken borçluluk ve finansal yaşın artışından olumsuz etkilenmektedir. İndeks analizlerde sürekli değişken olarak kullanılmakla beraber belirlenmiş kesim noktaları ile hastanelerin finansal sağlıkları sınıflandırabilmektedir. Hastanenin Finansal Güç İndeksi değeri, eksi iki (-2)'in altında ise zayıf, eksi iki (-2) ile sıfır (0) arasında ise normal, sıfır (0) ile üç (3) arasında iyi ve üç (3) ve üzerinde ise mükemmel finansal sağlığa sahip olduğu varsayılmaktadır (Price ve ark., 2005).

1.5.7.3. Altman Z Skor

Altman Z skor modeli, gelecekteki iflasları ve sıkıntıları tahmin etmek için yaygın olarak kullanılan güvenilir bir sıkıntı göstergesidir (Puro ve ark., 2019).

Modifiye Altman Z skoru (1993) Çoklu Ayırma Analizi (Multiple Discriminate Analysis) kullanmaktadır ve hizmet kuruluşlarının iflas eden firmaları finansal olarak sağlıklı firmalardan ayırt etmeleri için uygun olan dört oranlı bir model kullanmaktadır. Z skoru modeli, finansal kaldıraç, kârlılık, likidite ve sermaye yapısı oranlarının ağırlıklı bir bileşik skorudur. Daha düşük puanlar (eskiye doğru) kötü finansal durumu (veya daha büyük sıkıntıyı) gösterirken, daha yüksek rakamlar (> 3) daha iyi finansal durumu olan hastaneleri gösterir (Altman, 1968).

Hizmet sektöründeki iflasın öngörülmesi için değiştirilmiş dört değişkenli “Z skoru” modeli:

$$Z = 6,56(X_1) + 3,26(X_2) + 6,72(X_3) + 1,05(X_4)$$

X_1 değişkeni net işletme sermayesi (örneğin, dönen varlıklar, kısa vadeli borçlar)/toplam varlıkları temsil eder. X_2 değişkeni, dağıtılmamış kazançlar (kârlar)/toplam varlıkları temsil eder. Değişken X_3 , gelir vergileri/toplam varlıklarından önceki kazançlardır. X_4 , özkaynak-borcun defter değerini temsil eder. 1.8'in altındaki puanlar ciddi finansal sıkıntı içinde olan ya da acil iflas riskine sahip hastaneleri temsil etmektedir. 1.81 ve 3.0 arasındaki bir puan gri bir bölgeyi veya olası bir sıkıntıyı temsil eder. 3.0'dan büyük puanlar adil finansal durumu gösterir (Altman, 1968).

1.5.7.4. Ohlson O Skoru

Ohlson O skoru (1980), şirketin büyüklüğü, finansal yapısı, performansı ve mevcut likiditesi olmak üzere bu dört faktörün iflas olasılığı üzerindeki etkisini incelemek için maksimum olasılık fonksiyonuna ve kümülatif olasılık fonksiyonuna dayanan bir logit regresyon modeli kullanmaktadır. Logit olasılık modeli, bağımsız değişkenlere katsayılar atayarak bağımlı bir değişkenin olasılığını türetir. Logit işlevini hesaplama süreci aşağıda özetlenmiştir:

$$\text{Ohlson} = -1,32 - 0,407(X_1) + 6,03(X_2) - 1,43(X_3) + 0,0757(X_4) - 1,72(X_5) - 2,37(X_6) - 1,83(X_7) + 0,285(X_8) - 0,521(X_9)$$

$X_1 = \log$ (toplam varlıklar/GSMH fiyat indeks seviyesi); X_2 =toplam borçlar/toplam varlıklar; X_3 =işletme sermayesi/toplam varlıklar; X_4 =kısa vadeli borçlar/dönen varlıklar; X_5 =toplam borçlar>toplam varlıklar ise bir (1), aksi takdirde sıfır (0); X_6 =net gelir/toplam varlıklar; X_7 =operasyonlardan sağlanan fonlar/toplam borçlar; net gelir son iki yıl için negatifse $X_8=1$, aksi takdirde sıfır (0); $X_9=(\text{Nit}-\text{Nit}-1)/(|\text{Nit}|+|\text{Nit}-1|)$, Nit en güncel dönem için net gelirdir. Ohlson modelinin doğruluğu tahmin örneği için %96 ve validasyon örneği için %85'dir. İflas riski altında olan grup firmalarına verilen kesme puanları, iflas eden firmaların “Ohlson O puanı” 0,50'den fazla, iflas etmeyen firmaların “Ohlson O puanının” ise 0,50'den az olduğu tespit edilir (Ohlson, 1980).

1.5.7.5. Zmijewski Skoru

Ohlson'un çalışmasını ilerleten, Zmijewski iflas tahmini için probit tahminine dayanan bir model için parametreler geliştirmiştir. Probit modeli sonuçlarına göre Zmijewski puanının hesaplanması süreci aşağıda özetlenmiştir :

$$\text{Zmijewski} = -4,3 - 4,5(X_1) + 5,7(X_2) + 0,004(X_3)$$

X_1 = net gelir/toplam varlıklar

X_2 = toplam borçlar/toplam varlıklar

X_3 = dönen varlıklar/kısa vadeli borçlar

İflas riski altında olan grup firmalarına verilen kesme puanları; iflas eden firmaların Zmijewski skor puanı 0,50'den fazla ve iflas etmeyen firmaların Zmijewski skor puanı 0,50'in altındadır (Zmijewski, 1984).

1.5.8. Veri Madenciliği

Tarihsel olarak, veri içerisinde faydalı enformasyonları keşfetme kavramına veri madenciliği, bilgi aktarımı, enformasyon keşfi, enformasyon hasadı, veri arkeolojisi ve veri örüntü işleme gibi pek çok farklı isim verilmiştir. Veri Madenciliği; Frawley ve ark., (1992) tarafından, ‘... verideki gizli, önceden bilinmeyen ve potansiyel olarak faydalı enformasyonun önemsiz olmayanlarının açığa çıkarılması...’ biçiminde yapılan bilgi keşfi olarak tanımlanmıştır. Veri Madenciliği, veri kümesi içerisinde keşfedilmemiş örüntüleri bulmayı hedefleyen teknikler koleksiyonunu betimlemektedir. Veri madenciliğinin amacı, geçmiş faaliyetlerin analizini temel alarak gelecekteki davranışların tahminine yönelik karar verme modelleri yaratmaktır (Hastie ve ark., 2017, s. 9; Olson ve Delen 2008, s.3-8).

Veri madenciliği, henüz sormadığınız soruları yanıtlama işidir. Veri madenciliği, veritabanlarına derinlemesine ulaşır. Veri madenciliği görevleri, tanımlayıcı ve tahmine dayalı veri madenciliği olmak üzere iki kategoriye ayrılabilir. Tanımlayıcı veri madenciliği, önceden belirlenmiş bir fikir olmadan verilerin içinde neler olduğunu anlamak için bilgi sağlar. Tahmine dayalı veri madenciliği ise kullanıcının bilinmeyen alan değerlerine sahip kayıtları göndermesine olanak tanır ve sistem, veri tabanında keşfedilen önceki modellere dayanarak bilinmeyen değerleri tahmin eder. Veri madenciliği modelleri gerçekleştirdikleri görevlere göre sınıflandırma ve tahmin, kümeleme, ilişkilendirme kuralları olarak kategorize edilebilir: Sınıflandırma ve tahmin, tahmine dayalı bir modeldir, ancak kümeleme ve ilişkilendirme kuralları açıklayıcı modellerdir (Gaur, 2012).

Sınıflandırma: Veri madenciliğinde en yaygın eylem sınıflandırmadır. Bir öğenin ait olduğu grubu tanımlayan kalıpları tanır. Bunu, halihazırda sınıflandırılmış mevcut öğeleri inceleyerek ve bir dizi kural çıkararak yapar.

Kümeleme: Sınıflandırmaya benzer şekilde kümelemedir. En büyük fark, hiçbir grubun önceden tanımlanmamış olmasıdır.

Tahmin: Tahmin, etiketlenmemiş bir nesnenin sınıfını değerlendirmek veya belirli bir nesnenin sahip olması muhtemel değer veya değer aralıklarını değerlendirmek için bir modelin oluşturulması ve kullanılmasıdır.

Öngörü: Bir sonraki uygulama öngörmedir. Bu, tahminlerden farklıdır çünkü sürekli değişkenlerin gelecekteki değerini verilerdeki modellere göre tahmin eder. Yapay sinir ağları, mimariye bağlı olarak, veri madenciliği endüstrisine ilişkilendirmeler, sınıflandırmalar, kümeler, tahminler ve öngörüler sağlar.

Hastanelerin finansal ve faaliyet yönetim sorunlarının çözülebilmesi için birçok nicel ve nitel yöntemler bulunmaktadır. Bu yöntemlerden birisi de veri madenciliğidir. Veri madenciliği, sağlık hizmetlerindeki verinin genişliği göz önüne alındığında gerek makro gerekse mikro anlamda planlama ve performans denetimi gibi yönetimin karmaşık problemlerine çözüm aramak için faydalı bir yöntem olarak ön plana çıkmaktadır. Türkiye’deki hastane finansmanı, finansal ve faaliyet yönetimi ile ilgili mevcut verilerin genişliği ve tutarsız olduğu gerçeği düşünüldüğünde ise veri madenciliği yönteminin hastanelerin finansal ve faaliyet profillerinin çıkarılmasında kullanılmasının sağlık yöneticileri ve politika yapıcıların planlamalarına ışık tutabileceği öngörülmektedir (Ozgülbaş ve Koyuncugil, 2009).

1990’lı yıllardan itibaren büyük miktardaki veriden, değerli, kullanılabilir verileri açığa çıkarmak ve stratejik karar destek sistemleri oluşturmak için kullanılan veri madenciliği, sağlık verilerinin kullanımında yeni bir bakış açısı oluşturmuş ve kullanım alanları giderek artan bir yöntem haline gelmiştir (Koyuncugil ve Özgülbaş, 2009).

Sağlık hizmetlerinde veri madenciliği uygulamaları;

- Sağlık profesyonellerinin performansının değerlendirmek
- Hasta akış planlarının oluşturulması,
- Tıbbi tedavi süreçlerinin optimizasyonu (klinik rehber),

- İlaç kullanım hata ve yan etkileri için erken uyarı sistemlerinin belirlenmesi,
- Veri madenciliği destekli hasta ve ilaç kullanımının profilendirilmesi ve Türkiye ilaç kullanım haritasının oluşturulması,
- Kronik hastalıklarda veri madenciliği destekli ilaç kullanım alışkanlıklarının ve risk durumunun belirlenmesi,
- İlaç birim mâliyetlerinin hesaplanması,
- İlaç inovasyon mâliyetlerinin tespiti,
- Bioterörizme karşı sağlık veri tabanı oluşturulması,
- Afet telafisinde önceliklerin ve minimum mâliyetlerin tespiti (Koyuncugil ve Özgülbaş, 2007),
- Sağlık planlarının hazırlanması (Witten ve ark., 2016, s. 3-9),
- Giyilebilir tıbbi takip ekipmanları (Delen, 2015, s.14) gibi konularda yaygın olarak kullanılmaktadır.

1.5.9. Veri Madenciliği Yöntemleri

Veri Madenciliği ile ilgili kullanılan pek çok yöntemin yanına hemen her geçen gün yeni yöntem ve algoritmalar eklenmektedir. Bunlardan bir kısmı onlarca yıldır kullanılan klasik teknikler diyebileceğimiz ağırlıklı olarak istatistiksel yöntemlerdir. Diğer yöntemler de genellikle istatistiği temel alan ama daha çok makine öğrenimi ve yapay zeka destekli yeni nesil yöntemlerdir. Veri Madenciliğinde kullanılan klasik yöntemlerin başlıcaları; Regresyon, K-en yakın komşuluk, Kümeleme olarak sayılabilir. Yeni nesil yöntemlerin başlıcaları ise; Karar Ağaçları, Birliktelik Kuralları, Sinir Ağları olarak sıralanabilir (Berson ve ark., 2000, s.123-200).

Veri madenciliği yöntemleri ana hatlarıyla veri tabanında bilgi keşfi süreçleri ile uygulanmaktadır. Bu süreçler; Veri Temizleme, Veri Bütünleştirme, Veri Seçme, Veri Dönüştürme, Veri Madenciliği Örüntü Değerlendirme ve Bilgi Sunumudur (Han ve ark., 2012, s. 83-120). Veri madenciliği yöntemleri danışmanlı ve danışmansız olmak üzere iki ana kategoriye ayrılır. Veri madenciliğinde iyi tanımlanmış veya kesin bir hedef olduğunda veya sonuç değişkeni olduğunda danışmanlı (supervised) ifadesi

kullanılır. Elde edilmesi istenen sonuç için özel bir tanımlama yapılmamışsa veya belirsizlik söz konusu ise danışmansız (unsupervised) ifadesi kullanılır (Hastie ve ark., 2017, s. 2). Danışmansız öğrenme yöntemleri; daha çok veriyi anlamaya, tanımaya, keşfetmeye yönelik olarak kullanılan ve sonraki uygulanacak yöntemler için fikir vermeyi amaçlarken, danışmanlı yöntemler ise veriden bilgi ve sonuç çıkarmaya yönelik kullanılmaktadır. Bu sebeple danışmansız bir yöntemle elde edilen bir çıkarımı, mümkünse danışmanlı bir yöntemle doğrulamak, tespit edilen bulguların doğruluğu ve geçerliliği açısından önemlidir (Koyuncugil ve Özgülbaş, 2009).

1.5.9.1. Danışmanlı Yöntemler

Danışmanlı öğrenme yöntemleri, öğrenme sürecini yönlendirmek için çıktı değişkeninin varlığı nedeniyle ‘danışmanlı öğrenme yöntemi’ olarak adlandırılır. Danışmanlı öğrenme yöntemlerinde amaç, bir dizi girdi ölçütüne dayalı olarak bir sonuç ölçüsünün değerini tahmin etmektir (Hastie ve ark., 2017, s. 2).

1.5.9.1.1. K-En Yakın Komşuluk (K-Nearest-Neighbor-KNN)

K-En Yakın Komşuluk (K-Nearest-Neighbor-KNN) algoritması, uzaklık tabanlı algoritmalar ailesinden en basit makine öğrenimi algoritmalarından biridir. KNN, sınıflandırılmış eğitim örneklerinin bilinmeyen bir test örneğinin sınıfını belirlediği denetimli bir öğrenme sürecidir (Cover ve Hart, 1967). Basitçe "birbirine yakın" nesnelerin de benzer özelliklere sahip olacağı fikrine dayanmaktadır. Dolayısıyla, nesnelerden birinin karakteristik özelliklerini biliyorsanız, onu en yakın komşusu için de tahmin edebilirsiniz. KNN, en yakın komşu tekniği üzerine bir doğaçlamadır. Herhangi bir yeni durumun, 'k' komşularının çoğunluk oyu ile sınıflandırılabileceği fikrine dayanır ve burada k, pozitif bir tam sayıdır, genellikle küçük bir sayıdır (Khamis ve ark., 2014). KNN, en basit ve anlaşılır veri madenciliği tekniklerinden biridir. Eğitim örneklerinin çalışma zamanında bellekte olması gerektiğinden Bellek Tabanlı Sınıflandırma olarak adlandırılır (Apaydin, 1997).

Sürekli niteliklerle uğraşırken, nitelikler arasındaki fark Öklid uzaklığı kullanılarak hesaplanır. Öklid uzaklık formülüyle uğraşırken karşılaşılan önemli bir sorun, büyük değerler frekansının küçük olanları batırmasıdır. Bu problemin üstesinden gelmek için, sürekli nitelikler, örnekler arasındaki uzaklık ölçümü üzerinde aynı etkiye sahip olacak şekilde normalleştirilir. KNN genellikle sürekli özniteliklerle ilgilenir ancak ayrık özniteliklerle de ilgilenebilir. Ayrık özniteliklerle uğraşırken, iki durum a_2 , b_2 için öznitelik değerleri farklıysa, aralarındaki fark bire eşittir, aksi takdirde sifıra eşittir (Khamis ve ark., 2014).

Basitliği ve nispeten yüksek yakınsama hızı, KNN tekniğini popüler bir seçim haline getirmektedir. Bununla birlikte, KNN sınıflandırıcılarının temel bir dezavantajı, tüm örneği depolamak için gereken büyük bellek gereksinimidir. Örnek büyük olduğunda, sıralı bir bilgisayardaki yanıt süresi de büyüktür. Bellek gereksinimi sorununa rağmen, çeşitli veri kümelerinin sınıflandırma problemlerinde iyi performans göstermektedir. Eğitim verilerini daha küçük alt kümelere bölmek ve her alt küme için bir model oluşturmak ve ardından test verilerini sınıflandırmak için oylama uygulamak, sınıflandırıcının performansını artırabilir (Khamis ve ark., 2014).

1.5.9.1.2. Destek Vektör Makineleri (DVM)

Destek Vektör Makineleri (Support Vector Machine-DVM), Vapnik ve Chervonenkis (1971) tarafından geliştirilmiş, esas olarak istatistiksel öğrenme kuramına dayanan bir makine öğrenmesi yöntemidir. DVM yöntemi son yıllarda özellikle veri madenciliğinde değişkenler arasındaki örüntülerin bilinmediği veri setlerindeki sınıflama problemleri için sıklıkla tercih edilmektedir. Bu yöntem, temelde iki sınıflı problemlerin çözümünde doğrusal bir sınıflayıcı olarak düşünülmüş, daha sonra doğrusal olarak ayıramayan veya çok sınıflı sınıflama problemlerinin çözümüne de genelleştirilerek, bu problemlerin çözümünde de yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Noble, 2006; Wang, 2005, s.177). DVM yöntemi, kullandığı çekirdek fonksiyonlar sayesinde genler arasındaki ilişkileri anlaşılabilir

hale getirir. En sık kullanılan çekirdek fonksiyonlar (kernel functions); doğrusal, çok terimli, radyal temel fonksiyon ve sigmoiddır (Scholkopf ve Smola, 2001, s.23-55).

DVM, düzenlileştirme teorisi ile yakından ilgili olan yapısal risk minimizasyon ilkesine dayanmaktadır. Bu ilke, aşırı uyumu önlemek için kapasite kontrolünü içerir ve bu nedenle, önyargı-varyans takas ikilemine kısmi bir çözümdür. DVM uygulanmasındaki iki temel unsur, matematiksel programlama ve çekirdek fonksiyonları teknikleridir. Parametreler, dışbükey olmayan, kısıtlanmamış bir optimizasyon problemini çözmek yerine doğrusal eşitlik ve eşitsizlik kısıtlamaları ile ikinci dereceden bir programlama problemini çözerek bulunur. Çekirdek işlevlerinin esnekliği, DVM'nin çok çeşitli hipotez alanlarını aramasına olanak tanır (Vapnik, 1998, s.375-399).

1.5.9.1.3. Regresyon Modelleri

Regresyonda doğrusal, doğrusal olmayan ve lojistik modelleme türleri vardır. Regresyon modellerinden doğrusal regresyonda tahmin edilecek olan hedef değişken sürekli bir değer alırken, lojistik regresyonda hedef değişken kesikli değerler almaktadır. Doğrusal regresyonda hedef değişkenin değeri tahmin edilirken, lojistik regresyonda hedef değişkenin alabileceği değerlerden birinin gerçekleşme olasılığı tahmin edilmektedir. Daha net bir ifadeyle lojistik regresyon, her bir denek için belli sonuçların (örneğin “hasta” ya da “sağlıklı”) gerçekleşme olasılığını ortaya koyar. Bir diğer ifade ile lojistik regresyon olasılık tahmini için “0” ile “1” arasında bir değer vermektedir. Aynı zamanda lojistik regresyonun kullanılması için değişkenlerin normal dağılıma sahip olmasına veya her grubun eşit varyansa sahip olmasına gerek duyulmamaktadır (Witten ve ark., 2016, s.119-128).

Doğrusal bir model için değişkenleri seçerken, genellikle bireysel p değerlerine bakılır. Ancak bu yaklaşım yanıltıcı olabilir. Örneğin, açıklayıcı değişkenler yüksek korelasyonluysa, p değerleri de yüksek olacaktır ve bu da araştırmacıyı yanlışlıkla bu değişkenlerin önemli yordayıcılar olmadığını anlamaya sevk edecektir. Öte yandan,

modele tepkiyle ilişkili olmayan ilgisiz değişkenler dahil edilerek modele gereksiz bir karmaşıklık ve yorumlanabilirlik eklenebilir. Ayrıca, gözlem sayısı değişkenlerin sayısından çok daha fazla değilse, çok fazla değişkenlik olabilir, bu da aşırı uyuma neden olabilir. Değişken seçimini otomatik olarak gerçekleştirmek için ridge ve lasso regresyon gibi yaklaşımlar mevcuttur (Pereira ve ark., 2016).

Genel olarak doğrusal regresyon birden çok değişken içeren veri setlerine uygulanır. Ancak bu durumda değişken sayısı arttıkça, modelin aşırı uyum (overfit) olasılığının artması ve sıfırdan farklı katsayı arttıkça, açıklamanın zorlaşması gibi bazı sıkıntılar ortaya çıkabilir. Uygulamada yüzlerce değişken içeren bir model yerine daha az değişken içeren bir model olması daha kullanışlı olacaktır. Düzenleştirme, aşırı uyum (overfitting) problemini çözmek için kullanılan bir tekniktir. Veri madenciliğinde düzenleştirme için Lasso ve Ridge Regresyonları yaygın olarak kullanılmaktadır (Pereira ve ark., 2016; Witten ve ark., 2016, s.409).

En az mutlak küçülme ve seçme operatörü (the least absolute shrinkage and selection operator-Lasso), son zamanlarda kurumsal iflas tahminlerine uygulanan hem değişken seçim, hem de düzenleştirmenin aynı anda gerçekleştiği bir lojistik regresyon tekniğidir. Lasso, bir küçülme yöntemiyle regresyon katsayılarını cezalandırır ve böylece seyrek bir değişken setli çözüm sunar. Değişken seçim çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır ve son teknoloji bir değişken seçim aracıdır. Lasso, geleneksel alt küme değişken seçiminin yaptığı gibi kolay yorumlanabilirliğe sahiptir, ancak model seçiminin kararlılığı ve tahmin doğruluğunda potansiyel iyileştirme gibi ek avantajlara sahiptir. Alt küme veya aşamalı seçim gibi yaygın olarak kullanılan diğer değişken seçim yöntemleriyle karşılaştırıldığında, küçük veri değişikliklerine karşı oldukça kararlı, çekme yöntemi tahmin doğruluğunu artırabilir, seçilen değişkenlerin göreceli önemini ölçmek için kullanabileceğimiz tam bir değişken seçim yolu üretir, çoklu bağlantı problemini doğal olarak aşar ve özellikle çok sayıda aday öngörücü olduğunda hesaplama açısından etkilidir (Tian ve ark., 2015). Lasso regresyon tekniği katsayıların mutlak değerinin toplamının sabitten az olması durumunda artık karelerin toplamını en aza indirme mantığına göre kurulmuştur. Tikhonov düzenleştirmesi olarak da bilinen Ridge Regresyonu ise

doğrusal regresyondaki mâliyet fonksiyonuna bir düzenlileştirme terimi eklenmesiyle elde edilir. Bu ekleme ile öğrenme algoritması hem veriyi öğrenir hem de model ağırlıklarını mümkün olduğunca küçük tutmaya çalışır (Pereira ve ark., 2016).

1.5.9.1.4. Karar Ağaçları ve Random Forest

Karar ağaçları, en yaygın veri madenciliği yöntemlerinden biridir. Karar ağaçları algoritması tüm veri setini eğitim ve test verisi olarak ayırır. Eğitim (training) verileri, öğrenme işlemi gerçekleştirilerek sınıflandırma kurallarının oluşturulmasında kullanılır. Test verileri ise oluşturulan sınıflandırma kurallarının denenmesi ve algoritma başarısının belirlenmesinde kullanılır. Karar ağaçları algoritması, test verisini ya da yeni verilerin, oluşan bu kurallar doğrultusunda sınıflandırılmasını sağlar. Sınıflandırma algoritmaları eğitim verisi üzerinde uygulanarak sınıflandırma kuralları çıkarılır. Daha sonra çıkarılan bu kurallar test veri seti ya da yeni bir veri seti üzerinde uygulanır ve bu veri setleri sınıflandırma kurallarına göre sınıflara ayrılır (Quinlan, 1993, s.17-27).

Karar ağaçlarını yapılandırmak için bazı algoritmalar geliştirilmiştir. Bunlardan en yaygın olarak kullanılanları; ID3 ve bu algoritmanın geliştirilmiş versiyonu olan C4.5 algoritmalarıdır. Bunların yanında Breiman vd., tarafından geliştirilen Classification and Regression Trees (CART) algoritması ve Kass tarafından geliştirilen Ki-kare Otomatik Etkileşim Saptayıcı (Chi-Squared Automatic Interaction Detector-CHAID) algoritması da yine yaygın olarak kullanılan algoritmalarındandır (Jenhani ve ark., 2008).

Random Forest modeli ise diğer karar ağaç modellerinden farklı olarak birçok (binlerce) karar ağacından oluşan bir yapıdır. Bu analiz sırasında random forestdaki her bir ağaç için bootstrap yöntemiyle veri setinden örneklem seçilir ve seçilen verilerin 2/3'ü ağaç oluşturmak için kullanılır ve bir sınıflama yapar. Bu sınıflamalar “oy (vote)” alır. Random forest algoritması ise “forest” içindeki tüm ağaçlardan en çok

oy alanı seçer ve onun sınıflamasını kullanır. Düşük hata oranına sahip ağaç daha iyi sınıflayıcıdır (Coşgun ve Karaağaoğlu, 2011; Rokach ve Maimon, 2014, s.125).

1.5.9.1.5. Yapay Sinir Ağları

Yapay sinir ağları, insan beyninin bilişsel öğrenme sürecinin benzetimini yapmak amacıyla ilk olarak 1940'ların başında ortaya atılmıştır. Yapay sinir ağları, birincil fonksiyonları deneme yanılmaya dayalı olarak problem uzayının bir modelini yapılandırmak olan bilgisayar-tabanlı yöntemlerdir. Yapay sinir ağlarının arkasında yatan fikir, girdi bilgilerini, bunların kendi aralarında ve bağımlı değişkenle olan karmaşık ilişkilerini yakalamak ve bunu çok esnek bir yolla birleştirmektir. Örneğin, doğrusal regresyon modellerinde bağımlı değişken ve kestirimci değişkenler arasındaki ilişkinin biçimi doğrusal olarak varsayılır. Oysa birçok durumda ilişkilerin gerçek biçimi daha karmaşıktır. Yapay sinir ağı, kestirimcilerin kendi aralarındaki ve bağımlı değişkenle olan ilişkilerini veriden öğrenmeye çalışır. Gerçekte, doğrusal regresyon ve lojistik regresyon, yapay sinir ağlarının sadece girdi ve çıktı katmanları olan ve gizli katmanı olmayan, daha basit ve özel bir durumu olarak düşünülebilir. Kısacası, sinir ağları doğrusal olmayan istatistiksel veri modelleme araçlarıdır. Girdiler ve çıktılar arasındaki karmaşık ilişkileri modellemek veya verilerdeki kalıpları bulmak için kullanılabilirler (Shmueli ve ark., 2016, s.250-271).

Sinir ağları mimari veya model, öğrenme algoritması ve aktivasyon fonksiyonları olmak üzere temelde üç parçadan oluşur. Sinir ağları, kalıpları veya veri tabanı girdilerini depolamak, tanımak ve ilişkili olarak geri almak; kombinatoriyal optimizasyon problemlerini çözmek; ölçüm verilerinden gelen gürültüyü filtrelemek; kötü tanımlanmış sorunları kontrol etmek; özetle, işlevlerin biçimi bilinmediğinde örneklenmiş işlevleri tahmin etmek için programlanır veya eğitilir. Yapay sinir ağlarını veri madenciliğinde bu kadar yaygın hale getiren şey tam da bu iki yetenektir (örüntü tanıma ve işlev tahmini). Veri kümeleri muazzam boyutlara ulaştıkça, otomatik işlemeye olan ihtiyaç netleşir. “Modelden bağımsız” tahmin edicileri ve ikili yapıları ile sinir ağları, sayısız yolla veri madenciliğine hizmet eder (Gaur, 2012).

Sinir ağı modeli genel olarak üç türe ayrılabilir:

- (a) İleri beslemeli ağlar: Algılama geri yayılma modelini ve işlev ağını temsilciler olarak görür ve esas olarak tahmin ve örüntü tanıma gibi alanlarda kullanılır;
- (b) Geri bildirim ağı: Hopfield ayrık modelini ve sürekli modelini temsilci olarak görür ve esas olarak ilişkisel bellek ve optimizasyon hesaplaması için kullanılır;
- (c) Kendi kendine organizasyon ağları: adaptif rezonans teorisi modelini ve Kohonen modelini temsilci olarak görür ve esas olarak küme analizi için kullanılır (Gaur, 2012).

Finansal tahmin önemli ölçüde pratik ve ilgi çekicidir. Sinir ağları sayesinde, bir yığın geçmiş bilgiden değerli bilgiler çıkarabilir ve finansal alanlarda verimli bir şekilde kullanılabilir, bu nedenle sinir ağlarının finansal tahminlere uygulamaları son birkaç yıldır çok popüler olmuştur. Veri ambarlarında sinir ağları, veri madenciliğinde kullanılan araçlardan sadece biridir. Yapay sinir ağları, verilerdeki kalıpları bulmak ve bunlardan kurallar çıkarmak için kullanılır. Sinir ağları, ilişkilendirmeler, sınıflandırmalar, kümeler ve tahminler hakkında bilgi sağlamada yararlıdır. Geri yayılma algoritması, ileri beslemeli bir sinir ağında öğrenme gerçekleştirir (Gaur, 2012).

Sinir ağına dayalı veri madenciliği veri hazırlama, kural çıkarma ve kural değerlendirme olarak üç aşamadan oluşur.

- 1) Veri hazırlama: Madencilik verilerini, belirli veri madenciliği yöntemine uyacak şekilde tanımlamak ve işlemektir. Veri hazırlama, veri madenciliğindeki ilk önemli adımdır ve tüm veri madenciliği sürecinde belirleyici bir rol oynar. Esas olarak aşağıdaki dört süreci içerir:
 - Veri temizleme: Veri temizliği, verilerin boşluk değerini doldurmak, gürültü verilerini ortadan kaldırmak ve verilerdeki tutarsızlık verilerini düzeltmektir.

- Veri seçeneği: Veri seçeneği, bu madencilikte kullanılan veri dizilişini ve satırını seçmektir.
 - Veri ön işleme: Veri ön işleme, seçilen temiz veriyi iyileştirmeyi sağlar.
 - Veri ifadesi: Veri ifadesi, ön işlemeden sonra verinin sinir ağına dayalı veri madenciliği algoritması tarafından kabul edilebilecek forma dönüştürülmesidir. Sinir ağına dayalı veri madenciliği yalnızca sayısal verileri işleyebilir, bu nedenle işaret verilerini sayısal verilere dönüştürmek gerekir. En basit yöntem, işaret verileri ile sayısal veriler arasında bire bir karşılık gelen bir tablo oluşturmaktır.
- 2) Kuralları Çıkarma: Kuralları çıkarmanın birçok yöntemi vardır. Bunlardan en yaygın kullanılan yöntemler; bağlantı kuralını çıkarma (Link Rule Extraction) yöntemi, kara kutu yöntemi, bulanık kuralları ayıklama yöntemi, özyinelemeli ağdan kural çıkarma yöntemi, ikili giriş ve çıkış kuralları ayıklama algoritması, kısmi kuralları ayıklama algoritması ve tam kurallar ayıklama algoritmasıdır.
- 3) Kural Değerlendirmesi: Kural değerlendirmesinin amacı her bir özel uygulamaya bağlı olsa da, genel anlamda kurallar aşağıdaki hedeflere göre değerlendirilebilir.
- Verilen veri setinde en iyi sonuçları almasını sağlayarak, kuralların çıkarılması için en uygun sırayı bulma,
 - Çıkarılan kuralların doğruluğunu test etme,
 - Sinir ağındaki ne kadar bilginin çıkarılmadığını tespit etme,
 - Çıkarılan kurallar ile eğitilmiş sinir ağı arasındaki tutarsızlığı tespit etme (Chen ve Du, 2009; Gaur, 2012).

1.5.9.2. Danışmansız Yöntemler

Danışmansız öğrenme probleminde, sadece özellikler gözlemlenir ve sonucun ölçümü belirsizdir. Amaç, daha çok verilerin nasıl organize edildiği veya kümelendiğini açıklamaktır. Danışmansız öğrenmede herhangi bir sonuç ölçüsü

yoktur ve amaç, bir dizi girdi ölçütü arasındaki ilişkileri ve kalıpları tanımlamaktır (Hastie ve ark., 2017, s. 2).

1.5.9.2.1. Kümeleme Analizleri

Kümeleme analizlerinde genel olarak nesneler arasındaki uzaklık kullanılarak nesnelerin benzerlikleri veya farklılıkları ortaya çıkarılmaya çalışılır. Literatürde birçok kümeleme analizi bulunmakla beraber en sık kullanılan kümeleme analizleri K-ortalamlar ve hiyerarşik kümeleme analizleridir (Hastie ve ark., 2017, s.460).

K-ortalamlar kümeleme analizi, segmentasyon, gruplama ve sınıflandırma yöntemidir. N birim nesnenin, K gruba ayrılması mantığından oluşmaktadır. Sınıf aralıkları belli olmadığında, bir benzerlik veya benzemezlik ölçütüne (metriğine) dayalı olarak, grup içinde homojen, gruplar arasında heterojen K adet küme oluşturur. Kümeleme işleminin başarısını küme içi benzerliğin maksimum, kümeler arası benzerliğin minimum olması belirler. Başka bir ifadeyle küme içindeki nesneler birbirine en yakın ve kümeler birbirinden en uzak şekilde yerleşmelidir (Hastie ve ark., 2017, s.460).

Hiyerarşik kümeleme algoritması ise nesneler arasındaki benzerlik veya uzaklık ölçüsü ve nesne sınıfları arasında bir birleştirme (amalgamation) veya bağlantı (linkage) kuralı olmak üzere iki bileşene dayalıdır (Kojadinovic, 2004). Hiyerarşik kümeleme sonuçları genellikle dendogramlar ile gösterilir. Grafiklerin oluşturulmasında yukarıdan-aşağıya ve aşağıdan-yukarıya olmak üzere iki yol izlenir. Aşağıdan-yukarıya izlenen yol yığılmacı (agglomerative) yaklaşım olarak adlandırılır. Bu yaklaşımda başlangıçta her bir eleman ayrı bir kümedir ve algoritmanın ilerlemesinde, kullanılan bağlantı yöntemine bağlı olarak birbirlerine en yakın olan örüntüler aynı kümede birleştirilmektedir. Bu süreç tek küme elde edilene kadar veya önceden belirlenmiş bir eşik değere (threshold value) ulaşılan kadar ilerlemektedir. Yukarıdan-aşağıya izlenen yol ayırmacı (divisive) yaklaşım olarak adlandırılır ve

bütün set tek bir küme olarak algılanarak küçük kümelerle ayırma süreci izlenir (Pedrycz, 2005, s.6-10).

1.5.9.2.2. Kendi Kendini Düzenleyen Haritalar

Kohonen tarafından önerilen “kendini düzenleyen haritalar”, geniş bir uygulama alanına sahip olan veri madenciliği tekniklerinden biridir. Kendini düzenleyen haritalar, yapay sinir ağları tekniklerinden biri olan standart ileri besleme ağlarından sonra en yaygın kullanılan teknik olup, kümeleme ve boyut indirgeme için kullanılan denetimsiz iki katmanlı bir yapay sinir ağı olarak tanımlanabilir (Roussinov ve Chen, 1999).

Açıklanan yöntemlerin dışında bilgi keşfine yarayan her yöntem veri madenciliği yöntemi olarak kullanılabileceği için veri madenciliği yöntemi olarak birçok yöntem mevcuttur. Aynı zamanda birden fazla tekniği kullanan hibrid yöntemler ve zaman serilerine dayalı yöntemler de bu alanda kullanılmaktadır (Koyuncugil ve Özgülbaş, 2009).

1.5.9.2.3. Birliktelik (İlişki) Kuralları

Birliktelik kuralları öğeler veya öge grupları arasındaki kurallar biçimindedir. Bir birliktelik kuralı, veri tabanı içerisinde belirli nesnelerin birlikte görülme olasılığının ifadesidir. Birliktelik kuralları tekniklerinin çıktısı olarak, çok sayıda kural üretildiği için burada amaç, öncül ve ardıl öge setleri arasındaki güçlü bağılıkları belirten kuralların tespit edilmesi olacaktır. Bir kural tarafından ifade edilen bağılılığın gücünü ölçmek için destek (support), güven (confidence) ve kaldırma oranı (lift ratio) gibi ölçüler kullanılır. Buradaki güven ölçüsü istatistikte yaygın olarak kullanılan güven aralığı ve güven düzeyi kavramları ile ilgisiz ve bunlardan bağımsızdır (Hastie ve ark., 2017, s.487-500).

1.5.10. Veri Madenciliği Örüntülerinin Değerlendirilmesi

Veri madenciliği sürecindeki önemli bir sorun, analiz sonuçlarının kalitesini değerlendirmek için verimli göstergelerin geliştirilmesi ve genelleme hatalarının ortadan kaldırılmasıdır. Bu amaçla, veri madenciliğinde denetimli modellerde modelin performansının değerlendirilmesinde ve genelleme hatasını tahmin etmek için verilen veri setinin rastgele iki gruba ayrıldığı uzatma yöntemi sıklıkla kullanılır. Bu yöntemde eğitim/öğrenme veri kümesinin dışında bir de test veri kümesi oluşturulur. Test kümesi örnek içinden çekilebileceği gibi dışarıdan da çekilebilir. Genellikle verilerin üçte ikisi eğitim seti için dikkate alınır ve kalan veriler test setine tahsis edilir. İlk olarak, eğitim seti uygun bir sınıflandırıcı oluşturmak için indükleyici tarafından kullanılır ve daha sonra bu sınıflandırıcının yanlış sınıflandırma oranı test seti üzerinde ölçülür. Bu test seti hatası genellikle genelleme hatası için eğitim hatasından daha iyi bir tahmin sağlar. Bunun nedeni, eğitim hatasının genellikle genelleme hatasını (aşırı uyum fenomeni nedeniyle) eksik tahmin etmesidir. Bununla birlikte, modeli türetmek için verilerin yalnızca bir kısmı kullanıldığından, doğruluk tahmini kötümser olma eğilimindedir (Rokach ve Maimon, 2014, s.31-60). Model performansını değerlendirirken doğruluk (doğru/yanlış sınıflama oranı), duyarlılık, seçicilik, kesinlik, F-ölçütü, Alıcı İşletim Karakteristik (Receiver Operating Characteristic - ROC) Eğrisi ve ROC Eğrisinin Altındaki Alan (Area Under Curve-AUC) gibi ölçütler kullanılmaktadır (Bradley, 1997).

Bir sınıflandırıcı ve bir örnek verildiğinde, dört olası tahmin sonucu vardır. Örnek pozitifse ve pozitif olarak sınıflandırılırsa, doğru/gerçek pozitif olarak değerlendirilir; negatif olarak sınıflandırılırsa, yanlış negatif olarak değerlendirilir. Örnek negatifse ve negatif olarak sınıflandırılmışsa, doğru/gerçek bir negatif olarak sayılır; pozitif olarak sınıflandırılırsa, yanlış pozitif olarak değerlendirilir. Bir sınıflandırıcı ve bir dizi örnek (test seti) verildiğinde, örnekler kümesinin düzenlerini temsil eden ikiye iki çakışma matrisi (olasılık tablosu olarak da adlandırılır) oluşturulabilir (Rokach ve Maimon, 2014, s.31-60).

Doğruluk, dengesiz bir sınıf dağılımına sahip bir modeli değerlendirmek için yeterli bir ölçü değildir. Bir doğruluk oranının tahmin edilmesinin, türetilmiş bir sınıflandırıcının kalitesi hakkında yanlış yönlendirebileceği durumlar vardır. Veri kümesinin azınlık sınıfı örneklerden önemli ölçüde daha fazla çoğunluk sınıfını içerdiği bu tür durumlarda, her zaman çoğunluk sınıfı seçilebilir ve iyi doğruluk performansı elde edilebilir. Bu nedenle, bu durumlarda duyarlılık ve seçicilik ölçüleri, doğruluk ölçütlerine bir alternatif olarak kullanılabilir (Rokach ve Maimon, 2014, s.31-60).

$$\text{Doğruluk} = \frac{\text{Doğru Pozitif} + \text{Doğru Negatif}}{\text{Doğru Pozitif} + \text{Yanlış Pozitif} + \text{Doğru Negatif} + \text{Yanlış Negatif}}$$

Duyarlılık (sensitivity, true positive rate, recall), sınıflandırıcının pozitif örnekleri ne kadar iyi tanıyabildiğini değerlendirir.

$$\text{Duyarlılık} = \frac{\text{Doğru Pozitif}}{\text{Doğru Pozitif} + \text{Yanlış Negatif}}$$

Seçicilik (specificity), sınıflandırıcının negatif örnekleri ne kadar iyi tanıyabildiğini ölçer.

$$\text{Seçicilik} = \frac{\text{Doğru Negatif}}{\text{Doğru Negatif} + \text{Yanlış Pozitif}}$$

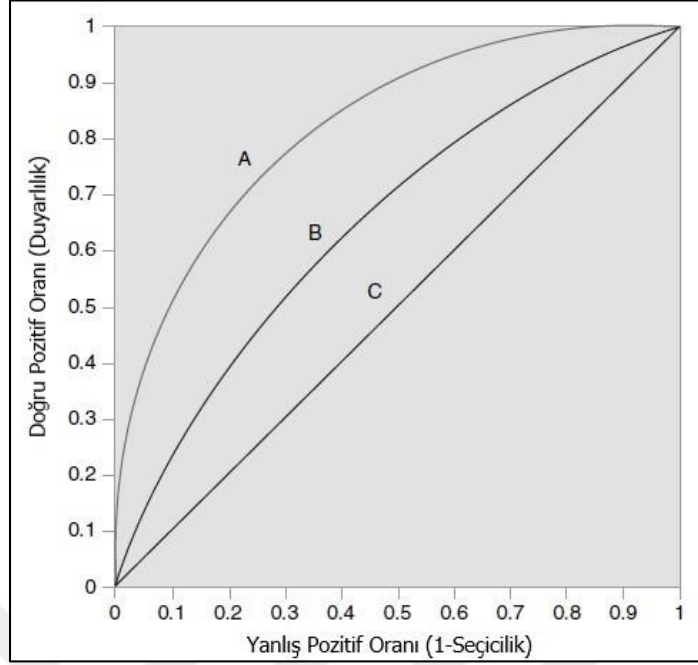
Bir başka iyi bilinen performans ölçüsü ise kesinlik (pozitif kestirim değeri, precision)'dir. Kesinlik, "pozitif" sınıf olarak sınıflandırılan kaç örneğin gerçekten "pozitif" olduğunu ölçer. Bu ölçü, bir veri kümesinin tamamını sınıflandırmak için kullanılan net sınıflandırıcıları değerlendirmek için kullanışlıdır.

$$\text{Kesinlik} = \frac{\text{Doğru Pozitif}}{\text{Doğru Pozitif} + \text{Yanlış Pozitif}}$$

Genellikle, kesinlik ve duyarlılık ölçüleri arasında bir ödünleşim vardır. Bir ölçüyü iyileştirmeye çalışmak genellikle ikinci önlemin bozulmasına neden olur. Bu nedenle her iki ölçütü beraber değerlendirmek daha doğru sonuçlar vermektedir. Bunun için F-ölçütü tanımlanmıştır. Kesinlik ve duyarlılığın harmonik ortalaması ile F-ölçütü elde edilmektedir.

$$F \text{ Ölçütü} = \frac{2 \times \text{Duyarlılık} \times \text{Kesinlik}}{\text{Duyarlılık} + \text{Kesinlik}}$$

Diğer bir ölçü, gerçek pozitif ile yanlış pozitif oranları arasındaki değiş tokuşu gösteren ROC eğrileridir. Bir ROC eğrisi, temelde bir sınıflandırıcının performansının iki boyutlu bir tasviridir. ROC eğrisi grafikleri, farklı eşik değerleri için hesaplanan, dikey eksen üzerinde doğru pozitiflik (duyarlılık) ve yatay eksen üzerinde yanlış pozitiflik (1-seçicilik) oranlarının yer aldığı bir grafiktir (Şekil 1.3). ROC eğrisinde ideal nokta (0,1) olacaktır, yani tüm pozitif örnekler doğru şekilde sınıflandırılır ve hiçbir negatif örnek pozitif olarak yanlış sınıflandırılmaz. ROC eğrisine göre; (0,0) noktası, hiçbir zaman pozitif bir sınıflandırmanın verilemeyeceğini, (1,1) noktası, mutlak pozitif sınıflandırmaların elde edileceğini, (0,1) noktası ise mükemmel sınıflandırmayı göstermektedir (Rokach ve Maimon, 2014, s.31-60).



Şekil 1.3. ROC Eğrisi (Olson ve Delen, 2008, s.146)

ROC eğrisinin altındaki alan (AUC), seçilen karar kriterinden ve önceki olasılıklardan bağımsız olduğu için sınıflandırıcı performansı için yararlı bir metriktir. ROC eğrisinin altındaki alan karşılaştırması, sınıflandırıcılar arasında bir baskınlık ilişkisi kurabilir. ROC eğrileri kesişiyorsa, toplam ROC eğrisinin altındaki alan modeller arasındaki ortalama bir karşılaştırmadır. AUC, birim karenin bir bölümü olduğundan, değeri her zaman 0 ile 1,0 arasında olacaktır. Mükemmel bir doğruluk 1,0 değerini alır. Çapraz çizgi $y=x$, bir sınıfı rastgele tahmin etme stratejisini temsil eder. Örneğin, bir sınıflandırıcı pozitif sınıfı yarı yarıya rastgele tahmin ederse (daha çok bir yazı tura atmaya benzer), pozitiflerin yarısını ve negatiflerin yarısını doğru alması beklenebilir; bu, ROC uzayında (0,5; 0,5) noktasını verir ve bu da 0,5'lik ROC eğrisi değerinin altındaki alana dönüşür. Herhangi bir sınıflandırma gücüne sahip hiçbir sınıflandırıcının AUC değeri 0,5'ten küçük olmamalıdır. AUC değeri ne kadar büyükse, model o kadar iyidir. AUC, tahmin modellerinin performans karşılaştırması için yaygın olarak kullanılan ölçüm olduğundan, en iyi performans gösteren sınıflandırıcının (birbiriyle karşılaştırılan üç sınıftan) A ve ardından B olduğu kolayca söylenebilir. Sınıflandırıcı C, herhangi bir öngörü gücü sağlamaz; rastgele şansla aynı seviyede olduğu düşünülür (Şekil 1.3). Diğer önlemlerin aksine, ROC eğrisinin altındaki alan eğitim setinin dengesizliğine bağlı değildir. Bu nedenle, iki

sınıflandırıcının ROC eğrisinin altındaki alan karşılaştırılması, yanlış sınıflandırma oranlarını karşılaştırmaktan daha adil ve daha bilgilendiricidir (Lee, 2000).

Regresyon temelli denetimli modellerin performansı, uyum iyiliği ölçütleri birbirleri ile karşılaştırmalı bir şekilde incelenmektedir. R^2 , sıklıkla kullanılan bir ölçüdür ve doğrusal modelin uyum iyiliği kriteridir, çoğunlukla determinasyon/belirleyicilik katsayısı olarak da ifade edilmektedir. Sıfır (0) ile bir (1) arasında değişmekte ve küçük değerler modelin veriye uyumunun iyi olmadığını ifade etmektedir. Durağan R^2 ise modelin durağan kısmıyla temel modeli karşılaştıran bir kriterdir. Bir eğilim (trend) veya mevsimsel bir örüntü olduğu durumda kullanılmaktadır. Hata kareler ortalamasının karekökü (root mean square error), hata karelerinin ortalamasının kareköküdür. Bağımlı serilerin model tarafından kestirilen düzeyden ne ölçüde değiştiğini göstermek için tercih edilmektedir. Küçük değerler model kestirimlerinin daha iyi olduğunu ifade etmektedir. Mean absolute percentage error, ortalama mutlak yüzde hatayı ifade eder ve seriler birimlerinden bağımsızdır, dolayısıyla farklı serilerin kıyaslanmasında da yararlanılmaktadır. Mean absolute error, ortalama mutlak hatayı göstermektedir ve serilerin kendi birimleriyle ifade edilmektedir. Maximum absolute percentage error, en yüksek mutlak yüzde hata ölçüsüdür. Tahmin edilen değerler arasında gerçekleşen en yüksek hatayı gösterir, yüzde olarak ifade edilir dolayısıyla birimden bağımsızdır. Tahminler arasında en kötü senaryo uygulamaları için kullanılabilen bir ölçüdür. Maximum absolute error, en yüksek mutlak hatayı göstermektedir ve bağımlı seri ile aynı birimde ifade edilmektedir. Normalize Bayesyan bilgi kriteri, modelin toplam uyumunun genel ölçüsüdür. Bu ölçü, aynı seriler söz konusu olduğunda farklı modeller arasında karşılaştırma yapmak için kullanılmaktadır ve düşük değerler daha iyi bir modeli göstermektedir (SPSS, 2007).

Bir sınıflama modelinde tip 1 ve tip 2 hataların indirgenmesi ve tahminleme sonuçlarının güven düzeyinin artırılabilmesi için uygun eğitim ve test datasının seçilmesi gerekmektedir. Bu işlem bir takım geliştirilmiş yöntemlerle yapılmaktadır. Bunlar içsel ve dışsal yöntemler olarak ikiye ayrılmaktadır. İçsel yöntemlerde eğitim ve test kümesi analizde kullanılacak veri setinden seçilirken, dışsal yöntemlerde ise

benzer veri yapısına sahip analiz dışındaki veriler kullanılmaktadır. Sıklıkla kullanılan yöntemler içsel yöntemlerdir. Bu yöntemler dışarıda bırakma yöntemi (holdout), çapraz geçerleme yöntemi (cross validation) ve bootstrap yöntemidir (Delen, 2015, s.140; James ve ark., 2013, s.175-176). Dışarıda bırakma yönteminde, veri seti rastgele olarak belirtilen yüzdelerde eğitim ve test seti olarak ikiye bölünmektedir. Genelde kullanılan bölünme oranı, eğitim seti için 2/3 test seti için 1/3 oranıdır. Bu yöntemin en büyük dezavantajı seçilen eğitim ve test datasının aynı dağılıma sahip olduğu varsayımıdır (Delen, 2015, s.140). Çapraz geçerleme yöntemi, sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir. Bu yöntemde çalışmada kullanılacak veri seti araştırmacı tarafından belirlenen k sayıda gruba eşit ve rastgele şekilde bölünür. Eğitim ve seçilecek test kümesi belirtilen k sayısı kez seçilir. Her seçimde bir grup test kümesi tutulurken, diğer kalan gruplar eğitim kümesi olarak modele dahil edilir. k sayısı genel olarak 10 olarak belirlenmektedir. k sayısının bir (1) olarak belirlendiği durumlarda bu yöntem, leave one out olarak adlandırılmaktadır. Bu sayede her grup en az bir kez test kümesi olacaktır. Özellikle küçük veri setlerinde bu yöntem tercih edilmektedir. Bu yöntemin en önemli özelliği, modellerde varyansı düşürerek yanlılığı azaltmasıdır (Delen, 2015, s.141; James ve ark., 2013, s.182-183). Bootstrap tekniği özellikle daha az veriye sahip veri setlerinde kullanılan bir yöntemdir. Yöntem, örneklemin yer değiştirmesi esasına dayanmaktadır. Bu teknikte k kadar örneklem yerine koyarak rastgele seçilmektedir. Her seçimde seçilen örneklem bir diğerinden farklıdır (Delen, 2015, s.143-144).

1.5.11. Sağlık Hizmetlerinde Yapılan Bazı Veri Madenciliği Örnekleri

Sağlık hizmetlerinde yapılan veri madenciliği örneklerinden bazıları aşağıda yer almaktadır:

Yang ve Hwang (2006), Birliktelik Kuralları: Çalışma sağlık hizmetlerinde dolandırıcılık ve kötüye kullanma olaylarının ortaya çıkarılması için bir veri madenciliği sistemi önermektedir. Tayvan Ulusal Sağlık Sigortası Programı Verileri kullanılan çalışma sağlık hizmetleri hizmet sağlayıcılarının hileli ve yolsuzluk

barındıran hareketlerini tespit edecek modelin geliştirilmesini kolaylaştırmak için izlenen klinik yolları kullanmıştır.

Koyuncugil ve Özgülbaş (2007), Karar Ağaçları: Sağlık kurumlarında finansal performansı ölçmek amacıyla kullanılan yöntemleri açıklamak ve Sağlık Bakanlığı Hastaneleri'ni finansal performans düzeylerine göre sınıflandırmak amacıyla yapılan çalışmaya göre; çalışma kapsamına Sağlık Bakanlığı'na ait döner sermaye işletmesi olan 645 hastane alınmış ve analizlerde hastanelerin 2004 yılı verileri kullanılmıştır. Analizler sonucunda, araştırma kapsamındaki kamu hastanelerinin %90,85'inin finansal performansının kötü olduğu belirlenerek hastaneler finansal performans durumlarına göre 12 farklı profilde sınıflandırılmıştır. Çalışmada ayrıca hastanelerin profilleri dikkate alınarak finansal performansı artıracak değişkenler ve stratejiler de belirlenmiştir.

Lavrac ve ark. (2007), Aşamalı Kümeleme: Çalışmada Slovenya Celje bölgesindeki halk sağlığı hizmetleri veri madenciliği ve istatistiksel yöntemler ile incelemeye alınmıştır. Çalışmada bölge halk sağlığı merkezlerinin faaliyet yılı, saat başına başvuru sayısı, uygulama başına başvuru sayısı, cerrahi müdahale sayısı, sağlık personeli başına düşen hasta sayısı bilgileri, çalıştırılan personelin eğitim seviyesi, çalışma yılı, mevcut kurumda çalışma yılı, personel yaş ortalamaları ve merkezlere başvuru yapan kişilerin yaş ve meslek bilgileri kullanılmıştır. Çalışmada merkezlerin benzerlik örüntüleri ile halk sağlığı hizmetlerinin kullanımı ve hizmetlere ulaşım planlamaları yapılmaya çalışılmıştır.

Phillips-Wren ve ark. (2008), Karar Ağaçları, Lojistik Regresyon, Yapay Sinir Ağları: Çalışmada; 1) Sağlık hizmetleri kaynaklarından akciğer kanseri hastalarının yararlanma durumlarını demografik karakteristiklerine, sosyo-ekonomik göstergelerine, etnik kökenlerine, tıbbi geçmişlerine ve sağlık hizmetleri kaynaklarına erişim durumlarına göre değerlendirilmesi; 2) Geleneksel istatistik yöntemlerle birlikte kullanıldığında, veri madenciliği yöntemlerinin akciğer kanseri hastalarının sağlık hizmetlerinden yararlanmaları için değerli yeni bilgiler ve yeni anlayışlar ortaya koyabileceğinin gösterilmesi; 3) Veri madenciliğinin büyük ve halka açık Medicare

kullanım verisine uygulanabilirliğinin incelenmesi; ve 4) Eğilim dereceleme yöntemlerinin veri madenciliği ve istatistik yöntemlerin performanslarını değerlendirmede kullanılabileceğinin gösterilmesi amaçlanmıştır. Yazılım olarak SAS Enterprise Miner ve veri madenciliği metodolojisi olarak Sample, Explore, Modify, Model, Assess (SEMMA) kullanılmıştır. Sonuçlara göre; karar ağaçları ve yapay sinir ağlarının ileri eklemeli ve tek gizli hizmetleri kararlarına destek sağlayabilecek kestirimci ve tanımlayıcı modelleri lojistik regresyona göre daha iyi ürettiği görülmüştür.

Erdem ve Özdağoglu (2008), Birliktelik Kuralları: Çalışma kapsamında, belirli bir dönem boyunca Ege Bölgesi'ndeki bir araştırma ve uygulama hastanesinin acil servisine başvuruda bulunan 214 bin hasta verisi ele alınarak, veri madenciliğinde sıklıkla kullanılan Birliktelik Kuralı Yöntemiyle, veri setindeki gizli ancak anlamlılık içeren ilişkiler tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışma sonuçları, bölgesel özellikler taşıyabileceği düşünülen acil servislere hastaların başvuru nedenleri ve hasta profilleri açısından bir fikir vermekte, ayrıca acil servis bölümlerinin yeniden yapılanma çalışmalarına da farklı bir açıdan yol göstererek katkıda bulunmaktadır.

Oztekin ve ark. (2009), Yapay Sinir Ağları, Karar Ağaçları, Lojistik Regresyon Regresyon: Çalışma, birleştirilmiş kalp ve akciğer organ nakilleri için izleyen dönemlerdeki sonuçların kestirimini geliştirmek için tümleşik bir veri madenciliği yöntemi önermektedir. Organ Paylaşımı için Birleşik Ağ (United Network for Organ Sharing) isimli tıbbi, bilimsel ve eğitimle ilgili bir kuruma ait 16.604 vaka kaydı ve 283 değişken içeren geniş bir veri seti kullanılarak, makine öğrenimi temelli kestirimci modeller geliştirilmesi ve en önemli kestirimci faktörlerin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Sonuçlara göre yapay sinir ağları modelinin doğruluk oranları farklı veri setlerinde %79 ile %86 arasında, lojistik regresyon için %78 ile %86 ve karar ağaçları için ise %71 ile %79 arasında değişmiştir.

Irmak (2009), Yapay sinir ağları, kümeleme, birliktelik kuralları ve zaman serileri: Hastanede konsültasyon hizmetleri örüntülerinin belirlenmesi ve hastanenin gelecekteki hasta yoğunluğunun tahmin edilmesi uygulamaları gerçekleştirilmiştir.

Özellikle birliktelik kuralları tekniği kullanılarak birimler arası konsültasyon hizmetleri örüntülerinin belirlenmesi uygulaması bu tekniğin böyle bir amaçla ilk defa kullanımı ve anlamlı sonuçlar üretmesi bakımından önemli bulunmaktadır. Birimler arası konsültasyon hizmetleri, istem ve hizmet verme ilişkileri ve bu ilişkilerin yoğunlukları kurallar ile ifade edilmiş ve grafiklerle de görselleştirilmiştir. Gelecekteki hasta yoğunluklarının tahmin edilmesi uygulamalarında üstel düzgünleştirme, Otomatik Regresif Entegre Hareketli Ortalama (Auto Regressive Integrated Moving Averages) ve yapay sinir ağları yöntemleri önce kendi içlerindeki farklı modellerle karşılaştırılmış daha sonra ise her yöntemin en kestirimci modelleri birbirleriyle karşılaştırılarak bu konuda en iyi sonucu veren model tespit edilmeye çalışılmıştır. Üstel düzgünleştirme yöntemlerinden Winters Additive Modeli, Otomatik Regresif Entegre Hareketli Ortalama yöntemlerinden Otomatik Regresif Entegre Hareketli Ortalama (3,1,0) (1,0,0)12 modeli ve yapay sinir ağları yöntemlerinden Prune Yöntemi ile elde edilen model en iyi sonuçları vermiştir. Winters Additive Üstel Düzgünleştirme Modeli ise bunlar arasında en kestirimci model olarak öne çıkmış ve gerçekleşen değerlere en yakın tahminleri üretmiştir.

Delen ve ark. (2009), Yapay Sinir Ağları, Karar Ağaçları: Amerika Birleşik Devletleri'nde birçok bireyin sağlık hizmetleri kapsamına sahip olmadığı ve bu olguya neden olan faktörlerin araştırılması gerektiği vurgulanmaktadır. Çalışmada Amerika Birleşik Devletleri'nde bireylerin sağlık hizmetleri kapsamlarını çok çeşitli kestirimci faktörler üzerinde popüler makine öğrenimi teknikleri kullanılarak incelenmesi amaçlanmaktadır. 23 değişken ve 193.373 kayıttan oluşan bir risk faktörleri denetim sistemi verisi kullanılmıştır. Yapay sinir ağları ve karar ağaçları modelleri geliştirilmiş ve kestirimci yetenekleri birbiri ile karşılaştırılmıştır. Sonuçlara göre; bu olgu için en iyi sınıflandırıcının %78,45 doğru sınıflandırma oranı ile İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağı Modeli olduğu görülmüştür.

Kudyba ve Gregorio (2010), Yapay Sinir Ağları: Çalışmada araştırmacılar, yatakta kalış süresini uzatan örüntülere ulaşmaya çalışmışlardır. Amerika New Jersey Eyaleti'nde afiliye hizmet veren Newark Beth Israel Tıp Merkezi'nde 2006 ve 2007 yılında yatarak tedavi gören 43.000 hastaya ait hasta durumlarına göre, demografik,

tanısal ve tedavi açıklayıcı değişkenleri, fiili yatış süreleri kullanılmıştır. Hastaların yatış süreleri ile Medicare ve Medicaid tarafından belirlenen yatış süreleri karşılaştırılmış ve yatış süresini uzatan değişkenler tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda, radyoloji muayene faaliyetlerindeki işlem engelleyici durumların hasta yatış sürelerindeki artışlardan sorumlu olduğu tespit edilmiştir.

Koyuncugil ve Ozgulbas (2010), Karar Ağaçları, K-Ortalama Kümeleme: Çalışma ile hastanelerde kapasite kullanımını belirleyen finansal ve faaliyet değişkenleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Sağlık Bakanlığı'na ait döner sermaye işletmesi olan 592 hastane çalışma kapsamına alınmış ve analizlerde hastanelerin 2004 yılı verileri kullanılmıştır. Analizler sonucunda, araştırma çözüm önerileri sunan yol haritaları belirlenmiştir.

De Nicola ve ark. (2012), Karar Ağaçları: Çalışmaya göre yerel sağlık otoritesi tarafından yönetilen yatak sayısı yüzdesi ve bölgeden ayrılan hasta sayısı en önemli değişkenler olarak tespit edilmiştir.

Çınaroğlu ve Başer (2017), Karar Ağaçları: Kamu Hastane Birlikleri'nin yatak, uzman hekim, hemşire-ebe, yatan hasta, ayakta hasta ve ameliyat sayıları kullanılarak VZA analizi ile teknik etkinlik ölçümü yapılmış ve daha sonra bu değişkenler CART algoritması kullanan karar ağacı ve Random Forest yöntemleri kullanılarak etkinlik sınıflamasını nasıl etkiledikleri incelemiştir. CART algoritmasına göre en başarılı değişken yatan hasta sayısı tespit edilmiştir.

Martín ve Ortega-Díaz (2014), Karar Ağaçları: İspanya'da yapılan VZA+Karar Ağacı çalışmasında en önemli değişkenler yatak sayısı, hastane türü ve mülkiyeti olarak tespit edilmiştir.

Shenas ve ark. (2014), Karar Ağaçları, Yapay Sinir Ağları: Çalışmada tıbbi mâliyetler açısından genel popülasyonda en yüksek %5'lik dilimde bulunan hastaları tanımlayacak tahmin edici bir model geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bunun için 31.704

kayıttan oluşan bir veri seti kullanılmıştır. Amerika'daki ilgili kuruluşlarca hane halkı tıbbi harcamaları panel araştırması sonucu elde edilen; 2006-2008 yıllarına ait sağlık durumu, öncelik durumu, koruyucu sağlık hizmeti, demografik, başvuru bilgilerini içeren 66 değişken kullanılmıştır. Çalışma neticesinde mâliyeti etkileyen minimal set; bireyin genel sağlık algısı, yaş, kolon önleme kontrol geçmişi, kolesterol kontrol geçmişi, duyuşsal/fiziksel/zihinsel sınırlama geçmişi olarak tespit edilmiştir. En iyi sınıflayıcı ve tahmin edici algoritma CHAID olarak belirlenmiştir.

1.6. Hastanelerde Finansal ve Faaliyet Performansını Etkileyen Faktörler

Hastanelerin finansal ve faaliyet performansını etkileyen faktörler, birçok çalışmada genel olarak çevresel ve örgütsel olmak üzere iki ana başlıkta ele alınmaktadır. Çevresel olarak adlandırılan dışsal etmenlerin genel olarak lokasyon, nüfus yapısı, gelişmişlik düzeyi ve rekabet ortamına dair alt boyutlardan, örgütsel olarak adlandırılan içsel etmenlerin ise organizasyonel, operasyonel ve finansal yapıya dair alt boyutlardan oluştuğu dikkati çekmektedir. Lutchmie çalışmasında finansal performansı etkileyen faktörleri hizmet verilen nüfusun özellikleri, rekabet, girdi fiyatlarının (personel ücretleri) yer aldığı çevresel faktörler ve hastane mülkiyeti, yatak kapasitesi, servis çeşitliliği gibi yapısal özellikler; ortalama yatış günü, personel devir hızı, iş gücü yoğunluğu gibi yönetsel özellikler; yoğun bakım karması, poliklinik karması, vaka karması gibi hasta karmasından oluşan örgütsel faktörler olarak iki başlıkta incelemiştir (Lutchmie, 1993). Au (2016) ise çalışmasında çevresel faktörleri kaynak zenginliği/cömertlik (munificence), dinamizm (dynamism) ve karmaşıklık (complexity) olarak, organizasyonel faktörleri ise yatak sayısı, yatak doluluk oranı, sahiplik durumu, ödeme karışımı, eğitim durumu ve personel oranı olarak sıralamaktadır. Kaynak zenginliği; kişi başına düşen milli gelir ve bağlantılı gelişmişlik düzeyi ve coğrafi konumdan oluşmaktadır. Dinamizm; işsizlik oranı değişiminden oluşmaktadır. Karmaşıklık ise; rekabet gücü ve Medicare avantajından oluşmaktadır. Genel olarak literatürde örgütsel faktörlerin eğitim durumu, sahiplik durumu, teknik karmaşıklık, ödeme karışımı ve sistem merkezileştirme faktörlerinden oluştuğu vurgulanmaktadır (Holt, 2012). Özgülbaş ve ark. (2009), Türkiye'de

Sağlık Bakanlığı'na bağlı 801 adet hastanenin 2006 verilerini kullanarak yaptıkları çalışmalarında ise yatak kapasitesinin, uzman hekim sayısının, pratisyen hekim sayısının, ölen hasta sayısının ve yatılan gün sayısının finansal performansı etkilediğini tespit etmişlerdir.

1.6.1. Çevresel (Dışsal) Faktörler

Çevresel faktörler, gerekli kaynakların tedarikine ve ürün veya hizmetlerin bertaraf edilmesine bağlıdır. Bir hastanenin pazar ortamı, hastanenin hizmet verdiği nüfusun doğasını ve bu nüfusa ve çeşitli girdilere yönelik diğer tıbbi bakım kaynaklarının kullanılabilirliğini kapsar. Bu elemanların konfigürasyonu hastane için hem büyüme hem de gerileme koşullarını ayarlayabilir.

1.6.1.1. Lokasyon

Girdi fiyatlarındaki coğrafi değişimin bir sonucu olarak, hizmet üretim mâliyetinin finansal performans açısından sonuçlarıyla coğrafi olarak değişmesi beklenmektedir. Kentsel ortamlardaki hastanelerin kırsal olanlara göre kolaylıkla büyümeyi sürdürebildikleri ve gevşek kaynaklara sahip oldukları için kurumsal yenilikler geliştirme ve kârlılık sorunlarına yönelik kurumsal yetenek olasılıklarının daha yüksek olacağı tahmin edilmektedir (Au, 2016). Bazı çalışmalar hastane coğrafyasının kurumun finansal sağlığında önemli bir rol oynadığını, kritik pazarların sınırlı pazarları ve küçük boyutları göz önüne alındığında, kentsel yerlerde bulunanlardan daha fazla kapanma riski taşıdığını göstermektedir (Holmes ve Pink, 2012; Holmes ve ark., 2017; Pink ve ark., 2009).

1.6.1.2. Hizmet Verilen Nüfusun Yapısı

Bir hastanenin hizmet popülasyonunun temel özellikleri cinsiyet, yaş ve gelir dağılımıdır. Morbidite ve mortaliteye biyolojik katkısı nedeniyle yaş, sağlık hizmetlerinin kullanımına değişmez bir yatkın değişken olarak kabul edilmektedir. Aşırı yaş, özellikle üst düzeyler hasta sağlığına karşı savunmasızlık dönemlerini temsil eder. Hastane ve hekim kullanımı konusunda yapılan çalışmalar, kullanımın ileri yaşlarda daha yüksek, gençlik ve genç erişkinlikte daha düşük olduğunu göstermektedir. Yaş gibi, cinsiyet de sağlık hizmetlerinin kullanımını etkileyen başka bir faktördür. Hastane merkezlerinde çok sayıda kadının hastane hizmetlerine yönelik talep üzerinde yukarı yönlü baskı uygulaması beklenmektedir. Kadınların sağlık sistemini erkeklerden daha fazla kullandıkları ve morbidite oranlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Üreme ile ilgili sorunlar dışlandığında bile kadınlar erkeklerden daha yüksek morbidite oranlarına sahiptir. Kadınlar daha fazla akut veya kronik hastalığa sahip olmakta, hastalıktan kaynaklanan daha sınırlı aktivite ve yatağa bağımlılık durumu yaşamaktadırlar. Kadınların hastalığa sahip olma bu yüksek potansiyeli, genellikle daha fazla ilaç kullanımı, hekim hizmetleri, poliklinik ve hastane hizmetlerine daha fazla ihtiyaç duymalarına neden olmaktadır (Lutchmie, 1993).

1.6.1.3. Gelişmişlik Düzeyi

Hastane hizmet talebi, kişi başına düşük gelire sahip bölgelerde daha yüksek olabilmektedir. Düşük gelirli hastalar daha fazla hastane hizmeti kullanıcısı olma eğilimindedir ve ev ortamları iyileşme için elverişli olmayabileceğinden, genellikle daha uzun süre hastanede kalmaktadırlar. Ayrıca, düşük gelirli birçok insanı tedavi eden hastaneler, sosyal hizmet ve hasta eğitimi gibi ek hizmetler sunarak özel ihtiyaçlarına cevap vermek için daha yüksek mâliyetlere maruz kalabilir (Lutchmie, 1993).

1.6.1.4. Rekabet Ortamı

Hastaneler piyasa başarısızlıklarından dolayı tam rekabet piyasasında yer almaktadır. Hastanelerin piyasaya girmek için Sağlık Bakanlığı iznine tabi olmaları tam rekabet piyasalarında beklenen piyasa geçiş serbesiyetini engellemektedir. Her ne kadar sağlık piyasası, Sağlık Bakanlığı ve SGK tarafından regüle edilse de tam rekabet piyasalarında olmaması gereken bilgi asitmerisi ve belirsizlik varlığını göstermektedir. Sağlık hizmeti alıcıları tam rekabet piyasalarında olması gerektiği gibi tedavi seçim özgürlüğüne ve tüketici rasyonelitesine sahip değildir. Türkiye’de sağlıkta kamu sektörü önemli bir ağırlık oluşturmaktadır. Sağlık hizmet fiyatları piyasa tarafından değil SGK tarafından belirlenmektedir (Yıldırım, 1999). Hastaneler fiyatların piyasada belirlendiği tam rekabet piyasalarında yer almamalarına rağmen, rekabet stratejileri uygulamakta ve bu uygulamalar hastane performansını etkilemektedir (Akbolat ve Işık, 2012). Bir bölgedeki yüksek hastane yoğunluğu hastanelerin hastalar için fiyat veya hizmet bazında rekabet etmesine yol açabilir. Rekabetçi bir ortamdaki hastanelerin daha hızlı bir şekilde yeni teknolojiler satın alması ve daha pahalı ve en gelişmiş ekipmanı tercih etmesi beklendiğinden, hizmet rekabeti mâliyetlerini artıracaktır. Ayrıca, daha sofistike hizmetler sunabilmek için hastanelerin daha yüksek nitelikli personeli cezbetmesi gerekecek ve bu da personel mâliyetlerinin artmasına neden olacaktır. Gelirlerin bu ek mâliyetleri karşılamaması durumunda, artan hastane yoğunluğu nedeniyle artan hizmet rekabetine girmeye zorlanan hastaneler üzerinde ciddi bir finansal yük olabilir. Operasyonel ve stratejik hedeflerin karşılanması ve sürdürülmesi için istenen kaynaklara sahip ortamlarda çalışan hastanelerin sürdürülebilir bir rekabet avantajı yakalamaları daha olasıdır. Rekabet, normalleştirilmiş Herfindahl-Hirschman indeksi (Herfindahl-Hirschman Index-HHI) ile ölçülebilir. Herfindahl-Hirschman indeksi, sektöre göre işletmelerin büyüklüğünün bir ölçüsü ve aralarındaki rekabet miktarının bir göstergesidir. Sektördeki işletmelerin pazar paylarının karelerinin toplamı olarak tanımlanır ve pazar payları kesir olarak ifade edilir. Sonuç, pazar payına göre ağırlıklandırılan ortalama pazar payı ile orantılıdır. Bu nedenle, çok sayıda çok küçük işletmeden tek bir tekeli üreticiye geçerek 0 ile 10.000 arasında değişebilir. Herfindahl- Hirschman indeksindeki artışlar genel olarak rekabetin azaldığını ve pazar gücünün arttığını gösterirken, düşüşler

bunun tersini göstermektedir (Ghiasi ve ark., 2017). Sağlık sektöründe belirli bir pazardaki hastaneler için yatarak tedavi gören günlük pazar paylarının toplamı ile hesaplanır. İç pazardaki varyansı incelemek yerine, pazarlar birbirleriyle karşılaştırılır (Au, 2016).

1.6.2. Örgütsel (İçsel) Faktörler

Örgütsel olarak adlandırılan içsel etmenler; organizasyonel, operasyonel ve finansal yapı olarak ele alınabilir.

1.6.2.1. Organizasyonel Yapı

Hastanelerin mülkiyet türü, ikinci veya üçüncü basamak hastane olması, uzmanlık alanı, bir hastaneler zincirine bağlı olup olmadıkları veya geri ödeme sistemindeki konumları gibi durumları organizasyonel yapı karakteristikleridir (Au, 2016). Hastanelerin performansı üzerinde yapılan birçok çalışmada, organizasyonel veriler kontrol değişkeni olarak kullanılarak hastanelerinin organizasyon yapılarının ne derece faaliyet veya finansal performansı üzerinde etkisi olduğu incelenmiştir (Kohl ve ark., 2019; Oner ve ark., 2016).

1.6.2.2. Operasyonel Yapı

Hastanelerin operasyonel yapısı hastanelerin öz yetenekleri olan tıbbi hizmet kapasitelerini ve faaliyetlerini ifade etmektedir. Dünya Sağlık Örgütü ve OECD tarafından takip edilen hastanelere ait birçok operasyonel değişken bulunmaktadır. Bunların bir kısmı, doğrudan hastanelerin üretim varlıklarını gösteren; yatak sayısı, personel sayısı, tıbbi cihaz sayısı olabildiği gibi, yapılan tıbbi hizmetlerin niceliksel sonuçlarını gösteren; müracat sayısı, yatan hasta sayısı, taburcu olan hasta sayısı, ölen hasta sayısı veya kalış günü sayısı gibi değişkenler de olabilmektedir. Gerek üretim

varlıkları gerekse de tıbbi çıktı veya sonuçlar, tek başlarına hastanelerin operasyonel yapısını tanımlamakta ve diğer hastaneler ile karşılaştırmakta yetersiz kalabilmektedir. Bu nedenle birtakım oranlar geliştirilerek hastanelerin kaynakları ile çıktıları arasındaki ilişkiler üzerinden performansları incelenmektedir.

Bu tez çalışmasında kullanılan başlıca operasyonel oranlar; Yatak Kullanım Oranı (YKO), Yatan Hasta Oranı (YHO), Ortalama Kalış Günü (OKG), Yatak Devir Hızı (YDH), Devir Aralığı (DA), Yatak Başına Hemşire Oranı (YBHO) veya Yatak Başına Hekim Oranı (YBHEO) ve Cerrahi Hekim Oranı (CHO)'dır (Sağlık Bakanlığı, 2016; OECD, 2019b, s.169-203; World Health Organization, 2018, s.13). Çizelge 1.1'de tez çalışması kapsamında kullanılan başlıca operasyonel ölçütlerin formülleri verilmektedir. Bu değişkenlerin finansal ve faaliyet yönünden hastanelerin performansı üzerine etkileri birçok çalışmada incelenmiştir (Kohl ve ark., 2019; Oner ve ark., 2016).

Çizelge 1.1. Hastanelerde kullanılan başlıca operasyonel oranlar

Operasyonel oranlar	Oran formülü
YKO	Yatılan Gün Sayısı X 100/ (365 gün) X Hasta Yatağı Sayısı
YHO	(Yatan Hasta X 100) / Poliklinik
OKG	Yatılan Gün Sayısı (Taburcu + Ölen)
YDH	Yatan Hasta/ Hasta Yatağı Sayısı
DA	(Hasta Yatağı Sayısı X Süre)- Yatılan Gün Sayısı / (Taburcu + Ölen)
YBHO	Hemşire veya Ebe sayısı / Hasta Yatağı Sayısı
YBHEO	Doktor veya Uzman Hekim Sayısı / Hasta Yatağı Sayısı
CHO	Cerrahi hekim sayısı / Toplam hekim sayısı

CHO: Cerrahi Hekim Oranı, **DA:** Devir Aralığı, **OKG:** Ortalama Kalış Günü, **YBHO:** Yatak Başına Hemşire Oranı, **YBHEO:** Yatak Başına Hekim Oranı, **YDH:** Yatak Devir Hızı, **YHO:** Yatan Hasta Oranı, **YKO:** Yatak Kullanım Oranı.

1.6.2.3. Finansal Yapı

Hastaneler finansal yapıları açısından birçok farklı boyutta incelenmektedir. Hastanelerin farklı boyutlarda incelenmesi, finansal yönden hangi boyutta problemlerinin olduğunun keşfedilmesi açısından önemlidir. Literatürde farklı yaklaşımlar olmasına rağmen genel olarak hastanelerin finansal boyutları; likidite,

varlık yapısı, sermaye yapısı, finansal faaliyet ve kârlılık boyutlarından oluşmaktadır (Gapenski, 2005, s.527-560; Oner ve ark., 2016; Pink ve ark., 2007; Tarcan, 2010). Likidite boyutu, hastanelerin dönen varlıkları olan hazır değerler, alacaklar, stoklar ve diğer dönen varlıklar ile kısa vadeli yabancı kaynaklar arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Varlık yapısı boyutu, hastanelerin dönen veya duran varlık kullanımı ve birbirleri arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Sermaye yapısı boyutu, hastanelerin finansal kaynakları olan kısa ve uzun vadeli borçları ve özkaynaklarının kullanımı hakkında bilgi vermektedir. Finansal faaliyet boyutu, varlıkların ve kaynakların devir hızları ile alacak ve borç yönetimi performansına odaklanmaktadır. Kârlılık boyutu ise, hastanelerin kârlılık durumları, kârlılık ile hastane varlıkları, kaynakları ve mâliyetleri arasındaki ilişkiyi incelemektedir (Ağırbaş, 2014, s.69-117; Gapenski, 2005, s.527-560; Oner ve ark., 2016). Literatürde yapılan birçok finansal ve faaliyet performansı çalışmasında, hastanelerin finansal yapısının hastane performansına katkısı olup olmadığı incelenmektedir (Kohl ve ark., 2019; Oner ve ark., 2016).

1.7. Hastanelerdeki Finansal ve Faaliyet Performansı Değerlendirmeleri Açısından Türkiye'deki Durum

Türkiye'de hastane verimliliği üzerine analizlerin 90'lı yıllardan itibaren yaygınlıkla çalışılmaya başlandığı görülmektedir. Bu verimlilik analizlerinde çoğunlukla VZA metodu tercih edilmiştir. Kavuncubaşı (1995), 1992 yılındaki 350 genel Sağlık Bakanlığı hastaneleri üzerinde yaptığı teknik verimlilik çalışmasında hastanelerden sadece %18'nin verimli olduğunu tespit etmiştir. Şahin ve Özgen (2000), tarafından Sağlık Bakanlığı il hastaneleri üzerinde yapılan çalışmada ise verimli hastane yüzdesinin %47 olduğu bulunmuştur. Gülcü (2004), 1998 ve 1999 yıllarında özel hastaneler üzerinde yaptığı çalışma sonucunda hastanelerin %90'ın üzerinde verimsiz olduğunu tespit etmiştir. Sağlıkta Dönüşüm Programı'nın verimlilik üzerine etkisini tespit etmek amacıyla Sahin ve ark. (2011), tarafından 2005-2008 dönemi arasında Sosyal Sigortalar Kurumu'na bağlı hastaneler ile Sağlık Bakanlığı hastaneleri verimlilik açısından incelenmiştir. Bu çalışmada Sosyal Sigortalar Kurumu

hastanelerinin Sağlık Bakanlığı'na devri ile verimlilik artışı olmasına rağmen bu yıllar arasında toplam hastanelerin sadece %17,5'nin verimli olduğu tespit edilmiştir.

2012 yılında Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu'nun kurulmasıyla beraber yeni oluşturulan Kamu Hastane Birlikleri ve kamu devlet hastanelerinin performanslarını değerlendirmek için, yeni bir performans değerlendirme sistemine geçilmiştir. Bu sistemde, hastanelerin daha önceden belirlenmiş tıbbi, idari, finansal, kalite, hasta ve çalışan güvenliği, eğitim, izlem ve veri doğrulama, kanıta dayalı gözlemsel değerlendirme ve genel değerlendirme kriter grupları ile önceden belirlenmiş 10 farklı sağlık tesisi rolü altında performansları değerlendirilmiştir (Sağlık Bakanlığı, 2011). Ülke çapında bütün kamu hastanelerinin değerlendirmeleri yapılarak, hastanelerin verimlilik karneleri ve alınan karne puanlarına göre başarı grupları oluşturulmuştur. Her birlik, hastane ve yöneticiler için bu başarı sıralamaları yapılmıştır. Ayrıca değerlendirilen kurum ve yöneticiler için ulaşılması gereken hedefler ve başarı grupları önceden belirlenmiştir. Kamu devlet hastanelerinde kurum karneleri uygulamaları ile Performansa Dayalı Ek Ödeme Sistemi'nde hastaneler için tanımlanmayan birçok yapısal faktör performans sistemi içerisine dahil etmiştir. Kurumlar güçlü ve zayıf yönlerini daha iyi tespit edecek bazı araçlara sahip olmuşlardır. Verimlilik karneleriyle performans değerlendirmedeki en önemli değişikliklerden biri hesap verilebilirlik ilkesinin daha etkin işletilmeye çalışılmasıdır.

Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu performans sistemi, Kaplan ve Norton (1996), tarafından geliştirilmiş olan dengeli şirket veya kurum karneleri, Balanced Score Cards) sisteminin Skolastik Sınır Analizi verimlilik ölçüm yöntemi ile beraber kullanıldığı bir versiyonudur (Atılğan, 2016; Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu, 2012; Uçkun ve Şahin, 2015). Dengeli şirket veya kurum karneleri, uygulaması özellikle Amerika Birleşik Devletleri'nde federal ve eyalet düzeyinde kamu ve özel hastanelerde ve diğer sağlık uygulama alanlarında kullanılmaktadır (Zelman ve ark., 2003). Dengeli şirket veya kurum karneleri yönteminin ortaya atılmasının nedeni bir kurumun veya işletmenin hem finansal hem de finansal olmayan yönleri ile aynı anda nasıl değerlendirilebileceği sorusunda yatmaktadır. Diğer önemli soru ise kurumun uzun ve kısa süreli stratejik hedefleri ile üretilen çıktı ve sonuçlar arasında performans

üzerinden nasıl bağlantı kurulacağıdır (Kaplan ve David, 1992). Bu iki önemli soru, özellikle toplumda var olmaları vazgeçilmez ihtiyaç olan ve bunun yanında sağladıkları hizmetlerin finansal olarak sürdürülebilir olmasını amaçlayan hastaneler için her dönemde gündemde olmuştur (Gurd ve Gao, 2007). Dengeli şirket veya kurum karneleri yöntemi sıklıkla kullanılmasına rağmen bazı yönleriyle eleştirilmektedir. Dengeli şirket veya kurum karneleri sistemleri merkezîyetçi olması ve yanlı olması, tanı koymadaki yetersizliği (Atkinson, 2006) ve kurumlar arasındaki heterojeniteyi dikkate almaktaki zorlukları, performans kriterlerinin ve ağırlıklarının nasıl belirlendiğinin açık olmaması, herhangi bir bilimsel kanıta dayanmaması ve performans sonuçlarının şeffaflığı (Paranjape ve ark., 2006) gibi sorunları barındırmaktadır.

Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu dengeli şirket veya kurum karneleri sisteminde benzer sorunlara işaret edilmektedir. Atilgan (2016), hastanelerin yapısal ve üretimsel farklılıklarından dolayı heterojen bir yapıya sahip olduklarını ve bu durumun kriter ağırlıklandırmalarına yansıtılmasında eksikliklere yol açtığını ifade etmiştir. Atilgan (2016), oluşturulan grupların kendi içinde homojenize olmadığını ve kriterler ile grupların güncellenmeye ihtiyaç duyduğuna dikkat çekmektedir. Diğer taraftan, Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu dengeli şirket veya kurum karneleri sisteminde Skolastik Sınır Analizi verilerinin yanlış ağırlıklandırılmış katsayılarla ve null değerlere aşırı duyarlı olması nedeniyle performans ölçümlerinde problem olacağını ifade etmiştir. Aynı zamanda, kriter ağırlıklandırmada vaka karmaşıklık indeksleri, hastalık şiddeti ve kalite gibi değişkenlerin dikkate alınmasının doğru performans ölçümüne katkısının olacağı, tespitinde bulunmuştur (Atilgan, 2016).

Türkiye kamu sağlık sisteminde, Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu dengeli şirket veya kurum karneleri sistemi kullanılarak performans yönetiminde büyük bir hamle yapılmıştır. Fakat bu büyük değişiklik beraberinde hastane harcamalarını arttırmış ve sağlık harcamalarında %8'lik bir payın hastane harcamalarına eklenmesine neden olmuştur (Şekil 1.2). Diğer taraftan bulgular, bu ciddi değişimlere ve yatırımlara rağmen verimlilikte bir iyileşme sağlanamadığını göstermektedir.

2012 yılında hastanelerin Kamu Hastane Birlikleri ile yeniden organize edilmesinden sonra, Yiğit (2016)'ın, 2013 yılı verilerini kullanarak 81 ildeki Kamu Hastane Birlikleri'nin verimliliğini incelediği çalışmasında; Kamu Hastane Birlikleri'nden sadece %30'nun verimlilik sınırını aştığı tespit edilmiştir. Şenol ve Gençtürk (2017)'ün, 2014 yılı verilerini kullanarak 80 Kamu Hastane Birlikleri üzerinde yaptıkları verimlilik analizi sonucunda; Kamu Hastane Birlikleri'nin %25'nin verimli olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlardan görülebileceği üzere, 1990 yılından bu yana verimlilik açısından ciddi bir iyileşme sağlanamadığı dikkati çekmektedir.

Diğer taraftan Songur ve ark. (2016), tarafından kamu hastaneleri üzerinde yapılan bir çalışma, hastanelere ayrılan bütçelerin artmasına rağmen hastanelerin ciddi finansal zorluklar çektiğini göstermektedir. 2008'den 2015'e kadar geçen sürede hastanelerin finansal durumları, finansal oran analizleri yöntemleri ile incelenmiştir. Bulgular göstermektedir ki; Sağlık Bakanlığı hastanelerinin aktif büyüklükleri 2008 yılından 2015 yılına gelindiğinde yaklaşık %20 küçülmüştür. Uzun vadeli yabancı kaynaklara sahip olmayan hastaneler, kısa vadeli yabancı kaynaklarda hızlı düşüşler yaşamış ve öz kaynak oranlarında negatif değerler tespit edilmiştir. Hastanelerin likidite oranları 2008 yılında referans kabul edilen değerlerin üzerinde olduğu halde, 2008 yılı ile 2015 yılı arasında dörtte bir gerilemiştir. Alacak devir hızlarının üç kat azalması hastanelerin alacakları daha hızlı tahsil ettiği, yapısal değişiklikler neticesinde dönem net zararında önemli iyileşmelerin yaşandığı, fakat faaliyet giderlerinin yüksek olması neticesinde Kamu Hastane Birlikleri hastanelerinin genel olarak tüm finansal dönemleri zararla kapattığı dikkat çekici bir durumdur.

2017 yılında bir Kanun Hükmünde Kararname ile Kamu Hastane Birlikleri uygulamasına son verilmiştir. Dolayısıyla hastaneler için karne uygulaması da son bulmuştur. Hastaneler Sağlık Bakanlığı bünyesinde oluşturulan Kamu Hastaneleri Genel Müdürlüğü ve yerel sağlık idarelerince Kamu Hastane Birlikleri öncesi yönetim şekline benzer şekilde yönetilmektedir (Resmi Gazete, 2017). Bu zaman diliminde şehir hastaneleri politikası uygulanmaya başlamıştır. Kamu-Özel ortaklığı yöntemi ile

açılması planan 18 şehir hastanesinden 2020 yılına kadar 11'i hizmete açılmıştır (Sağlık Bakanlığı, 2020). Kamu Hastane Birlikleri sonrası şehir hastaneleri uygulaması ile başlayan yeni hastane sağlık politikasının hastanelerin faaliyet ve finansal performansını ne derecede etkilediğine dair kanıt bulunmamaktadır.

Yukarıda açıklanan nedenlerle hastaneler sosyal, ekonomik ve politik öneme sahiptir. Bu nedenledir ki devletlerde hastaneler, daima öncelikli sağlık gündemidir. Diğer taraftan hastaneler, verdikleri hizmetin niteliği ve çeşitliliği, hastanelerin bünyesindeki personel sayısı ve çeşitliliği, ekonomide kapladıkları alanın büyüklüğü ve gelir arttırıcı etkileri ile birlikte sürdürülebilirlik açısından, büyük miktarda finansal kaynağa ihtiyaç duyan karmaşık yapılardır. Bugüne kadar olan bulgular göstermektedir ki, hastaneler birçok değişim ve reform yaşamalarına rağmen verimliliği yakalayamamış ve kendisini idame edecek kârlılığa sahip olamamışlardır. Bu nedenle, sürekli olarak kamu kaynakları ile finansmana ihtiyaç duymaktadırlar.

1.8. Hastanelerde Finansal ve Faaliyet Performansı Değerlendirmelerine Yönelik Kavramsal Çerçeve

Organizasyonel hayatta kalma, dış çevre ile bir organizasyonun iç kararları ve süreçleri arasındaki uyuma bağlıdır (Yeager ve ark., 2014). Pfeffer ve Salancik, kuruluşların faaliyetlerini sürdürmek ve hayatta kalmak için çevrelerindeki kaynaklara bağlı olduğunu savunur (Pfeffer ve Salancik, 2003, s.1-19). Kaynak Bağımlılığı Teorisi olan bu perspektif, bir hastanenin işletim ortamında, organizasyonu içinde ve sağlık tüketicileri arasında bulunan belirleyicilerin dağılımını ve hastanelerin bu faktörlerden elde ettiği sonuçları en iyi şekilde açıklayan teorilerden biridir. Diğer endüstrilerde olduğu gibi, sağlık endüstrisinde de, hastaneler çalışma ortamlarında var olan kaynaklar için aktif olarak rekabet ederler. Kaynak Bağımlılığı Teorisi, sürekli operasyonel ve stratejik hedefleri için kritik öneme sahip kaynaklara daha iyi uyum sağlayabilen ve kaynakların kontrolünü sağlayabilen hastanelerin, ideal önlemler üzerinde daha iyi performans gösterebildiklerini ileri sürer. Kaynak Bağımlılığı Teorisi, hastanelerin operasyonel ve stratejik hedefleri için kritik olan hayati kaynaklar

üzerinde kontrol sahibi olmadıklarını iddia eder. Teori, hastanelerin diğer kuruluşlara veya çalışma ortamlarında, kurum içinde dahili olarak veya sürekli sağkalımları için sağlık tüketicileri arasında var olan kaynaklar gibi diğer faktörlere bağlı olması gerektiğini varsayar. Bu teori ayrıca, hastanelerin işletme stratejilerini, yukarıda belirtilen kaynakları sağlayabilecek diğer kuruluşlardan ve kaynaklardan gerekli kaynakları elde etmek için yapısal ve davranışsal olarak uyarlayacağını ve hayati kaynakları tedarik eden bu kuruluşların ve kaynakların bir takım hedefleri müzakere edeceğini öne sürmektedir (Oliver, 1990). Teori genel olarak, hastaneler tarafından aranan kritik kaynakların az olduğunu ve bu kaynaklar için bir ölçüde rekabet olduğunu varsayar (Au, 2016).

Kaynak Bağımlılığı Teorisi, kaynakları ve belirsizliği kapsayan üç çevresel yapıyı ele alır; kaynak zenginliği/cömertlik (munificence), dinamizm (dynamism) ve karmaşıklık (complexity) (Pfeffer ve Salancik, 2003, s.1-19). Kaynak zenginliği, bir hastaneye ne kadar kolay ulaşılabilir ve erişilebilir kaynak olduğunun bir ölçüsüdür. Örneğin, kırsal bir hastane, sınırlı finansal kaynaklara sahip ve kuruluş için yeterli vasıflı sağlık hizmetleri uzmanlarının yetersiz arzı olan bir toplulukta yer alabilir. Aksine, çok sayıda kalifiye sağlık uzmanına sahip olan ve hastalar da dahil olmak üzere çok sayıda finansal kaynağa kolay erişimi olan bir şehir hastanesi, daha cömert bir ortamda faaliyet göstermektedir (Yeager ve ark., 2014). Dinamizm, çevrede tahmin edilmesi kolay olmayan değişiklikleri ifade eder. Ne kadar fazla değişiklik olursa, o organizasyon için karar vermek o kadar zor olur, çünkü gelecek hakkında daha fazla belirsizlik vardır. Karmaşıklık arttıkça, karar vericilerin mevcut eylemlerin nasıl sonuçlanacağını anlama ve geleceği tahmin etme yeteneği daha da zorlaşır. Genel olarak, kaynak zenginliği azaldıkça veya dinamizm ve/veya karmaşıklık arttıkça, karar vericiler daha fazla belirsizlikle karşı karşıya kalırlar (Duncan, 1972). Kaynak Bağımlılığı Teorisi perspektifinden, bu çevresel belirsizliğin organizasyon stratejilerini ve nihayetinde organizasyonun performansını etkilediği varsayılmaktadır. Literatürde, kaynak zenginliği, dinamizm ve karmaşıklık ölçütlerinin tarihsel olarak, örgütler ve çevreleri arasındaki ilişkinin araştırılmasında yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir (Yeager ve ark., 2014).

Kaynak Bağımlılığı Teorisinin temel unsuru, kaynak bakımından zengin ortamlardaki hastanelerin temel kaynaklar üzerinde kontrol elde etme ve bunları koruma ve bunlar üzerinde güç uygulamaya devam etme olasılığının daha yüksek olması olduğundan, daha fazla sayıda kritik klinik personeli olan hastanelerin, kaliteli hizmet sağlama olasılığı daha yüksektir. Benzer şekilde, bir hastanenin doluluk oranı da hastaların daha iyi hasta deneyimlerine sahip olup olamayacağı hakkında bilgi sağlar. Hastanın yükünün mevcut kritik klinik personelden daha fazla olduğu bir hastane, hastaların ideal bakımdan daha azını deneyimledikleri varsayıldığı bir hastanedir. Tersine, hasta yükünün mevcut kritik klinik personelden fazla olmadığı bir hastane, hastanın bakımla ilgili deneyimlerinin ideal olma ihtimalinin daha yüksek olduğu bir hastanedir. Bu açıdan hastanelerin örgütsel etmenlerinin çevresel etmenler üzerinde etkili olması kaçınılmazdır (Au, 2016).

Bu tez çalışmasında incelenen dışsal faktörler Kaynak Bağımlılığı Teorisi temel alınarak ele alınmıştır. Bu tez çalışmasının amacı için kaynak zenginliğinin göstergesi olarak, il sosyal gelişmişlik düzeyi ve lokasyon değişkenleri ele alınmıştır. Dinamizm göstergesi olarak, hastanenin bulunduğu ildeki genç ve yaşlı bağımlılık düzeyleri ele alınmaktadır. Karmaşıklık göstergesi olarak, rekabet durumu olarak tanımlanan sağlık hizmet alanındaki pazar payı ve Herfindahl-Hirschman indeksi ile tespit edilen rekabet ortamı ifade edilmektedir.

Bu tez çalışmasında incelenen içsel faktörler; organizasyonel, operasyonel ve finansal yapı başlıkları altında ele alınmaktadır. Organizasyonel yapı; Sağlık Bakanlığı'na bağlı hastaneler, üniversite hastaneleri ve özel hastaneler olmak üzere mülkiyet durumuna göre hastane türünü ifade etmektedir. Operasyonel yapı; yatak sayısı, müracat sayısı, yatan hasta sayısı, taburcu olan hasta sayısı, ölen hasta sayısı, kalış günü sayısı, yatak kullanım oranı, yatak devir hızı, ortalama yatış günü, ameliyat sayıları ve personel sayılarını içermektedir. Finansal yapı ise birtakım finansal hesap kalemlerinden oluşmaktadır.

Hastanelerin kompleks iç ve dış yapısı, performanslarını etkileyen değişkenlerin doğru okunmasını engeleyebilmektedir. Mevcut sorunların çözümüne yardımcı olacak

rasyonel davranış, öncelikle hastanelerin tanınması ve performans örüntülerinin ve sorunlarının bütüncül bir bakış açısıyla tahlil edilmesidir. Büyük ve çeşitli verilere sahip olan hastanelerin birçok varsayım ile sınırlandırılmış istatistik yöntemler ile incelenmesi güçleşmektedir. Bu noktada, büyük verileri birçok klasik ve yeni geliştirilen öğrenme algoritmaları ile eş zamanlı kullanarak daha kısa sürede analiz edebilecek veri madenciliği yöntemleri, araştırmacılara daha önceden keşfedilmemiş örüntüleri ortaya çıkarma fırsatı vermektedir. Literatürde hastaneler, çoğu zaman sadece finansal yönden ya da faaliyet yönünden birtakım organizasyonel, operasyonel ve çevresel değişkenler ile incelenmiştir. Türkiye’de ise bu tür çalışmalar çok azdır. Bunun en büyük nedeni verilerin elde edilmesinde ve birleştirilmesindeki zorluklardır.

Bu çalışmada amaç hastanelerin, ulaşılabilen bütün çevresel ve örgütsel faktörleri kullanılarak, finansal ve faaliyet durumları açısından veri madenciliği yöntemleri ile incelenmesidir. Böylelikle hastanelerin performans durumlarını etkileyen faktörlerin, veri madenciliği yöntemlerinin sağladığı avantajlar ile bütüncül olarak incelenmesi amaçlanmaktadır.

Bu amaç doğrultusunda; birinci bölümde tez konusu ile ilgili literatür bilgisine yer verilmiş, ikinci bölümde gereç ve yöntem açıklanmış, üçüncü bölümde çalışma sonucunda ulaşılan bulgulara yer verilmiş, dördüncü bölümde çalışma bulguları literatürden yararlanılarak tartışılmış ve son bölümde ise önemli çalışma sonuçları ve araştırmacılara, kurumlara ve gelecek çalışmalara yönelik öneriler sunulmuştur.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Tez araştırmasının gereç ve yöntemi, evren ve örneklem ve yöntem ana başlıkları altında detaylandırılarak verilmiştir.

2.1. Evren ve Örneklem

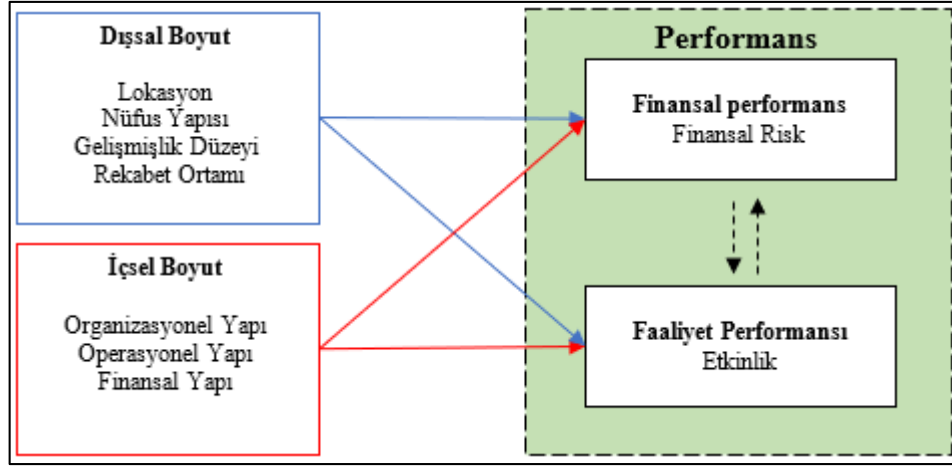
Bu tez çalışmasının evreni, Türkiye’de yataklı sağlık hizmeti veren bütün hastaneleri kapsamaktadır. Veriler 2009 ile 2014 yılları arasındaki hastanelere ait olup, seçilen örneklem araştırma kısıtlılıkları altında sadece Sağlık Bakanlığı ve üniversite hastanelerini temsil etmektedir. Özel hastanelerin finansal verilerine ulaşamaması nedeniyle özel hastanelere ait analizler yapılamamıştır. Fakat özel hastanelere ait finansal olmayan veriler, araştırmada hastane performansı üzerindeki etkisi varsayılan bazı değişkenlerin hesaplanmasında kullanılmıştır. Sağlık Bakanlığı hastaneleri genel, eğitim ve araştırma hastaneleri (EAH) ve dal hastanelerinden oluşmaktadır. Yapılan analizlerin kısıtlılıkları ($m+p+1$ girdi-çıkı bileşeni kriterine bağlı olarak bileşen sayısının optimum değerinin 11 olması) dahilinde dal hastanelerinden sadece kadın doğum ve göğüs hastalıkları hastaneleri analize dahil edilebilmiştir. Diğer taraftan araştırma yılları çerçevesinde Sağlık Bakanlığı hastanelerinin döner sermaye finansal verileri elde edilebilirken, üniversite hastaneleri döner sermaye finansal verilerinin 2013 yılından itibaren izlenebilmesi nedeniyle daha önceki yıllara ait finansal verilere ulaşamamıştır. Sağlık Bakanlığı ve üniversite hastanelerinin karşılaştırma modellerinde, üniversite hastanelerinin verilerinin tamamı ve veri indirgeme sonuçlarına göre seçilen Sağlık Bakanlığı hastanelerinin ilgili yılları kullanılmıştır. Sağlık Bakanlığı hastane türlerine göre yapılan veri madenciliği analizlerinde ise Sağlık Bakanlığı’na ait 2009-2014 yıllarına ait veriler kullanılmıştır.

2.2. Yöntem

Çalışmada yöntem olarak veri madenciliği yöntemleri kullanılmıştır. Veri madenciliği analiz sürecinde genel olarak tercih edilen Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) ve SEMMA veri analiz süreçlerinden yola çıkılarak geliştirilen model süreci kullanılmıştır (Olson ve Delen, 2008, s.27-28). Bu model sürecinde analiz süreci aşamaları; problemin tanımlanması ve kavramsal çerçeve, verilerin temini, verilerin hazırlanması, veri madenciliği modellerinin oluşturulması ve sonuçların değerlendirilmesi olarak beş aşamadan oluşmaktadır.

2.2.1. Araştırmanın Problem Tanımı ve Kavramsal Çerçevesi

Çalışmanın ana problemi, Türkiye'de hastanelerin finansal ve faaliyet performanslarında hangi faktörlerin etkisinin olduğunu tespitidir. Literatür çalışmaları sonucunda hastanelerin finansal ve faaliyet performansında etkili olan kurum içi (içsel) ve kurum dışı (dışsal) boyutlar tanımlanmıştır. Bu boyutlar, kendi içinde alt boyutlar ile detaylandırılmıştır. Dışsal alt boyutlar; lokasyon, nüfus yapısı, gelişmişlik düzeyi ve rekabet ortamından oluşmaktadır. İçsel alt boyutlar ise; organizasyonel, operasyonel ve finansal yapılardan oluşmaktadır. Aynı zamanda hastanelerin finansal ve faaliyet performanslarının birbirleri üzerinde de etkileri olup olmadığı incelenmiştir. Şekil 2.1'de araştırmanın kavramsal çerçevesi şematize edilmiştir.



Şekil 2.1. Araştırmanın kavramsal çerçevesi

2.2.2. Araştırmanın Veri Kaynakları

Çalışmanın kavramsal çerçevesine bağlı olarak ihtiyaç duyulan araştırma verileri dokuz alt boyut altında gruplandırılmıştır. Bu kategoriler lokasyon, nüfus yapısı, gelişmişlik düzeyi, rekabet ortamı, organizasyonel yapı, operasyonel yapı, finansal yapı, finansal risk ve etkinliktir.

Çalışmanın verilerinin temini için ilgili kurumlar ile yazışmalar yapılarak veri talebinde bulunulmuştur. Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu (Ek-1), Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü (Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü) (Ek-2) ve Hazine ve Maliye Bakanlığı (Ek-3)'ndan onay alınarak gerekli veriler temin edilmiştir. Çizelge 2.1'de araştırmada kullanılan verilerin kategorileri, özetleri, düzeyleri, mülkiyetleri, kaynakları ve ait oldukları yıllar verilmiştir. Bütün mülkiyet türleri için organizasyonel ve operasyonel veriler, Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü'nden (Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü/Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü) temin edilmiştir. Sağlık Bakanlığı'na bağlı hastanelere ait finansal veriler, Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu (Sağlık Bakanlığı Kamu Hastaneleri Genel Müdürlüğü), Türkiye Tek Düzen Muhasebe Sistemi gelir tablosu, bilanço ve kesin mizanlarından, üniversite hastanelerine ait finansal veriler ise, Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından oluşturulan gelir tablosu, bilanço ve kesin mizan tablolarından elde edilmiştir. Sağlık Bakanlığı finansal verileri 2009-2014

yıllarını kapsamakta iken, üniversite hastaneleri döner sermaye hesaplarını 2013 yılından itibaren ayrıca tutmaya başlaması sebebiyle, üniversite hastaneleri finansal verileri sadece 2013 ve 2014 yıllarını kapsamaktadır.

Çevresel verilerden hastanelere ait lokasyon bilgileri olan sağlık bölgesi, il ve ilçe verisi Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü'nden (Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü/Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü), illere göre genç bağımlılık oranı ve yaşlı bağımlılık oranları Türkiye İstatistik Kurumu'ndan ve illerin gelişmişlik indeksleri Kalkınma Bakanlığı (T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı) tarafından yapılan sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması (SEGE)-2011 araştırmasından elde edilmiştir (Kalkınma Bakanlığı, 2013, s.24-44). Sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması, temel bileşenler analizi kullanılarak sekiz kategori altında toplanmış; demografik göstergeler, istihdam göstergeleri, eğitim göstergeleri, sağlık göstergeleri, rekabetçi ve yenilikçi kapasite göstergeleri, finansal göstergeler, erişilebilirlik göstergelerini kapsayan 61 adet gösterge üzerinden hesaplanmıştır (Kalkınma Bakanlığı, 2013, s.24-44). Çalışmada il sıralaması yerine, il sıralamasını belirleyen katsayılar kullanılmıştır. İlgili veri için ulaşılan en güncel veri 2011 yılına ait olması sebebiyle analizlerde bütün modeller için SEGE-2011 verisi kullanılmıştır.

Hastanelere ait rekabet ortamı, etkinlik durumu ve finansal risk durumu verileri araştırma kapsamındaki yer alan veriler üzerinden hesaplanmıştır. Rekabet durumunun ortaya konması amacıyla hastane pazar payları bütün yıllar bazında bütün hastaneler dahil edilerek hesaplanmıştır. Etkinlik durumu ve finansal risk durumları elde edilen verilerin ve çalışmanın kısıtlılığı nedeniyle sadece 2013 ve 2014 yılları için hesaplanmıştır. Özel hastanelere ait finansal verilerin hastane isimleri ile beraber temin edilememesi sebebiyle özel hastanelere ait diğer veriler ile birleştirelememiştir. Bu nedenle özel hastanelere ait etkinlik durumu ve finansal risk durumları analiz edilememiştir.

Çizelge 2.1. Araştırma verilerinin özeti

Veri boyutu	Veri alt boyutu	Veri özeti	Veri düzeyi	Mülkiyet türü	Veri kaynağı	Veri yılı
Dışsal	Lokasyon	Sağlık bölgeleri, il ve ilçe	Sağlık bölgeleri, il ve ilçe/yıl	Sağlık Bakanlığı, Özel, Üniversite	Sağlık Bakanlığı	2009-2014
	Nüfus yapısı	İl genç ve yaşlı bağımlılık düzeyleri	İl/yıl	Sağlık Bakanlığı, Özel, Üniversite	Türkiye İstatistik Kurumu	2009-2014
	Gelişmişlik düzeyi	İl gelişmişlik düzeyi	İl/yıl	Sağlık Bakanlığı, Özel, Üniversite	Kalkınma Bakanlığı	2011
	Rekabet ortamı	Hastane pazar payları, pazar rekabet ortamı	Hastane/yıl	Sağlık Bakanlığı, Özel, Üniversite	Araştırmacı	2009-2014
İçsel	Organizasyonel yapı	Hastane türü	Hastane/yıl	Sağlık Bakanlığı, Özel, Üniversite	Sağlık Bakanlığı	2009-2014
	Operasyonel yapı	Yatak kullanım oranı, yatak devir hızı, ortalama kalış günü, ameliyat sayıları, personel sayıları	Hastane/yıl	Sağlık Bakanlığı, Özel, Üniversite	Sağlık Bakanlığı	2009-2014
	Finansal yapı	Finansal hesap kalemleri	Hastane/yıl	Sağlık Bakanlığı, Üniversite	Sağlık Bakanlığı, Hazine ve Maliye Bakanlığı	2009-2014 2013-2014
Performans	Finansal risk	Altman Z model	Hastane/yıl	Sağlık Bakanlığı, Üniversite	Araştırmacı	2009-2014 2013-2014
	Etkinlik	Veri zarflama analizi	Hastane/yıl	Sağlık Bakanlığı, Üniversite	Araştırmacı	2009-2014 2013-2014

2.2.3. Araştırma Verilerinin Hazırlanması

Verilerin hazırlanması aşamasında elde edilen verilerin temizlenmesi, entegrasyonu, dönüştürülmesi ve seçilmesi işlemleri yapılmıştır. Bu aşamalar, genel olarak yukarıdaki veriliş sıralarına göre yerine getirilmesine rağmen, ihtiyaç duyulduğunda geriye veya ileriye doğru aşamalar tekrar uygulanmıştır. Aşağıda veri hazırlama aşamaları detaylı olarak verilmiştir.

Veri temizleme işlemlerinde elde edilen veriler tutarlılık, tekrar/duplikasyon ve eksiklik yönünden değerlendirilmiştir. Tutarlılık değerlendirilmesinde farklı veri setlerinde ortak kullanılan verilerin aynı olması, eksi ya da artı değer vermesi gereken verilerin incelenmesi, bilanço eşitliğinde tutarlılık, oran verilerin tekrar hesaplanması, yıllar boyunca verilerde aşırı artış ve azalışlar tespiti gibi birkaç taktik kullanılmıştır.

Duplikasyon olan ve büyük oranda eksikliğe sahip olan ve tanımlanamayan hastaneler modellere alınmamıştır.

Veri entegrasyonu aşamasında, Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu, Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü (Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü) ve Hazine ve Maliye Bakanlığı'ndan alınan veriler, analizlerde kullanılmak üzere birleştirilmiştir. Veri setleri birçok kurum ve birimden alınması sebebiyle birçok uyumsuzluğu barındırmaktadır. Hastaneler isimlerindeki değişimler nedeniyle, verilerin entegrasyonunda ilk yapılması gereken uygulama olarak, hastanelere ait özgün kodlar belirlenmiştir. Bu kodlar hastanelere ait yılları da içermektedir. Böylelikle hastane verileri tutarlılık ve doğruluk açısından denetlenmiştir.

Veri dönüştürme aşamasında kavramsal çerçeve doğrultusunda oluşturulması gereken ve çoğunlukla hesaplama gereken işlemler yapılmıştır. Veri dönüştürme işlemleri büyük oranda ham veride olmayan pazar payları, Herfindahl-Hirschman İndex ve rekabet ortamlarının bulunması, finansal oranların hesaplanması, Altman Z modeli ile finansal risk durumunun tespiti ve veri zarflama analizi ile hastanelerin etkinlik durumunun tespitinde gerçekleştirilmiştir. Bu işlemlerle ilgili süreçler, aşağıda yer almaktadır.

2.2.3.1. Hastane Rekabet Ortamlarının Tespiti

Çalışmada kullanılacak hastanelerin bulundukları rekabet ortamının tespiti amacıyla, kamu ve özel sektör hastanelerine ait veriler kullanılmıştır. Rekabet ortamı tespiti aşamaları sırasıyla; hastane pazar paylarının belirlenmiş pazar düzeylerine göre hesaplanması, HHI değerlerinin hesaplanması ve hastane rekabet ortamının tespit edimesidir. İlk aşamada, hastane pazar payları için belirlenmesi gereken, pazar düzeyleri ve pazar türleri belirlenmiştir. Hastane pazar düzeyleri il, ilçe ve Sağlık Bakanlığı'na belirlenen sağlık bölgeleri olarak verilmiştir. Pazar türleri olarak yatak sayısı, müracaat sayısı, yatan hasta sayısı ve ameliyat karması seçilmiştir. Pazar payları

yıl bazında her hastane için bütün türlerde bütün düzeylerde formül (1) kullanılarak hesaplanmıştır. Örneğin X yılı verisinde, A hastanesi için, yatak türünden, il düzeyinde pazar payı, şu şekilde hesaplanmıştır; A hastanesi 100 yatağa sahip ve il düzeyindeki toplam yatak sayısı 1000 olduğu varsayılırsa; A hastanesi için X yılında A hastanesinin yatak pazar payı $(100/1000) \times 100=10$ olarak bulunur. Diğer bir ifadeyle A hastanesinin il düzeyi yatak pazar payı %10'dur. Hastane pazar payları her yıl için bu şekilde 4 türde ve 3 düzeyde toplam 12 farklı pazar payı hesaplanmıştır.

$$Pazar\ Payı_{Yıl,Hastane} = \frac{Tür\{Yatak, Müracaat, Yatan, Ameliyat Karması\}}{\sum Düzey\{il, İlçe, Sağlık Bölgesi\}} \times 100 \quad (2.1)$$

İkinci aşamada, her hastane pazar lokasyonu için HHI değerlerinin hesaplamasına geçilmiştir. HHI değerlerinin hesaplaması da yıl bazında, hastane pazar düzeylerinde, pazar türlerinde hesaplanmıştır. HHI değerleri formül (2) kullanılarak hesaplanmıştır. Örneğin Z sağlık bölgesinde, sadece dört hastane olduğu varsayıldığında hastanelerin müracaat pazar payları sırasıyla; 10, 20, 40, 30 olduğu varsayıldığında Z bölgesinin müracaat üzerinden HHI değerinin, $10^2 + 20^2 + 40^2 + 30^2 = 3.000$ olduğu tespit edilir (Rhoades, 1993).

$$HHI_{Yıl,Düzey,Tür} = PP_1^2 + PP_2^2 + PP_3^2 + \dots + PP_n^2 \quad (2.2)$$

Üçüncü aşamada, hesaplanan HHI üzerinde hastanelerin bulunduğu pazarların hangi tür rekabet ortamına sahip olduğu, pazar türü ve yıl bazında belirlenmiştir. Rekabet ortamları, genel HHI konseptinde kabul görmüş olan kriterler kullanılarak belirlenmiştir. Bunlar; HHI değeri 1500 altında olan lokasyonlar "Yüksek Rekabet Ortamı", 1500 ile 2500 HHI değerleri arasında olan lokasyonlar için "Normal Rekabet Ortamı" ve 2500 HHI değerinin üstünde olan lokasyonlar ise "Düşük Rekabet Ortamı" olarak kodlanmıştır (Amerika Birleşik Devletleri Adalet Bakanlığı ve Federal Ticaret Komisyonu, 2010).

2.2.3.2. Finansal Oranların Hesaplanması

Araştırmada kamu ve üniversite hastaneleri için finansal oranlar hesaplanmıştır. Sağlık Bakanlığı finansal oran hesaplamaları için Türkiye Tek Düzen Muhasebe Sistemi'nden hesap kodları kullanılarak bilanço ve gelir tablosu her yıl ve her hastane için ayrı ayrı oluşturulmuştur. Her oluşturulan finansal tablo bilanço dengesi ve gelir tablosu ile tutarlılığı yönünden değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda tutarsız ve duplikasyon olan kayıtlar veriden çıkarılmıştır. Diğer taraftan üniversite hastaneleri için ilgili bilanço ve gelir tabloları, Microsoft Excel formatında temin edilmiştir. Üniversite hastanelerine ait verilerin uygunluğu ve iç tutarlığı, Sağlık Bakanlığı finansal verilerinde uygulanan aynı metodla sağlanmıştır. Her iki mülkiyet tipinde finansal veriler birbirleriyle karşılaştırılacak düzeyde dizayn edilmiştir.

Elde edilen temizlenmiş ve hatalardan arındırılmış veri seti üzerinden daha önceden tespit edilmiş ve literatürde sıkça kullanılmış finansal oranlar hastane ve yıl bazlı olarak hesaplanmıştır. Hastaneler için beş finansal boyut ve bu boyutlar altında 39 adet finansal oran hesaplanmıştır. Bunlar likidite boyutunda sekiz (8), varlık yapısı boyutunda altı (6), sermaye yapısı boyutunda beş (5), faaliyet boyutunda 12 ve kârlılık boyutu altında sekiz (8) adet orandan oluşmaktadır. Çizelge 2.2'de hesaplanan finansal oranlar kodları, boyutları ve formülleri ile verilmiştir.

Çizelge 2.2. Araştırmada hesaplanan finansal oranlar

Finansal boyut	Oran adı	Oran formülü	Oran kısaltması
Likidite	Cari oran	Dönen Varlıklar / KVKYK	CO
Likidite	Asit test oranı	(Dönen Varlıklar- Stoklar) / KVKYK	ATO
Likidite	Nakit oranı	Hazır Değerler / KVKYK	NO
Likidite	Stok bağımlılık oranı	(KVKYK- Hazır Değerler) / Stoklar	SBO
Likidite	Stokların aktif toplamına oranı	Stoklar / Aktifler	SATO
Likidite	Kısa vadeli alacakların aktif toplamına oranı	(Kısa Vadeli Ticari Alacaklar + Diğer Kısa Vadeli Alacaklar) / Aktifler	KAATO
Likidite	Günlük eldeki para	(Hazır Değerler / Faaliyet Giderleri) / 365	GEP
Varlık yapısı	Alacakların dönen varlıklara oranı	Alacaklar Toplamı / Dönen Varlıklar	ADVO
Varlık yapısı	Dönen varlıkların aktif toplamına oranı	Dönen Varlıklar / Aktifler	DVATO
Varlık yapısı	Stokların dönen varlıklara oranı	Stoklar / Dönen Varlıklar	SDVO
Varlık yapısı	Hazır değerlerin dönen varlıklara oranı	Hazır Değerler / Dönen Varlıklar	HDDVO
Sermaye yapısı	Kısa vadeli yabancı kaynakların öz kaynaklara oranı	KVKYK / Öz Kaynaklar	KYKOKO
Sermaye yapısı	Finansal kaldıraç oranı	Yabancı Kaynaklar toplamı / Aktifler	FKO
Sermaye yapısı	Öz kaynakların aktif toplamına oranı	Öz Kaynaklar / Aktifler	ÖKATO
Faaliyet	Satışların maliyetinin ticari borçlara oranı	Satışların Maliyeti / Ticari Borçlar	SMTBO
Faaliyet	Stok devir hızı	Satışların Maliyeti / Ortalama Stoklar	SDH
Faaliyet	Net çalışma sermayesi devir hızı	Net Satışlar / (Dönen Varlıklar- KVKYK)	NÇSDH
Faaliyet	Öz kaynak devir hızı	Net Satışlar / Öz Kaynaklar	OKDH
Faaliyet	Toplam varlık devir hızı	Net Satışlar / Aktifler	TVDH
Faaliyet	Hazır değer devir hızı	Net Satışlar / Hazır Değerler	HDDH
Faaliyet	Dönen varlık devir hızı	Net Satışlar / Dönen Varlıklar	DVDH
Faaliyet	Ticari borç devir hızı	(Satıcılar + Borç Senetleri) / Net Satışlar Ortalama Ticari Alacaklar / (Net Satışlar / 365)	TBDH
Faaliyet	Alacakların tahsil süresi	365)	ATS
Faaliyet	Alacak devir hızı	Net Satışlar / Ortalama Ticari Alacaklar	ADH
Kârlılık	Öz kaynak kârlılığı oranı	Net Kâr / Öz Kaynaklar	OKKO
Kârlılık	Faaliyet kâr marjı oranı	Faaliyet Kârı / Net Satışlar	FKMO
Kârlılık	Brüt kâr marjı oranı	Brüt Satış Kârı / Net Satışlar	BKMO
Kârlılık	Net kâr marjı oranı	Net Kâr / Net Satışlar	NKMO
Kârlılık	Olağan kâr marjı oranı	Olağan Kâr / Net Satışlar	OKMO
Kârlılık	Faaliyet giderlerinin net satışlara oranı	Faaliyet Giderleri / Net Satışlar	FGNSO
Kârlılık	Satışların maliyetinin net satışlara oranı	Satışların Maliyeti / Net Satışlar	SMNSO
Kârlılık	Varlıkların kârlılığı oranı	Net Kâr / Aktifler	VKO

KVKYK: Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar.

2.2.3.3. Finansal Risk Durumunun Tespiti

Hastanelerin finansal risk durumunun tespiti için, Altman tarafından 1993 yılında geliştirilen, modifiye Altman Z skor modeli kullanılmıştır. Modifiye Altman Z skoru, finansal oranlardan yararlanarak çoklu diskriminant analizi kullanılarak geliştirilmiş dört oranlı bir modeldir. Modelde kurumların finansal olarak riskli olup olmadıkları likidite, kârlılık, verimlilik ve üretkenlik yönünden dört finansal oran üzerinden belirlenmiş katsayılar aracılığıyla tespit edilmektedir (Altman ve ark., 2017). Araştırmada kullanılan modifiye Altman Z modeli skor türleri ve katsayıları Çizelge 2.3’de verilmektedir. Z skoru A, B, C ve E skorlarının toplamıdır. Kurumların

finansal olarak riskli yada risksiz olarak ayrılma kriteri Altman tarafından belirlenen 1,80 değeri olarak belirlenmiştir. Z Skoru 1,80 altında olan hastaneler "Riskli", bu değere eşit ve üzerinde olan hastaneler "Risksiz" olarak değerlendirilmektedir (Puro ve ark., 2019). Modelde yer alan finansal oranlar hastaneler için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Daha sonra her hastane için elde edilen oranlar belirlenen katsayılar ile çarpılıp ilgili skor değerleri bulunmuştur. Bulunan değerler üzerinden finansal risk durumu kriterine göre hastaneler "Riskli" ya da "Risksiz" olarak kodlanmıştır.

Çizelge 2.3. Modifiye Altman Z skor modeli parametreleri

Altman skorları	Formül
A	$((\text{Dönen varlıklar} - \text{Kısa vadeli yabancı kaynaklar}) / \text{Aktifler})$
B	$(\text{Öz kaynaklar} / \text{Aktifler})$
C	$(\text{Dönem kârı veya zararı} / \text{Aktifler})$
E	$((\text{Aktifler} - \text{Yabancı kaynaklar}) / \text{Yabancı kaynaklar})$
Z	$A \times 6,56 + B \times 3,26 + C \times 6,72 + E \times 1,05$
Finansal risk durumu kriteri; Altman Z Skor < 1,80 ise "Riskli"; Altman Z Skor => 1,80 ise "Risksiz"	

2.2.3.4. Etkinlik Durumunun Tespiti

Hastanelerin etkinlik durumlarının tespitinde sırasıyla izlenecek yol, karar verme birimlerinin belirlenmesi ve homojenliğinin sağlanması, girdi ve çıktı bileşenlerin belirlenmesi, VZA modellerinin belirlenmesi ve VZA modellerinin analize sokulması ve sonuçların elde edilmesidir.

Karar verme birimlerinin belirlenmesi ve homojenliğinin sağlanması

Öncelikle VZA'da karar verme birimlerinin mümkün oldukça homojen olması gerekmektedir. Çalışmada homojenliği etkileyen başlıca görünür unsurların, hastane uzmanlık türü ve yatak sayısı olduğu düşünülmüştür. Çalışmada kullanılan hastaneler genel hastaneler, EAH, dal hastaneleri ve üniversite hastaneleridir. Dal hastaneleri kendi içinde 14 farklı dala sahiptir. Bu hastanelerin sağlamış oldukları sağlık hizmetleri kuruluş görevlerine ve hasta profillerine göre farklılıklar göstermektedir. Diğer taraftan Sağlık Bakanlığı'na bağlı genel hastaneler en az 50 yataklı sağlık

kurumları olarak tanımlanmıştır. Çalışma verilerinde ise, hastane yatak sayıları sıfır (0) ile 2.164 arasında değişim göstermektedir. Bu nedenle öncelikle 50 yatağın altındaki hastaneler modelden çıkarılmıştır. Dal hastaneleri açısından, etkinlik modelinde daha anlamlı ve karşılaştırılabilir sonuçlar elde etmek amacıyla yıllar içinde en fazla hastaneye sahip olan iki dal hastane türü modele dahil edilmiştir. Çizelge 2.4’de kadın doğum hastaneleri toplam 233 hastane ile birinci ve göğüs hastalıkları hastaneleri toplam 79 hastane ile ikinci en yüksek hastane sayısına sahip dal hastaneleri oldukları görülmektedir. VZA modellerinde hastaneler, kendi hastane türleri içerisinde analiz edilmiştir. Böylelikle genel hastane, eğitim ve araştırma hastanesi, kadın doğum hastanesi ve göğüs hastalıkları hastane türleri için, ayrı ayrı VZA modelleri kurulmuştur. Çalışmadaki verilerin, birden fazla yıla ait olması ve kullanılacak veri madenciliği modellerinin yıl esaslı uygulanacak olmasından dolayı VZA modelleri yıl bazlı olarak tasarlanmıştır.

Çizelge 2.4. Uzmanlık türü ve yıllara göre 50 ve üstü yatak kapasiteli hastane sayıları

Uzmanlık türü	Yıl					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	f	f	f	f	f	f
Genel	683	691	702	699	721	733
Üniversite	43	46	49	48	51	51
Eğitim ve araştırma	35	39	42	51	50	50
Kadın doğum	50	48	38	37	30	30
Göğüs hastalıkları hastanesi	17	16	12	12	11	11
Fizik tedavi ve rehabilitasyon	9	9	9	11	11	11
Ruh sağlığı	9	9	8	8	9	9
Göğüs kalp ve damar cerrahi	8	8	6	4	3	3
Çocuk hastalıkları	4	5	4	4	4	4
Ortopedi ve travmatoloji	5	4	3	3	3	3
Onkoloji	3	3	3	2	2	2
Meslek hastalıkları	2	2	2	2	2	2
Göz hastalıkları	2	2	2	2	2	2
Deri ve zührevi hastalıklar	2	2	2	2	2	2
Kalp damar cerrahisi	1	1	1	2	2	2
Onkoloji çocuk	1	2	1	1	1	1
Spastik çocuklar hastanesi ve rehabilite merkezi	1	1	1	1	1	1
Kümülatif f	875	888	885	889	905	917

Girdi ve çıktı bileşenlerinin belirlenmesi

VZA modelleri için hangi girdi ve çıktı bileşenlerinin değerlendirilmesi gerektiğine yönelik, literatür incelemesi yapılmıştır. VZA modelleri farklı hastane türlerinde uygulanacağı için, literatürdeki Türkiye'ye ait genel hastaneler, EAH, kadın doğum hastaneleri ve göğüs hastalıkları hastanelerinde uygulanmış VZA modelleri incelenmiştir. Çizelge 2.5'de etkinlik ile ilgili çalışmalar sıralanmıştır. İlgili çalışmalarda yer alan girdi ve çıktı bileşenleri, çapraz tablo grafikleri oluşturularak en fazla kullanılan girdi-çıkı bileşenleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

Çizelge 2.5. Türkiye'deki hastanelerde uygulanmış bazı VZA çalışmalarına ait girdi ve çıktı bileşenleri

Yazar	Kurum türü	Girdiler	Çıktılar
Sahin ve Ozcan (2000)	Genel Hastane	Uzman hekim sayısı, Pratisyen hekim sayısı, Hemşire sayısı, Diğer personel sayısı, Döner sermaye giderleri	Hasta taburcu sayısı, Hastane ölüm oranı, Poliklinik sayısı
Aslan ve Mete (2007)	Kadın Doğum Hastanesi	Uzman hekim sayısı, Pratisyen hekim sayısı, Ebe-hemşire sayısı, Diğer personel sayısı	Ameliyat sayısı, Poliklinik sayısı, Yatan hasta sayısı
Çakmak ve ark., (2009)	Kadın Doğum Hastanesi	Yatak sayısı, Tıbbi malzeme giderleri, İlaç giderleri, Diğer giderler	Doğum sayısı, Döner sermaye gelirleri, Küçük ameliyat sayısı, Orta ameliyat sayısı, Poliklinik sayısı
Şahin (2009)	Genel Hastane	Yatak sayısı, Toplam hekim sayısı, Hemşire sayısı, Diğer personel sayısı, Hizmet üretim giderleri	Ameliyat sayısı, Poliklinik sayısı, Yatan hasta sayısı
Bayraktutan ve ark., (2010)	Göğüs Hastalıkları Hastanesi	Yatak sayısı, Uzman hekim sayısı, Hemşire sayısı, Döner sermaye giderleri	Döner sermaye gelirleri, Poliklinik sayısı
Temür (2010)	Genel Hastane	Uzman hekim sayısı, Pratisyen hekim sayısı, Yatak sayısı, Döner sermaye giderleri	Büyük ve küçük ameliyat sayısı, Doğum sayısı, Döner sermaye gelirleri, Hasta taburcu sayısı, Hastane ölüm oranı, Orta ameliyat sayısı, Poliklinik sayısı, Yatılan gün sayısı
Bayraktutan ve Pehlivanoğlu (2012)	Özel Hastane ve Üniversite Hastanesi	Yatak sayısı, Uzman hekim sayısı, Pratisyen hekim sayısı, Diğer personel sayısı	Ameliyat sayısı, Hasta taburcu sayısı, Hastane ölüm oranı, Poliklinik sayısı
Bal ve Bilge (2013)	EAH	Uzman hekim sayısı, asistan hekim sayısı, Yatak sayısı, Hemşire sayısı, Döner sermaye giderleri	Ameliyat sayısı, Döner sermaye gelirleri, Poliklinik sayısı, Yatılan gün sayısı
Yiğit (2016)	Kamu Hastane Birlikleri	Uzman hekim sayısı, Yatak sayısı, Pratisyen hekim sayısı	Büyük ve küçük ameliyat sayısı, Orta ameliyat sayısı, Poliklinik sayısı, Yatak doluluk oranı, Yatan hasta sayısı
Kar ve ark., (2016)	Kadın Doğum Hastanesi	Toplam hekim sayısı, Hemşire sayısı, Yatak sayısı	Poliklinik sayısı, Yatan hasta sayısı
Şenol ve Gençtürk (2017)	Kamu Hastane Birlikleri	Toplam hekim sayısı, Ebe-hemşire sayısı, Yatak sayısı	Acil hasta sayısı, Büyük ve küçük ameliyat sayısı, Orta ameliyat sayısı, Poliklinik sayısı, Yatan hasta sayısı

VZA modellerinde, girdi-çıkıtı bileşen sayısı modelin sonuçlarını değiştirebilmektedir. Bu problemin giderilmesi amacıyla, Boussofiane ve ark., (1991) girdi sayısı m, çıktı sayısı da p ise en az $m+p+1$ tane karar birimine ihtiyaç duyulacağını belirtmektedir. Bu kriter yıl bazında hastane sayıları ile beraber değerlendirildiğinde, bileşen sayısının optimum değerinin 10 olması gerektiği kanısına varılmıştır. Böylelikle yapılan çalışmada genel hastaneler, EAH ve üniversite hastanelerinin yanında görece yüksek sıklığa sahip dal hastanelerinin de analize dahil edilmesi sağlanmıştır. Bu nedenle girdi-çıkıtı bileşenleri grafiklerinde öncelikle en sık kullanılan, beş (5) girdi ve beş (5) çıktı bileşeni tespit edilmeye çalışılmıştır.

Şekil 2.2’de Türkiye’deki genel hastanelere ait VZA modellerinin girdi-çıkıtı bileşen grafiği gösterilmektedir. En fazla kullanılan beş (5) girdi sırasıyla; yatak sayısı, uzman hekim sayısı, pratisyen hekim sayısı, diğer personel sayısı ve hemşire sayısıdır. Bu girdi bileşenleri ile en fazla kullanılan beş (5) çıktının sırasıyla; poliklinik sayısı, hasta taburcu sayısı, ameliyat sayısı, hastane ölüm oranı ve yatılan gün sayısı olduğu görülmektedir.

Girdiler	Çıktılar															Toplam
	Poliklinik sayısı	Hasta taburcu sayısı	Ameliyat sayısı	Hastane ölüm oranı	Yatılan gün sayısı	Yatan hasta sayısı	Yatak doluluk oranı	Yatak devir hızı	Ortalama kalış günü	Orta ameliyat sayısı	Küçük ameliyat sayısı	Döner sermaye gelirleri	Doğum sayısı	Büyük ameliyat sayısı	Acil hasta sayısı	
Yatak sayısı	5	5	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
Uzman hekim sayısı	4	4	2	3	1					1	1	1	1	1		4
Pratisyen hekim sayısı	4	5	3	4	2		1	1	1	1	1	1	1	1		5
Diğer personel sayısı	4	3	3	2		2									1	4
Hemşire sayısı	3	3	3	2	1	2	1	1	1						1	4
Toplam hekim sayısı	2	2	3	1	1	2	1	1	1						1	3
Döner sermaye giderleri	2	2		2	1					1	1	1	1	1		2
Hizmet üretim giderleri	1		1			1										1
Yatan hasta sayısı		1	1	1	1		1	1	1							1
Poliklinik sayısı		1	1	1	1		1	1	1							1
Toplam	6	6	5	4	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7

Şekil 2.2. Genel hastanelerin VZA çalışmalarında kullanılmış olan girdi ve çıktı bileşen grafiği

Şekil 2.3’de Türkiye’deki EAH, dal ve üniversite hastanelerine ait VZA modellerinin girdi-çıkıtı bileşen grafiği gösterilmektedir. En fazla kullanılan beş girdinin sırasıyla yatak sayısı, uzman hekim sayısı, pratisyen hekim sayısı, diğer personel sayısı ve hemşire sayısıdır. Bu girdi bileşenleri ile en fazla kullanılan beş çıktının poliklinik sayısı, döner sermaye gelirleri, ameliyat sayısı, yatan gün sayısı ve yatan hasta sayısı olduğu görülmektedir.

Girdiler	Çıktılar										Toplam
	Poliklinik sayısı	Döner sermaye gelirleri	Ameliyat sayısı	Yatan gün sayısı	Yatan hasta sayısı	Orta ameliyat sayısı	Küçük ameliyat sayısı	Hastane ölüm oranı	Hasta taburcu sayısı	Doğum sayısı	
Yatak sayısı	4	3	2	1		1	1	1	1	1	4
Uzman hekim sayısı	4	2	3	1	1			1	1		4
Pratisyen hekim sayısı	2		2		1			1	1		2
Hemşire sayısı	2	1	1	1							2
Diğer personel sayısı	2		2		1			1	1		2
Tıbbi malzeme giderleri	1	1				1	1			1	1
İlaç giderleri	1	1				1	1			1	1
Ebe-hemşire sayısı	1		1		1						1
Döner sermaye giderleri	1	2	1	1							2
Diğer giderler	1	1				1	1			1	1
Asistan hekim sayısı	1	1	1	1							1
Toplam	5	3	3	1	1	1	1	1	1	1	5

Şekil 2.3. Eğitim ve araştırma hastaneleri, Dal ve Üniversite hastanelerinin VZA çalışmalarında kullanılmış olan girdi ve çıktı bileşen grafiği

Genel hastanelerde kullanılan girdi-çıkıtı bileşenleri ve EAH, dal ve üniversite hastanelerinde kullanılan girdi-çıkıtı bileşenleri incelediğinde, araştırmaların yapısına ve amacına göre farklılıklar olduğu görülmektedir. Bu nedenle çalışmada kullanılacak girdi-çıkıtı bileşenlerinin, hastanelerin üretim faktörlerini doğru şekilde yansıtmak bileşenler olmasına dikkat edilmiştir. Her ne kadar literatürde sıkça kullanılan girdi-çıkıtı bileşenleri önemli ise de daha az sıklıkta kullanılan girdi-çıkıtı bileşenleri de araştırma amacına ve verisine göre tercih edilebilir. Diğer taraftan her hastane türü için benzer girdi-çıkıtı bileşenleri seçilmesi analizlerdeki karmaşıklığı gidermesi ve sonuçların kolay karşılaştırılması ve yorumlanabilmesi amacıyla önem arz etmektedir.

Yukarıda ifade edilen sebepler dahilinde optimum girdi-çıkıtı bileşenleri Çizelge 2.6'da verilmektedir. Çalışmada bütün girdilerde minimizasyon ve bütün çıktılarda maksimizasyon kurumlar için olumludur. Genel hastaneler ile EAH, dal hastaneleri (kadın doğum, göğüs hastalıkları hastaneleri) ve üniversite hastaneleri girdiler açısından bazı farklılıklara sahip olmasına rağmen çıktılar açısından benzerlik göstermektedir. Örneğin girdiler açısından EAH, dal hastaneleri ve üniversite hastaneleri asistan bulundururken genel hastanelerde bulunmamaktadır. Diğer yandan EAH, dal hastaneleri ve üniversite hastaneleri pratisyen hekim çalıştırabilmektedir. Fakat bu hastane türünde pratisyen hekim sayılarının, asistan sayılarına göre daha az olması ve $m+p+1$ girdi-çıkıtı bileşeni kriteri sebebiyle pratisyen ve asistan hekim sayısı beraber değerlendirilmiştir. Hemşire ve ebeler benzer görevlerde çalıştırılabilmesi sebebiyle beraber değerlendirilmiştir. Hastane giderleri ve hastane gelirleri, sadece döner sermaye ile elde edilen girdi ve gelirleri göstermektedir. Müracaat sayısı, polikliniklere başvuru sayısını göstermektedir. Verilerde ameliyat sayıları ameliyat türlerine göre verilmektedir. Girdi-çıkıtı bileşeni kriteri sebebiyle bileşen sayısını azaltmak adına bütün türlere göre ameliyat sayılarını ayrı ayrı vermek yerine ağırlıklandırılmış bir ameliyat sayısı değişkeni türetilmeye çalışılmıştır. Sağlık Bakanlığı Kamu Hastane Birlikleri'nde verimlilik karnesinin bir göstergesi olarak ağırlıklı ameliyat puanı için $[(A1+A2+A3) \times 5 + (B \times 3) + (C \times 2) + D]$ denklemi kullanılmaktadır (Sağlık Bakanlığı, 2018). Sahin ve ark., yapmış olduğu VZA çalışmasında ameliyat sayıları büyük ameliyatlara 1, orta derece ameliyatlara 1/3 ve küçük ameliyatlara 1/7 katsayıları ile ağırlıklandırılarak kullanılmıştır (Sahin ve ark., 2011). Gerek Sağlık Bakanlığı uygulamasında gerekse de Sahin ve ark., çalışmasında görülebileceği gibi farklı katsayılar kullanıldığı görülmektedir. Ameliyatların büyüklüğü arttıkça katsayının da görece arttığı görülmektedir. Elde edilen verilerde büyük, orta ve küçük ameliyat ayırımı olmaması ve E tipi ameliyatların dikkate alınıp alınmadığının bilinmemesi nedeniyle yeni katsayıların atanmasının doğru olacağı düşünülmüştür. Oluşturulacak katsayıların büyük ameliyatlardan küçük ameliyatlara doğru azalması gerekmektedir. Ayrıca ameliyat kategorilerinin ortalama olarak hastanelere ne kadar gelir getirdiği bilinmemesi nedeniyle katsayı aralıklarının eşit olması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu nedenlerden dolayı ameliyat karması, hastanelerde A, B, C, D ve E tipi ameliyatların eşit aralıklı çarpanlar kullanılarak elde edilen ağırlıklandırılmış ameliyat

sayılarıdır. Ameliyat karmasında A tipi ameliyatlar 1, B tipi ameliyatlar 0,8, C tipi ameliyatlar 0,6, D tipi ameliyatlar 0,4 ve E tipi ameliyatlar 0,2 ile ağırlıklandırılmıştır.

Genel hastanelerde girdiler; uzman hekim sayısı, pratisyen hekim sayısı, hemşire veya ebe sayısı, yatak sayısı ve hastane giderleri, çıktılar ise; müracaat sayısı, taburcu olan hasta sayısı, ameliyat karması, yatak kullanım oranı, hastane gelirleridir.

EAH, dal hastaneleri (kadın doğum, göğüs hastalıkları hastaneleri) ve üniversite hastaneleri için uzman hekim sayısı, pratisyen ve asistan hekim sayısı, hemşire veya ebe sayısı, yatak sayısı ve hastane giderleri, çıktılar ise; müracaat sayısı, taburcu olan hasta sayısı, ameliyat karması, yatak kullanım oranı ve hastane gelirleridir.

Çizelge 2.6. Çalışmanın VZA modellerinde kullanılacak girdi ve çıktı bileşenleri

Hastane Türü	Girdiler	Çıktılar
Genel Hastaneler	Uzman hekim sayısı	Müracaat sayısı
	Pratisyen hekim sayısı	Taburcu olan hasta sayısı
	Hemşire veya ebe sayısı	Ameliyat karması
	Yatak sayısı	Yatak kullanım oranı
	Hastane giderleri	Hastane gelirleri
EAH, Dal Hastaneleri (Kadın Doğum, Göğüs Hastalıkları Hastaneleri) ve Üniversite Hastaneleri	Uzman hekim sayısı	Müracaat sayısı
	Pratisyen veya asistan hekim Sayısı	Taburcu olan hasta sayısı
	Hemşire veya ebe sayısı	Ameliyat karması
	Yatak Sayısı	Yatak kullanım oranı
	Hastane Giderleri	Hastane Gelirleri

VZA modellerinin belirlenmesi

Çalışmada hastanelerin etkinlik durumları sadece saf teknik etkinlik (pure technical efficiency) yönünden değerlendirilmiştir. Bu nedenle VZA yöntemlerinden Banker ve ark., tarafından geliştirilen ölçeğe göre değişken getiri varsayımı (variable return scale) altında girdi yönelimli VZA modeli kullanılmıştır (Banker ve ark., 1984). Bu modelin tercih edilmesindeki neden, sağlık işletmelerinde girdilerin kontrolünün çıktılarının kontrolünden kolay olmasıdır (Ozcan, 2014, s.60-62; Şahin, 2009). Örneğin VZA modellerinde sıklıkla kullanılan ameliyat sayısı, ölüm oranı ve yatan hasta sayısı gibi çıktı değişkenlerinin arttırılması veya azaltılması gerçekçi değildir. Diğer taraftan

çalışma örnekleminde yer alan hastanelerin kamu kurumları olması ve SGK tarafından belirlenen fiyat tarifelerine göre yaptıkları hizmetlerin bedelleri tahsis edilmektedir. Bu durumda ilgili hastanelerin gelirlerini, hizmetlerin fiyatları üzerinden maksimize etmeleri zordur. Çıktılar üzerinde kontrolün zor olduğu durumlarda makul yol, girdilerin mümkün olduğunca minimize edilerek etkinliğin sağlanmasıdır.

Çizelge 2.7’de oluşturulacak modeller ile ilgili bilgiler verilmiştir. Modeller, her hastane türü için ve yıl bazında oluşturulacaktır. Böylelikle genel hastaneler, EAH, kadın doğum hastaneleri ve göğüs hastalıkları hastaneleri için altı (6)’şar model ve üniversite hastaneleri için iki (2) model oluşturacaktır. Hastane sayıları modeller için tavsiye edilen en az olması gereken $m+p+1$ karar verme birimi sayısı 5 girdi + 5 çıktı + 1 = 11 hastane ile sayı kriteri sağlanmaktadır.

Çizelge 2.7. Çalışmada kullanılan VZA modelleri

Hastane Türü	Hastane sayısı (Min-Max)	Yıl	Model sayısı ve tipi
Genel Hastaneler	683-733	2009-2014	6 girdi yönelimli Banker-Charnes Cooper
EAH	35-50	2009-2014	6 girdi yönelimli Banker-Charnes Cooper
Kadın Doğum Hastaneleri	30-50	2009-2014	6 girdi yönelimli Banker-Charnes Cooper
Göğüs Hastalıkları Hastanesi	11-17	2009-2014	6 girdi yönelimli Banker-Charnes Cooper
Üniversite Hastaneleri	43-51	2013-2014	2 girdi yönelimli Banker-Charnes Cooper

VZA modellerinin analize sokulması ve sonuçların elde edilmesi

Çalışmanın VZA modelleri için, R programlama dilini kullanan RStudio tümleşik geliştirme ortamında (Integrated Development Environment) Bogetoft and Otto tarafından geliştirilen Benchmarking paketi kullanılmıştır (Package Benchmarking, 2020). Bu pakette ilgili veriler, excel formatında düzenlendikten sonra programa yüklenir. Daha sonra R programlama dili kullanılarak modellerde kurgulandıkları gibi verilerin yıllara ve hastane türlerine göre seçimi yapılır. Hastaneler için belirlenmiş girdi ve çıktı bileşenleri ayrı ayrı olarak matrix olarak tanımlanır. Tanımlanan matrixler paket içerisindeki dea algoritması altında girdi yönelimli BCC modeli için $RTS="vrs"$, $ORIENTATION="in"$ seçimleri yapılarak saf

teknik etkinlik skorları elde edilir. Elde edilen skorlar excel formatında kayıt edilerek diğer hastane değişkenleri ile birleştirilir.

VZA skorları 0 ile 1 arasında değerler almaktadır. 1 değeri alan hastaneler “etkin” ve 1 değeri altında değer alan hastaneler “etkin olmayan” olarak etiketlenir.

2.2.3.5. Verilerin İndirgenmesi

Araştırmada kavramsal çerçeve bağlamında farklı boyutlar altında birçok veri elde edilmiş veya oluşturulmuştur. Modellere girecek veri ve değişkenler teori ve metod açısından incelenmiştir. Teorik incelemede, öncelikle elde edilen verilerin veri yılları ve hastane mülkiyetlerinin parçalı yapıda olmasından kaynaklı problemlerin çözülmesine çalışılmıştır. Entegre elde edilen verilerde, Sağlık Bakanlığı’na bağlı hastanelerin 2009 ile 2014 yıllarına ait verileri olmasına rağmen, üniversite hastanelerinin verileri 2013 ve 2014 yıllarını kapsamaktadır. Bu durum; üniversite hastanelerinin 2013 yılından itibaren bağımsız bir birim olarak döner sermaye muhasebe sisteminde izlenmesinden kaynaklanmaktadır. Kurulacak modellerin yıl bazlı kurulması gerekliliğinden dolayı hangi yıllar için modeller kurulması gerektiğine Ki-kare testi (Chi-squared test) ve Tek Yönlü Ortalamalar Analizi (Analysis of Means-ANOM) kullanılarak karar verilmiştir. Diğer teorik inceleme, değişkenler arasında araştırma problemini tanımlamada yetersiz kalan değişkenlerin modellerden çıkarılması açısından yapılmıştır. Daha sonra açıklayıcı değişkenler veri madenciliğinde kullanılan birden fazla değişken seçimi (attribute, variable, feature selection) yöntemi ile indirgenmiştir.

Değişken seçimi, orijinal veri setini temsil edebilecek en iyi alt kümenin seçimi olarak tanımlanmaktadır. Analiz amaçlı kullanılacak veriler, analiz çalışması ile ilgisiz veya kendi içlerinde yüksek korelasyonlu veya kendini tekrarlayan çok sayıda değişkene sahip olabilir. Bu durum veri madenciliği teorisinde bahsedilen veri ve değişken sayısının artması ile beraber oluşan büyük verinin (big data) yarattığı modelin yorumlanma sorununa katkı yapmaktadır. Değişken sayısının fazlalığı bir

diğer ifade ile boyut laneti (curse of dimensionality) probleminin çözülmesi için değişken sayısının indirgenmesi gerekmektedir (Akpınar, 2014, s.139-143; Rokach ve Maimon, 2014, s.203-223). Değişken seçimi, kullanılan algoritmaya göre değişkenleri değerlendirerek veri setindeki n adet değişken arasından en iyi k adet değişkeni seçme işlemidir. Değişken seçiminde kullanılan yöntemler, sadece istatistiksel bilgiye dayalı olan filtreleme (filter) yöntemleri, değişkenler üzerinde arama işlemleri gerçekleştiren paketleyici (wrapper) yöntemler ve en iyi bölen ölçütünü bulmaya dayalı olan gömülü (embedded) yöntemler olmak üzere üç ana grupta incelenebilir (Akpınar, 2014, s.139-143; Budak, 2018).

Filtreleme yöntemleri veri madenciliğinde kullanılan en eski değişken seçim yöntemleri olarak bilinmektedir. Bu yöntemlerde herhangi bir sınıflandırıcı kullanılmadan uzaklık, bilgi, bağımlılık ve tutarlılık ölçümleri gibi istatistiksel ölçütlere dayalı fonksiyonlar yardımıyla değişken seçimi yapılmaktadır. Benzer mantıkla çalışan bu yöntemlerde, veri kümesinde bulunan her bir değişken için değerlendirme fonksiyonu aracılığıyla bir değer hesaplanmakta ve hesaplanan bu değerler içerisinde en yüksek değerlere sahip olan değişkenler en iyi değişken alt kümesine seçilmektedir (Budak, 2018; Chandrashekar ve Sahin, 2014; Li ve ark., 2017).

Çalışmanın değişken seçiminde, bir takım filtreleme yöntemleri ayrı veya beraber olarak kullanılmıştır. Bunlar temel bileşen analizi (principal component analysis), düşük veya sıfır varyans filtresi (near-zero or zero variance filter), yüksek korelasyon filtresi (high correlation filter) ve bilgi kazancı filtresidir (information gain filter). Temel bileşen analizi, en büyük varyansa sahip orijinal özelliklerin birkaç ortogonal doğrusal kombinasyonunu bularak verilerin boyutunu azaltmaya çalışan doğrusal bir boyut indirgeme tekniğidir (Rokach ve Maimon, 2014, s.203-223). Düşük veya sıfır varyans filtresi ile ifade edilen, veri setinde yer alan bir değişkenin bütün örnekler açısından aynı değeri içermesi (sıfır varyans) veya veri setinin büyük bir bölümünde aynı değeri veya sınıfı taşımasıdır (sıfıra yakın varyans). Bu tip değişkenlerin sonuç değişkenine katkısı daha az olduğundan modelden çıkarılması uygun görülmektedir. Değişkenler arasındaki korelasyonun yüksek olması özellikle regresyon modellerinde çoklu bağlantı sorununu

yaratmaktadır. Diğer taraftan sınıflama modellerinde birbirine benzer değişkenlerin, sınıfların ayrımında birbirinin yerine geçmeleri sorunu oluşmaktadır. Bu nedenle yüksek korelasyona sahip iki değişkenden birinin modelden çıkarılması gerekmektedir (Kuhn ve Johnson, 2013, s.43-47). Bilgi kazancı filtresi ile ise, Y özelliğini tanımak için gereken bilgi ile X özelliği de kullanılarak Y özelliğini tanımak için gereken bilgi arasındaki farkı gösteren bilgi kazancı skorunun hesaplanmasında entropi modeli kullanılmaktadır. Entropi, bir sistemdeki belirsizliğin veya tahmin edilemezliğin ölçüsü şeklinde ifade edilir (Budak, 2018).

2.2.4. Veri Madenciliği Modellerinin Oluşturulması

Çalışmada veri madenciliği metodları olarak bağımlı veya sonuç değişkenin (response variable) varlığı nedeniyle danışmanlı (supervised) yöntemler kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan modeller, Sağlık Bakanlığı ve üniversite hastaneleri karşılaştırma modelleri ve Sağlık Bakanlığı hastane türleri arası karşılaştırma modelleri olarak iki farklı şekilde dizayn edilmiştir. Finansal ve örgütsel yapı olarak farklı olan Sağlık Bakanlığı ve üniversite hastaneleri, karşılaştırma modellerinde ayrı ayrı belirlenmiş modeller kullanılarak değerlendirilmiştir. Sağlık Bakanlığı ve üniversite hastaneleri karşılaştırma modellerinin yıl bazlı olmasına karar verilmiştir. Hangi yıllar için modeller kurulacağına araştırmanın veri indirgeme aşamasında karar verilmiştir. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin hastane türleri açısından değerlendirilmesi amacıyla, bütün yılların verisi kullanılarak Sağlık Bakanlığı hastane türleri arası karşılaştırma modelleri çalıştırılmıştır. Ayrıca Sağlık Bakanlığı EAH'ları ile üniversite hastanelerinin benzer nitelikte sağlık hizmeti vermesi sebebiyle, EAH verilerinden 2013 ve 2014 yılları için ayrı ayrı veri madenciliği modelleri oluşturulmuştur.

Veri madenciliği teknikleri açısından literatürde sıkça kullanılan sınıflama modelleri arasında yer alan karar ağaçları (decision tree), random forest, KNN, yapay sinir ağları, DVM ve lasso regresyon yöntemleri uygulanmıştır. Karar ağaçları modellerinde her yapraktaki en az örnek sayısı iki (2) belirlenmiş ve beş (5)'den daha az örnek sayısına sahip düğümlerin bölünmesine izin verilmemiştir. Ağaç derinliği en

fazla 100 olarak belirlenmiştir. Düğüm bölünme işlemleri %95 çoğunluk e i ine ulaşıldıktan sonra durdurulmuştur. DVM'lerinde mâliyet seviyesi bir (1) ve regresyon epsilon değeri 0,1 belirlenmiştir. Çekirdek fonksiyonlardan linear, polynomial, radyal bazlı fonksiyon (radial basis function) ve Sigmoid ayrı ayrı denenmiştir. İterasyon limiti 100 olarak belirlemiştir. KNN algoritması komşu sayısı be  (5) olarak belirlenmiştir. Uzaklık  l  t   klid olup tekdüze ağırlık kullanılmıştır. Lasso regresyonda lamda değeri bir (1) olarak belirlenmiştir. Yapay sinir ağlarında, Sklearn'in çok Katmanlı Perceptron algoritması kullanılmıştır. Her gizli katmanda nöron sayısı 100'e kadar olarak belirlemiştir. Aktivasyon türleri Logistic, tanh ve ReLu olarak en iyi sonuç veren kullanılmıştır. Çözümleyici fonksiyonları Limited Memory Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno Algoritması, Stochastic Gradient Descent ve Adam kullanılmıştır. Regülasyon seviyesi alpha değeri 0,0001'de tutulmuştur. Maksimum iterasyon sayısı 100 olarak atanmıştır.

Her model için eğitim ve test seti 10 katlı çapraz geçerlilik metodu kullanılarak kurulmuştur. Sonuç değişkenin dengesiz da ıldı ı modellerde downsampling, bothsampling ve oversampling yöntemleri kullanılarak modeller iyile tirilmi tir. Her modelde veriler modele girmeden önce standartla tırılmı tır. Modellerde değişken bazlı veri indirgeme ve modelleme aynı anda yapılarak olası en iyi performans sağlanmaya çalışılmıştır. Çizelge 2.8'de araştırma modelleri sıralanmıştır.

Çizelge 2.8. Veri madenciliği modelleri

<i>Model Türü</i>	<i>Model</i>	<i>Veri Yılı</i>	<i>Girdi Değişkenler</i>	<i>Sonuç Değişkenleri</i>
<i>Sağlık Bakanlığı</i>	Model 1	2009-2014*	Lokasyon, nüfus yapısı, gelişmişlik düzeyi, rekabet ortamı, organizasyonel yapı, operasyonel yapı, finansal yapı ve etkinlik	Finansal risk
	Model 2	2009-2014*	Lokasyon, nüfus yapısı, gelişmişlik düzeyi, rekabet ortamı, organizasyonel yapı, operasyonel yapı, finansal yapı ve finansal risk	Etkinlik
<i>Üniversite</i>	Model 3	2013-2014	Lokasyon, nüfus yapısı, gelişmişlik düzeyi, rekabet ortamı, organizasyonel yapı, operasyonel yapı, finansal yapı ve etkinlik	Finansal risk
	Model 4	2013-2014	Lokasyon, nüfus yapısı, gelişmişlik düzeyi, rekabet ortamı, organizasyonel yapı, operasyonel yapı, finansal yapı ve finansal risk	Etkinlik
<i>Sağlık Bakanlığı Genel Hastaneler</i>	Model 5	2009-2014	Lokasyon, nüfus yapısı, gelişmişlik düzeyi, rekabet ortamı, organizasyonel yapı, operasyonel yapı, finansal yapı ve etkinlik	Finansal risk
	Model 6	2009-2014	Lokasyon, nüfus yapısı, gelişmişlik düzeyi, rekabet ortamı, organizasyonel yapı, operasyonel yapı, finansal yapı ve finansal risk	Etkinlik
<i>Sağlık Bakanlığı EAH</i>	Model 7	2009-2014	Lokasyon, nüfus yapısı, gelişmişlik düzeyi, rekabet ortamı, organizasyonel yapı, operasyonel yapı, finansal yapı ve etkinlik	Finansal risk
	Model 8	2009-2014	Lokasyon, nüfus yapısı, gelişmişlik düzeyi, rekabet ortamı, organizasyonel yapı, operasyonel yapı, finansal yapı ve finansal risk	Etkinlik
<i>Sağlık Bakanlığı Dal Hastaneleri</i>	Model 9	2009-2014	Lokasyon, nüfus yapısı, gelişmişlik düzeyi, rekabet ortamı, organizasyonel yapı, operasyonel yapı, finansal yapı ve etkinlik	Finansal risk
	Model 10	2009-2014	Lokasyon, nüfus yapısı, gelişmişlik düzeyi, rekabet ortamı, organizasyonel yapı, operasyonel yapı, finansal yapı ve finansal risk	Etkinlik
<i>Sağlık Bakanlığı EAH</i>	Model 11	2013-2014	Lokasyon, nüfus yapısı, gelişmişlik düzeyi, rekabet ortamı, organizasyonel yapı, operasyonel yapı, finansal yapı ve etkinlik	Finansal risk
	Model 12	2013-2014	Lokasyon, nüfus yapısı, gelişmişlik düzeyi, rekabet ortamı, organizasyonel yapı, operasyonel yapı, finansal yapı ve finansal risk	Etkinlik

*Sadece seçilen yıllar için modeller kurulmuştur.

Etkinlik modellerinde, etkinlik ölçümünde kullanılan değişkenler modele dahil edilmemiştir. Diğer taraftan, finansal risk modellerinde, finansal risk ölçütü olan Altman Z Skor bileşenleri modele dahil edilmemiştir. Kavramsal çerçeveye bağlı olarak finansal risk sonuç değişkeni etkinlik modellerinde, etkinlik sonuç değişkeni de finansal risk modellerinde girdi değişkeni olarak tanımlanmıştır. Böylelikle finansal performansın ve faaliyet performansının birbirleri üzerinde etkisi olup olmadığı incelenmiştir.

Veri madenciliği teknikleri R programında Kuhn ve Johnson (2013) tarafından geliştirilen Caret paketi ve Ljubljana Üniversitesi tarafından geliştirilen Orange programları kullanılarak yapılmıştır.

2.2.5. Model Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Bu aşamada bütün modeller karşılaştırılarak sınıflayıcıların başarısı değerlendirilmiştir. Değerleme kriteri olarak AUC, doğruluk skoru (accuracy classification score) ve seçicilik değerleri dikkate alınmıştır. Bu değerler açısından en iyi sonucu veren sınıflayıcılar en başarılı sınıflayıcılar olarak tanımlanmıştır. Her modelde seçilen en başarılı sınıflayıcıdan ilgili model için en önemli değişkenler rapor edilmiştir. Daha sonra elde edilen finansal performans ve faaliyet performans sınıflaması üzerinde, en önemli değişkenler karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

2.2.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışmada bazı sınırlılıklar mevcuttur. Çalışmadaki Sağlık Bakanlığı hastaneleri sadece, verilerin elde edildiği sırada Sağlık Bakanlığı kurumu olan Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu'na bağlı hastaneleri kapsamaktadır. Çalışma, araştırmanın kavramsal çerçevesine bağlı olarak elde edilen eksiksiz veriler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla veri kayıpları nedeniyle çalışmaya entegre edilemeyen hastaneler mevcuttur. 50 yatağın altındaki hastaneler her ne kadar rekabet ortamı hesaplamalarında kullanılsalar da modele dahil edilmemiştir. Birçok dal hastanesi etkinlik modeli hastane yeter sayısını sağlamadığı için modellere dahil edilememiştir. Çalışmada özel hastanelere ait finansal verilere ulaşılamamıştır. Bu nedenle özel hastaneler için modeller kurulamamıştır. Kullanılan bütün finansal veriler hastanelerin sadece döner sermaye kullanımını yansıtmaktadır. Dolayısıyla genel ve özel bütçeden yapılan işlemleri kapsamamaktadır. Üniversite hastaneleri, finansal tabloları döner sermaye yönetmeliğine göre 2013 yılından itibaren düzenlemeye başlamaları nedeniyle bu hastanelere ait sadece 2013 ve 2014 yılı modelleri kurulabilmiştir.

3. BULGULAR

Çalışmanın bulguları, araştırma kavramsal çerçevesine uyumlu olarak dışsal boyut bulguları, içsel boyut bulguları ve performans bulgularından oluşmaktadır. Her boyut bulgusu kendisine ait alt boyut bulguları ile sunulmuştur.

3.1. Dışsal Boyut Bulguları

Dışsal boyut bulguları lokasyon, nüfus yapısı, gelişmişlik düzeyi ve rekabet ortamı bulgularından oluşmaktadır.

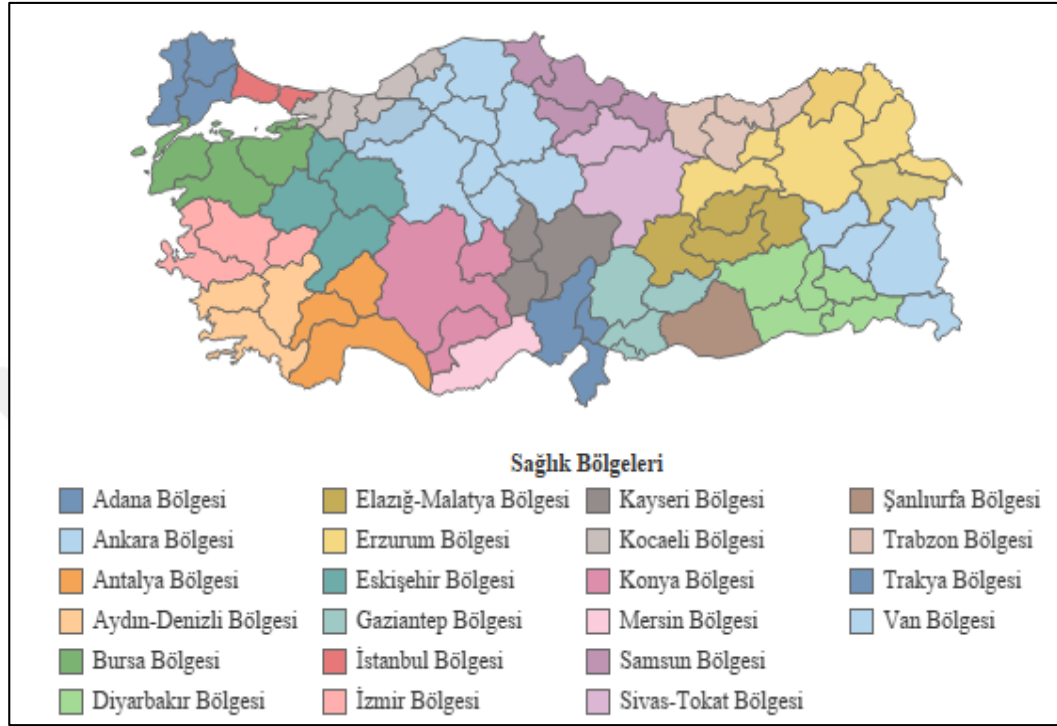
3.1.1. Lokasyon Bulguları

Lokasyon alt boyutu açısından çalışmada hastanelerin kuruluş yerleri olan coğrafik alan incelenmiştir. Sağlık Bakanlığı tarafından 2010 yılında bir genelge ile 29 sağlık bölgesi belirlenmiştir. Her bölge bir veya birden fazla ilden oluşmaktadır. Ankara, İstanbul ve İzmir illeri hastaneleri, il içinde farklı bölgelere dahil olabilmektedir.

Sağlık bölgeleri; Adana Bölgesi, Ankara 1.Bölge, Ankara 2.Bölge, Antalya Bölgesi, Aydın-Denizli Bölgesi, Bursa Bölgesi, Diyarbakır Bölgesi, Elazığ-Malatya Bölgesi, Erzurum Bölgesi, Eskişehir Bölgesi, Gaziantep Bölgesi, İstanbul Anadolu-Güney Bölgesi, İstanbul Anadolu-Kuzey Bölgesi, İstanbul Bakırköy Bölgesi, İstanbul Beyoğlu Bölgesi, İstanbul Çekmece Bölgesi, İstanbul Fatih Bölgesi, İzmir Güney Bölgesi, İzmir Kuzey Bölgesi, Kayseri Bölgesi, Kocaeli Bölgesi, Konya Bölgesi, Mersin Bölgesi, Samsun Bölgesi, Sivas-Tokat Bölgesi, Şanlıurfa Bölgesi, Trabzon Bölgesi, Trakya Bölgesi, Van Bölgesi'dir.

Raporlama açısından kolaylık olması açısından Ankara, İstanbul ve İzmir illerinin verileri birleştirilerek çizelge ve şekiller oluşturulmuştur. Şekil 3.1'de sağlık

bölgelerinin Türkiye haritası üzerinde dağılımı gösterilmektedir. Sağlık bölgelerinin oluşturulmasında, illerin coğrafik yakınlıklarının dikkate alındığı görülmektedir.



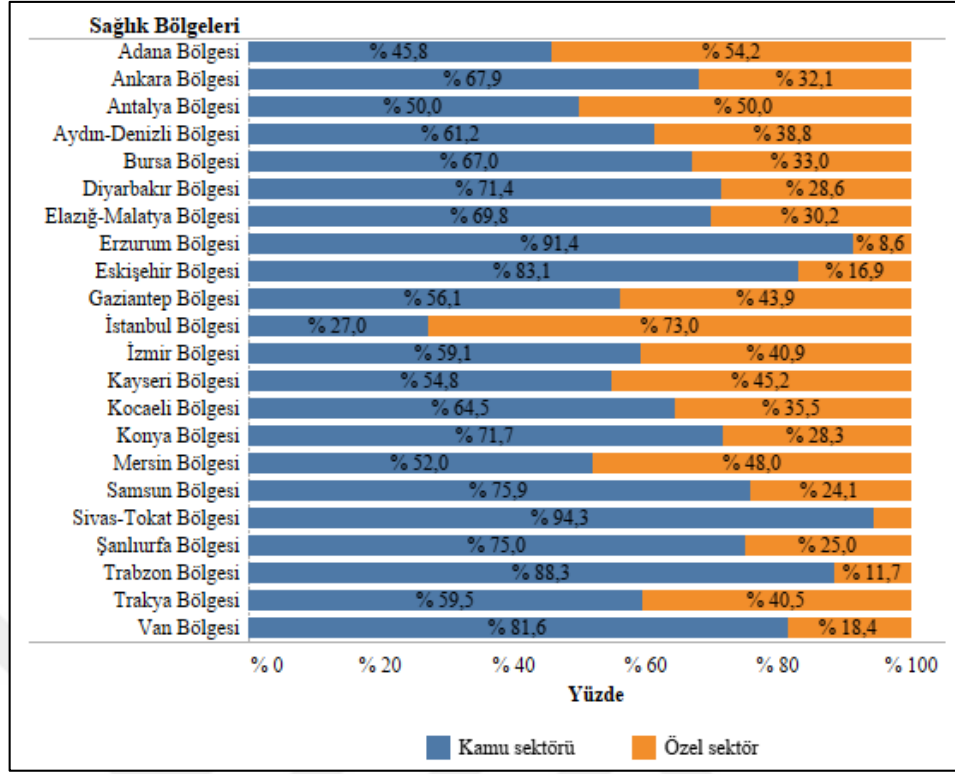
Şekil 3.1. Sağlık bölgelerinin coğrafik gösterimi

Çizelge 3.1’de araştırma kapsamında elde edilen verilere göre kamu ve özel sektör hastanelerinin yıl bazlı olarak frekansları verilmiştir. En fazla hastanenin bulunduğu sağlık bölgesi 1.341 hastane ile İstanbul Bölgesi’dir. En az hastanenin olduğu bölge ise 111 hastane ile Şanlıurfa Bölgesi’dir. Sağlık bölgelerinde yer alan ortalama hastane sayısının yüzde dağılımına bakıldığında elde edilen verilerin İstanbul (%15,57) ve Ankara (%10,62) Bölgeleri’ndeki yoğunluk haricinde diğer bölgeler (%1,29-%6,21) açısından göreceli olarak dengeli dağılım gösterdiği görülmektedir. 2009 ile 2014 yılları arasında toplam hastane sayısı açısından büyük bir değişim olmadığı görülmektedir.

Çizelge 3.1. Hastanelerin sağlık bölgelerine göre frekans dağılımı

	2009	2010	2011	2012	2013	2014		Ort. %
Sağlık Bölgeleri	f	f	f	f	f	f	Kümülatif f	
İstanbul Bölgesi	210	215	213	235	235	233	1,341	15,57
Ankara Bölgesi	145	149	150	157	155	159	915	10,62
İzmir Bölgesi	79	84	90	94	95	93	535	6,21
Bursa Bölgesi	73	76	79	87	87	88	490	5,69
Kocaeli Bölgesi	67	69	67	68	72	76	419	4,86
Antalya Bölgesi	61	64	67	68	69	68	397	4,61
Aydın-Denizli Bölgesi	59	59	62	67	68	67	382	4,44
Diyarbakır Bölgesi	57	58	61	65	65	63	369	4,28
Erzurum Bölgesi	58	58	58	59	60	58	351	4,08
Eskişehir Bölgesi	51	55	57	61	60	59	343	3,98
Samsun Bölgesi	51	56	58	60	58	58	341	3,96
Adana Bölgesi	54	55	54	60	58	59	340	3,95
Trabzon Bölgesi	52	52	53	55	59	60	331	3,84
Konya Bölgesi	50	54	51	52	56	53	316	3,67
Gaziantep Bölgesi	45	49	52	55	54	57	312	3,62
Kayseri Bölgesi	41	43	42	48	44	42	260	3,02
Elazığ-Malatya Bölgesi	41	42	43	43	45	43	257	2,98
Van Bölgesi	38	40	38	38	37	38	229	2,66
Trakya Bölgesi	33	36	36	39	41	37	222	2,58
Sivas-Tokat Bölgesi	35	36	34	35	36	35	211	2,45
Mersin Bölgesi	20	23	24	25	24	25	141	1,64
Şanlıurfa Bölgesi	17	17	17	20	20	20	111	1,29
Kümülatif f	1,337	1,390	1,406	1,491	1,498	1,491	8,613	100

Şekil 3.2’de 2009-2014 yılı verisine göre hastanelerin kamu ve özel sektöre göre ortalama dağılımı gösterilmektedir. Kamu sektöründe Sağlık Bakanlığı ve kamu üniversite hastaneleri, özel sektörde ise özel genel, özel dal ve özel üniversite hastaneleri temsil edilmektedir. Genel olarak sağlık bölgeleri, kamu ağırlıklı olmasına rağmen İstanbul Bölgesi (%73,3) ve Adana Bölgesi’nde (%54,2) özel sektör hastanelerinin fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 3.2. Sağlık bölgesi bazında hastanelerin sektör dağılımı

3.1.2. Nüfus Yapısı Bulguları

Çalışmada, hastaneler bulundukları dış çevrenin nüfus yapısı açısından değerlendirildiğinde, iki değişken kullanılmaktadır. Bunlar genç bağımlılık oranı ve yaşlı bağımlılık oranıdır. Bu oranlar Türkiye İstatistik Kurumu tarafından il bazında üretilmiş istatistiklerdir. Yaşlı bağımlılık oranı, 65 yaş ve üzeri nüfusun 15-64 yaş nüfusa oranı sonucu elde edilmektedir. Genç bağımlılık oranı ise 14 yaş ve altı nüfusun 15-64 yaş nüfusa oranını ifade etmektedir.

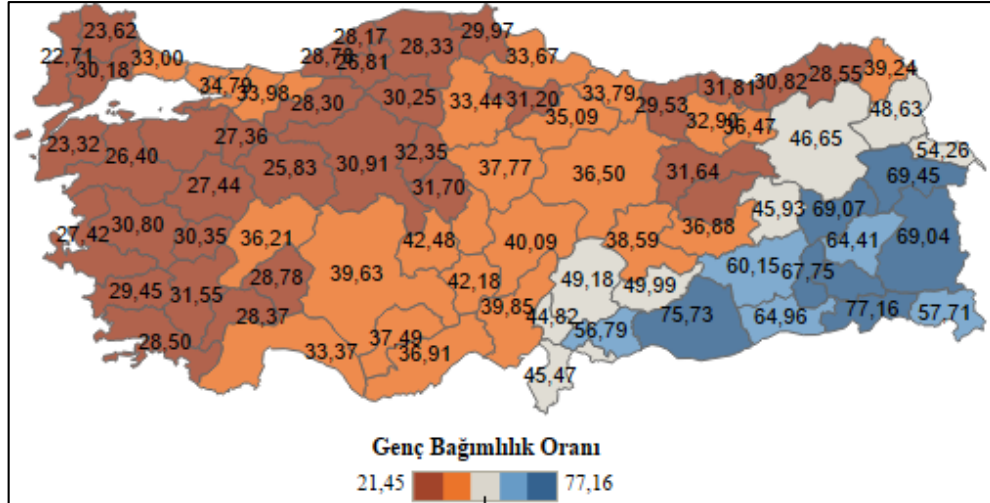
Çizelge 3.2’de yıllara göre genç ve yaşlı bağımlılık oranlarının tanımlayıcı istatistikleri verilmiştir. Yıl bazında ortalama genç bağımlılık oranlarının %36,05 ile %38,75 arasında olduğu, yaşlı bağımlılık oranlarının ise 11,65 ile 12,91 arasında olduğu görülmektedir. Ortalamalarda büyük değişim olmamasına rağmen genç bağımlılık oranları yıllar içinde düşerken, yaşlı bağımlılık oranları artmaktadır. Genç

bağımlılık oranlarının standart sapmaları, yaşlı bağımlılık oranları standart sapmalarından fazladır.

Çizelge 3.2. Yıllara göre genç ve yaşlı bağımlılık oranları tanımlayıcı istatistikleri

Yıl	Genç Bağımlılık Oranı				Yaşlı Bağımlılık Oranı			
	Ort.	Min.	Maks.	SS	Ort.	Min.	Maks.	SS
2009	38,75	23,05	78,12	12,36	11,65	4,56	24,12	3,81
2010	38,43	23,43	86,00	13,19	12,01	4,88	24,46	3,97
2011	37,79	20,46	77,75	12,50	12,09	4,34	24,74	4,10
2012	37,01	19,62	76,14	12,10	12,27	4,21	25,30	4,07
2013	36,74	20,46	74,67	12,14	12,40	4,49	25,77	4,15
2014	36,05	20,32	73,32	11,73	12,91	4,62	27,24	4,44

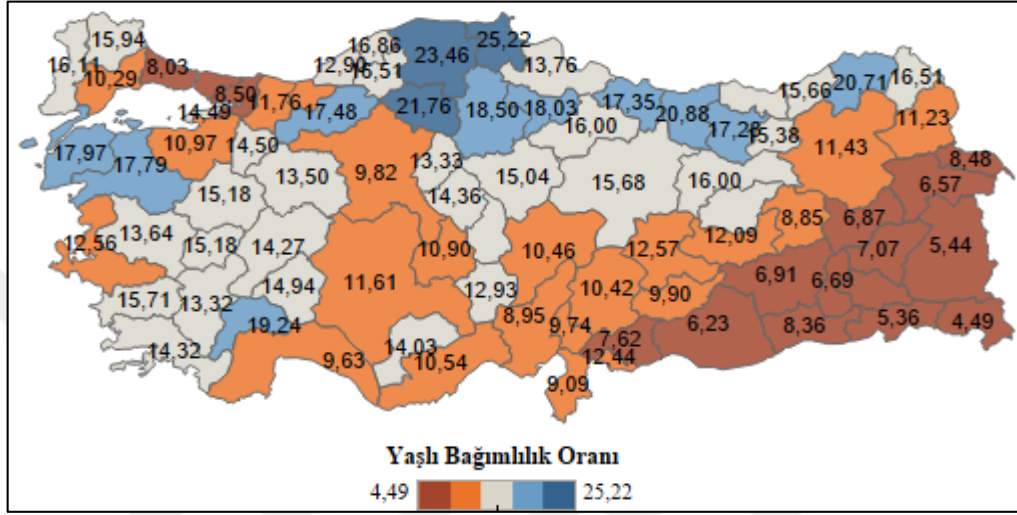
Şekil 3.3’de 2009-2014 yılları arası ortalama genç bağımlılık oranlarının illere göre dağılımı yer almaktadır. Şekilde ortalamalar eşit aralıklı beşli kategori renklendirme yapılarak gösterilmiştir. Genel olarak genç bağımlılık oranlarının Türkiye’nin batısından doğusuna doğru arttığı görülmektedir. Şekilde mavi renk tonları ile boyanmış doğu ve güneydoğu bölgesi genç bağımlılık oranları göreceli olarak diğer bölgelerden yüksek olmalarıyla ayrılmaktadır.



Şekil 3.3. İl düzeyinde ortalama genç bağımlılık oranları

Şekil 3.4’de 2009-2014 yılları arası ortalama yaşlı bağımlılık oranlarının illere göre dağılımı yer almaktadır. Şekilde ortalamalar eşit aralıklı beşli kategori

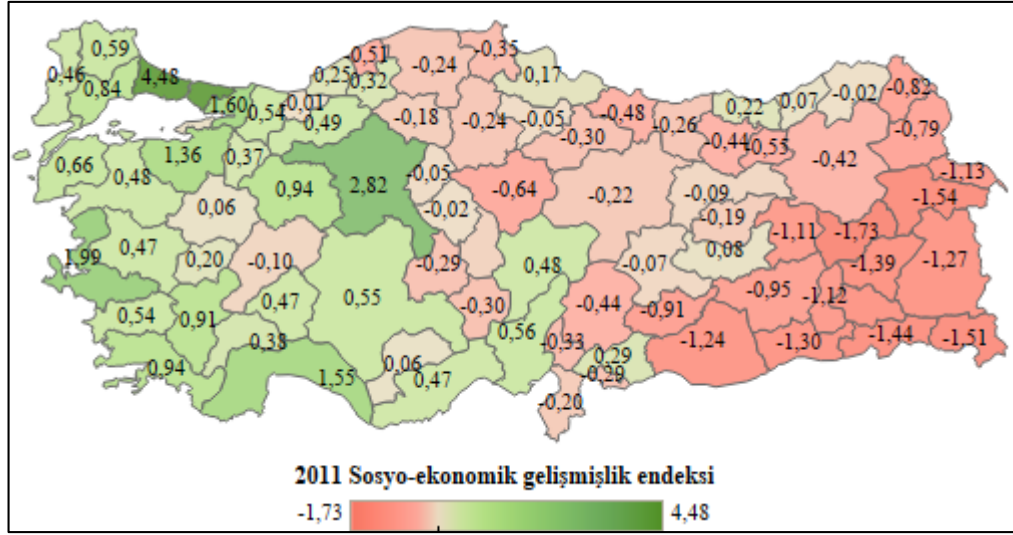
renklendirme yapılarak gösterilmiştir. Şekilde mavi renk tonları ile boyanan göreceli yüksek yaşlı bağımlılık oranlarının, Türkiye'nin kuzeyindeki illerde olduğu görülmektedir. Diğer taraftan kahverengi renk tonuyla boyanmış göreceli düşük yaşlı bağımlılık oranları, doğu ve güneydoğu bölgesindeki illerde görülmektedir.



Şekil 3.4. İl düzeyinde ortalama yaşlı bağımlılık oranları

3.1.3. Gelişmişlik Düzeyi Bulguları

Araştırmada gelişmişlik düzeyi göstergesi için Kalkınma Bakanlığı tarafından SEGE skorları kullanılmıştır. Şekil 3.5’de SEGE skorlarının Türkiye’de il düzeyinde dağılımı gösterilmektedir. Şekilde negatif değere sahip iller kırmızı, pozitif değere sahip iller yeşil renk tonları ile gösterilmektedir. Skorlar -1,73 ile 4,48 arasında değişmektedir. Ortalama skor 1,56, standart sapma ise 0,69’dur. Görece yüksek skorlu iller diğer illere göre daha iyi sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyine sahiptir. Skorlar genel olarak Türkiye’nin doğusundan batısına doğru artmaktadır. En düşük skora sahip il Muş iken en yüksek skora sahip il İstanbul’dur.



Şekil 3.5. Sosyo-ekonomik gelişmişlik endeksi skorları

3.1.4. Rekabet Ortamı Bulguları

Araştırmada rekabet ortamı tespiti amacıyla öncelikle, hastanelere ait araştırma metodolojisinde belirtildiği gibi pazar payları hesaplanmıştır. Pazar paylarının bulunmasında elde olan kamu ve özel hastanelerin tamamı kullanılmıştır. Çizelge 3.3’de pazar paylarının hesaplanmasında kullanılan hastane sayılarının yıllara ve mülkiyetlere göre dağılımı verilmiştir. Yıllara göre hastane sayılarında kısmi bir artış bulunmaktadır. Hastane türlerinin yüzdesel dağılımına bakıldığında Sağlık Bakanlığı hastanelerinin çoğunlukta olduğu (%59,05) görülmektedir. Yıllara göre hastane dağılımı dengelidir.

Çizelge 3.3. Pazar payı veri seti

Mülkiyet Türü		Yıl						Kümülatif f / %
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Sağlık Bakanlığı	f	832	842	840	846	860	866	5,086
	%	62,23	60,58	59,74	56,74	57,41	58,08	59,05
Özel	f	448	488	503	582	571	558	3,150
	%	33,51	35,11	35,78	39,03	38,12	37,42	36,57
Kamu üniversitesi	f	45	48	49	48	51	51	292
	%	3,37	3,45	3,49	3,22	3,40	3,42	3,39
Özel üniversite	f	12	12	14	15	16	16	85
	%	0,90	0,86	1,00	1,01	1,07	1,07	0,99
Kümülatif f		1,337	1,390	1,406	1,491	1,498	1,491	8,613

Hastane pazar payı hesaplamasında kullanılan değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 3.4’de görülmektedir. Hesaplamalarda yatak, müracaat, yatan hasta, ameliyat karması değişkenleri kullanılmıştır. Ameliyat karması, A, B, C, D ve E tipi ameliyatların eşit aralıklı katsayılar ile çarpılıp toplanması ile elde edilmiştir. Ortalama yatak sayısı açısından en fazla yatağa sahip hastaneler kamu üniversite hastaneleri (655,97), en az ise özel hastanelerdir (64,37). Müracaat ortalamaları açısından en fazla müracaat alan hastane türü kamu üniversiteleri, en az ise özel hastanelerdir. Yatan hasta ortalamaları yatak ve müracaat ortalamasına benzer şekilde sonuç vermektedir. Ameliyat karması ortalaması açısından ise en fazla değere sahip hastaneler kamu hastaneleri, en az ise özel üniversite hastaneleridir. Değişkenlerin standart sapmalarına bakıldığında değişkenlerin varyansının büyük olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.4. Pazar payı değişkenleri tanımlayıcı istatistikleri (2009-2014)

Mülkiyet Türü	Rekabet verileri	Ort.	Min.	Maks.	SS
Sağlık Bakanlığı	Yatak	143,03	0	1.633	198,08
	Müracaat	304.777,87	0	3.221.968	381.584,00
	Yatan hasta	7.960,11	0	105.022	11.803,65
	Ameliyat karması	3.229,56	0	59.505	6.024,85
Özel	Yatak	64,37	0	611	53,16
	Müracaat	112.555,23	0	596.762	80.597,99
	Yatan hasta	6.130,57	0	46.875	5.132,16
	Ameliyat karması	2.352,94	0	15.430	1.985,68
Kamu Üniversitesi	Yatak	655,97	0	2.164	489,22
	Müracaat	434.696,81	878	1.175.447	293.385,90
	Yatan hasta	28.673,03	0	109.444	20.181,06
	Ameliyat karması	11.792,59	0	53.800	9.062,73
Özel Üniversite	Yatak	204,27	12	596	157,30
	Müracaat	327.734,52	2956	1.513.670	319.019,87
	Yatan hasta	14.903,19	652	56.498	13.824,85
	Ameliyat karması	5.086,75	0	17.784	4.753,75

Ameliyat karması: A tipi ameliyatlar 1, B tipi ameliyatlar 0,8, C tipi ameliyatlar 0,6, D tipi ameliyatlar 0,4 ve E tipi ameliyatlar 0,2 katsayıları kullanılmak suretiyle elde edilmiş ağırlıklandırılmış ameliyat sayısıdır.

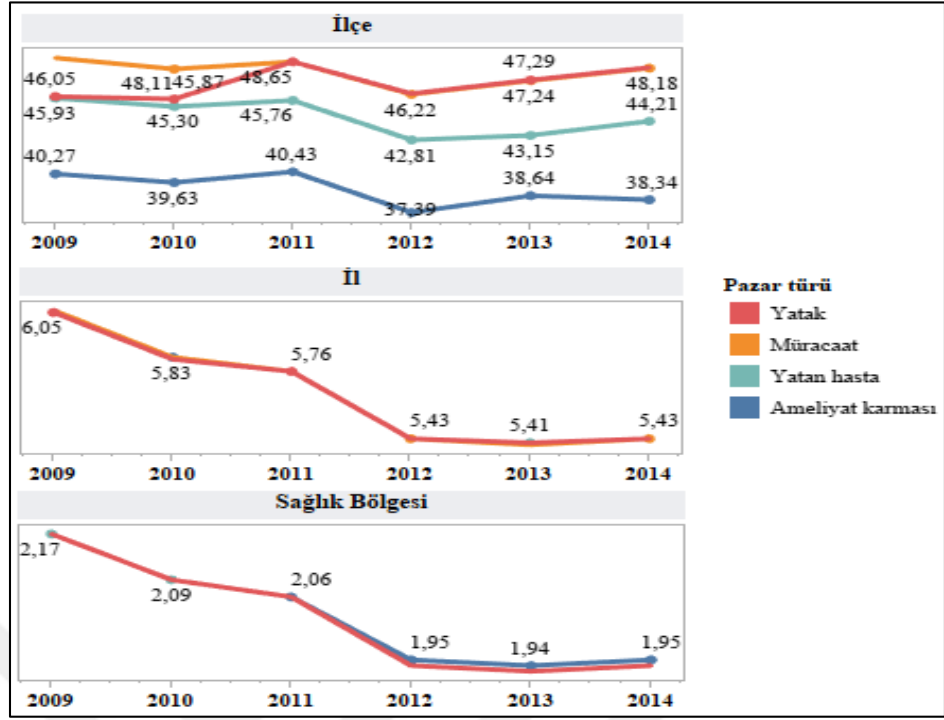
Hesaplanmış pazar payları tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 3.5’de verilmiştir. Pazar payları üç coğrafik düzeyde ve dört türde hesaplanmıştır. Bütün pazar türleri için ortalama hastane başı paylar, il düzeyinde %5,64, ilçe düzeyinde %39,08 ile %47,09 arasında ve sağlık bölgesi düzeyinde ise 2,02’dir. Pazar paylarının standart sapmaları, ilçe düzeyinde artarken, sırasıyla il ve sağlık bölgesinde azalmaktadır. İlçe sayısının fazla olması ve aynı zamanda ilçe büyüklükleri arasındaki sapmanın büyüklüğü

nedeniyle ilçeler arasındaki pazar payı değerleri illere ve bölgelere göre daha fazla farklılaşmaktadır. Bu noktada dikkat edilmesi gereken durum büyük şehirlerde dahi üniversite hastaneleri ve özel hastanelerin ilçe düzeyi hesaplamalarında bulunduları ilçe lokasyonları üzerinden hesaplanmış olmalarıdır.

Çizelge 3.5. Hesaplanmış pazar değişkenleri tanımlayıcı istatistikleri (2009-2014)

Pazar düzeyi	Pazar türü	Ort.	Min.	Maks.	SS
İlçe	Yatak	47,09	0,00	100,00	43,73
	Müracaat	47,86	0,00	100,00	44,28
	Yatan hasta	44,48	0,00	100,00	43,00
	Ameliyat karması	39,08	0,00	100,00	41,69
İl	Yatak	5,64	0,00	100,00	11,13
	Müracaat	5,64	0,00	100,00	10,59
	Yatan hasta	5,64	0,00	100,00	11,50
	Ameliyat karması	5,64	0,00	100,00	12,59
Sağlık Bölgesi	Yatak	2,02	0,00	37,37	3,29
	Müracaat	2,02	0,00	32,16	2,92
	Yatan hasta	2,02	0,00	25,11	2,91
	Ameliyat karması	2,02	0,00	37,55	3,35

Ortalama pazar paylarının yıllara göre değişimi Şekil 3.6’da verilmiştir. Şekilde pazar türlerine göre ortalamalar ilçe düzeyinde ayrışmasına rağmen, il ve sağlık bölgeleri düzeyinde üst üste oturmuştur. Bütün pazar düzeylerinde ortalama pazar payları göreceli olarak 2012 yılında düşüş göstermiştir. 2012 sonrası dönemde ilçe düzeyinde kısmi yükselişler olurken, il ve sağlık bölgesi düzeyinde büyük bir değişim görülmemiştir.



Şekil 3.6. Ortalama pazar paylarının yıllara göre değişimi

Mülkiyet türüne göre ortalama pazar payları Çizelge 3.6’da verilmiştir. İlçe düzeyinde ortalama pazar paylarına göre bütün pazar türlerinde en yüksek paya sahip Sağlık Bakanlığı hastaneleri, en düşük paya sahip ise özel hastanelerdir. İl ve sağlık bölgesi düzeyinde ortalama pazar paylarına göre bütün pazar türlerinde en yüksek paya sahip üniversite hastaneleri, en düşük paya sahip ise özel hastanelerdir.

Çizelge 3.6. Mülkiyet türlerine göre ortalama pazar payları (2009-2014)

Pazar düzeyi	Pazar türü	Mülkiyet Türü			
		Sağlık Bakanlığı %	Kamu üniversitesi %	Özel %	Özel üniversite %
İlçe	Yatak	71,83	32,81	10,45	16,87
	Müracaat	73,92	21,69	9,18	18,63
	Yatan hasta	68,51	26,83	12,21	20,17
	Ameliyat karması	63,18	27,03	11,80	11,72
İl	Yatak	7,42	17,20	1,81	1,66
	Müracaat	7,85	7,17	2,03	1,78
	Yatan hasta	6,86	14,11	2,98	2,25
	Ameliyat karması	6,92	14,56	2,87	1,70
Sağlık Bölgesi	Yatak	2,17	9,45	1,06	2,83
	Müracaat	2,57	3,50	0,98	2,59
	Yatan hasta	1,98	7,02	1,58	3,32
	Ameliyat karması	2,01	7,25	1,53	2,77

Pazar paylarının hesaplanmasından sonra her hastane için HHI değerleri hesaplanmıştır. HHI değeri 0 ile 10.000 arasında değer alan bir indekstir. İndeks değeri yükseldikçe rekabet azalmaktadır. HHI tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 3.7’de verilmiştir. Ortalama HHI değerleri ilçe düzeyinden sağlık bölgesi düzeyine gittikçe azalmaktadır. İlçe düzeyinde en yüksek ortalama HHI değerleri müracaat türüne ait iken, il ve sağlık bölgesi düzeyinde ise ameliyat karmasına aittir. HHI standart sapmaları ilçe düzeyinden sağlık bölgesine düzeyine doğru azalmaktadır.

Çizelge 3.7. HHI değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri

Pazar düzeyi	Pazar türü	Ort.	Min.	Maks.	SS
İlçe	Yatak	5,423	0	10,000	3,858
	Müracaat	5,693	0	10,000	3,811
	Yatan hasta	4,829	0	10,000	3,954
	Ameliyat karması	4,104	0	10,000	3,843
İl	Yatak	1,558	132	10,000	1,317
	Müracaat	1,371	134	10,000	1,267
	Yatan hasta	1,540	98	10,000	1,512
	Ameliyat karması	1,867	113	10,000	1,742
Sağlık Bölgesi	Yatak	666	310	1,708	284
	Müracaat	553	274	1,415	247
	Yatan hasta	566	307	1,360	210
	Ameliyat karması	695	351	1,716	254

HHI değerlerinin hesaplanmasından sonra yöntemde belirtilen eşik değerler kullanılarak hastanelerin bulundukları lokasyonların rekabet ortam düzeyi tespit edilmiştir. Rekabet ortamını için “düşük”, “normal” ve “yüksek” kategorileri kullanılmıştır.

Çizelge 3.8’de hastanelerin yıl bazında rekabet ortamı düzeylerinin pazar düzeyine ve türüne göre yüzdesel dağılımı verilmiştir. İlçe düzeyinde bütün pazar türlerine göre hastanelerin ortalama en az %52’sinin düşük rekabet ortamında yer aldığı görülmektedir. İl düzeyinde bütün pazar türlerine göre hastanelerin ortalama en az %53’ünün yüksek rekabet ortamında yer aldığı görülmektedir. Sağlık bölgesi düzeyinde ise bütün pazar türlerine göre hastanelerin hemen hemen tamamının yüksek rekabet ortamında yer aldığı görülmektedir.

Çizelge 3.8. Rekabet ortamı düzeyinin yıllara göre değişimi

Pazar Düzeyi	Pazar türü	Rekabet Ortamı	2009 %	2010 %	2011 %	2012 %	2013 %	2014 %	Ort. %
İlçe	Yatak	Düşük	63,72	65,76	70,91	67,34	69,89	69,28	67,82
		Normal	10,25	12,52	11,45	14,96	13,22	14,29	12,78
		Yüksek	26,03	21,73	17,64	17,71	16,89	16,43	19,41
	Müracaat	Düşük	69,04	68,27	68,92	69,95	71,5	72,5	70,03
		Normal	16,6	14,46	15,93	14,15	14,02	13,41	14,76
		Yüksek	14,36	17,27	15,15	15,9	14,49	14,08	15,21
	Yatan hasta	Düşük	58,04	63,38	63,58	60,16	58,74	58,15	60,34
		Normal	15,03	10	11,24	14,96	15,02	17,37	13,94
		Yüksek	26,93	26,62	25,18	24,88	26,23	24,48	25,72
	Ameliyat karması	Düşük	50,04	51,37	53,63	53,25	54,61	51,24	52,36
		Normal	15,18	15,32	14,58	15,43	15,69	17,24	15,57
		Yüksek	34,78	33,31	31,79	31,32	29,71	31,52	32,07
İl	Yatak	Düşük	18,4	19,14	20,41	16,43	15,75	17,37	17,92
		Normal	21,24	17,34	17,99	23,21	26,97	23,54	21,72
		Yüksek	60,36	63,53	61,59	60,36	57,28	59,09	60,37
	Müracaat	Düşük	9,72	11,15	11,66	13,01	14,09	14,62	12,38
		Normal	19,9	17,34	22,05	22	20,49	21,46	20,54
		Yüksek	70,38	71,51	66,29	64,99	65,42	63,92	67,09
	Yatan hasta	Düşük	14,81	14,53	14,37	15,49	12,55	14,96	14,45
		Normal	28,35	21,73	22,12	25,49	29,84	27,97	25,92
		Yüksek	56,84	63,74	63,51	59,02	57,61	57,08	59,63
	Ameliyat karması	Düşük	22,96	22,45	24,47	22,8	29,51	28,84	25,17
		Normal	27,08	24,82	23,19	22,6	15,75	14,76	21,37
		Yüksek	49,96	52,73	52,35	54,59	54,74	56,41	53,46
Sağlık Bölgesi	Yatak	Düşük	-	-	-	-	-	-	-
		Normal	2,17	2,09	5,05	-	-	-	1,55
		Yüksek	97,83	97,91	94,95	100	100	100	98,45
	Müracaat	Düşük	-	-	-	-	-	-	-
		Normal	-	-	-	-	-	-	-
		Yüksek	100	100	100	100	100	100	100,00
	Yatan hasta	Düşük	-	-	-	-	-	-	-
		Normal	-	-	-	-	-	-	-
		Yüksek	100	100	100	100	100	100	100,00
	Ameliyat karması	Düşük	-	-	-	-	-	-	-
		Normal	-	-	-	-	-	-	-
		Yüksek	100	100	100	100	100	100	100,00

3.2. İçsel Boyut Bulguları

İçsel boyut bulguları, organizasyonel yapı, faaliyet yapısı ve finansal yapı alt boyut bulgularından oluşmaktadır.

3.2.1. Organizasyonel Yapı Bulguları

Organizasyonel veride, Sağlık Bakanlığı genel hastaneleri, EAH ve üniversite hastanelerinin hasta yatağı 50 ve üstü olan hastaneleri üzerinden analizler

gerçekleştirilmiştir. Ayrıca araştırma yönteminde belirtildiği gibi, VZA minimum karar verme birimine sahip olan ve en çok sıklığa sahip iki uzmanlık türü olan kadın doğum ve göğüs dal hastaneleri analize dahil edilmiştir. Çizelge 3.9’da mülkiyetine göre araştırma kapsamındaki hastanelerin yıl bazında dağılımı verilmektedir. Hastane sayılarında yıl bazında büyük bir değişim görülmemektedir. Hastanelerin ortalama %96,62’si Sağlık Bakanlığı hastanesi ve %3,38 üniversite hastanesidir. Sağlık Bakanlığı hastaneleri 2009-2014 yıllarına ait verilere sahip iken, üniversite hastaneleri sadece 2013 ve 2014 yılına ait verilere sahiptir. Sağlık Bakanlığı hastaneleri verisinde kendi içinde genel, EAH ve dal hastanesi olarak üç tür hastane bulunmaktadır. Genel hastaneler, bütün yılların ortalaması dikkate alındığında, %75,09 en yüksek paya sahip hastanelerdir. EAH ve dal hastanelerinin ortalaması ise %10,77’dir. Yıllar itibariyle Sağlık Bakanlığı hastane sayıları kısmen artmıştır.

Çizelge 3.9. Mülkiyetine göre hastane dağılımı (2009-2014)

Mülkiyet türü	2009		2010		2011		2012		2013		2014		Kümülatif	%
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Sağlık Bakanlığı	413	100,00	413	100,00	418	100,00	402	100,00	412	90,35	428	90,87	2,486	96,62
Genel Hastaneler	313	75,79	321	77,72	325	77,75	314	78,11	321	70,39	338	71,76	1,932	75,09
EAH	38	9,20	38	9,20	45	10,77	51	12,69	53	11,62	52	11,04	277	10,77
Dal Hastaneleri	62	15,01	54	13,08	48	11,48	37	9,20	38	8,33	38	8,07	277	10,77
Üniversite	-	-	-	-	-	-	-	-	44	9,65	43	9,13	87	3,38
Kümülatif	413	100,00	413	100,00	418	100,00	402	100,00	456	100,00	471	100,00	2,573	100,00

3.2.2. Operasyonel Yapı Bulguları

Araştırmada kullanılan operasyonel değişkenler; Yatak Kullanım Oranı (YKO), Yatan Hasta Oranı (YHO), Ortalama Kalış Günü (OKG), Yatak Devir Hızı (YDH), Devir Aralığı (DA) ve Cerrahi Hekim Oranı (CHO)’dır.

Çizelge 3.10’da Sağlık Bakanlığı hastaneleri için hesaplanmış operasyonel değişkenlere ait yıl bazında ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir. Bütün yılların ortalaması dikkate alındığında YKO: %61,66, YHO: %2,86, OKG: 4,05 gün,

YDH: 60,88 hasta, DA: 3,79 gün ve CHO: 0,49 olduğu tespit edilmiştir. Değişkenlerin yıllar içindeki değişimi dikkate alındığında YKO ve YDH’de artış ve DA’da düşüş hariç diğer değişkenlerde minimal değişimler görülmektedir. DA ortalamaları 2009 (6,23) ve 2010 (13,81) yıllarından sonra 2,88 gün ve 3,52 gün düzeyine inmiştir.

Çizelge 3.10. Sağlık Bakanlığı hastaneleri operasyonel değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri (N=2486)

Yıl	YKO		YHO		OKG		YDH		DA		CHO	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
2009	57,41	23,33	2,99	2,42	4,19	1,7	54,99	29,03	6,23	20,98	0,51	0,15
2010	58,72	21,25	2,98	2,27	4,05	1,57	57,85	28,93	3,81	183,7	0,49	0,15
2011	62,87	18,32	2,99	2,18	3,99	1,46	63,73	32,01	2,88	2,68	0,5	0,11
2012	62,1	19,02	2,82	1,98	4,05	1,5	61,17	27,74	3,06	2,94	0,49	0,11
2013	63,29	19,32	2,7	1,79	4,03	1,46	62,87	28,52	3,26	7,73	0,49	0,11
2014	65,45	21,06	2,67	1,89	4,01	1,4	64,5	29,26	3,52	12,6	0,48	0,10
Bütün yıllar	61,66	20,62	2,86	2,1	4,05	1,52	60,88	29,46	3,79	75,02	0,49	0,12

CHO: Cerrahi Hekim Oranı, **DA:** Devir Aralığı, **OKG:** Ortalama Kalış Günü, **YDH:** Yatak Devir Hızı, **YHO:** Yatan Hasta Oranı, **YKO:** Yatak Kullanım Oranı.

Çizelge 3.11’de üniversite hastaneleri için hesaplanmış operasyonel değişkenlere ait yıl bazında ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir. Bütün yılların ortalaması dikkate alındığında YKO: %77,93, YHO: %5,78, OKG: 6,45 gün, YDH: 47,85 hasta, DA: 2,07 gün ve CHO: 0,31 olduğu tespit edilmiştir. Değişkenlerin yıllar içindeki değişimi dikkate alındığında YKO ve YDH’de artış ve DA’da düşüş haricinde minimal değişimler olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.11. Üniversite hastaneleri operasyonel değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri (N=87)

Yıl	YKO		YHO		OKG		YDH		DA		CHO	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
2013	76,45	15,46	5,84	2,33	6,50	2,33	46,43	14,23	2,18	1,83	0,31	0,06
2014	79,44	19,25	5,71	2,00	6,41	2,14	49,31	18,18	1,96	1,95	0,30	0,07
Bütün yıllar	77,93	17,4	5,78	2,16	6,45	2,22	47,85	16,27	2,07	1,88	0,31	0,06

CHO: Cerrahi Hekim Oranı, **DA:** Devir Aralığı, **OKG:** Ortalama Kalış Günü, **YDH:** Yatak Devir Hızı, **YHO:** Yatan Hasta Oranı, **YKO:** Yatak Kullanım Oranı.

3.2.3. Finansal Yapı Bulguları

Araştırmada kullanılan finansal yapı bulguları likidite, varlık yapısı, sermaye yapısı, faaliyet ve kârlılık alt başlıklarında sunulmuştur.

Likidite finansal alt boyutu

Hastaneler için hesaplanmış likidite oranları; Cari Oran (CO), Asit Test Oranı (ATO), Nakit Oranı (NO), Stok Bağımlılık Oranı (SBO), Stokların Aktif Toplamına Oranı (SATO), Kısa Vadeli Alacakların Aktif Toplamına Oranı (KAATO) ve Günlük Eldeki Para (GEP)'dir.

Çizelge 3.12'de Sağlık Bakanlığı için üretilmiş likidite oranlarına ait tanımlayıcı istatistikleri verilmektedir. Bütün yılların ortalaması dikkate alındığında CO: 1,3, ATO: 1,02, NO: 0,17, SBO: 4,96, SATO: 0,20, KAATO: 0,41 ve GEP: 25,13 TL'dir. Likidite oranları ortalamalarının yıllar içerisindeki değişimine bakıldığında, CO, ATO, NO düşüş eğiliminde, SBO yükseliş eğiliminde ve diğer likidite değişkenleri olan SATO, KAATO ve GEP dalgalı eğilim gösterdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 3.12. Sağlık Bakanlığı hastaneleri likidite değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri (N=2486)

Likidite Oranları	2009		2010		2011		2012		2013		2014		Bütün yıllar	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
CO	2,38	1,53	1,91	1,30	1,49	0,86	0,96	0,69	0,83	0,84	0,75	0,79	1,39	1,2
ATO	1,78	1,34	1,45	1,14	1,11	0,76	0,68	0,62	0,56	0,74	0,54	0,72	1,02	1,03
NO	0,43	0,65	0,20	0,59	0,09	0,22	0,05	0,06	0,12	0,21	0,12	0,26	0,17	0,41
SBO	1,65	2,10	2,68	2,26	3,40	1,81	5,35	2,94	7,24	6,22	9,31	7,91	4,96	5,28
SATO	0,20	0,10	0,19	0,09	0,19	0,08	0,21	0,11	0,22	0,11	0,19	0,10	0,2	0,1
KAATO	0,42	0,15	0,48	0,16	0,51	0,12	0,44	0,20	0,30	0,20	0,31	0,21	0,41	0,19
GEP	38,14	45,35	19,49	93,06	7,67	13,10	6,22	8,66	37,11	51,30	41,30	55,04	25,13	54,63

ATO: Asit Test Oranı, **CO:** Cari oran, **GEP:** Günlük Eldeki Para, **NO:** Nakit Oranı, **KAATO:** Kısa Vadeli Alacakların Aktif Toplamına Oranı, **SATO:** Stokların Aktif Toplamına Oranı, **SBO:** Stok Bağımlılık Oranı.

Çizelge 3.13'de üniversite hastaneleri için üretilmiş likidite oranlarına ait tanımlayıcı istatistikleri verilmektedir. Bütün yılların ortalaması dikkate alındığında CO: 0,84, ATO: 0,64, NO: 0,09, SBO: 6,87, SATO: 0,25, KAATO: 0,65 ve GEP:

25,05 TL'dir. Likidite oranları ortalamalarının yıllar içerisindeki değişimine bakıldığında, CO, ATO, NO ve GEP düşüş eğiliminde, SBO ve KAATO yükseliş eğiliminde olduğu ve diğer likidite değişkeni olan SATO'nun sabit kaldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 3.13. Üniversite hastaneleri likidite değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri (N=87)

Likidite Oranları	2013		2014		Bütün yıllar	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
CO	0,93	0,71	0,76	0,69	0,84	0,7
ATO	0,70	0,66	0,57	0,67	0,64	0,66
NO	0,11	0,29	0,06	0,23	0,09	0,26
SBO	6,27	5,63	7,47	4,92	6,87	5,29
SATO	0,25	0,15	0,25	0,12	0,25	0,14
KAATO	0,62	0,17	0,68	0,13	0,65	0,15
GEP	33,52	46,22	16,39	31,12	25,05	40,19

ATO: Asit Test Oranı, **CO:** Cari oran, **GEP:** Günlük Eldeki Para, **NO:** Nakit Oranı, **KAATO:** Kısa Vadeli Alacakların Aktif Toplamına Oranı, **SATO:** Stokların Aktif Toplamına Oranı, **SBO:** Stok Bağımlılık Oranı.

Varlık yapısı finansal alt boyutu

Hastaneler için hesaplanmış varlık yapısı oranları; Dönen Varlıkların Aktif Toplamına Oranı (DVATO), Hazır Değerlerin Dönen Varlıklara Oranı (HDDVO), Alacakların Dönen Varlıklara Oranı (ADVO) ve Stokların Dönen Varlıklara Oranı (SDVO)'dır.

Çizelge 3.14'de Sağlık Bakanlığı için üretilmiş varlık yapısı oranlarına ait tanımlayıcı istatistikleri verilmektedir. Bütün yılların ortalaması dikkate alındığında DVATO: 0,73, HDDVO: 0,11, ADVO: 0,5, SDVO: 0,28,'dir. Varlık yapısı oran ortalamalarının yıllar içerisindeki değişimine bakıldığında, bütün oranlar açısından dalgalı eğilim olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3.14. Sağlık Bakanlığı hastaneleri varlık yapısı değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri (N=2486)

Varlık Yapı Oranları	2009		2010		2011		2012		2013		2014		Bütün yıllar	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
DVATO	0,75	0,13	0,74	0,14	0,76	0,11	0,74	0,13	0,71	0,15	0,70	0,16	0,73	0,14
HDDVO	0,15	0,14	0,08	0,11	0,05	0,06	0,05	0,07	0,14	0,13	0,16	0,16	0,11	0,13
ADVO	0,55	0,17	0,62	0,18	0,64	0,14	0,51	0,24	0,33	0,23	0,34	0,24	0,5	0,24
SDVO	0,28	0,13	0,26	0,13	0,25	0,11	0,30	0,17	0,32	0,17	0,29	0,15	0,28	0,15

ADVO: Alacakların Dönen Varlıklara Oranı, **DVATO:** Dönen Varlıkların Aktif Toplamına Oranı, **HDDVO:** Hazır Değerlerin Dönen Varlıklara Oranı, **SDVO:** Stokların Dönen Varlıklara Oranı.

Çizelge 3.15’de Üniversite hastaneleri için üretilmiş varlık yapısı oranlarına ait tanımlayıcı istatistikleri verilmektedir. Bütün yılların ortalaması dikkate alındığında DVATO :0,98, HDDVO: 0,07, ADVO: 0,64, SDVO: 0,25,’dir. Varlık yapısı oran ortalamalarının yıllar içerisindeki değişimine bakıldığında, HDDVO’nun düşüş eğiliminde olduğu, diğer varlık yapı oranların sabit kaldığı görülmektedir.

Çizelge 3.15. Üniversite hastaneleri varlık yapısı değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri (N=87)

Varlık Yapı Oranları	2013		2014		Bütün yıllar	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
DVATO	0,98	0,04	0,98	0,05	0,98	0,04
HDDVO	0,09	0,08	0,04	0,06	0,07	0,07
ADVO	0,62	0,17	0,67	0,12	0,64	0,15
SDVO	0,25	0,15	0,25	0,13	0,25	0,14

ADVO: Alacakların Dönen Varlıklara Oranı, **DVATO:** Dönen Varlıkların Aktif Toplamına Oranı, **HDDVO:** Hazır Değerlerin Dönen Varlıklara Oranı, **SDVO:** Stokların Dönen Varlıklara Oranı.

Sermaye yapısı finansal alt boyutu

Hastaneler için hesaplanmış sermaye yapısı oranları; Finansal Kaldıraç Oranı (FKO), Kısa Vadeli Yabancı Kaynakların Öz Kaynaklara Oranı (KYKOKO) ve Öz Kaynakların Aktif Toplamına Oranı (ÖKATO)’dır.

Çizelge 3.16’da Sağlık Bakanlığı için üretilmiş sermaye yapısı oranlarına ait tanımlayıcı istatistikleri verilmektedir. Bütün yılların ortalaması dikkate alındığında FKO:1,04, KYKOKO: -0,31 ve ÖKATO: -0,04’dür. Sermaye yapısı oran

ortalamlarının yıllar içerisindeki değişimine bakıldığında, FKO artış eğiliminde, ÖKATO düşüş eğiliminde ve KYKOKO'nun dalgalı eğilimde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3.16. Sağlık Bakanlığı hastaneleri sermaye yapısı değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri (N=2486)

Sermaye Yapısı Oranları	2009		2010		2011		2012		2013		2014		Bütün yıllar	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
FKO	0,44	0,26	0,53	0,29	0,64	0,29	1,10	0,70	1,59	1,26	1,90	1,64	1,04	1,07
KYKOKO	1,10	18,23	3,16	30,26	-19,84	44,96	15,43	37,85	-1,79	12,28	0,69	20,99	-0,31	23,69
ÖKATO	0,56	0,26	0,47	0,29	0,36	0,29	-0,10	0,70	-0,58	1,26	-0,90	1,64	-0,04	1,07

FKO: Finansal Kaldıraç Oranı, **KYKOKO:** Kısa Vadeli Yabancı Kaynakların Öz Kaynaklara Oranı, **ÖKATO:** Öz Kaynakların Aktif Toplamına Oranı

Çizelge 3.17'de üniversite hastaneleri için üretilmiş sermaye yapısı oranlarına ait tanımlayıcı istatistikleri verilmektedir. Bütün yılların ortalaması dikkate alındığında FKO: 1,57, KYKOKO: -1,82 ve ÖKATO: -0,57'dir. Sermaye yapısı oran ortalamlarının yıllar içerisindeki değişimine bakıldığında, FKO artış eğiliminde, KYKOKO ve ÖKATO'nun düşüş eğiliminde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3.17. Üniversite hastaneleri sermaye yapısı değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri (N=87)

Sermaye Yapısı Oranları	2013		2014		Bütün yıllar	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
FKO	1,44	0,68	1,71	0,75	1,57	0,73
KYKOKO	0,17	12,56	-3,86	11,44	-1,82	12,12
ÖKATO	-0,44	0,68	-0,71	0,75	-0,57	0,73

FKO: Finansal Kaldıraç Oranı, **KYKOKO:** Kısa Vadeli Yabancı Kaynakların Öz Kaynaklara Oranı, **ÖKATO:** Öz Kaynakların Aktif Toplamına Oranı

Faaliyet finansal alt boyutu

Hastaneler için hesaplanmış faaliyet yapısı oranları; Toplam Varlık Devir Hızı (TVDH), Dönen Varlık Devir Hızı (DVDH), Hazır Değer Devir Hızı (HDDH), Stok Devir Hızı (SDH), Alacakların Tahsil Süresi (ATS), Alacak Devir Hızı (ADH), Satışların Mâliyetinin Ticari Borçlara Oranı (SMTBO), Ticari Borç Devir Hızı (TBDH), Öz Kaynak Devir Hızı (OKDH) ve Net Çalışma Sermayesi Devir Hızı (NÇSDH)'dır.

Çizelge 3.18’de Sağlık Bakanlığı için üretilmiş faaliyet oranlarına ait tanımlayıcı istatistikleri verilmektedir. Bütün yılların ortalaması dikkate alındığında, TVDH: 5,6, DVDH: 8,17, HDDH: 726,53, SDH: 20,47, ATS: 37,28, ADH: 93,47, SMTBO: 13,85, TBDH: 0,09, OKDH: 5,41 ve NÇSDH: -0,77’dir. Faaliyet oran ortalamalarının yıllar içerisindeki değişimine bakıldığında, TVDH, DVDH, SDH ve ADH artış eğiliminde, ATS düşüş eğiliminde ve diğer faaliyet oranları dalgalı eğilim göstermiştir.



Çizelge 3.18. Sağlık Bakanlığı hastaneleri faaliyet değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri (N=2486)

Faaliyet Oranları	2009		2010		2011		2012		2013		2014		Bütün yıllar	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
TVDH	3,15	1,06	3,84	1,44	4,22	1,18	5,35	2,12	8,26	3,31	8,68	3,86	5,6	3,24
DVDH	4,35	1,73	5,43	2,50	5,66	1,79	7,61	3,95	12,49	6,15	13,30	6,92	8,17	5,61
HDDH	189,90	588,65	429,44	1.250,07	1.238,59	8.250,52	592,24	1.110,70	1.420,11	13.397,35	489,44	1.793,51	726,53	6.509,7
SDH	10,67	11,35	11,91	13,71	13,35	5,56	14,35	6,98	29,92	12,48	41,80	15,81	20,47	16,44
ATS	53,30	28,35	48,97	24,11	45,03	17,32	38,06	17,02	23,75	17,36	15,29	15,99	37,28	24,69
ADH	10,41	15,55	12,39	36,30	9,75	5,47	15,01	42,72	170,28	2.179,14	333,39	4.114,52	93,47	1.926,19
SMTBO	18,89	56,14	12,04	18,08	8,45	9,79	5,41	3,54	20,45	37,52	17,61	43,77	13,85	34,45
TBDH	0,07	0,05	0,08	0,05	0,09	0,05	0,12	0,05	0,07	0,04	0,08	0,05	0,09	0,05
OKDH	5,41	78,86	18,78	156,64	-109,31	2.448,17	120,48	2.660,16	-8,25	94,29	9,60	157,53	5,41	1.470,69
NÇSDH	8,55	40,90	-5,60	205,40	15,28	345,75	-21,67	310,39	7,86	312,32	-9,43	155,06	-0,77	251,6

ADH: Alacak Devir Hızı, **ATS:** Alacakların Tahsil Süresi, **DVDH:** Dönen Varlık Devir Hızı, **HDDH:** Hazır Değer Devir Hızı, **NÇSDH:** Net Çalışma Sermayesi Devir Hızı, **OKDH:** Öz Kaynak Devir Hızı, **SDH:** Stok Devir Hızı, **SMTBO:** Satışların Mâliyetinin Ticari Borçlara Oranı, **TBDH:** Ticari Borç Devir Hızı, **TVDH:** Toplam Varlık Devir Hızı.

Çizelge 3.19’da üniversite hastaneleri için üretilmiş faaliyet oranlarına ait tanımlayıcı istatistikleri verilmektedir. Bütün yılların ortalaması dikkate alındığında, TVDH: 3,06, DVDH: 3,12, HDDH: 303,26, SDH: 10,54, ATS: 84,29, ADH: 5,12, SMTBO: 1,79, TBDH: 0,49, OKDH: -2,74 ve NÇSDH: 4,14’tür. Faaliyet oran ortalamalarının yıllar içerisindeki değişimine bakıldığında, TVDH, DVDH, SDH, HDDH, SDH ve TBDH artış eğiliminde, ADH, SMTBO, OKDH ve NÇSDH düşüş eğiliminde ve ATS’nin sabit kaldığı izlenmiştir.

Çizelge 3.19. Üniversite hastaneleri faaliyet değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri (N=87)

Faaliyet Oranları	2013		2014		Bütün yıllar	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
TVDH	2,96	1,02	3,16	1,04	3,06	1,03
DVDH	3,01	1,01	3,23	1,06	3,12	1,04
HDDH	209,54	893,33	399,17	906,75	303,26	899,81
SDH	9,93	6,79	11,15	6,99	10,54	6,88
ATS	84,29	44,66	84,29	34,51	84,29	39,73
ADH	5,29	2,77	4,95	1,89	5,12	2,37
SMTBO	1,86	1,14	1,72	1,14	1,79	1,13
TBDH	0,46	0,22	0,52	0,21	0,49	0,22
OKDH	4,66	37,26	-10,30	30,29	-2,74	34,63
NÇSDH	6,63	38,04	1,59	40,08	4,14	38,92

ADH: Alacak Devir Hızı, **ATS:** Alacakların Tahsil Süresi, **DVDH:** Dönen Varlık Devir Hızı, **HDDH:** Hazır Değer Devir Hızı, **NÇSDH:** Net Çalışma Sermayesi Devir Hızı, **OKDH:** Öz Kaynak Devir Hızı, **SDH:** Stok Devir Hızı, **SMTBO:** Satışların Mâliyetinin Ticari Borçlara Oranı, **TBDH:** Ticari Borç Devir Hızı, **TVDH:** Toplam Varlık Devir Hızı.

Hastaneler için hesaplanmış kârlılık oranları; Satışların Mâliyetinin Net Satışlara Oranı (SMNSO), Brüt Kâr Marjı Oranı (BKMO), Faaliyet Giderlerinin Net Satışlara Oranı (FGNSO), Faaliyet Kâr Marjı Oranı (FKMO), Olağan Kâr Marjı Oranı (OKMO), Net Kâr Marjı Oranı (NKMO), Varlıkların Kârlılığı Oranı (VKO) Ve Öz Kaynak Kârlılığı Oranı (OKKO)’dır.

Kârlılık finansal alt boyutu

Çizelge 3.20’de Sağlık Bakanlığı için üretilmiş kârlılık oranlarına ait tanımlayıcı istatistikleri verilmektedir. Bütün yılların ortalaması dikkate alındığında, SMNSO: 0,64, BKMO: 0,36, FGNSO: 0,34, FKMO: 0,01, OKMO: -0,07, NKMO: -0,06, VKO: -0,38 ve OKKO: -0,9’dur. Faaliyet oran ortalamalarının yıllar içerisindeki değişimine bakıldığında, SMNSO’da 2013 yılında artış yaşanırken BKMO ve FGNSO’da aynı yılda düşüş yaşanmış ve diğer bütün oranlar açısından dalgalı eğilim olduğu görülmüştür.

Çizelge 3.20. Sağlık Bakanlığı hastaneleri kârlılık değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri (N=2486)

Kârlılık Oranları	2009		2010		2011		2012		2013		2014		Bütün yıllar	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
SMNSO	0,56	0,10	0,54	0,10	0,52	0,08	0,53	0,08	0,85	0,14	0,86	0,10	0,64	0,18
BKMO	0,44	0,10	0,46	0,10	0,48	0,08	0,47	0,08	0,15	0,14	0,14	0,10	0,36	0,18
FGNSO	0,40	0,05	0,44	0,06	0,44	0,04	0,48	0,05	0,16	0,04	0,16	0,04	0,34	0,14
FKMO	0,04	0,10	0,03	0,10	0,04	0,08	-0,01	0,10	0,01	0,14	0,02	0,10	0,01	0,11
OKMO	-	0,12	-	0,10	-0,06	0,08	-0,11	0,10	0,07	0,14	0,04	0,10	-0,07	0,11
NKMO	-	0,12	-	0,11	-0,05	0,09	-0,10	0,10	0,06	0,10	0,03	0,10	-0,06	0,11
VKO	-	0,43	-	0,40	-0,22	0,40	-0,59	0,74	-	0,87	-	0,77	-0,38	0,65
OKKO	-	17,30	-	11,48	10,83	229,98	-	369,79	0,10	5,70	0,76	5,85	-0,9	176,33
	0,08		0,33				17,32							

BKMO: Brüt kâr marjı oranı, **FGNSO:** Faaliyet giderlerinin net satışlara oranı, **FKMO:** Faaliyet kâr marjı oranı, **OKKO:** Öz kaynak kârlılığı oranı, **OKMO:** Olağan kâr marjı oranı, **NKMO:** Net kâr marjı oranı, **SMNSO:** Satışların mâliyetinin net satışlara oranı, **VKO:** Varlıkların kârlılığı oranı.

Çizelge 3.21’de üniversite hastaneleri için üretilmiş kârlılık oranlarına ait tanımlayıcı istatistikleri verilmektedir. Bütün yılların ortalaması dikkate alındığında, SMNSO: 0,7, BKMO: 0,3, FGNSO: 0,41, FKMO: -0,1, OKMO: -0,1, NKMO: -0,1, VKO: -0,34 ve OKKO: 0,51’dir. Faaliyet oran ortalamalarının yıllar içerisindeki değişimine bakıldığında, SMNSO ve OKKO artış eğiliminde, diğer kârlılık oranlarının düşüş eğiliminde olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.21. Üniversite hastaneleri kârlılık değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri (N=87)

Kârlılık Oranları	2013		2014		Bütün yıllar	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
SMNSO	0,67	0,17	0,72	0,16	0,7	0,17
BKMO	0,33	0,17	0,28	0,16	0,3	0,17
FGNSO	0,43	0,16	0,38	0,17	0,41	0,17
FKMO	-0,10	0,10	-0,11	0,11	-0,1	0,1
OKMO	-0,09	0,10	-0,10	0,11	-0,1	0,1
NKMO	-0,10	0,10	-0,11	0,10	-0,1	0,1
VKO	-0,31	0,34	-0,36	0,38	-0,34	0,36
OKKO	0,50	4,77	0,51	1,58	0,51	3,55

BKMO: Brüt kâr marjı oranı, **FGNSO:** Faaliyet giderlerinin net satışlara oranı, **FKMO:** Faaliyet kâr marjı oranı, **OKKO:** Öz kaynak kârlılığı oranı, **OKMO:** Olağan kâr marjı oranı, **NKMO:** Net kâr marjı oranı, **SMNSO:** Satışların mâliyetinin net satışlara oranı, **VKO:** Varlıkların kârlılığı oranı.

3.2.4. Performans Yapısı Bulguları

Araştırmada performans yapısı bulguları, finansal performans ve faaliyet performansı başlıkları altında verilmektedir.

Finansal performans alt boyutu

Araştırmada hastanelerin finansal performansının tespit edilmesi amacıyla Altman Z skorları kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen Z skoru kullanılarak yöntemde belirtilen eşik değerler yardımı ile hastanelerin, finansal performansını ifade eden finansal riskli olup olmadıkları tespit edilmiştir.

Çizelge 3.22’de Sağlık Bakanlığı hastaneleri için hesaplanmış Altman skor türlerine ait tanımlayıcı istatistikler verilmektedir. Skorlar, bütün yıllar ortalaması üzerinden değerlendirildiğinde, A skoru: -1,99, B skoru: -0,12, C skoru: -2,54, E skoru: 0,89 ve Z skoru: -2,12 ortalamalara sahiptir. Altman skorlarının ortalamalarının yıllar içerisindeki değişimine bakıldığında, A, B ve E skorlarının azalış eğiliminde olduğu ve C ve Z skorlarının dalgalı eğilim gösterdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 3.22. Sağlık Bakanlığı hastaneleri Altman Z skorlarının tanımlayıcı istatistikleri (N=2486)

Altman Z skorları	2009		2010		2011		2012		2013		2014		Bütün yıllar	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
A	2,02	1,95	1,38	2,16	0,77	2,01	-2,32	4,91	-5,76	8,44	-7,86	10,93	-1,99	7,24
B	1,83	0,86	1,55	0,95	1,17	0,93	-0,33	2,29	-1,91	4,1	-2,93	5,34	-0,12	3,49
C	-2,31	2,86	-1,36	2,7	-1,45	2,67	-3,98	4,97	-3,6	5,86	-2,57	5,19	-2,54	4,36
E	2,3	2,09	1,67	1,78	1,01	1,13	0,27	0,84	0,12	1,02	0,02	0,99	0,89	1,62
Z	-1,15	3,04	-0,35	2,81	-0,52	2,81	-3,59	5,71	-3,88	7	-3,26	6,76	-2,12	5,25

Çizelge 3.23’de üniversite hastaneleri için hesaplanmış Altman skor türlerine ait tanımlayıcı istatistikler verilmektedir. Skorlar, bütün yıllar ortalaması üzerinden değerlendirildiğinde, A skoru: -3,85, B skoru: -1,87, C skoru: -2,26, E skoru: -0,14 ve Z skoru: -8,12 ortalamalara sahiptir. Altman skorlarının ortalamalarının yıllar içerisindeki değişimine bakıldığında, bütün skorların azalış eğiliminde olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.23. Üniversite hastaneleri Altman Z skorlarının tanımlayıcı istatistikleri (N=87)

Altman Z skorları	2013		2014		Bütün yıllar	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
A	-2,96	4,33	-4,76	4,91	-3,85	4,69
B	-1,44	2,22	-2,31	2,45	-1,87	2,37
C	-2,11	2,29	-2,43	2,57	-2,26	2,42
E	-0,04	0,83	-0,24	0,74	-0,14	0,79
Z	-6,54	8,96	-9,73	9,62	-8,12	9,37

Çizelge 3.24’de Sağlık Bakanlığı hastaneleri için Altman Z skorları üzerinden yöntemde belirtilen eşik değerleri kullanmak suretiyle elde edilen, finansal durum performans istatistikleri verilmiştir. Bütün yıllar açısından hastanelerin finansal durumu incelediğinde Sağlık Bakanlığı hastanelerinin %83,75’nin finansal olarak riskli olduğu tespit edilmiştir. Finansal performans durumunun yıllar içerisindeki değişimine bakıldığında, 2012 yılındaki yaklaşık %10’luk yükseliş dışında finansal riskli olan hastane yüzdesinde dalgalanma olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.24. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin finansal performans durumu

Yıl	Finansal performans		Kümülatif f
	Riskli f / %	Risksiz f / %	
2009	351 84,99	62 15,01	413
2010	334 80,87	79 19,13	413
2011	343 82,06	75 17,94	418
2012	374 93,03	28 6,97	402
2013	341 82,77	71 17,23	412
2014	339 79,21	89 20,79	428
Bütün yıllar	2.082 83,75	404 16,25	2.486

Çizelge 3.25’de Sağlık Bakanlığı hastanelerinin hastane türlerine göre finansal performans durumu verilmiştir. Bütün yıllar değerlendirildiğinde, Sağlık Bakanlığı genel hastanelerinin %83,75’i, EAH’nin %86,28’si ve dal hastanelerinin %81,23’ü finansal risk içinde olduğu görülmektedir. Finansal performans durumunun yıllar içerisindeki değişimine bakıldığında, finansal riskin 2012 yılında her üç hastane

türünde yaklaşık %10-%15 arttığı, 2013 yılından itibaren riskin azaldığı gözlemlenmiştir.

Çizelge 3.25. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin hastane türlerine göre finansal performans durumu

Yıl	Hastane Türü								
	Genel			Eğitim ve Araştırma			Dal		
	Riskli %	Risksiz %	Tf	Riskli %	Risksiz %	Tf	Riskli %	Risksiz %	Tf
2009	86,26	13,74	313	86,84	13,16	38	77,42	22,58	62
2010	80,37	19,63	321	86,84	13,16	38	79,63	20,37	54
2011	81,85	18,15	325	82,22	17,78	45	83,33	16,67	48
2012	92,36	7,64	314	94,12	5,88	51	97,3	2,7	37
2013	83,8	16,2	321	83,02	16,98	53	73,68	26,32	38
2014	78,4	21,6	338	84,62	15,38	52	78,95	21,05	38
Bütün yıllar	83,75	16,25	1932	86,28	13,72	277	81,23	18,77	277

Çizelge 3.26’da üniversite hastaneleri için Altman Z skorları üzerinden yöntemde belirtilen eşik değerleri kullanmak suretiyle elde edilen finansal performans durum istatistikleri verilmiştir. Bütün yıllar açısından hastanelerin finansal durumu incelediğinde üniversite hastanelerinin %88,51’nin finansal olarak riskli olduğu tespit edilmiştir. Finansal performans durumunun yıllar içerisindeki değişimine bakıldığında, finansal riskli olan hastane yüzdesinde artış görülmektedir.

Çizelge 3.26. Üniversite hastanelerinin finansal performans durumu

Yıl	Finansal performans		Kümülatif f
	Riskli	Risksiz	
	f / %	f / %	
2013	37 84,09	7 15,91	44
2014	40 93,02	3 6,98	43
Bütün yıllar	77 88,51	10 11,49	87

Faaliyet performansı alt boyutu

Araştırmada hastanelerin faaliyet performansının hesaplanması amacıyla VZA yöntemi ile teknik etkinlik ölçümü yapılmıştır. Analizde girdi değişkenler olarak,

Yatak, Uzman Hekim, Pratisyen veya Asistan Hekim, Hemşire/Ebe ve Toplam Gider değişkenleri kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak, Müracaat, Taburcu, Yatak Kullanım Oranı (YKO), Ameliyat Karması (AMMİX) ve Toplam Gelir kullanılmıştır.

Çizelge 3.27’de Sağlık Bakanlığı hastaneleri teknik etkinlik ölçümünde kullanılan girdi ve çıktı bileşenlerine ait tanımlayıcı istatistikleri verilmektedir. Bileşenlerin bütün yıllar ortalaması değerlendirildiğinde, Yatak: 236,65, Uzman Hekim: 63, Asistan Hekim: 26,04, Hemşire/ebe: 173,33, Toplam Gider: 35.046.510,50 TL, Müracaat: 518.651,26, Taburcu: 13.994,02, YKO: 61,66, AMMİX: 6.053,36 ve Toplam Gelir: 33.385.289,10 TL’dir. Ortalamaların yıllar içerisindeki değişimine bakıldığında asistan hekim dalgalı eğilime sahip iken, diğer bileşenler genel olarak artış eğilimindedir.

Çizelge 3.27. Sağlık Bakanlığı hastaneleri girdi ve çıktı bileşenlerinin tanımlayıcı istatistikleri

Girdiler	2009		2010		2011		2012		2013		2014		Bütün yıllar	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
Yatak	216,42	180,17	225,71	205,94	239,59	226,10	247,40	234,96	246,47	229,05	244,28	227,94	236,65	218,26
Uzman Hekim	50,10	59,72	56,76	64,19	60,79	65,79	68,90	74,86	69,68	76,89	71,63	80,65	63,00	71,15
Asistan Hekim	29,65	70,66	27,04	61,35	25,54	59,36	25,98	57,66	23,38	56,80	24,70	60,20	26,04	61,15
Hemşire/ebe	137,39	125,65	146,50	132,42	160,80	142,56	192,05	175,91	200,24	180,44	202,65	182,09	173,33	160,30
Toplam Gider*	25.090,76	28.410,03	26.881,70	29.220,74	33.433,59	35.253,46	38.596,93	41.962,19	42.394,27	50.212,27	43.699,43	49.058,81	35.046,51	40.626,43
Çıktılar														
Müracaat*	430,86	364,96	448,73	370,67	508,54	399,40	542,22	436,90	578,96	478,10	600,52	499,59	518,65	432,53
Taburcu*	11,95	11,18	12,56	11,64	14,14	12,63	14,74	14,44	15,14	14,43	15,41	14,82	13,99	13,32
YKO	57,41	23,33	58,72	21,25	62,87	18,32	62,10	19,02	63,29	19,32	65,45	21,06	61,66	20,62
AMMİX*	4,16	5,30	5,04	6,20	6,02	7,19	7,38	8,98	7,91	8,99	5,85	6,74	6,05	7,45
Toplam Gelir*	22.935,53	25.650,81	25.890,92	28.227,99	32.083,37	34.074,10	35.829,30	38.914,24	40.356,48	47.698,57	42.965,90	48.051,60	33.385,29	38.807,64

*x 1.000

AMMİX: Ameliyat Karması, YKO: Yatak Kullanım Oranı.

Çizelge 3.28’de üniversite hastanelerinin teknik etkinlik ölçümünde kullanılan girdi ve çıktı bileşenlerine ait tanımlayıcı istatistikleri verilmektedir. Bileşenlerin bütün yıllar ortalaması değerlendirildiğinde, Yatak: 750,37, Uzman Hekim: 256,44, Asistan Hekim: 259,99, Hemşire/Ebe: 451,29, Toplam Gider: 141.507,310 TL, Müracaat: 570.843,99, Taburcu: 31.885,40, AMMİX: 14.969,76, YKO: 77,93 ve Toplam Gelir: 129.734,985 TL’dir. Ortalamalarının yıllar içerisindeki değişimine bakıldığında, asistan hekim azalış eğilimine sahip iken, diğer bileşenler genel olarak artış eğilimindedir.

Çizelge 3.28. Üniversite hastaneleri girdi ve çıktı bileşenlerinin tanımlayıcı istatistikleri

Girdiler	2013		2014		Bütün yıllar	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
Yatak	738,52	462,69	762,49	442,85	750,37	450,52
Uzman Hekim	243,05	154,23	270,14	169,72	256,44	161,70
Asistan Hekim	260,52	134,16	259,44	137,46	259,99	135,01
Hemşire/ebe	435,80	301,54	467,14	302,25	451,29	300,54
Toplam Gider*	128.368,19	82.347,04	154.951,99	97.072,86	141.507,31	90.394,81
Çıktılar						
Müracaat*	543,62	270,65	598,70	279,75	570,84	274,98
Taburcu*	30,68	17,59	33,12	17,86	31,89	17,66
AMMİX*	14,56	8,64	15,39	8,90	14,97	8,73
YKO	76,45	15,46	79,44	19,25	77,93	17,40
Toplam Gelir*	118.028,41	75.396,12	141.713,81	88.147,39	129.734,99	82.333,35

*x 1000

AMMİX: Ameliyat Karması, YKO: Yatak Kullanım Oranı.

Çizelge 3.29’da Sağlık Bakanlığı hastanelerin teknik etkinlik üzerinden faaliyet performans durumu verilmiştir. Bütün yıllar değerlendirildiğinde, Sağlık Bakanlığı hastanelerinin %55,39’u etkin değildir. Faaliyet performans durumunun yıllar içerisindeki değişimine bakıldığında, etkisizliğin arttığı görülmektedir.

Çizelge 3.29. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin faaliyet performans durumu

Yıl	Etkinlik Durumu		Kümülatif f
	Etkin Değil f / %	Etkin f / %	
2009	217	196	413
	52,54	47,46	
2010	226	187	413
	54,72	45,28	
2011	228	190	418
	54,55	45,45	
2012	221	181	402
	54,98	45,02	
2013	231	181	412
	56,07	43,93	
2014	254	174	428
	59,35	40,65	
Bütün yıllar	1377	1109	2486
	55,39	44,61	

Çizelge 3.30’da Sağlık Bakanlığı hastanelerinin hastane türlerine göre teknik etkinlik üzerinden faaliyet performans durumu verilmiştir. Bütün yıllar değerlendirildiğinde, Sağlık Bakanlığı genel hastanelerinin %63,82’i, EAH’nin %34,66’sı ve dal hastanelerinin %17,33’ü etkin değildir. Faaliyet performans durumunun yıllar içerisindeki değişimine bakıldığında, genel hastanelerde etkisizliğin arttığı, EAH’nde 2013 yılına kadar etkinsizliğin arttığı, 2014 yılında düşüş gösterdiği ve dal hastanelerinde dalgalı eğilim gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 3.30. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin hastane türlerine göre faaliyet performans durumu

Yıl	Hastane Türü								
	Genel			Eğitim ve Araştırma			Dal		
	Etkin değil %	Etkin %	Tf	Etkin değil %	Etkin %	Tf	Etkin değil %	Etkin %	Tf
2009	61,66	38,34	313	23,68	76,32	38	24,19	75,81	62
2010	63,55	36,45	321	31,58	68,42	38	18,52	81,48	54
2011	63,38	36,62	325	33,33	66,67	45	14,58	85,42	48
2012	60,83	39,17	314	45,10	54,90	51	18,92	81,08	37
2013	63,24	36,76	321	45,28	54,72	53	10,53	89,47	38
2014	69,82	30,18	338	25,00	75,00	52	13,16	86,84	38
Bütün yıllar	63,82	36,18	1,932	34,66	65,34	277	17,33	82,67	277

Çizelge 3.31’de üniversite hastanelerinin teknik etkinlik üzerinden faaliyet performans durumu verilmiştir. Bütün yıllar değerlendirildiğinde, üniversite hastanelerinin %24,14’ü etkin değildir. Faaliyet performans durumunun yıllar içerisindeki değişimine bakıldığında, etkinsizliğin arttığı görülmektedir.

Çizelge 3.31. Üniversite hastanelerinin faaliyet performans durumu

Yıl	Etkinlik Durumu		Kümülatif f
	Etkin Değil f / %	Etkin f / %	
2013	9 20,45	35 79,55	44
2014	12 27,91	31 72,09	43
Bütün yıllar	21 24,14	66 75,86	87

3.2.5. Veri Madenciliği Bulguları

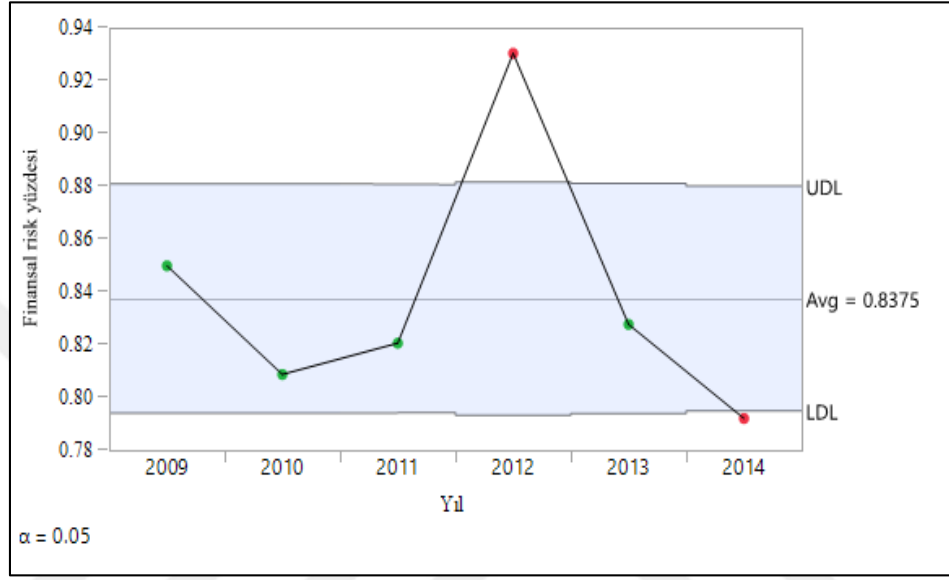
Veri madenciliği bulguları, veri indirgeme ve veri madenciliği model bulguları olarak verilmiştir.

3.2.5.1. Veri İndirgeme Bulguları

Sağlık Bakanlığı ve üniversite hastanelerinden elde edilen verilerin yıl bazında karşılaştırılabilir olmasında güçlükler ve işlem karmaşıklığı nedeniyle, Sağlık Bakanlığı hastanelerine ait 2009 ile 2014 yılı verileri için veri indirgemesi analizleri yapılmıştır. Analizde öncelikle, araştırmada sonuç değişkenleri olan hastanelerin etkinlik ve finansal risk durumlarının yıllara göre farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Yıllar içinde veri setlerinde aynı hastaneler olmasına rağmen, bir kısım hastanenin yeni kurulması, kapanması, başka hastane ile birleşmesi veya hastane türünün değişmesi sebebiyle grupların birbirinden bağımsız olduğu varsayılmıştır. Bağımsız grupların etkinlik ve finansal risk durumlarının yıllar arasında farklı olup olmadığını test etmek amacıyla Ki-kare testi ve ANOM kullanılmıştır.

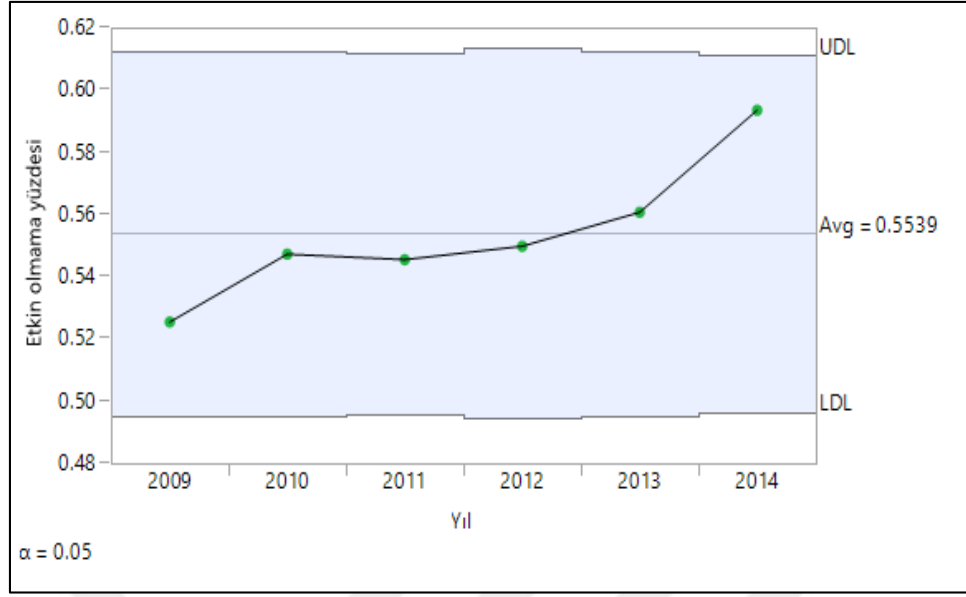
Sağlık Bakanlığı hastanelerinin finansal risk açısından yıllara göre fark gösterip göstermediği incelendiğinde, Ki-kare analizinin olabilirlik oranı (41,294) ve Pearson (36,109) testlerine göre hastanelerin finansal risk durumunun yıllara göre anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p < 0,001$). Hangi yılların değerlerinin diğer yıllardan farklı olduğu Tek Yönlü Ortalamalar Analizinin çıktısı olan ANOM grafiği ile incelenmiştir. ANOM grafiğinde üst karar sınırı ve alt karar sınırı ve bu iki sınır arasında yer alan ortalama çizgisi bulunmaktadır. Grup ortalama yüzdeleri bu sınırların dışına çıktığı noktada ilgili grubun ortalamasının genel ortalamadan istatistiksel olarak farklı olduğu yorumlanır. Şekil 3.7’de Sağlık Bakanlığı hastanelerinin finansal risk durumu ANOM grafiği verilmiştir. İlgili test, %95 güven aralığında yapılmıştır. Yıllara göre finansal risk ortalaması %83,75’tir. Yıllar içinde finansal risk yüzdesi dalgalanma göstermesine rağmen, 2012 yılında ve 2014 yılında karar sınırları dışına çıkmıştır. 2012 yılında %93,03 ile en tepe noktada olan finansal risk durumu, 2014

yılında %79,21 ile en düşük değeri almıştır. Böylelikle Tek Yönlü Ortalamalar Analizine göre 2012 ve 2014 yılı finansal risk durumları diğer yıllara göre istatistiksel olarak farklıdır. Diğer taraftan 2010 yılından itibaren yükselen finansal risk trendinin 2012'den sonra azalış gösterdiği görülmektedir.



Şekil 3.7. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin finansal risk durumu ANOM grafiği

Sağlık Bakanlığı hastanelerinin etkinlik durumları açısından yıllara göre fark gösterip göstermediği incelendiğinde, Ki-kare analizinin olabirlik oranı (4,379) ve Pearson ve Pearson (4,366) testlerine göre hastanelerin etkin olmama yüzdesinin yıllara göre anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$). Ki-kare analizine göre istatistiksel olarak farklılık olmamasına rağmen Tek Yönlü Ortalamalar Analizinin çıktısı olan ANOM grafiği gruplar arasındaki farklılıklar hakkında bilgiler vermektedir. Şekil 3.8'de Sağlık Bakanlığı hastanelerinin etkin olmama durumu ANOM grafiği verilmiştir. İlgili test, %95 güven aralığında yapılmıştır. Yıllara göre etkin olmama ortalaması %55,39'tır. Yıllar içinde etkin olmama yüzdesi karar sınırları içerisinde yer almış, herhangi bir yıl etkin olmama yüzdesi diğer yıllardan istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır. Fakat etkin olmama yüzdeslerinin yıllar içinde artış trendi gösterdiği ve 2012 yılından sonra genel etkin olmama ortalamasını aştığı izlenmiştir.



Şekil 3.8. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin etkin olmama durumu ANOM grafiği

Sağlık Bakanlığı verisine göre, finansal risk ve etkinlik durumu açısından, 2012 yılının önemli bir kesim noktası olduğu görülmektedir. Diğer taraftan üniversite hastanelerinin elde edilen verilerinin sadece 2013 ve 2014 yıllarına ait olduğu dikkate alındığında Sağlık Bakanlığı hastanelerinin sadece 2013 ve 2014 yılı verisinin veri madenciliği yöntemleri ile değerlendirilmesine karar verilmiştir. Diğer taraftan Sağlık Bakanlığı hastane türleri arası karşılaştırma modelleri bütün yıllar üzerinden yapılmıştır.

3.2.5.2. Veri Madenciliği Analiz Bulguları

Araştırma kapsamında finansal ve faaliyet performansları veri madenciliği analizleri için 10 model kurulmuştur. Bu modellerin dört (4) tanesi 2013-2014 yıllarına ait Sağlık Bakanlığı ve üniversite hastaneleri finansal ve faaliyet performans modelleri ve altı (6) tanesi ise Sağlık Bakanlığı'nın 2009-2014 yıllarına ait verisi kullanılarak kurulan Sağlık Bakanlığı hastane türleri arası karşılaştırma modelleridir.

3.2.5.2.1. Sağlık Bakanlığı ve Üniversite Hastaneleri Karşılaştırmalı Finansal Performans Veri Madenciliği Modelleri Bulguları

Sağlık Bakanlığı ve üniversite hastanelerine ait 2013 ve 2014 yılı verilerine göre iki ayrı finansal performans veri madenciliği analizi yapılmıştır. Finansal performans modellerinde sonuç değişkeni finansal risk durumu dikotomudur.

Çizelge 3.32’de finansal performans modellerinin model özet bilgileri verilmiştir. İlgili çizelgede modellere ilişkin modele giren hastane sayısı, sonuç değişkeni dağılımı, dengeleme algoritması kullanıp kullanılmadığı ve test kümesi seçim yöntemi verilmiştir. Sağlık Bakanlığı hastaneleri 2013 ve 2014 yılı verisi sonuç değişkeni dağılımına bakıldığında finansal riskli hastanelerin çoğunluğa sahip olduğu görülmektedir (2013: %82,88 ve 2014: %79,21). Sağlık Bakanlığı finansal performans modellerinde kabul edilebilir derece yüksek tahmin oranları alındığı için herhangi bir dengeleme algoritması kullanılmamıştır. Sağlık Bakanlığı finansal performans modellerinde test kümesi seçim yöntemi olan 10 katlı çapraz doğrulama yöntemi tercih edilmiştir. Üniversite hastaneleri 2013 ve 2014 yılı verisi sonuç değişkeni dağılımına bakıldığında finansal riskli hastanelerin çoğunluğa sahip olduğu görülmektedir (2013: %84,09 ve 2014: %93,02). Üniversite hastaneleri finansal performans modellerinde, kabul edilebilir derece yüksek tahmin oranları alındığı için herhangi bir dengeleme algoritması kullanılmamıştır. Üniversite hastaneleri finansal performans modellerinde test kümesi seçim yöntemi olan 10 katlı çapraz doğrulama yöntemi tercih edilmiştir.

Çizelge 3.32. Finansal performans modellerinin özeti

Mülkiyet türü	Yıl	Hastane sayısı	Sonuç değişken dağılımı Riskli/Risksiz	Dengeleme Algoritması	Test kümesi seçimi
Sağlık Bakanlığı	2013	412	341 / 71 %82,77 / %17,23	Yok	10 katlı çapraz doğrulama
Sağlık Bakanlığı	2014	428	339 / 89 %79,21 / %20,79	Yok	
Üniversite	2013	44	37 / 7 %84,09 / %15,91	Yok	
Üniversite	2014	43	40 / 3 %93,02 / %6,98	Yok	

Veri madenciliği modellerinde veri indirgeme işlemleri model kurulması öncesinde ve modellerin öğrenmesi sırasında yapılmıştır. Çizelge 3.33’de finansal performans modellerinde uygulanan veri indirgeme türleri ve indirgenen değişken sayıları verilmiştir. Veri indirgeme türleri olarak modelde sadece başarılı sonuçlar verilen indirgeme türleri verilmiştir. Modelde uygulanan ve görece daha başarısız tahmin veren Temel Bileşen Analizi (Principal Component Analysis) ve Bağımsız Bileşen Analizi (Independent Component Analysis) burada verilmemiştir. Sağlık Bakanlığı finansal performans modelinde model kurulması öncesinde model kısıtı olan değişkenler modelden çıkarılmıştır. Finansal performans modellerinde model kısıtı, finansal performansın göstergesi belirlenmiş Altman Z skoru hesaplamasında kullanılan Öz Kaynakların Aktif Toplamına Oranı (ÖKATO) ve Varlıkların Kârlılığı Oranı (VKO)’dır. Model kısıtlarının modellerden çıkarılmasından sonra diğer bir veri indirgeme yöntemi olan Sıfır veya Sıfıra Yakın Varyans filtresi uygulanmıştır. Bütün finansal performans modellerinde Sıfır veya Sıfıra Yakın Varyansa sahip değişkenler hastanelerin sağlık bölgeleri düzeylerindeki yatak (SByatakRKB), müracaat (SBmüracaatRKB), yatan hasta (SByatanRKB) ve ameliyat karması (SBammixRKB) rekabet ortamı değişkenleridir. Sıfır veya Sıfıra Yakın Varyans filtresinden sonra birbirlerine yüksek korelasyonlara sahip olan değişkenlerden biri modelden çıkarılmıştır. Her yıl verisinde farklı korelasyonlar oluşması sebebiyle korelasyon filtresine bağlı modelden çıkan değişken sayısı değişmiştir. Veri indirgeme sürecinin son aşaması olarak model öğrenme süreci ile eşzamanlı uygulanabilen Bilgi Kazancı (Information Gain) filtresi uygulanmıştır. Bilgi Kazancı filtresi işlemi diğer veri indirgeme sonucunda elde kalan değişkenlere uygulanmıştır. Bilgi Kazancı filtresi ile değişkenleri %0 ile %95 arasında indirgemek suretiyle maksimum sınıflama performansı elde edilene kadar tekrarlanmıştır. Finansal performans modelleri için başarılı sınıflama sonuçları %21 ile %30 arasındaki indirgeme yüzdesi ile elde edilmiştir. Sağlık Bakanlığı finansal performans modelleri sonucunda, 2013 yılı için 13 değişkene ve 2014 yılı için 12 değişkene ulaşılmıştır. Üniversite hastaneleri finansal performans modelleri sonucunda 2013 yılı için sekiz (8) değişkene ve 2014 yılı için sekiz (8) değişkene ulaşılmıştır.

Çizelge 3.33. Finansal performans modellerinde veri indirgeme durumu

Mülkiyet türü	Yıl	Modele giren değişken f	Veri İndirgeme				Model sonucu değişken f
			Model kısıtı f	Sıfır/Sıfıra yakın varyans f	Yüksek Korelasyon f	Bilgi Kazancı f	
Sağlık Bakanlığı	2013	68	-2	-4	-18	-31	13
Sağlık Bakanlığı	2014	68	-2	-4	-20	-30	12
Üniversite	2013	68	-2	-4	-24	-30	8
Üniversite	2014	68	-2	-4	-27	-27	8

Araştırmada Lasso Regresyon, Random Forest, Yapay Sinir Ağları, Karar ağacı, DVM ve KNN sınıflama algoritmaları kullanılmıştır. Sınıflama performans ölçütleri olarak AUC, Doğruluk, Duyarlılık, Seçicilik, Kesinlik ve F1 skorları kullanılmıştır. Skorlar, 10 katlı çapraz doğrulama yoluyla seçilen 10 rastgele test kümesi için riskli ve risksiz hastane sınıfları üzerinden başarı ortalamasını ifade etmektedir. Skorlar yükseldikçe sınıflama başarısı artmaktadır. Doğruluk, duyarlılık, kesinlik ve F1 ölçütleri paralel sonuç vermiştir. Sınıflayıcılarda farklılaşma daha çok seçicilik ölçütünde görülmektedir.

Çizelge 3.34’de Sağlık Bakanlığı 2013 yılı finansal performans modeli sınıflama başarı durumları verilmiştir. Sınıflayıcıların AUC üzerinden başarıları 0,909 ile 0,998 arasındadır. Seçicilik hariç bütün ölçütlere göre 2013 yılı verisine göre en iyi Sağlık Bakanlığı finansal performans sınıflayıcısı, 0,998 AUC değeri ile Lasso regresyon olarak belirlenmiştir. En iyi seçiciliğe sahip algoritma 0,904 skor ile Random Forest’tır. AUC değerine göre sırasıyla en iyi iki diğer sınıflayıcı, Random Forest ve yapay sinir ağlarıdır.

Çizelge 3.34. Sağlık Bakanlığı hastaneleri 2013 yılı finansal performans modeli sınıflama başarı durumları

Yöntem	AUC	Doğruluk	Duyarlılık	Seçicilik	Kesinlik	F1
Lasso	0,998	0,971	0,971	0,894	0,971	0,970
Random Forest	0,994	0,966	0,966	0,904	0,966	0,966
Yapay sinir ağları	0,965	0,927	0,927	0,818	0,927	0,927
Karar ağacı	0,945	0,944	0,944	0,877	0,945	0,945
DVM	0,927	0,871	0,871	0,494	0,859	0,855
KNN	0,909	0,898	0,898	0,577	0,894	0,887

Çizelge 3.35’de Sağlık Bakanlığı 2014 yılı finansal performans modeli sınıflama başarı durumları verilmiştir. Sınıflayıcıların AUC üzerinden başarıları 0,919 ile 0,997 arasındadır. Bütün ölçütlere göre en iyi Sağlık Bakanlığı finansal performans sınıflayıcısı, 0,997 AUC değeri ile Lasso regresyon olarak belirlenmiştir. AUC değerine göre sırasıyla en iyi iki diğer sınıflayıcı, Random Forest ve yapay sinir ağlarıdır.

Çizelge 3.35. Sağlık Bakanlığı hastaneleri 2014 yılı finansal performans modeli sınıflama başarı durumları

Model	AUC	Doğruluk	Duyarlılık	Seçicilik	Kesinlik	F1
Lasso	0,997	0,979	0,979	0,953	0,979	0,979
Random Forest	0,993	0,967	0,967	0,925	0,967	0,967
Yapay sinir ağları	0,983	0,937	0,937	0,867	0,937	0,937
Karar ağacı	0,926	0,967	0,967	0,942	0,963	0,967
DVM	0,920	0,853	0,853	0,580	0,842	0,841
KNN	0,919	0,874	0,874	0,669	0,867	0,868

Çizelge 3.36’da Üniversite hastaneleri 2013 yılı finansal performans modeli sınıflama başarı durumları verilmiştir. Sınıflayıcıların AUC üzerinden başarıları 0,892 ile 0,992 arasındadır. 2013 yılı verisine göre en iyi üniversite hastaneleri finansal performans sınıflayıcısı, 0,992 AUC değeri ile Lasso regresyon olmakla beraber yapay sinir ağları en iyi seçiciliğe (0,991) ve Lasso regresyon ile benzer doğruluğa, duyarlığa, kesinliğe ve F1 skoruna sahiptir. AUC değerine göre sırasıyla en iyi iki diğer sınıflayıcı, Random Forest ve yapay sinir ağlarıdır.

Çizelge 3.36. Üniversite hastaneleri 2013 yılı finansal performans modeli sınıflama başarı durumları

Model	AUC	Doğruluk	Duyarlılık	Seçicilik	Kesinlik	F1
Lasso	0,992	0,955	0,955	0,876	0,955	0,955
Random Forest	0,988	0,909	0,909	0,635	0,903	0,903
Yapay sinir ağları	0,985	0,955	0,955	0,991	0,965	0,957
KNN	0,983	0,886	0,886	0,399	0,900	0,858
DVM	0,981	0,932	0,932	0,640	0,937	0,924
Karar ağacı	0,892	0,909	0,909	0,751	0,909	0,909

Çizelge 3.37’de üniversite hastaneleri 2014 yılı finansal performans modeli sınıflama başarı durumları verilmiştir. Sınıflayıcıların AUC üzerinden başarıları 0,771

ile 0,983 arasındadır. 2014 yılı verisine göre bütün ölçütlerde en iyi üniversite hastaneleri finansal performans sınıflayıcısı, 0,983 AUC değeri ile Random Forest'tır. AUC değerine göre sırasıyla en iyi iki diğer sınıflayıcı, KNN ve DVM'dir.

Çizelge 3.37. Üniversite hastaneleri 2014 yılı finansal performans modeli sınıflama başarı durumları

Model	AUC	Doğruluk	Duyarlılık	Seçicilik	Kesinlik	F1
Random Forest	0,983	0,977	0,977	0,69	0,977	0,975
KNN	0,975	0,907	0,907	0,068	0,864	0,885
DVM	0,967	0,930	0,930	0,070	0,365	0,897
Lasso	0,953	0,953	0,953	0,380	0,956	0,942
Yapay sinir ağları	0,942	0,884	0,884	0,683	0,923	0,901
Karar ağacı	0,771	0,860	0,860	0,065	0,860	0,860

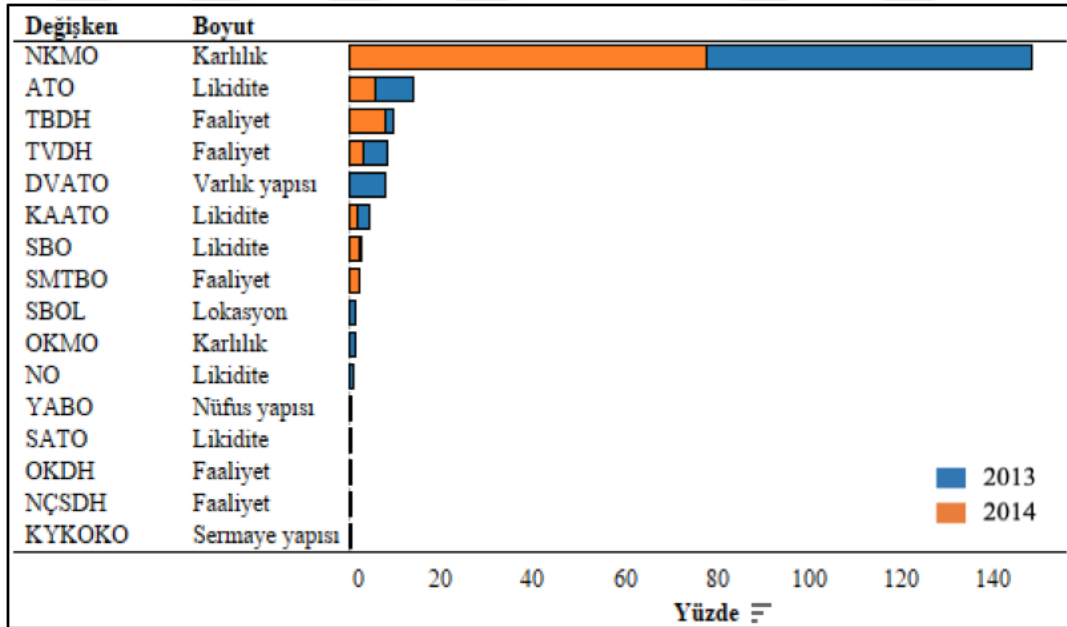
Sınıflamalarda en başarılı algorithmadan türetilen değişken katsayıları büyükten küçüğe doğru sıralanmış ve toplam katsayı üzerinden normalize değişken önemlilik yüzdeleri elde edilmiştir. Bu işlem her yıl için yapıp sonuçlar bir yatay çubuk grafiğinde birleştirilmiştir.

2013 ve 2014 yıllarında Sağlık Bakanlığı hastanelerinde finansal performans sınıflandırılmasında en başarılı sınıflayıcı, Lasso Regresyon olarak tespit edilmiştir. 2013 yılında finansal risk sınıflandırılmasında 11 değişken önemli katkıya sahiptir. Bu değişkenler önemlilik yüzdesi sırasıyla, Net kâr marjı oranı (NKMO), Asit test oranı (ATO), Dönen varlıkların aktif toplamına oranı (DVATO), Toplam varlık devir hızı (TVDH), Kısa vadeli alacakların aktif toplamına oranı (KAATO), Ticari borç devir hızı (TBDH), Sağlık bölgesi (SBOL), Olağan kâr marjı oranı (OKMO), Nakit oranı (NO), Stokların aktif toplamına oranı (SATO) ve Öz kaynak devir hızı (OKDH)'dir. Stok bağımlılık oranı (SBO) ve Net çalışma sermayesi devir hızı (NÇSDH), Lasso Regresyonun anlamlı olmayan değişkenleri eleme özelliği nedeniyle "0" katkıya sahiptir.

2014 yılında en önemli değişkenler önemlilik yüzdesi sırasıyla, Net kâr marjı oranı (NKMO), Ticari borç devir hızı (TBDH), Asit test oranı (ATO), Toplam varlık devir hızı (TVDH), Stok bağımlılık oranı (SBO), Satışların mâliyetinin ticari borçlara oranı (SMTBO), Kısa vadeli alacakların aktif toplamına oranı (KAATO) ve Yaşlı

bağımlılık oranı (YABO)’dır. Kısa vadeli yabancı kaynakların öz kaynaklara oranı (KYKOKO), Stokların aktif toplamına oranı (SATO), Sağlık bölgesi (SBOL), Net çalışma sermayesi devir hızı (NÇSDH), Lasso Regresyonun anlamlı olmayan değişkenleri eleme özelliği nedeniyle “0” katkıya sahiptir.

Şekil 3.9’da 2013 ve 2014 yılları için Sağlık Bakanlığı hastaneleri finansal performans sınıflama tahmininde en önemli değişkenler, normalize edilmiş ve birleştirilmiş yüzdeleri ile verilmiştir. Çubuk grafikte mavi renk ile boyanmış sonuçlar 2013 yılını ve turuncu ile boyanmış sonuçlar 2014 yılını temsil etmektedir. Sağlık Bakanlığı finansal risk sınıflama tahmininde önemli olan değişkenler arasında büyük çoğunlukla finansal değişkenler olmakla beraber, lokasyon ve nüfus yapısı değişkenleri de yer almıştır. Önemlilik sırasıyla Net kâr marjı oranı (NKMO), Asit test oranı (ATO), Ticari borç devir hızı (TBDH), Toplam varlık devir hızı (TVDH) ve Kısa vadeli alacakların aktif toplamına oranı (KAATO) her iki yılda da önemli değişken olarak ön plana çıkmaktadır. En önemli değişken ağırlık olarak NKMO’dur.



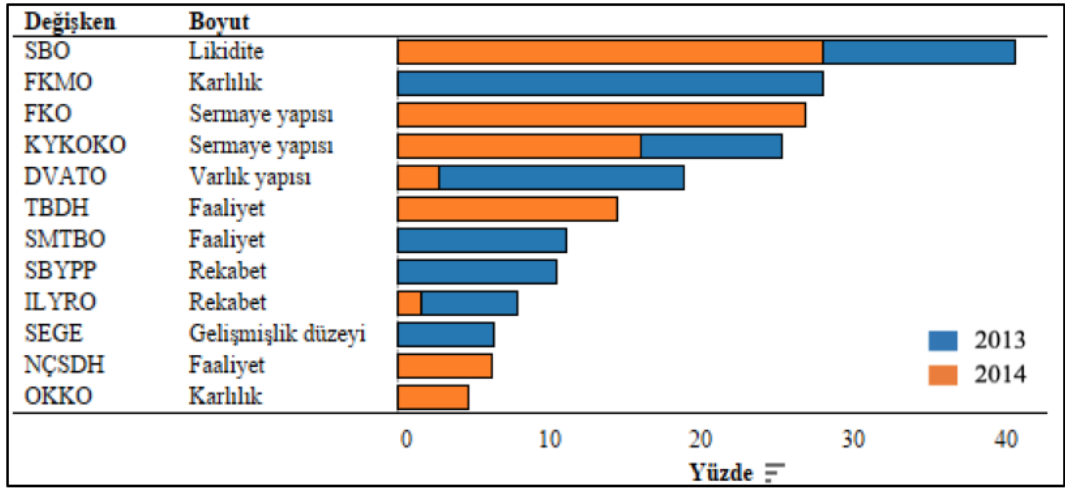
ATO: Asit test oranı, DVATO: Dönen varlıkların aktif toplamına oranı, KAATO: Kısa vadeli alacakların aktif toplamına oranı, KYKOKO: Kısa vadeli yabancı kaynakların öz kaynaklara oranı, NÇSDH: Net çalışma sermayesi devir hızı, NKMO: Net kâr marjı oranı, NO: Nakit oranı, OKDH: Öz kaynak devir hızı, OKMO: Olağan kâr marjı oranı, SATO: Stokların aktif toplamına oranı, SBO: Stok bağımlılık oranı, SBOL: Sağlık bölgesi, SMTBO: Satışların maliyetinin ticari borçlara oranı, TBDH: Ticari borç devir hızı, TVDH: Toplam varlık devir hızı, YABO: Yaşlı bağımlılık oranı.

Şekil 3.9. Sağlık Bakanlığı finansal performans tahmininde önemli değişkenler

Üniversite hastanelerinde finansal performans sınıflandırılmasında en başarılı sınıflayıcılar 2013 yılı için Lasso Regresyon ve 2014 yılı için Random Forest olarak tespit edilmiştir. 2013 yılı finansal risk sınıflandırmasında 8 değişken önemli katkıya sahiptir. Bu değişkenler önemlilik yüzdesi sırasıyla, Faaliyet kâr marjı oranı (FKMO), Dönen varlıkların aktif toplamına oranı (DVATO), Stok bağımlılık oranı (SBO), Satışların mâliyetinin ticari borçlara oranı (SMTBO), Sağlık bölgesi düzeyi yatak pazar payı (SBYPP), Kısa vadeli yabancı kaynakların öz kaynaklara oranı (KYKOKO), Sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması (SEGE) ve İl düzeyi yatak rekabet ortamı (ILYRO)'dır.

2014 yılı finansal performans sınıflandırmasında 8 değişken önemli katkıya sahiptir. Bu değişkenler önemlilik yüzdesi sırasıyla, Stok bağımlılık oranı (SBO), Finansal kaldıraç oranı (FKO), Kısa vadeli yabancı kaynakların öz kaynaklara oranı (KYKOKO), Ticari borç devir hızı (TBDH), Net çalışma sermayesi devir hızı (NÇSDH), Öz kaynak kârlılığı oranı (OKKO), Dönen varlıkların aktif toplamına oranı (DVATO) ve İl düzeyi yatak rekabet ortamı (ILYRO)'dır.

Şekil 3.10'da 2013 ve 2014 yılları için üniversite hastaneleri finansal performans sınıflama tahmininde en önemli değişkenler normalize edilmiş ve birleştirilmiş yüzdeleri ile verilmiştir. Çubuk grafikte mavi renk ile boyanmış sonuçlar 2013 yılını ve turuncu ile boyanmış sonuçlar 2014 yılını temsil etmektedir. Üniversite hastaneleri finansal risk sınıflama tahmininde önemli olan değişkenler arasında büyük çoğunlukla finansal değişken olmakla beraber, rekabet ve gelişmişlik düzeyi değişkenleri de yer almıştır. Önemlilik sırasıyla her iki yılda da öne çıkan değişkenler; Stok bağımlılık oranı (SBO), Kısa vadeli yabancı kaynakların öz kaynaklara oranı (KYKOKO), Dönen varlıkların aktif toplamına oranı (DVATO) ve İl düzeyi yatak rekabet ortamı (ILYRO)'dır. En önemli değişken ağırlık olarak Stok bağımlılık oranı (SBO)'dır.



DVATO: Dönen varlıkların aktif toplamına oranı, FKMO: Faaliyet kâr marjı oranı, FKO: Finansal kaldıraç oranı, ILYRO: İl düzeyi yatak rekabet ortamı, KYKOKO: Kısa vadeli yabancı kaynakların öz kaynaklara oranı, NÇSDH: Net çalışma sermayesi devir hızı, OKKO: Öz kaynak kârlılığı oranı, SBO: Stok bağımlılık oranı, SBYPP: Sağlık bölgesi düzeyi yatak pazar payı, SEGE: Sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması, SMTBO: Satışların mâliyetinin ticari borçlara oranı, TBDH: Ticari borç devir hızı.

Şekil 3.10. Üniversite hastaneleri finansal performans tahmininde önemli değişkenler

3.2.5.2.2. Sağlık Bakanlığı ve Üniversite Hastaneleri Karşılaştırmalı Faaliyet Performansı Veri Madenciliği Modelleri Bulguları

Sağlık Bakanlığı ve üniversite hastanelerine ait 2013 ve 2014 yılı verilerine göre iki (2) ayrı faaliyet performansı veri madenciliği analizi yapılmıştır. Faaliyet performansı modellerinde sonuç değişkeni etkinlik durumu dikotomudur.

Çizelge 3.38’de faaliyet performans modellerinin model özet bilgileri verilmiştir. İlgili çizelgede modellere ilişkin modele giren hastane sayısı, sonuç değişkeni dağılımı, dengeleme algoritması kullanıp kullanılmadığı ve test kümesi seçim yöntemi verilmiştir. Sağlık Bakanlığı hastaneleri 2013 ve 2014 yılı verisi sonuç değişkeni dağılımına bakıldığında, etkin olmama durum dağılımının dengeli olduğu görülmektedir (2013: %56,07 ve 2014: %40,65). Sağlık Bakanlığı faaliyet performans modellerinde kabul edilebilir derece yüksek tahmin oranları alındığı için herhangi bir dengeleme algoritması kullanılmamıştır. Sağlık Bakanlığı faaliyet performans modellerinde test kümesi seçim yöntemi olan 10 katlı çapraz doğrulama yöntemi tercih edilmiştir. Üniversite hastaneleri 2013 ve 2014 yılı verisi sonuç değişkeni dağılımına

bakıldığında etkin olmayan hastanelerin göreceli azınlıkta olduğu görülmektedir (2013: %20,45 ve 2014: %27,91). Üniversite hastaneleri faaliyet performans modellerinde kabul edilebilir derece yüksek tahmin oranları yakalanamadığı için oversampling ve downsampling dengeleme algoritmaları kullanılmıştır. En makul sonuç oversampling yöntemi ile elde edilmiştir. Bu yöntemle 2013 yılındaki veriden 9 etkin olmayan hastaneden 35 ve 2014 yılındaki 12 etkin olmayan hastaneden 31 adet türetilmiştir. Üniversite finansal performans modellerinde test kümesi seçim yöntemi olan 10 katlı çapraz doğrulama yöntemi tercih edilmiştir.

Çizelge 3.38. Faaliyet performans modellerinin özeti

Mülkiyet türü	Yıl	Hastane sayısı	Sonuç değişken dağılımı	Dengeleme Algoritması	Test kümesi seçimi
			Etkin Değil / Etkin		
Sağlık Bakanlığı	2013	412	231 / 181 % 56,07 / % 43,93	Yok	10 katlı çapraz doğrulama
Sağlık Bakanlığı	2014	428	174 / 254 % 40,65 / % 59,35	Yok	
Üniversite	2013	44	9 / 35 % 20,45 / % 79,55	Oversampling (35/35)	
Üniversite	2014	43	12 / 31 % 27,91 / % 72,09	Oversampling (31/31)	

Çizelge 3.39’da faaliyet performansı modellerinde uygulanan veri indirgeme türleri ve indirgenen değişken sayıları verilmiştir. Veri indirgeme türleri olarak modelde sadece başarılı sonuçlar verilen indirgeme türleri verilmiştir. Modelde uygulanan ve görece daha başarısız tahmin veren Temel Bileşen Analizi (Principal Component Analysis) ve Bağımsız Bileşen Analizi (Independent Component Analysis) burada verilmemiştir. Üniversite faaliyet performans modelinde model kurulması öncesinde model kısıtı olan değişkenler modelden çıkarılmıştır. Faaliyet performans modellerinde model kısıtı, VZA analizinde kullanılmış olan Yatak Kullanım Oranı (YKO)’dır. Model kısıtlarının modellerden çıkarılmasından sonra diğer bir veri indirgeme yöntemi olan Sıfır veya Sıfıra Yakın Varyans filtresi uygulanmıştır. Bütün finansal performans modellerinde Sıfır veya Sıfıra Yakın Varyansa sahip değişkenler hastanelerin sağlık bölgeleri düzeylerindeki yatak (SBYatakRKB), müracaat (SBmüracaatRKB), yatan hasta (SBYatanRKB) ve ameliyat karması (SBammixRKB) rekabet ortamı değişkenleridir. Sıfır veya Sıfıra Yakın

Varyans filtresinden sonra birbirlerine yüksek korelasyonlara sahip olan değişkenlerden biri modelden çıkarılmıştır. Her yıl verisinde farklı korelasyonlar oluşması sebebiyle korelasyon filtresine bağlı modelden çıkan değişken sayısı değişmiştir. Veri indirgeme sürecinin son aşaması olarak model öğrenme süreci ile eşzamanlı uygulanabilen Bilgi Kazancı (Information Gain) filtresi uygulanmıştır. Bilgi Kazancı filtresi işlemi diğer veri indirgeme sonucunda elde kalan değişkenlere uygulanmıştır. Bilgi Kazancı filtresi ile değişkenler %0 ile %95 arasında indirgenmek suretiyle maksimum sınıflama performansı elde edilene kadar tekrarlanmıştır. Faaliyet performansı modelleri için başarılı sınıflama sonuçları %25 ile %30 arasındaki indirgeme yüzdesi ile elde edilmiştir. Sağlık Bakanlığı hastaneleri faaliyet performansı modelleri sonucunda 2013 yılında 13 ve 2014 yılı için 12 değişkene ve üniversite hastaneleri finansal performans modelleri sonucunda 2013 ve 2014 yılı için 10'ar değişkene ulaşılmıştır.

Çizelge 3.39. Faaliyet performans modellerinde veri indirgeme durumu

Mülkiyet türü	Yıl	Model giren değişken f	Veri İndirgeme				Model sonucu değişken f
			Model kısıtı f	Sıfır/Sıfıra yakın varyans f	Yüksek Korelasyon f	Bilgi Kazancı f	
Sağlık Bakanlığı	2013	69	-1	-4	-19	-32	13
Sağlık Bakanlığı	2014	69	-1	-4	-23	-29	12
Üniversite	2013	69	-1	-4	-24	-30	10
Üniversite	2014	69	-1	-4	-27	-27	10

Araştırmada Lasso Regresyon, Random Forest, Yapay Sinir Ağları, Karar ağacı, DVM ve KNN sınıflama algoritmaları kullanılmıştır. Sınıflama performans ölçütleri olarak; AUC, Doğruluk, Duyarlılık, Seçicilik, Kesinlik ve F1 skorları kullanılmıştır. Skorlar, 10 katlı çapraz doğrulama yoluyla seçilen 10 rastgele test kümesi için etkin olmayan ve etkin hastane sınıfları üzerinden başarı ortalamasını ifade etmektedir. Skorlar yükseldikçe sınıflama başarısı artmaktadır. Doğruluk, duyarlılık, kesinlik ve F1 ölçütleri paralel sonuç vermiştir. Sınıflayıcılarda farklılaşma daha çok seçicilik ölçütünde görülmektedir.

Çizelge 3.40’da Sağlık Bakanlığı hastaneleri 2013 yılı faaliyet performansı modeli sınıflama başarı durumları verilmiştir. Sınıflayıcıların AUC üzerinden başarıları 0,633 ile 0,852 arasındadır. 2013 yılı verisine göre bütün ölçütlerde en iyi Sağlık Bakanlığı hastaneleri faaliyet performansı sınıflayıcısı 0,852 AUC değeri ile Random Forest olarak belirlenmiştir. AUC değerine göre sırasıyla en iyi iki diğer sınıflayıcı, KNN ve DVM’dir.

Çizelge 3.40. Sağlık Bakanlığı hastaneleri 2013 yılı faaliyet performansı modeli sınıflama başarı durumları

Model	AUC	Doğruluk	Duyarlılık	Seçicilik	Kesinlik	F1
Random Forest	0,852	0,791	0,791	0,774	0,791	0,79
KNN	0,761	0,699	0,699	0,659	0,703	0,639
DVM	0,734	0,65	0,65	0,607	0,650	0,637
Lasso	0,704	0,670	0,670	0,627	0,672	0,653
Yapay sinir ağları	0,639	0,653	0,653	0,641	0,656	0,656
Karar ağacı	0,633	0,621	0,621	0,613	0,625	0,622

Çizelge 3.41’de Sağlık Bakanlığı hastaneleri 2014 yılı faaliyet performansı modeli sınıflama başarı durumları verilmiştir. Sınıflayıcıların AUC üzerinden başarıları 0,689 ile 0,842 arasındadır. 2014 yılı verisine göre bütün ölçütlerde en iyi Sağlık Bakanlığı hastaneleri faaliyet performansı sınıflayıcısı 0,842 AUC değeri ile Random Forest olarak belirlenmiştir. AUC değerine göre sırasıyla en iyi iki diğer sınıflayıcı, KNN ve Lasso Regresyon’dur.

Çizelge 3.41. Sağlık Bakanlığı hastaneleri 2014 yılı faaliyet performansı modeli sınıflama başarı durumları

Model	AUC	Doğruluk	Duyarlılık	Seçicilik	Kesinlik	F1
Random Forest	0,842	0,792	0,792	0,771	0,791	0,791
KNN	0,743	0,731	0,731	0,658	0,736	0,718
Lasso	0,730	0,724	0,724	0,652	0,727	0,711
Karar ağacı	0,719	0,694	0,694	0,694	0,703	0,696
DVM	0,695	0,668	0,663	0,646	0,669	0,669
Yapay sinir ağları	0,689	0,664	0,664	0,621	0,659	0,66

Çizelge 3.42’de üniversite hastaneleri 2013 yılı faaliyet performans modeli sınıflama başarı durumları verilmiştir. Sınıflayıcıların AUC üzerinden başarıları 0,814 ile 0,955 arasındadır. 2013 yılı verisine göre en iyi üniversite hastaneleri faaliyet

performans sınıflayıcısı 0,955 AUC değeri ile Random Forest'tır. AUC değerine göre sırasıyla en iyi iki diğer sınıflayıcı, DVM ve Yapay sinir ağlarıdır.

Çizelge 3.42. Üniversite hastaneleri 2013 yılı faaliyet performansı modeli sınıflama başarı durumları

Model	AUC	Doğruluk	Duyarlılık	Seçicilik	Kesinlik	F1
Random Forest	0,955	0,900	0,900	0,900	0,903	0,900
DVM	0,944	0,843	0,843	0,843	0,857	0,841
Yapay sinir ağları	0,898	0,871	0,871	0,871	0,879	0,871
Karar ağacı	0,882	0,871	0,871	0,871	0,874	0,871
Lasso	0,846	0,743	0,743	0,743	0,746	0,742
KNN	0,814	0,729	0,729	0,729	0,745	0,724

Çizelge 3.43'de üniversite hastaneleri 2013 yılı faaliyet performans modeli sınıflama başarı durumları verilmiştir. Sınıflayıcıların AUC üzerinden başarıları 0,643 ile 0,981 arasındadır. 2014 yılı verisine göre en iyi üniversite hastaneleri faaliyet performans sınıflayıcısı 0,981 AUC değeri ile Random Forest'tır. AUC değerine göre sırasıyla en iyi iki diğer sınıflayıcı, yapay sinir ağları ve DVM'dir.

Çizelge 3.43. Üniversite hastaneleri 2014 yılı faaliyet performansı modeli sınıflama başarı durumları

Model	AUC	Doğruluk	Duyarlılık	Seçicilik	Kesinlik	F1
Random Forest	0,981	0,919	0,919	0,919	0,92	0,919
Yapay sinir ağları	0,946	0,871	0,871	0,871	0,897	0,869
DVM	0,912	0,887	0,887	0,887	0,908	0,886
Karar ağacı	0,890	0,839	0,839	0,839	0,844	0,838
Lasso	0,714	0,71	0,71	0,71	0,725	0,705
KNN	0,643	0,613	0,613	0,613	0,615	0,611

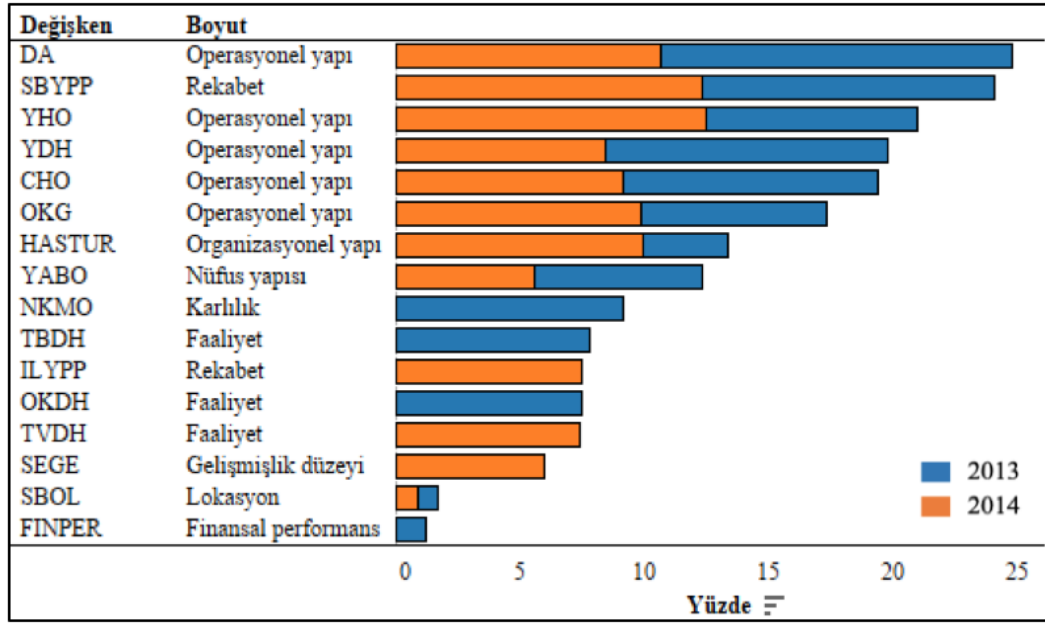
Sınıflamalarda en başarılı algorithmadan türetilen değişken katsayıları büyüktür küçüğe doğru sıralanmış ve toplam katsayı üzerinden normalize değişken önemlilik yüzdeleri elde edilmiştir. Bu işlem her yıl için yapıp sonuçlar bir yatay çubuk grafiğinde birleştirilmiştir.

2013 ve 2014 yıllarında Sağlık Bakanlığı hastanelerinde faaliyet performansı sınıflandırılmasında en başarılı sınıflayıcı, Random Forest olarak tespit edilmiştir. 2013 yılı faaliyet performansı sınıflandırılmasında 13 değişken önemli katkıya sahiptir. Bu değişkenler önemlilik yüzdesi sırasıyla, Devir aralığı (DA), Sağlık bölgesi düzeyi

yatak pazar payı (SBYPP), Yatak devir hızı (YDH), Cerrahi hekim oranı (CHO), Net kâr marjı oranı (NKMO), Yatan hasta oranı (YHO), Ticari borç devir hızı (TBDH), Ortalama kalış günü (OKG), Öz kaynak devir hızı (OKDH), Yaşlı bağımlılık oranı (YABO), Hastane türü (HASTUR), Finansal risk (FİNPER) ve Sağlık bölgesi (SBOL)'dir.

2014 yılı Sağlık Bakanlığı hastaneleri faaliyet performansı sınıflandırmasında 12 değişken önemli katkıya sahiptir. Bu değişkenler önemlilik yüzdesi sırasıyla, Yatan hasta oranı (YHO), Sağlık bölgesi düzeyi yatak pazar payı (SBYPP), Devir aralığı (DA), Hastane türü (HASTUR), Ortalama kalış günü (OKG), Cerrahi hekim oranı (CHO), Yatak devir hızı (YDH), İl düzeyi yatak pazar payı (ILYPP), Toplam varlık devir hızı (TVDH), Sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması (SEGE), Yaşlı bağımlılık oranı (YABO) ve Sağlık bölgesi (SBOL)'dir.

Şekil 3.11'de 2013 ve 2014 yılları için Sağlık Bakanlığı hastaneleri faaliyet performansı sınıflama tahmininde en önemli değişkenler normalize edilmiş ve birleştirilmiş yüzdeleri ile verilmiştir. Çubuk grafikte mavi renk ile boyanmış sonuçlar 2013 yılını ve turuncu ile boyanmış sonuçlar 2014 yılını temsil etmektedir. Sağlık Bakanlığı hastaneleri faaliyet performansı sınıflama tahmininde sayıca en fazla operasyonel yapı değişkeni etkili olmasına rağmen, finansal yapı (faaliyet yapı ve kârlılık oranları), rekabet, nüfus yapısı, gelişmişlik düzeyi, lokasyon, organizasyon yapısı ve finansal performans durumu da etkili olmuştur. Önemlilik sırasıyla Devir aralığı (DA), Sağlık bölgesi düzeyi yatak pazar payı (SBYPP), Yatan hasta oranı (YHO), Yatak devir hızı (YDH), Cerrahi hekim oranı (CHO), Ortalama kalış günü (OKG), Hastane türü (HASTUR), Yaşlı bağımlılık oranı (YABO) ve Sağlık bölgesi (SBOL) her iki yılda da önemli değişken olarak ön plana çıkmaktadır. En önemli değişken ağırlık olarak DA'dır.



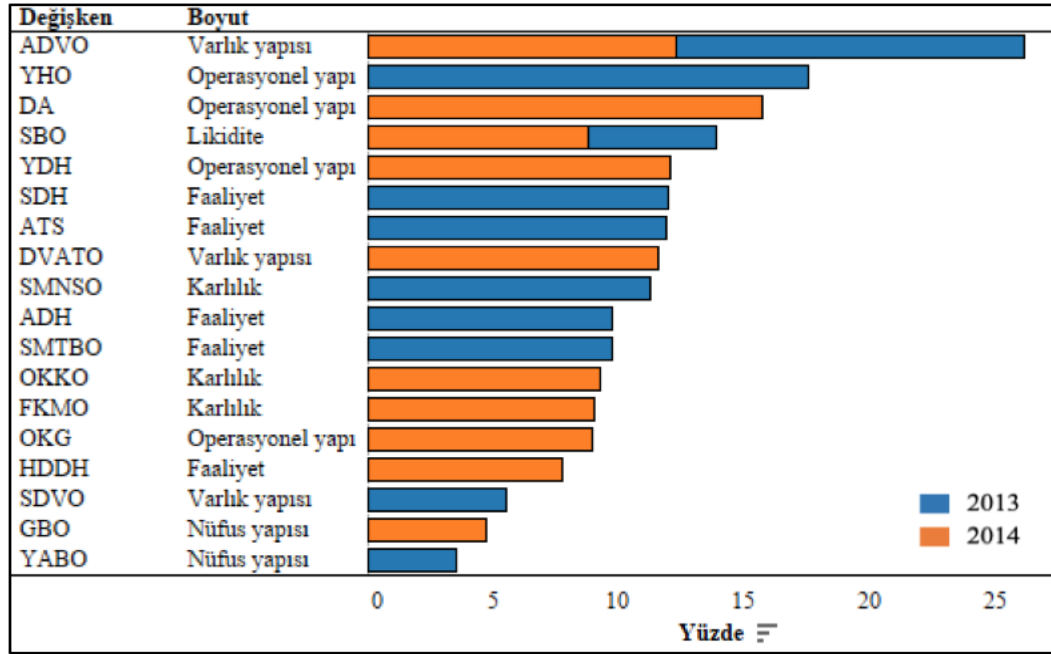
CHO: Cerrahi hekim oranı **DA:** Devir aralığı, **FİNPER:** Finansal risk, **HASTUR:** Hastane türü, **ILYPP:** İl düzeyi yatak pazar payı, **NKMO:** Net kâr marjı oranı, **OKDH:** Öz kaynak devir hızı, **OKG:** Ortalama kalış günü, **SBOL:** Sağlık bölgesi, **SBYPP:** Sağlık bölgesi düzeyi yatak pazar payı, **SEGE:** Sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması, **TBDH:** Ticari borç devir hızı, **TVDH:** Toplam varlık devir hızı, **YABO:** Yaşlı bağımlılık oranı, **YDH:** Yatak devir hızı, **YHO:** Yatan hasta oranı.

Şekil 3.11. Sağlık Bakanlığı hastaneleri faaliyet performansı tahmininde önemli değişkenler

2013 ve 2014 yıllarında üniversite hastanelerinde faaliyet performansı sınıflandırılmasında en başarılı sınıflayıcı Random Forest olarak tespit edilmiştir. 2013 yılı faaliyet performansı sınıflandırmasında 10 değişken önemli katkıya sahiptir. Bu değişkenlerin önemlilik yüzdesi sırasıyla, Yatan hasta oranı (YHO), Alacakların dönen varlıklara oranı (ADVO), Stok devir hızı (SDH), Alacakların tahsil süresi (ATS), Satışların mâliyetinin net satışlara oranı (SMNSO), Alacak devir hızı (ADH), Satışların mâliyetinin ticari borçlara oranı (SMTBO), Stokların dönen varlıklara oranı (SDVO), Stok bağımlılık oranı (SBO) ve Yaşlı bağımlılık oranı (YABO)'dır.

2014 yılı üniversite hastaneleri faaliyet performansı sınıflandırmasında 10 değişken önemli katkıya sahiptir. Bu değişkenlerin önemlilik yüzdesi sırasıyla, Devir aralığı (DA), Alacakların dönen varlıklara oranı (ADVO), Yatak devir hızı (YDH), Dönen varlıkların aktif toplamına oranı (DVATO), Öz kaynak kârlılığı oranı (OKKO), Faaliyet kâr marjı oranı (FKMO), Ortalama kalış günü (OKG), Stok bağımlılık oranı (SBO), Hazır değer devir hızı (HDDH), Genç bağımlılık oranı (GBO)'dır.

Şekil 3.12’de 2013 ve 2014 yılları için üniversite hastaneleri faaliyet performansı sınıflama tahmininde en önemli değişkenler normalize edilmiş ve birleştirilmiş yüzdeleri ile verilmiştir. Çubuk grafikte mavi renk ile boyanmış sonuçlar 2013 yılını ve turuncu ile boyanmış sonuçlar 2014 yılını temsil etmektedir. Üniversite hastaneleri faaliyet performansı sınıflama tahmininde sayıca en fazla finansal yapı (likidite, varlık yapısı, faaliyet ve kârlılık oranları) etkili olmasına rağmen, operasyonel yapı ve nüfus yapısı değişkenleri de etkili olmuştur. Önemlilik sırasıyla, Alacakların dönen varlıklara oranı (ADVO) ve Stok bağımlılık oranı (SBO) her iki yılda da önemli değişken olarak ön plana çıkmaktadır. En önemli değişken ağırlık olarak ADVO’dur.



ADVO: Alacakların dönen varlıklara oranı, **YHO:** Yatan hasta oranı, **DA:** Devir aralığı, **SBO:** Stok bağımlılık oranı, **YDH:** Yatak devir hızı, **SDH:** Stok devir hızı, **ATS:** Alacakların tahsil süresi, **DVATO:** Dönen varlıkların aktif toplamına oranı, **SMNSO:** Satışların maliyetinin net satışlara oranı, **ADH:** Alacak devir hızı, **SMTBO:** Satışların maliyetinin ticari borçlara oranı, **OKKO:** Öz kaynak kârlılığı oranı, **FKMO:** Faaliyet kâr marjı oranı, **OKG:** Ortalama kalış günü, **HDDH:** Hazır değer devir hızı, **SDVO:** Stokların dönen varlıklara oranı, **GBO:** Genç bağımlılık oranı, **YABO:** Yaşlı bağımlılık oranı.

Şekil 3.12. Üniversite hastaneleri faaliyet performansı tahmininde önemli değişkenler

3.2.5.2.3. Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin Hastane Türlerine Göre Veri Madenciliği Modelleri Bulguları

Sağlık Bakanlığı 2009-2014 yılı verileri kullanılarak, Sağlık Bakanlığı hastane türlerine (Genel, Eğitim araştırma ve Dal) göre ve ayrıca EAH'lar için 2013-2014 yılı verilerine göre finansal ve faaliyet performansı veri madenciliği analizleri gerçekleştirilmiştir. Analizlerde finansal ve faaliyet performansları için diğer analizlerde kullanılan sonuç değişkenleri kullanılmıştır. Model değişkenlerinden tür değişkeni modelden çıkarılarak yerine yıl değişkeni kategorik değişken olarak tanımlanmıştır.

Çizelge 3.44'de Sağlık Bakanlığı hastane türlerine finansal ve faaliyet performans modellerinin model özet bilgileri yer almaktadır. İlgili çizelgede modellere ilişkin modele giren hastane sayısı, sonuç değişkeni dağılımı, dengeleme algoritması kullanıp kullanılmadığı ve test kümesi seçim yöntemi verilmiştir. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin türlere göre finansal performans modellerinin sonuç değişkenleri incelendiğinde, bütün hastane türleri açısından dengeli dağılım göstermediği tespit edilmiştir. Diğer taraftan Sağlık Bakanlığı hastanelerinin türlere göre faaliyet performans modellerinin sonuç değişkenleri incelendiğinde, dal hastane türü hariç diğer hastane türleri sonuç değişkenlerinin nisbeten dengeli olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan EAH 2013-2014 yılı finansal modellerinde sonuç değişkenleri, faaliyet performans modellerindeki durumlarına göre daha dengesiz dağılmaktadır. Sağlık Bakanlığı dal hastaneleri için çalıştırılan faaliyet performans modeli hariç, diğer finansal ve faaliyet performans modellerinde kabul edilebilir derece yüksek tahmin oranları alındığı için herhangi bir dengeleme algoritması kullanılmamıştır. EAH 2013-2014 modellerinde ise 2013 yılı finansal performans modeli hariç diğer modellerde dengeleme algoritması kullanılmıştır. En makul sonuç oversampling ve bothsampling yöntemleri ile elde edilmiştir. Dal hastaneleri faaliyet performans modelinde kabul edilebilir derece yüksek tahmin oranları yakalanamadığı için oversampling ve downsampling dengeleme algoritmaları kullanılmıştır. En makul sonuç oversampling yöntemi ile elde edilmiştir. Bu yöntemle dal hastanesi verisindeki 48 etkin olmayan hastaneden, 229 etkin olmayan hastane türetilerek dağılımın dengeli olması

sağlanmıştır. EAH 2013-2014 faaliyet modellerinde oversampling yöntemi ile 2013 yılı verisinden 24 etkin olmayan hastaneden 29 etkin olmayan hastane, 2014 yılı verisinden 13 etkin olmayan hastaneden 39 etkin olmayan hastane türetilerek dağılımın dengeli olması sağlanmıştır. Ayrıca 2014 EAH finansal modeli için bothsampling yöntemi kullanılarak 44 riskli hastaneden 25 rastgele hastane seçilmiş ve 8 risksiz hastaneden 25 risksiz hastane üretilerek dengeli dağılım elde edilmiştir. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin türlere göre finansal ve faaliyet performans modellerinde test kümesi seçim yöntemi olan 10 katlı çapraz doğrulama yöntemi tercih edilmiştir.

Çizelge 3.44. Sağlık Bakanlığı hastane türlerine göre finansal ve faaliyet performans modellerinin özetleri

Model türü	Yıl	Hastane türü	Hastane sayısı	Sonuç değişken dağılımı	Dengeleme Algoritması	Test kümesi seçimi
				Riskli / Risksiz Etkin Değil / Etkin,		
Finansal performans	2009-2014	Genel	1932	1618 / 314 % 80,59 / % 19,41	Yok	10 katlı çapraz doğrulama
		EAH	277	239 / 38 % 86,28 / % 13,72	Yok	
		Dal	277	225 / 52 % 81,23 / % 18,77	Yok	
Faaliyet performansı	2009-2014	Genel	1932	1233 / 699 % 63,82 / % 36,18	Yok	
		EAH	277	96 / 181 % 34,66 / % 65,34	Yok	
		Dal	277	48 / 229 % 17,33 / % 82,67	Oversampling (229/229)	
Finansal performans	2013	EAH	53	44 / 9 % 83,02 / % 20,45	Yok	
	2014	EAH	52	44 / 8 % 84,62 / % 15,38	Bothsampling (25/25)	
Faaliyet performansı	2013	EAH	53	24 / 29 % 45,28 / % 54,72	Oversampling (29/29)	
	2014	EAH	52	13 / 39 % 25,00 / % 75,00	Oversampling (39/39)	

Çizelge 3.45’de Sağlık Bakanlığı hastanelerinin türlere göre finansal ve faaliyet performans modellerinde uygulanan veri indirgeme türleri ve indirgenen değişken sayıları yer almaktadır. Veri indirgeme türleri olarak modelde sadece başarılı sonuçlar verilen indirgeme türleri verilmiştir. Modelde uygulanan ve görece daha başarısız tahmin veren Temel Bileşen Analizi (Principal Component Analysis) ve Bağımsız Bileşen Analizi (Independent Component Analysis) burada

gösterilmemiştir. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin türlere göre finansal ve faaliyet performans modellerinde model kurulması öncesinde model kısıtı değişkenleri olan, Öz Kaynakların Aktif Toplamına Oranı (ÖKATO) ve Varlıkların Kârlılığı Oranı (VKO) finansal performans modellerinden ve Yatak Kullanım Oranı faaliyet performans modellerinden çıkarılmıştır. Model kısıtlarının modellerden çıkarılmasından sonra diğer bir veri indirgeme yöntemi olan Sıfır veya Sıfıra Yakın Varyans filtresi uygulanmıştır. Bütün finansal ve faaliyet performans modellerinde Sıfır veya Sıfıra Yakın Varyansa sahip değişkenler hastanelerin sağlık bölgeleri düzeylerindeki yatak (SByatakRKB), müracaat (SBmüracaatRKB), yatan hasta (SByatanRKB) ve ameliyat karması (SBammixRKB) rekabet ortamı değişkenleridir. Sıfır veya Sıfıra Yakın Varyans filtresinden sonra birbirlerine yüksek korelasyonlara sahip olan değişkenlerden biri modelden çıkarılmıştır. Her hastane türü verisinde farklı korelasyonlar oluşması sebebiyle korelasyon filtresine bağlı modelden çıkan değişken sayısı değişmiştir. Veri indirgeme sürecinin son aşaması olarak model öğrenme süreci ile eşzamanlı uygulanabilen Bilgi Kazancı (Information Gain) filtresi uygulanmıştır. Bilgi Kazancı filtresi işlemi diğer veri indirgeme sonucunda elde kalan değişkenlere uygulanmıştır. Bilgi Kazancı filtresi ile değişkenler %0 ile %95 arasında indirgenmek suretiyle maksimum sınıflama performansı elde edilene kadar tekrarlanmıştır. Faaliyet performansı modelleri için başarılı sınıflama sonuçları %25 ile %35 arasındaki indirgeme yüzdesi ile elde edilmiştir. Sağlık Bakanlığı bütün hastane türleri için finansal ve faaliyet performansı modelleri sonucunda 12’şer değişkene ulaşılmıştır.

Çizelge 3.45. Sağlık Bakanlığı hastane türlerine göre finansal ve faaliyet performans modellerinde veri indirgeme durumu

Veri İndirgeme								
		Modelle giren değişken	Model kısıtı	Sıfır/Sıfıra yakın varyans	Yüksek Korelasyon	Bilgi Kazancı	Model sonucu değişken	
Model türü	Yıl	Hastane türü	f	f	f	f	f	f
Finansal performans	2009-2014	Genel	69	-2	-4	-20	-31	12
		EAH	69	-2	-4	-20	-31	12
		Dal	69	-2	-4	-19	-32	12
Faaliyet performansı	2009-2014	Genel	69	-1	-4	-20	-32	12
		EAH	69	-1	-4	-20	-32	12
		Dal	69	-1	-4	-19	-33	12
Finansal performans	2013	EAH	69	-2	-4	-14	-37	12
	2014	EAH	69	-2	-4	-15	-36	12
Faaliyet performansı	2013	EAH	69	-1	-4	-14	-38	12
	2014	EAH	69	-1	-4	-15	-38	11

Sağlık Bakanlığı hastanelerinin türlere göre finansal ve faaliyet performans sınıflama modellerinde Lasso Regresyon, Random Forest, Yapay Sinir Ağları, Karar ağacı, DVM ve KNN sınıflama algoritmaları kullanılmıştır. Sınıflama performans ölçütleri olarak AUC, Doğruluk, Duyarlılık, Seçicilik, Kesinlik ve F1 skorları kullanılmıştır. Skorlar, 10 katlı çapraz doğrulama yoluyla seçilen 10 rastgele test kümesi için riskli ve risksiz hastane sınıfları üzerinden başarı ortalamasını ifade etmektedir. Skorlar yükseldikçe sınıflama başarısı artmaktadır. Doğruluk, duyarlılık, kesinlik ve F1 ölçütleri paralel sonuç vermiştir. Sınıflayıcılarda farklılaşma daha çok seçicilik ölçütünde görülmektedir.

Çizelge 3.46'da Sağlık Bakanlığı hastanelerinin türlere göre finansal ve faaliyet performans sınıflama modelleri arasında en başarılı sınıflama algoritmaları yer almaktadır. Finansal performans sınıflama algoritmaları dikkate alındığında genel hastaneler ve dal hastaneleri için Lasso Regresyon ve EAH için Random Forest'ın en başarılı sınıflama algoritmaları olduğu tespit edilmiştir. Sınıflayıcılarının AUC üzerinden başarıları 0,996 ile 0,99 arasındadır. Faaliyet performans sınıflama algoritmaları dikkate alındığında bütün hastane türlerinde Random Forest en başarılı sınıflama algoritması olarak görülmektedir. Sınıflayıcılarının AUC üzerinden başarıları 0,765 ile 0,967 arasındadır. 2013-2014 EAH modellerinde ise 2013 finansal performans modeli en başarılı sınıflayıcısı Lasso Regresyon iken, diğer bütün 2013-2014 EAH modellerinde Random Forest en başarılı sınıflama algoritması olarak tespit edilmiştir. 2013-2014 EAH sınıflayıcılarının AUC üzerinden başarıları 0,888 ile 0,998 arasındadır.

Çizelge 3.46. Sağlık Bakanlığı hastane türlerine göre finansal ve faaliyet performans modellerinde en başarılı sınıflama modelleri

Model türü	Yıl	Hastane türü	En başarılı model	AUC	Doğruluk	Duyarlılık	Seçicilik	Kesinlik	F1
Finansal performans	2009-2014	Genel	Lasso Regresyon	0,998	0,987	0,987	0,969	0,987	0,987
		EAH	Random Forest	0,999	0,982	0,982	0,886	0,982	0,981
		Dal	Lasso Regresyon	0,996	0,982	0,982	0,966	0,982	0,982
Faaliyet performansı	2009-2014	Genel	Random Forest	0,866	0,810	0,810	0,742	0,808	0,806
		EAH	Random Forest	0,832	0,765	0,765	0,700	0,759	0,758
		Dal	Random Forest	0,998	0,967	0,967	0,969	0,967	0,967
Finansal performans	2013	EAH	Lasso Regresyon	0,982	0,925	0,925	0,808	0,925	0,925
	2014	EAH	Random Forest	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998
Faaliyet performansı	2013	EAH	Random Forest	0,888	0,830	0,830	0,831	0,831	0,830
	2014	EAH	Random Forest	0,968	0,833	0,833	0,833	0,844	0,832

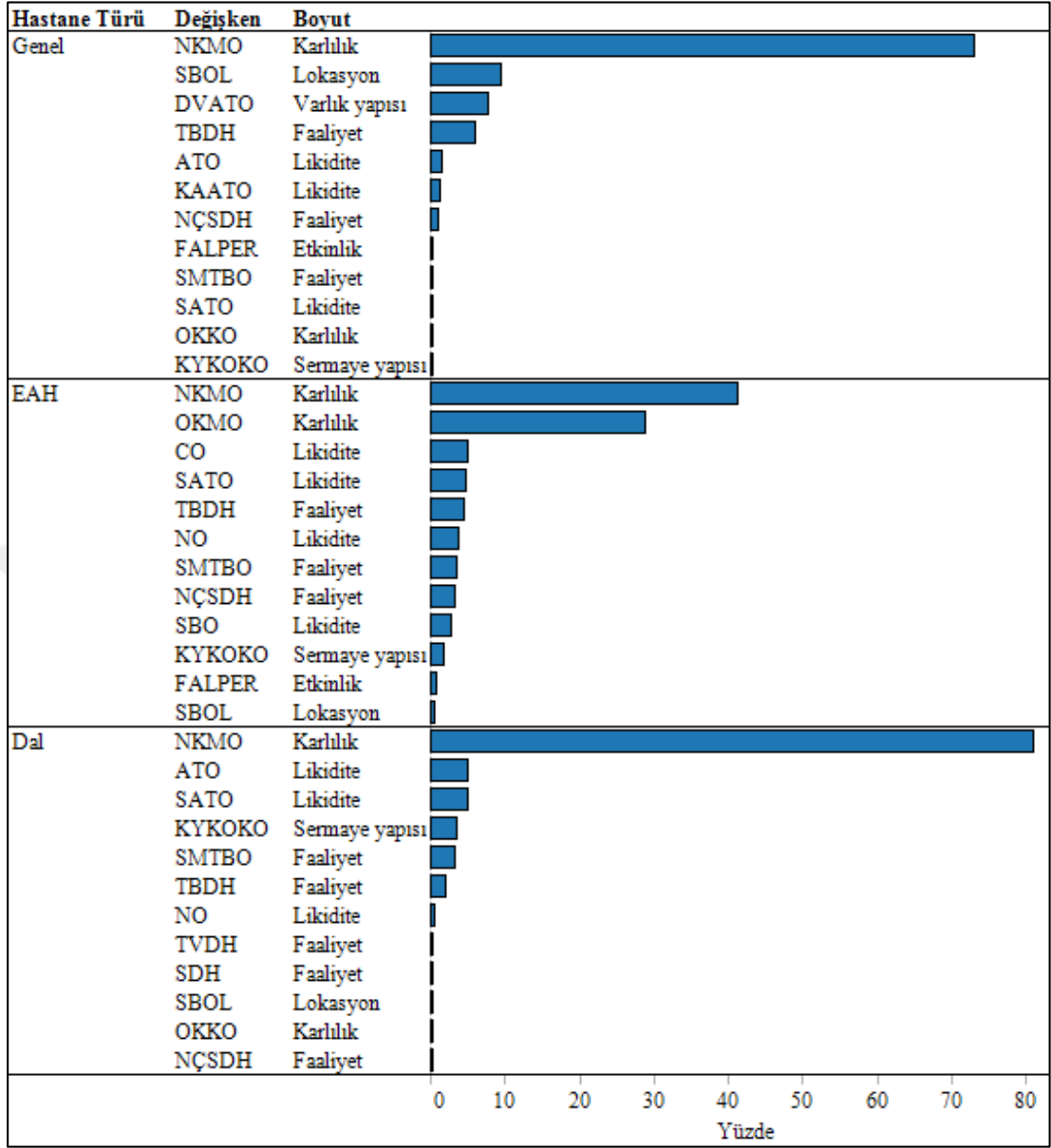
Sınıflamalarda en başarılı algorithmadan türetilen değişken katsayıları büyükten küçüğe doğru sıralanmış ve toplam katsayı üzerinden normalize değişken önemlilik yüzdeleri elde edilmiştir. Bu işlem her performans türü ve her hastane türü için yapıpıp sonuçlar bir yatay çubuk grafiğinde birleştirilmiştir.

Sağlık Bakanlığı hastane türlerine göre finansal performans sınıflandırılmasında en başarılı sınıflayıcılardan elde edilen en önemli değişkenler şekil 3.13'te gösterilmektedir. Genel hastaneler açısından finansal performans değişkenleri önemlilik yüzdesi sırasıyla; Net kâr marjı oranı (NKMO), Sağlık bölgesi (SBOL), Dönen varlıkların aktif toplamına oranı (DVATO), Ticari borç devir hızı (TBDH), Asit test oranı (ATO), Kısa vadeli alacakların aktif toplamına oranı (KAATO), Net çalışma sermayesi devir hızı (NÇSDH) ve Etkinlik (FALPER)'dir. Satışların mâliyetinin ticari borçlara oranı (SMTBO), Öz kaynak kârlılığı oranı (OKKO), Stokların aktif toplamına oranı (SATO) ve Kısa vadeli yabancı kaynakların öz kaynaklara oranı (KYKOKO), Lasso Regresyonun anlamlı olmayan değişkenleri eleme özelliği nedeniyle "0" katkıya sahiptir.

EAH açısından finansal performans değişkenleri önemlilik yüzdesi sırasıyla, Net kâr marjı oranı (NKMO), Olağan kâr marjı oranı (OKMO), Cari Oran (CO), Stokların aktif toplamına oranı (SATO), Ticari borç devir hızı (TBDH), Nakit oranı (NO), Satışların mâliyetinin ticari borçlara oranı (SMTBO), Net çalışma sermayesi devir hızı (NÇSDH), Stok bağımlılık oranı (SBO), Kısa vadeli yabancı kaynakların öz kaynaklara oranı (KYKOKO), Etkinlik (FALPER) ve Sağlık bölgesi (SBOL)'dir.

Dal hastaneleri açısından finansal performans değişkenleri önemlilik yüzdesi sırasıyla; Net kâr marjı oranı (NKMO), Asit test oranı (ATO), Stokların aktif toplamına oranı (SATO), Kısa vadeli yabancı kaynakların öz kaynaklara oranı (KYKOKO), Satışların mâliyetinin ticari borçlara oranı (SMTBO), Ticari borç devir hızı (TBDH), Nakit oranıdır (NO). Stok devir hızı (SDH), Net çalışma sermayesi devir hızı (NÇSDH), Toplam varlık devir hızı (TVDH), Sağlık bölgesi (SBOL) ve Öz kaynak kârlılığı oranı (OKKO), Lasso Regresyonun anlamlı olmayan değişkenleri eleme özelliği nedeniyle "0" katkıya sahiptir.

Sağlık Bakanlığı hastaneleri finansal performans sınıflamasında önemli bulunan değişkenlerin hastane türleri ve hastane boyutları ilişkisi açısından incelediğinde, bütün hastane türlerinde hastanelerin finansal boyutlarının (kârlılık, varlık ve sermaye yapısı, faaliyet ve likidite) görece ağırlıklı olduğu görülmektedir. Finansal boyutun yanında genel hastanelerde lokasyonun 2. derecede ve etkinliğin görece sonlarda yer aldığı görülmektedir. EAH'lerde lokasyon ve etkinliğin önem derecesi açısından görece geride kaldığı tespit edilmiştir. Dal hastanelerinde lokasyonun görece anlamlı olmadığı görülmektedir. Rekabet boyutu hastane türleri açısından görece önemli değişkenler arasında yer almadığı görülmektedir. Sosyal ekonomik gelişmişlik indeksi, yaşlı veya genç nüfus bağımlılık oranı gibi diğer dışsal faktörler, operasyonel boyut değişkenleri ve yıl değişkeni hastane türleri açısından önemli değişkenler arasında yer almamıştır. Bütün hastane türlerinde finansal performans sınıflamasında en önemli bulunan değişken kârlılık boyutu değişkeni olan Net kâr marjı oranı (NKMO) olarak tespit edilmiştir.



ATO: Asit test oranı, CO: Cari Oran, DVATO: Dönen varlıkların aktif toplamına oranı, FALPER: Etkinlik, KAATO: Kısa vadeli alacakların aktif toplamına oranı, KYKOKO: Kısa vadeli yabancı kaynakların öz kaynaklara oranı, NÇSDH: Net çalışma sermayesi devir hızı, NKMO: Net kâr marjı oranı, NO: Nakit oranı, OKKO: Öz kaynak kârlılığı oranı, OKMO: Olağan kâr marjı oranı, SATO: Stokların aktif toplamına oranı, SBO: Stok bağımlılık oranı, SBOL: Sağlık bölgesi, SDH: Stok devir hızı, SMTBO: Satışların maliyetinin ticari borçlara oranı, TBDH: Ticari borç devir hızı, TVDH: Toplam varlık devir hızı.

Şekil 3.13. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin türlere göre finansal performans sınıflama tahmininde önemli değişkenler

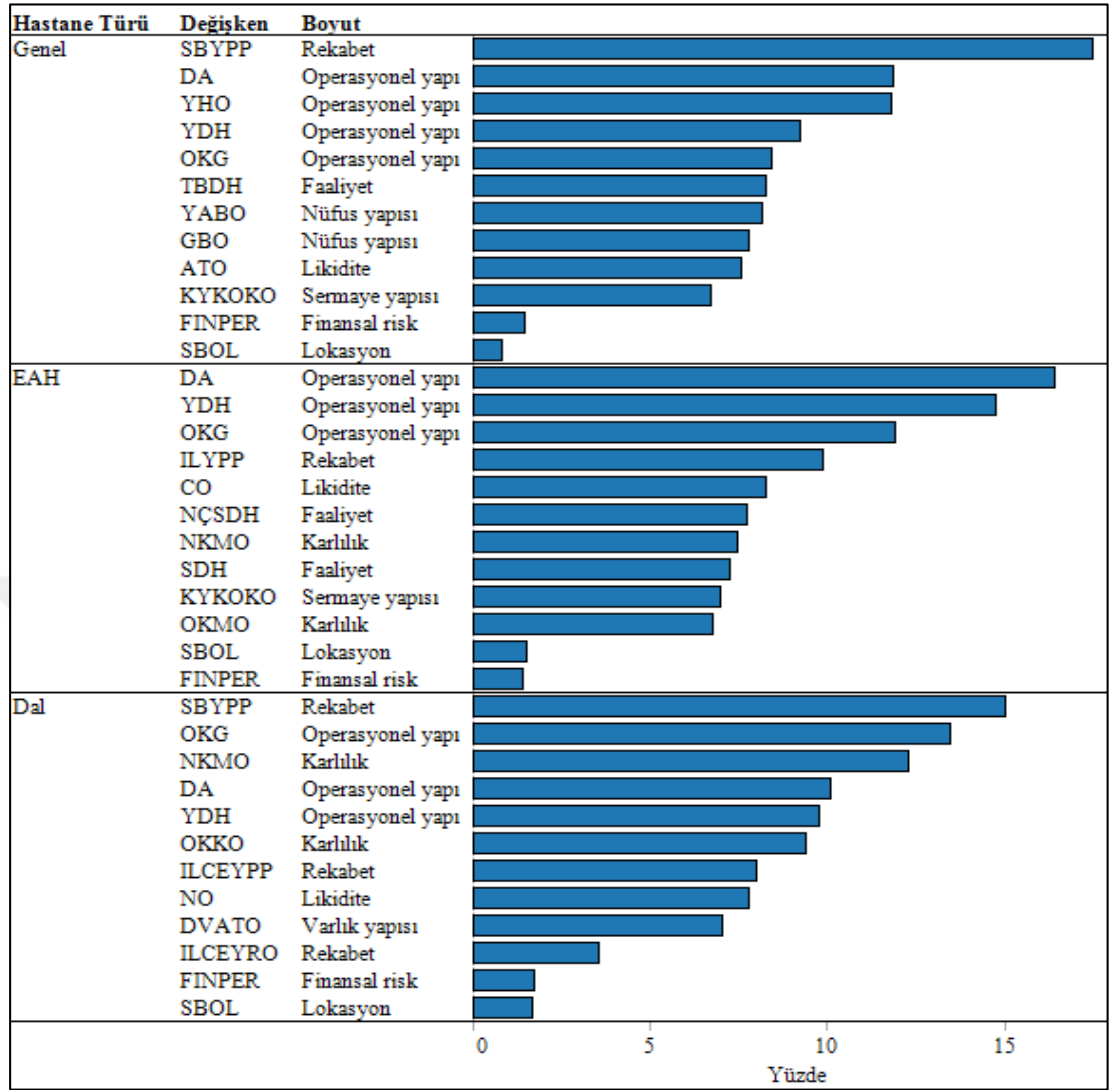
Sağlık Bakanlığı hastane türlerine göre faaliyet performans sınıflandırılmasında en başarılı sınıflayıcılardan elde edilen en önemli değişkenler şekil 3.14'te gösterilmektedir. Genel hastaneler açısından finansal performans değişkenleri önemlilik yüzdesi sırasıyla; Sağlık bölgesi düzeyi yatak pazar payı (SBYPP), Devir aralığı (DA), Yatan hasta oranı (YHO), Yatak devir hızı (YDH), Ortalama kalış günü

(OKG), Ticari borç devir hızı (TBDH), Yaşlı bağımlılık oranı (YABO), Genç bağımlılık oranı (GBO), Asit test oranı (ATO), Kısa vadeli yabancı kaynakların öz kaynaklara oranı (KYKOKO), Finansal risk (FINPER) ve Sağlık bölgesi (SBOL)'dir.

EAH açısından finansal performans değişkenleri önemlilik yüzdesi sırasıyla; Devir aralığı (DA), Yatak devir hızı (YDH), Ortalama kalış günü (OKG), İl düzeyi yatak pazar payı (ILYPP), Cari Oran (CO), Net çalışma sermayesi devir hızı (NÇSDH), Net kâr marjı oranı (NKMO), Stok devir hızı (SDH), Kısa vadeli yabancı kaynakların öz kaynaklara oranı (KYKOKO), Olağan kâr marjı oranı (OKMO), Sağlık bölgesi (SBOL) ve Finansal risk (FINPER)'dir.

Dal hastaneleri açısından finansal performans değişkenleri önemlilik yüzdesi sırasıyla; Sağlık bölgesi düzeyi yatak pazar payı (SBYPP), Ortalama kalış günü (OKG), Net kâr marjı oranı (NKMO), Devir aralığı (DA), Yatak devir hızı (YDH), Öz kaynak kârlılığı oranı (OKKO), İlçe düzeyi yatak pazar payı (ILCEYPP), Nakit oranı (NO), Dönen varlıkların aktif toplamına oranı (DVATO), İlçe düzeyi yatak rekabet ortamı (ILCEYRO), Finansal risk (FINPER) ve Sağlık bölgesi (SBOL)'dir.

Sağlık Bakanlığı hastaneleri, faaliyet performans sınıflamasında önemli bulunan değişkenlerin hastane türleri ve hastane boyutları ilişkisi açısından incelediğinde, faaliyet performansı sınıflama tahmininde sayıca en fazla operasyonel ve rekabet boyutu değişkenlerinin etkili olduğu görülmesine rağmen, finansal boyut değişkenleri (faaliyet, likidite, kârlılık, varlık ve sermaye yapısı), dışsal faktör boyutları olan yaşlı ve genç bağımlılık oranları ve lokasyonun önemli değişkenler arasında yer aldığı görülmektedir. Finansal risk değişkeninin önemliliği düşük olmasına rağmen, bütün hastane türlerinde önemli değişkenler arasında yer almaktadır. Genel hastanelerde faaliyet performansı açısından önde gelen değişkenler; Sağlık bölgesi düzeyi yatak pazar payı (SBYPP), Devir aralığı (DA) ve Yatan hasta oranı (YHO) iken EAH'larda Devir aralığı (DA), Yatak devir hızı (YDH) ve Ortalama kalış günü (OKG), dal hastanelerinde ise Sağlık bölgesi düzeyi yatak pazar payı (SBYPP), Ortalama kalış günü (OKG) ve Net kâr marjı oranı (NKMO)'dır.



ATO: Asit test oranı, CO: Cari Oran, DA: Devir aralığı, DVATO: Dönen varlıkların aktif toplamına oranı, FINPER: Finansal risk, GBO: Genç bağımlılık oranı, ILCEYPP: İlçe Düzeyi Yatak Pazar Payı, ILCEYRO: İlçe düzeyi yatak rekabet ortamı, ILYPP: İl düzeyi yatak pazar payı, KYKOKO: Kısa vadeli yabancı kaynakların öz kaynaklara oranı, NÇSDH: Net çalışma sermayesi devir hızı, NKMO: Net kâr marjı oranı, NO: Nakit oranı, OKG: Ortalama kalış günü, OKKO: Öz kaynak kârlılığı oranı, OKMO: Olağan kârmarjı oranı, SBOL: Sağlık bölgesi, SBYPP: Sağlık bölgesi düzeyi yatak pazar payı, SDH: Stok devir hızı, TBDH: Ticari borç devir hızı, YABO: Yaşlı bağımlılık oranı, YDH: Yatak devir hızı, YHO: Yatan hasta oranı.

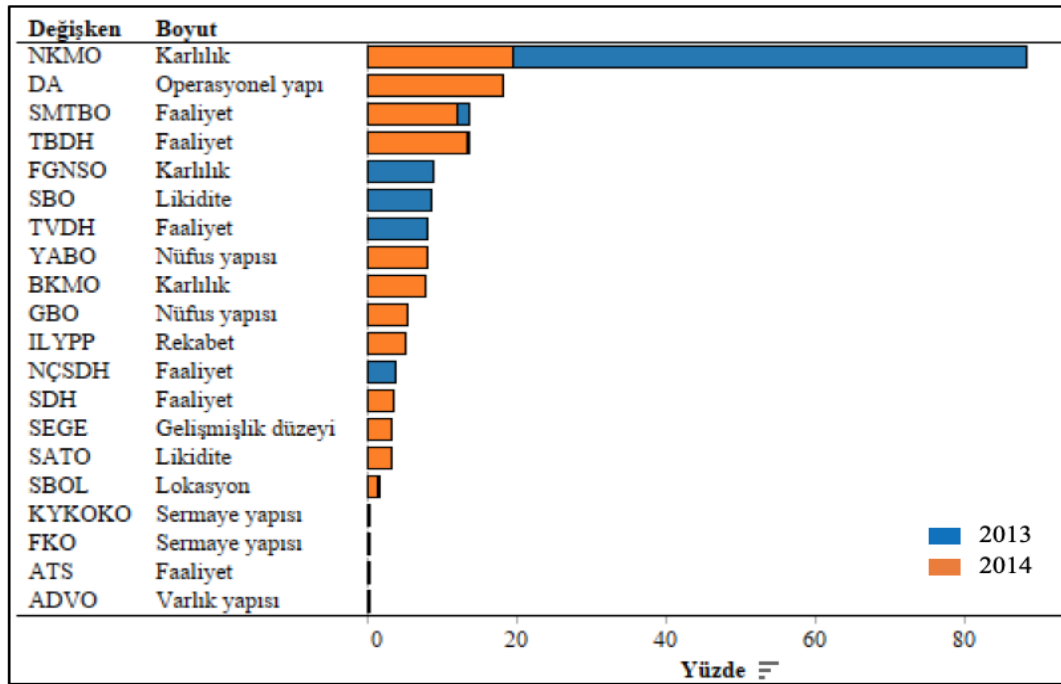
Şekil 3.14. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin türlere göre faaliyet performans sınıflama tahmininde önemli değişkenler

EAH 2013 finansal performans sınıflandırılmasında en başarılı sınıflayıcılardan elde edilen en önemli değişkenler önemlilik yüzdesi sırasıyla; Net kâr marjı oranı (NKMO), Faaliyet giderlerinin net satışlara oranı (FGNSO), Stok bağımlılık oranı (SBO), Toplam varlık devir hızı (TVDH), Net çalışma sermayesi devir hızı (NÇSDH) ve Satışların maliyetinin ticari borçlara oranı (SMTBO)'dır. Alacakların dönen varlıklara oranı (ADVO), Alacakların tahsil süresi (ATS), Kısa vadeli yabancı kaynakların öz kaynaklara oranı (KYKOKO), Ticari borç devir hızı

(TBDH), Finansal kaldıraç oranı (FKO) ve Sağlık bölgesi (SBOL) Lasso Regresyonun anlamlı olmayan değişkenleri eleme özelliği nedeniyle “0” katkısı sahiptir.

EAH 2014 finansal performans sınıflandırılmasında en başarılı sınıflayıcılardan elde edilen en önemli değişkenler önemlilik yüzdesi sırasıyla; Net kar marjı oranı (NKMO), Devir aralığı (DA), Ticari borç devir hızı (TBDH), Satışların maliyetinin ticari borçlara oranı (SMTBO), Yaşlı bağımlılık oranı (YABO), Brüt kâr marjı oranı (BKMO), Genç bağımlılık oranı (GBO), İl düzeyi yatak pazar payı (ILYPP), Stok devir hızı (SDH), Sosyo-ekonomik gelişmişlik endeksi (SEGE), Stokların aktif toplamına oranı (SATO) ve Sağlık bölgesi (SBOL)’dir.

Şekil 3.15’de EAH 2013-2014 finansal performans sınıflama tahmininde önemli değişkenler ve hastane boyutları ilişkisi açısından incelediğinde, hastanelerin finansal boyutlarının (kârlılık, sermaye yapısı, faaliyet ve likidite), finansal performans üzerinde görece ağırlıklı olduğu görülmektedir. Yıllar arasında değişiklikler olmasına rağmen, bir operasyonel yapı değişkeni olan Devir aralığının (DA) 2013 yılında ikinci derecede görece önemli olduğu görülmektedir. 2013 yılında önemli değişkenler arasında yer almazken 2014 yılında birtakım nüfus, gelişmişlik ve rekabet değişkenlerinin görece ön plana çıktığı görülmektedir. 2013 ve 2014 finansal performans sınıflamasında en önemli bulunan değişken kârlılık boyutu değişkeni olan Net kâr marjı oranı (NKMO) olarak tespit edilmiştir.



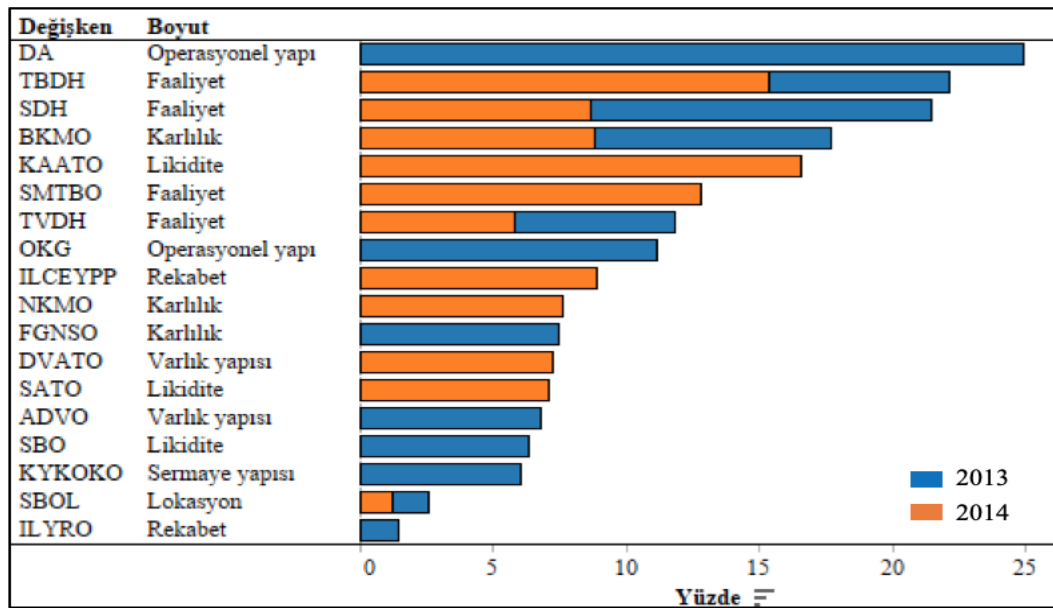
ADVO: Alacakların dönen varlıklara oranı, **ATS:** Alacakların tahsil süresi, **BKMO:** Brüt kar marjı oranı, **DA:** Devir aralığı, **FGNSO:** Faaliyet giderlerinin net satışlara oranı, **FKO:** Finansal kaldıraç oranı, **GBO:** Genç bağımlılık oranı, **ILYPP:** İl düzeyi yatak pazar payı, **KYKOKO:** Kısa vadeli yabancı kaynakların öz kaynaklara oranı, **NÇSDH:** Net çalışma sermayesi devir hızı, **NKMO:** Net kar marjı oranı, **SATO:** Stokların aktif toplamına oranı, **SBO:** Stok bağımlılık oranı, **SBOL:** Sağlık bölgesi, **SDH:** Stok devir hızı, **SEGE:** Sosyo-ekonomik gelişmişlik endeksi, **SMTBO:** Satışların maliyetinin ticari borçlara oranı, **TBDH:** Ticari borç devir hızı, **TVDH:** Toplam varlık devir hızı, **YABO:** Yaşlı bağımlılık oranı.

Şekil 3.15. EAH finansal performans sınıflama tahmininde önemli değişkenler

EAH 2014 faaliyet performans sınıflandırılmasında en başarılı sınıflayıcılardan elde edilen en önemli değişkenler önemlilik yüzdesi sırasıyla; Kısa vadeli alacakların aktif toplamına oranı (KAATO), Ticari borç devir hızı (TBDH), Satışların maliyetinin ticari borçlara oranı (SMTBO), İlçe düzeyi yatak pazar payı (ILCEYPP), Brüt kar marjı oranı (BKMO), Stok devir hızı (SDH), Net kar marjı oranı (NKMO), Dönen varlıkların aktif toplamına oranı (DVATO), Stokların aktif toplamına oranı (SATO), Toplam varlık devir hızı (TVDH) ve Sağlık bölgesi (SBOL)'dir.

Şekil 3.16'da EAH 2013-2014 faaliyet performans sınıflama tahmininde önemli değişkenler ve hastane boyutları ilişkisi açısından incelediğinde, yıllar arasında değişiklikler olmasına rağmen, hastanelerin operasyonel boyutlarından ziyade finansal boyutlarının (kârlılık, varlık ve sermaye yapısı, faaliyet ve likidite) faaliyet performans üzerinde görece ağırlıklı olduğu görülmektedir. Yıllar arasında değişiklikler olmakla

beraber bir operasyonel yapı değişkeni olan Devir aralığı (DA), 2013 yılı faaliyet performansı üzerinde en önemli katkıya sahip değişken olmasına rağmen, 2014 yılında önemli değişkenler arasında yer almamıştır. Ticari borç devir hızı (TBDH), Brüt kâr marjı oranı (BKMO), Stok devir hızı (SDH) ve Toplam varlık devir hızı (TVDH) gibi faaliyet/karlılık finansal değişkenleri ile lokasyon değişkeni her yıl için tutarlı olarak görece önemli değişkenler arasında yer almıştır. Rekabet değişkenlerinin farklı yıllarda farklı değişkenler ile ön plana çıktıkları görülmektedir.



ADVO: Alacakların dönen varlıklara oranı, **BKMO:** Brüt kâr marjı oranı, **DA:** Devir aralığı, **DVATO:** Dönen varlıkların aktif toplamına oranı, **FGNSO:** Faaliyet giderlerinin net satışlara oranı, **ILCEYPP:** İlçe düzeyi yatak pazar payı, **ILYRO:** İl düzeyi yatak rekabet ortamı, **KAATO:** Kısa vadeli alacakların aktif toplamına oranı, **KYKOKO:** Kısa vadeli yabancı kaynakların öz kaynaklara oranı, **NKMO:** Net kar marjı oranı, **OKG:** Ortalama kalış günü, **SATO:** Stokların aktif toplamına oranı, **SBO:** Stok bağımlılık oranı, **SBOL:** Sağlık bölgesi, **SDH:** Stok devir hızı, **SMTBO:** Satışların maliyetinin ticari borçlara oranı, **TBDH:** Ticari borç devir hızı, **TVDH:** Toplam varlık devir hızı.

Şekil 3.16. EAH faaliyet performans sınıflama tahmininde önemli değişkenler

4. TARTIŞMA

Bu çalışma, hastanelerin finansal ve faaliyet performans durumlarını etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla veri madenciliği yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular sırasıyla; hastanelerin rekabet, finansal, operasyonel, faaliyet performansı, finansal performans ve veri madenciliği bulguları üzerinden tartışılmıştır.

Çalışmada hastaneler üzerinde etkisi sıkça araştırılan, hastanelerin pazar payları ve hastanelerin bulunduğu pazar türleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Hastanelerin pazar türleri için ortalama hastane başı paylar, il düzeyinde %5,64, ilçe düzeyinde %39,08 ile %47,09 arasında ve sağlık bölgesi düzeyinde ise %2,02'dir. Coğrafik alanın büyümesi ile hastanelere düşen pazar payları azalmaktadır. Bunun nedeni, pazar büyüdükçe içerisinde yer alan hastane sayısının artmasıdır. Böylelikle sağlık bölgelerindeki hastane başı pazar payı en düşük düzeydedir. İlçe sayısının fazlalığı ve içinde bulunan birim hastane sayısının azlığı bu türdeki hastanelerin pazar paylarını yükseltmektedir. Hasta yatağı, müracaat sayısı, yatan hasta sayısı ve ameliyat karması üzerinden hesaplanan pazar payları büyük oranda birbirlerine benzerlik göstermektedir. Mülkiyet türlerine göre hastane başı pazar paylarında Sağlık Bakanlığı hastaneleri önde yer alırken il ve sağlık bölgeleri açısından üniversite hastanelerinin önde olduğu görülmektedir. Özel hastaneler birim pazar payları açısından henüz Sağlık Bakanlığı ve üniversite hastaneleri düzeyinde paya sahip değildir. Fakat toplam hastane sayısı açısından İstanbul Bölgesi (%73,3) ve Adana Bölgesi'nde (%54,2) özel sektör hastanelerinin fazla olduğu görülmektedir. Bu durum ileriki yıllarda yatak ve diğer hastane üretim faktörlerinin arttırılmasıyla bölgesel olarak değişimler yaşanabileceğini göstermektedir. Hastane sayılarının veya yatak kapasitesinin arttırılmasıyla, hastane pazar payları 2012 yılına kadar düşüş göstermiş, daha sonra durağanlaşmıştır. İlçe düzeyindeki pazar paylarında bu durum gecikmeli olarak görülmüştür. Yaşanan rekabetteki durağanlaşmanın 2012 yılında uygulamaya geçen Kamu Hastane Birlikleri'nin kurulması ile ilgili olabileceği düşünülmektedir. Pazar paylarının düşmesi özellikle kırsal alandaki hastanelerin finansal zorluklar yaşamasına

neden olabilmektedir. Çalışmamızın bulguları ile paralel olarak, Kaufman ve ark., (2016) kapanan kırsal hastanelerin hizmete devam eden hastanelere göre daha küçük pazar paylarına sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Benzer bir bulgu olarak, Thomas ve ark., (2016) daha az pazar payına sahip kırsal hastanelerin daha fazla finansal problem yaşadığını ortaya çıkarmıştır.

Tez çalışmasında, hastanelerin bulunduğu rekabet düzeyinin tespiti amacıyla, HHI değerleri kullanılmıştır. Her ne kadar hastaneler tam rekabet piyasasında işlemese de HHI değeri ilgili piyasada piyasa karmaşıklığının tespiti açısından önemli bir göstergedir. Görece yüksek olan HHI değerleri rekabetin daha düşük olduğu rekabet ortalamaları olduğunu göstermektedir. Farklı türlerde hesaplanan HHI değerleri, karar vericilere hangi sağlık hizmeti türünde genişlemeye ihtiyaç olabileceğini göstermesi açısından önemlidir. Ortalama HHI indeksleri ilçe düzeyinden, sağlık bölgesi düzeyine gittikçe azalmaktadır. Bu durum kırsalda sağlık hizmetlerinde daha az rekabetçi pazarlar olduğunu göstermektedir. İlçe düzeyinde en yüksek ortalama HHI değerleri müracaat türüne ait iken, il ve sağlık bölgesi düzeyinde ameliyat karmasına aittir. HHI standart sapmaları, ilçe düzeyinden sağlık bölgesi düzeyine doğru azalmaktadır.

Tez çalışmasında, farklı türlerden ortalama HHI değerleri, ilçe düzeyinde 4104 ile 5423 arasında, il düzeyinde 1371 ile 1867 arasında ve sağlık bölgesi düzeyinde 553 ile 695 arasında değişmektedir. Narcı ve ark., (2015) tarafından 2010 yılı kamu ve özel hastane verileri ile yapılan çalışmada hastaneler için HHI değerleri hesaplanmıştır. HHI değerleri için toplam yatışların müracaat sayısına oranı pazar payı türünden ve il ile il merkezine 15 mil (24,14 km) uzaklıktaki hastane pazar düzeyleri dikkate alınmıştır. Narcı ve ark., (2015) ortalama pazar payını, il düzeyinde 1400 ve 15 mil pazar düzeyinde 4500 bulmuştur. Torun ve ark., (2013) tarafından 1990 ile 2006 yılları arasında, yatış sayısı ve müracaat sayısı pazar payı üzerinden, coğrafik bölgeler pazar düzeyinde HHI değerleri hesaplanmıştır. Yatış sayısı üzerinden HHI'leri 1990 yılında 6200 düzeylerinde iken, bu değer 2006 yılında 5400 HHI seviyesine gerilemiştir. Müracaat sayısı üzerinden HHI'leri 1990 yılında 6000 düzeylerinde iken, bu değer 2006 yılında 4600 HHI seviyesine gerilemiştir. Literatürde yapılan çalışmalar sağlık hizmet sunucuların artmasıyla rekabet ortamının

genişlediğini gösteren tez çalışması bulguları ile uyumludur. Tez çalışmasında genel kabul görmüş eşik değerler kullanılarak hastanelerin bulundukları lokasyonların rekabet ortam düzeyi tespit edilmiştir. Bulgular ilçe düzeyinde rekabetin görece diğer pazar düzeylerinden daha düşük olduğunu göstermektedir. Oner ve ark., (2019) tarafından yapılan meta analiz çalışmasında rekabet düzeyinin düşmesi ile hastane kârlılığı arasında anlamlı pozitif bir ilişki bulunmuştur. Hastane birleşmeleri rekabet düzeyini azaltan başka bir neden olarak düşünülebilir. Short ve Ho (2019) çalışmalarında dikey hastane birleşmeleri ile azalan rekabetin hasta memnuniyeti üzerinden hastane bakım kalitesini düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Diğer taraftan rekabetin yükselmesi, hastanelerin bakım mâliyeti yüksek olan yaşlı hastaları veya az getiri sağlayacak hastaları kabul etmede gönüllü olmayacaklarını ortaya koymaktadır (Colla ve ark., 2016).

Tez çalışmasında hastanelerin finansal yapıları likidite, varlık yapısı, sermaye yapısı, faaliyet ve kârlılık durumları açısından incelenmiştir. Likidite açısından Sağlık Bakanlığı hastaneleri incelendiğinde, 2009 yılından 2014 yılına kadar düşüş eğiliminde oldukları görülmektedir. Hastaneler için başat likidite oranları için olması beklenen değerler cari oranı için 2, gelişmekte olan ülkelerde asit test oranı için 0,65-0,80 ve nakit oranı için 0,20'dir (Ağırbaş, 2014, s.69-117). Tez çalışmasında bulunan değerler dikkate alındığında Sağlık Bakanlığı hastanelerinin, ortalama likiditenin cari oran ölçüsü ile 2010 yılından, asit test oranı ile 2012 yılından ve nakit oran açısından ise 2011 yılından itibaren yetersiz hale geldikleri görülmektedir. Hastanelerde stokların varlıklara olan oranlarında büyük değişiklik yaşanmamasına rağmen stok bağımlılığı oranı, hazır değerlerdeki azalışlar ve kısa vadeli borçlardaki artışlar nedeniyle sürekli artmıştır. Alparslan ve ark., (2015) tarafından 2008 ile 2012 yılları arasında 118 Sağlık Bakanlığı hastanesinin finansal performansının finansal oranlar aracılığıyla incelendiği çalışmada, hastanelerin likidite durumlarının 2010 yılından itibaren bozulduğu tespit edilmiştir. Songur ve ark., (2016) tarafından 829 hastane üzerinde yapılan benzer bir çalışmada, hastanelerin likidite kapasitelerinin 2009-2015 yılları arasında düştüğü ve cari oranın düşmesinin nedeni olarak hastanelerin dönen varlıklarındaki azalma gösterilmiştir. Tez çalışmasında, üniversite hastanelerinin likidite durumlarının önerilen değerlerin altında olduğu ve Sağlık Bakanlığı

hastanelerine göre daha kötü likiditeye sahip oldukları tespit edilmiştir. 2013 yılından 2014 yılına likiditedeki zayıflama devam etmiştir. Elde bulunan verinin 2013 yılından itibaren başlaması nedeniyle Kamu Hastane Birlikleri'nin açılması döneminde üniversitelerdeki finansal durum hakkında bilgi üretilememiştir. Bülüş ve ark., (2017) tarafından 2013-2015 yılları arasında 43 üniversite hastanesinde yapılan finansal oran analizi çalışmasında, hastanelerin ciddi likidite sorunu olduğu ve 2013-2015 yıllarında cari oran, asit test oranı ve nakit oranda düşüş yaşandığı tespit edilmiştir. 2013-2015 yılları arasında özel sağlık sektörü verisi ile yapılan bir diğer çalışmada, özel hastanelerin bu dönemde belirtilen değerler açısından cari oran ve nakit oranlarının zayıf likiditeye sahip olduğu ve asit test oranı açısından ise orta seviyede likidite gücüne sahip oldukları tespit edilmiştir. 2013-2015 yılları arasında likidite oranlarında ciddi bir değişim olmadığı görülmektedir (Aydemir, 2018). Benzer veri döneminde Aydemir, 2018 tarafından yapılan çalışmanın bulguları, özel sağlık sektöründe likidite sorunları yaşanmasına rağmen, özel hastanelerin likidite durumunun tez çalışmasında elde edilen 2013-2015 dönemindeki Sağlık Bakanlığı ve üniversite hastanelerinden daha iyi durumda olduğunu ortaya koymaktadır. Fakat bu durum likidite açısından hastane mülkiyetleri arasında anlamlı bir fark olduğunu kanıtlanamamaktadır. Oner ve ark. tarafından yapılan sistematik derleme çalışmasında kamu, özel ve üniversite hastaneleri arasında likidite açısından farklılığın incelendiği literatürde, %80 oranında herhangi bir anlamlı ilişki bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Oner ve ark., 2016).

Tez çalışmasında hastaneler finansal varlık yapısı açısından incelendiğinde, Sağlık Bakanlığı hastaneleri aktiflerinin ortalama %73'ünün dönen varlıklardan oluştuğu görülmektedir. Alparslan ve ark., (2015) tarafından bu oran yıllar bazında %71 ile %79 arasında bulunmuştur. Tez çalışması ve literatür bulguları, Sağlık Bakanlığı hastanelerinin aktif varlıkları açısından, dönen varlık ağırlıklı olduğunu göstermektedir. Fakat bu durum hastanelerin gerçekte duran varlıklarının dönen varlıklara göre daha az olduğunu göstermemektedir. Tez çalışmasında sadece döner sermaye üzerinden yapılan işlemler dikkate alınmaktadır ve hastaneler birçok duran varlığı temin etmek için döner sermaye yerine, Sağlık Bakanlığı'nca taraflarına gönderilen genel bütçe kaynaklarını kullanmaktadırlar. Tez bulguları, dönen varlıkların arasında yer alan hazır değerlerin, alacakların ve stokların dönen varlıklar

içerisindeki payları değerlendirildiğinde, alacakların dönen varlıklarının ortalama yarısı kadar olduğu görülmektedir. Sağlık Bakanlığı hastaneleri için dönen varlık bileşen paylarının yıllar içinde ciddi bir değişim göstermediği tespit edilmiştir. Tez bulguları üniversite hastanelerinde dönen varlıkların aktiflerdeki paylarının ortalama %98 olduğunu göstermektedir. Bu sonuç esasında üniversite hastanelerinin duran varlıklarının, bilançolarda yer almamasından kaynaklanmaktadır. Üniversite hastaneleri duran varlık alımlarında özel bütçe hesaplarını kullanmaktadır. Tez bulgularına göre üniversite hastanelerinde hazır değerlerin, alacakların ve stokların dönen varlıklar içerisindeki payları değerlendirildiğinde alacakların dönen varlıklarının ortalama %64'ünü oluşturduğu görülmektedir. Bu bulgu ile üniversite hastanelerinin daha fazla alacak yükü altında olduğu görülmektedir. Kim ve McCue (2012) tarafından yapılan çalışmada hastanelerin varlık performansı ile hastane mülkiyeti, hastane büyüklüğü, vaka karması, geri ödeme tipi, rekabet durumu, gelir düzeyi arasında bir ilişki bulunmaz iken, yatak kullanımı arasında güçlü pozitif ilişki bulunmuştur. Kim ve McCue çalışmasının bulgusu hastanelerin alacaklarını arttıran yatak kullanım oranı ile dolaylı olarak güçlü ilişkilidir. Hastanelerin varlık akışı sağlık hizmeti kalitesini etkileyebilmektedir. Dong (2015) yaptığı çalışmada varlık akışının hastanelerin sağlık hizmeti kalitesi açısından önemli olduğunu tespit etmiştir.

Sağlık Bakanlığı ve üniversite hastaneleri sermaye yapısı açısından uzun vadeli yabancı kaynak kullanmamaktadırlar. Dolayısıyla hastaneler döner sermaye açısından, sadece kısa vadeli borçlanma ve öz kaynak kullanımı ile finanse olmaktadır. Tez bulgularına göre, Sağlık Bakanlığı hastaneleri borçlanma oranını gösteren başat finansal kaldıraç oranı açısından incelendiğinde, bu oranın yıllar içinde ortalama 1,04 olduğu ve yükseliş eğiliminde olduğu görülmektedir. Tavsiye edilen bu değerin 0,50'yi aşmamasıdır (Ağırbaş, 2014, s.69-117). Alparslan ve ark., (2015) çalışmasında bu oranın, Sağlık Bakanlığı hastaneleri için 2008 ve 2012 yılları arasında 0,36'dan 0,96'ya yükseldiği görülmektedir. Songur ve ark., (2016) bu oranın 2013-2015 yılları arasında 1'in üzerine çıktığını tespit etmiştir. Tez çalışması bulguları ile literatür bulguları, Sağlık Bakanlığı hastanelerinin önemli derecede borç yüküne sahip olduğunu doğrulamaktadır. Tez bulgularına göre, üniversite hastanelerindeki borçlanma oranı ise 1,57 ve artış eğilimindedir. Bülüş ve ark., (2017) üniversite

hastanelerinde finansal kaldıraç oranının 2013-2015 yılları arasında artış gösterdiğini tespit etmiştir. Tez bulguları ve Bülüş ve ark., (2017) bulgusu üniversite hastanelerinin yüksek oranda borç yüküne sahip olduğunu göstermektedir. Özel sektöre ait bir bulgusu, bu oranın 2013-2015 yılları arasında 0,75-0,80 arasında olduğunu göstermektedir (Aydemir, 2018). Tez çalışması bulguları ve literatür bulguları dikkate alındığında sırasıyla, en çok borçlanma oranı sahip olan hastaneler üniversite hastaneleri, Sağlık Bakanlığı hastaneleri ve özel hastanelerdir. Bütün sektörlerde borçlanma oranı arzu edilen oranın üzerindedir. Hastanelerin borçlanma oranlarının yüksek olması, hastanelerin kârlılıklarını azaltmaktadır. Dalcı ve Ozyapıcı (2018) tarafından yapılan çalışmada, yüksek finansal kaldıraç oranına sahip hastanelerin nakit dönüş süresinin uzamasına bağlı olarak, kârlılıklarında düşüş yaşamakta oldukları tespit edilmiştir. Hastanelerin borçluluk durumları, hastanelerin sağlık hizmeti kalitesini etkilemektedir. Dong (2015) tarafından yapılan çalışmada borçlanma durumunun, hastanelerin sağlık hizmeti kalitesi açısından önemli olduğu tespit edilmiştir.

Hastaneler finansal kaynaklarını ne kadar verimli kullandıklarını gösteren faaliyet oranları açısından incelenmiştir. Tez bulgularına göre, Sağlık Bakanlığı hastaneleri varlık devir hızları dikkate alındığında dönen varlık, stoklar, alacaklar ve nihayetinde toplam varlıklar açısından yıllar içinde artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Sağlık Bakanlığı hastaneleri stoklarını yılda ortalama 20,47 kez çevirmekte, diğer bir ifadeyle 18 günlük stokla çalışmaktadır. Alparslan ve ark., (2015) tarafından stok devir hızı Sağlık Bakanlığı hastaneleri için 2008 ve 2012 yılları arasında dalgalı seyretmiştir. Songur ve ark., (2016) bu oranın 2013-2015 yılları arasında 1'in üzerine çıktığını tespit etmiştir. Stok devir hızı ile ilgili belli bir değer olmamakla beraber stok mâliyetleri açısından stok devir hızının yüksek olması arzu edilir (Ağırbaş, 2014, s.69-117). Sağlık Bakanlığı hastaneleri borçlarını ortalama 37,28 günde bir tahsil etmekte iken, ticari borçlarını ödeme süresi ise ticari borç ödeme hızı 0,09 olması sebebiyle 32,85 gündür. Sağlık Bakanlığı hastaneleri alacaklarını, diğer bir ifadeyle SGK geri ödemelerini global bütçe anlaşmaları üzerinden doğrudan hastanelere ödemektedir. Bu durumda hastanelerin alacaklarını sistemlerindeki teknik aksaklıklar haricinde geç veya düzensiz tahsil etme olasılıkları düşmüştür. Sağlık

Bakanlığı hastaneleri borç ödeme süreleri makul görünmektedir. Songur ve ark., (2016) alacak devir hızı ve borç devir hızlarında 2012 ve sonrasında iyileşme yaşandığını ve bunda Kamu Hastane Birlikleri verimlilik politikalarının etkili olabileceğini ifade etmişlerdir. Üniversite hastanelerinde varlık devir hızları dikkate alındığında aktif ve bileşenleri ile ticari borç devir hızı artış eğiliminde, alacak devir hızı ile diğer sermaye faaliyet hızları düşüş eğilimindedir. Üniversite hastanelerinde ortalama stok devir hızı 10,54, diğer bir ifadeyle üniversite hastaneleri 34,62 günlük stok ile çalışmaktadır. Ortalama alacak tahsil süresi 84,29 gün iken, ticari borçlarını ödeme süresi ise ticari borç ödeme hızı 0,49 olması sebebiyle 178,85 gündür. Bülüş ve ark., (2017) çalışmasında, üniversite hastanelerinde 2013-2015 yılları arasında stok devir hızı 6 ile 8 kez arasında değişmekte, alacak tahsil süreleri 79 ile 86 gün arasında değişmekte ve ticari borç ödeme süresi 255-333 gün arasında değişmektedir. Özel hastanelerde ise ortalama süreler stok devir hızı için 15-20 kez ve alacak tahsil süresi 72 gündür (Aydemir, 2018). Hastaneler finansal faaliyet verimliliği açısından değerlendirildiğinde, Sağlık Bakanlığı hastaneleri makul stoklama süreleri, alacak tahsil ve borç ödeme süreleri açısından sırasıyla daha olumsuz şartlarda olan üniversite ve özel hastanelerden daha iyi durumdadır. Bu verimlilikte global bütçenin, Sağlık Bakanlığı hastanelerinin fon akışları açısından olumlu katkı sağladığı düşünülmektedir. Hastanelerin borç yönetimi kârlılıklarını etkilemektedir. Tenas ve Arimany-Serrat, (2018) tarafından yapılan çalışmada, hastanelerin kötü borç yönetimlerinin kârlılıklarını olumsuz etkilediği tespit edilmiştir. Singh ve Wheeler, (2012) tarafından yapılan çalışmada, alacakların hızlı tahsil edilmesi ile hastanelerin kârlılıkları üzerinden finansal performansları arasında pozitif ilişki olduğu tespit edilmiştir. Hastaneler yüksek borç oranı nedeniyle kapanabilmektedir. Liu ve ark., (2011) tarafından hastane kapanma nedenlerini bulmak amacıyla yapılan çalışmada yüksek borç oranının bir kapanma nedeni olduğu tespit edilmiştir. Hastanelerin gelirleri olan alacaklarının takibi, hastanelerin finansal etkinliği açısından önemli bir faktördür (Saharia, 2016).

Tez bulgularına göre, hastaneler finansal kârlılık açısından değerlendirildiklerinde, ortalama satılan hizmetin mâliyetinin net satışlara oranının Sağlık Bakanlığı hastanelerinde 0,64 iken, üniversite hastanelerinde 0,70 olduğu tespit

edilmiştir. Her iki hastane mülkiyeti açısından bu oranda artış eğilimi olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, hastanelerde mâliyetin gittikçe arttığının göstergesidir. Özellikle Sağlık Bakanlığı hastaneleri açısından bu oran 2012 yıllarına kadar 0,50 düzeylerinde iken, 2012'den sonra 0,80'nin üzerine çıkmıştır. 2012 yılında diğer kârlılık oranlarında benzer olumsuz değişimler yaşanmıştır. Her iki mülkiyet türü için brüt kâr marjında düşüş yaşanmıştır. Sağlık Bakanlığı hastanelerinde faaliyet giderlerinin net satışlara oranı azalmasına rağmen, faaliyet kâr marjı oranı 2012 yılında negatife dönmüştür. Yıllar içinde ortalama net kâr marjı oranı Sağlık Bakanlığı hastaneleri için -0,06 iken, üniversite hastaneleri için -0,10'dur. Varlık kârlılığı açısından ise Sağlık Bakanlığı hastaneleri için -0,38 iken, üniversite hastaneleri için -0,34'dür. Her iki hastane grubu kârlılık açısından benzerlik göstermektedir. Tez çalışması ile benzer olarak, Sağlık Bakanlığı hastanelerinde kârlılık oranlarında kısmen iyileşmeler olmasına rağmen, kârlılığın düşüş eğiliminde olduğu literatür çalışmalarında görülmektedir (Alparslan ve ark., 2015; Songur ve ark., 2016). Tez çalışması ile paralel olarak Bülüş ve ark., (2017) çalışmasında, 2015 yılındaki iyileşmelere rağmen üniversite hastanelerinin kârlılık oranlarında zarar ettikleri tespit edilmiştir. Aydemir (2018)'in çalışmasına göre, özel hastanelerde kârlılık oranları 2013-2014 yılları arasında pozitif ve negatif olarak dalgalanma yaşamıştır. Net kâr/zarar marjı oranları -6 ile 0,22 arasında değişmektedir. Hastanelerinin kârlılık durumlarının belirleyicileri birçok çalışmanın konusu olmuştur. Oner ve ark., (2016) tarafından yapılan sistematik derleme çalışmasında hastane kârlılık durumu ile mülkiyet durumu arasındaki ilişki incelenmiştir. Oner ve ark., özel sektör hastaneleri ile kâr gütmeyen hastaneler arasında kârlılık açısından anlamlı bir fark olmadığına ulaşmışlardır. Fakat Oner ve ark., çalışmasında özel hastanelere göre kamu hastanesi olma durumunun kârlılık ile nötr ve pozitif ilişkisi içinde olduğu tespit edilmiştir. Aynı çalışmada hastanelerin eğitim statüsü ile kârlılıkları arasında büyük oranda ilişki bulunmadığı tespit edilmiştir. Kırsal bölgede hizmet veren hastanelerin kârlılık durumları hasta yapıları ile ilişkili olabilmektedir. Ly ve Cutler, (2018) tarafından yapılan çalışma, kırsal bölgede faaliyet gösteren ve büyük oranda devlet yardımı ile sağlık hizmeti alan hastalara sahip hastanelerin kârlılık durumunun anlamlı olarak düşük olduğunu tespit etmiştir. Hastanelere yapılan ödemelerdeki regülasyonlar hastanelerin kârlılıkları etkilemektedir. Bai ve Anderson, (2016) tarafından yapılan çalışmada, yerel fiyat

tarifesine tâbi olan hastanelerin diğer hastanelere göre daha kârlı olduğu tespit edilmiştir. Hasta memnuniyetinin de hastane kârlılığı üzerinde etkisi bulunmaktadır. Richter ve Muhlestein (2017) tarafından yapılan çalışmada hastaların olumlu hastane deneyimleri ile kârlılık arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir.

Hastanelerin operasyonel bulguları incelendiğinde, Sağlık Bakanlığı hastanelerinin yatak kullanım oranları 2009-2014 yılları arasında ortalama %61,66'dır. Bu oran 2013-2014 yılları arasında üniversite hastaneleri için ortalama %77,93'dur. Sağlık Bakanlığı hastanelerine müracaat eden hastaların %2,86'sı yatış yaparken, hastalar ortalama 4,05 gün yatmaktadır. Aynı zamanda Sağlık Bakanlığı hastanelerinin devir aralıkları incelendiğinde bir hasta yatağı ortalama 3,79 gün boş kalmaktadır. Sağlık Bakanlığı hastanelerinde yatak kullanım oranlarında artış yaşanırken devir aralığında düşüş görülmektedir. Üniversite hastanelerine müracaat eden hastaların %5,78'i yatış yaparken, hastalar ortalama 6,45 gün yatmaktadır. Üniversite hastanelerinde bir hasta yatağı ortalama 2,07 gün boş kalmaktadır. Üniversite hastanelerinde yıllar içinde Sağlık Bakanlığı hastaneleri ile benzer nitelikte yatak kullanım oranlarında artış ve devir aralıklarında azalış görülmektedir. Üniversite hastaneleri daha yüksek yatak kullanımına sahip olması yanında daha fazla ortalama kalış gününe sahiptir. Bu durumun bir sonucu olarak üniversite hastanelerinde devir aralıkları diğer bir ifadeyle boş hasta yatağı günü sayısı Sağlık Bakanlığı hastanelerine göre daha azdır. Yıldız (2017) tarafından 2002-2015 yılları arasında hizmet veren Sağlık Bakanlığı, üniversite ve özel hastaneler operasyonel veriler açısından incelenmiştir. Bu çalışmada, Sağlık Bakanlığı hastanelerinin yatak kullanım oranlarının yıllar içinde yükseliş göstermesine rağmen, üniversite hastanelerinin gerisinde kaldıkları görülmektedir. Fakat üniversite hastaneleri daha fazla yatış süresine sahip oldukları için Sağlık Bakanlığı hastanelerine göre daha düşük devir hızına sahiptir. Üniversite hastanelerinde yatan hasta oranı, Sağlık Bakanlığı hastanelerine göre çok daha düşüktür. Bu durumun oluşmasında birinci basamakta tedavi edilebilecek birçok hastanın, üniversite hastanelerine başvurmalarının etkisi olabileceği düşünülmektedir. Sağlık Bakanlığı EAH'nde 2017 ve 2018 yılı ortalamalarına göre yatak kullanım oranı sırasıyla %74 ve %84, ortalama kalış günü 4,7 ve 4,88 gündür. Bu durum operasyonel oranlar açısından EAH ve üniversite

hastanelerinin yatak kullanım oranları açısından benzeştiğini göstermektedir. Fakat hala üniversite hastaneleri daha yüksek ortalama yatış gününe sahiptir. Ortalama yatış günü üzerindeki farklılaşmanın, Sağlık Bakanlığı hastanelerindeki yatış süresinin kısaltılmasına ilişkin Kamu Hastane Birlikleri verimlilik politikalarının bir sonucu olduğu düşünülebilir. Özel hastanelerde yatak kullanım oranları yaklaşık %60 seviyesinde, yatak devir hızı 98 hasta ve ortalama kalış günü 2,3 gündür (Çalışkan, 2016; Yıldız, 2017). Özel hastanelerin daha çok hasta yatışı yapmak yerine, daha az yatış ile daha hızlı tedavi edebileceği hastalara yatış verdikleri düşünülebilir. Hastane operasyonel oranları ile hastane kârlılığı arasında ilişkiler mevcuttur. Rosko ve ark., (2018) yaptığı çalışma, ortalama yatış süresinin hastane kârlılığı ile negatif anlamlı ilişkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Aynı çalışmada yatak kullanım oranı ile kârlılık arasında pozitif ilişki bulunduğu tespit edilmiştir. Oner ve ark., (2016) tarafından yapılan sistematik derleme çalışmasında da hastanelerin yatak kullanım oranları ile kârlılıkları arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir. Yatak kullanım durumunun hastanelerin etkinliği üzerinde belirleyici etkisi bulunmaktadır. Chowdhury ve Zelenyuk, (2016) tarafından yapılan çalışma, yatak kullanım oranının etkinlik üzerinde belirleyici olduğunu tespit etmiştir.

Yapılan veri zarflama analizi sonucunda Sağlık Bakanlığı hastanelerinin, 2009 ile 2014 yılları arasında ortalama %55,39'un etkin olmadığı tespit edilmiştir. Sağlık Bakanlığı genel hastanelerinin %63,82'si, EAH'nin %34,66'sı ve dal hastanelerinin %17,33'ü etkin değildir. 2013 ve 2014 yıllarında üniversite hastanelerinin ortalama %24,14'si etkin değildir. Bu durumda uzmanlaşma ile etkinsizliğin azaldığı görülmektedir. Yiğit (2020) tarafından yapılan bir meta analiz çalışması ile Türkiye'de 2000 ile 2019 yılları arasında yapılan hastane etkinlik çalışmaları incelenmiştir. İnceleme neticesinde Sağlık Bakanlığı hastaneleri ortalama 0,83 etkinlik skoru ile üniversite hastaneleri ortalaması 0,88 etkinlik skorunun altında yer aldıkları tespit edilmiştir. Bu çalışmadaki diğer bulgu özel hastanelerin ortalama etkinlik skoru olan, 0,69 ile Sağlık Bakanlığı ve üniversite hastanelerinin gerisinde kaldıkları görülmektedir. Gok ve Sezen (2012) tarafından yapılan bir çalışmada 2001 ile 2007 yılları arasında genel hastaneler ile EAH ve/veya üniversite hastanelerinin etkinlikleri karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada ortalama EAH ve/veya üniversite hastanelerinin

etkinlik skorlarının (0,90-0,97), genel hastanelerden (0,76-0,83) yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Sağlık Bakanlığı hastanelerinin ortalama etkinlik yüzdelerinin, 2009 ve 2014 yılları arasında düştüğü görülmektedir. Yapılan Ki-kare ve ortalamalar analizi yıllar arasında etkinsizlik ortalama yüzdeleri arasında anlamlı bir fark olmadığını gösterse de ortalama etkinsizlik yüzdesi olan %55,39'un 2012 yılından sonra aşıldığı görülmektedir. 2012 yılı Kamu Hastane Birlikleri'nin uygulamaya geçtiği yıldır ve bazı çalışmalar bu politikanın etkinlik üzerindeki etkisini incelemektedir. Sahin ve Ilgun (2019) tarafından yapılan ve hastanelerin 2010 ile 2015 yılları arasındaki il düzeyindeki toplam faktör verimlilik durumlarını inceleyen çalışma, 2012 ile 2013 yılları arasında etkin olan il sayısının azaldığını göstermektedir. 2010 ile 2012 yılları arası ortalama 3 yıllık etkinlik skorunun, 2013-2015 yıllarındakinden anlamlı olarak yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kamu Hastane Birlikleri uygulamasının hastane teknik etkinliği üstündeki etkisini 260 genel hastane üzerinden araştıran bir çalışma, 2011 yılından 2013 yılına hastanelerin teknik etkinliklerinin %1 azaldığını göstermektedir (Yildirim ve ark., 2018).

Tez çalışmasında hastanelerin finansal performans kriteri olan Altman Z skorları incelendiğinde, yıllar içinde ortalama skorun -2,12 olduğu ve bu skorun üniversite hastanelerinde -8,12 olduğu görülmektedir. Finansal risk eşik değerinin 1,8 olduğu dikkate alındığında her iki mülkiyet türünün de ortalamalar üzerinden finansal risk içinde bulundukları görülmektedir. Altman Z skorunun bileşeni olan A, B, C ve E skorları her iki mülkiyet türü için incelendiğinde, iki mülkiyet türünde de en büyük farkın likidite durumunu gösteren A skorunda yaşandığı görülmektedir. Üniversite hastaneleri daha ciddi likidite sorunu yaşamaktadır. Hastanelerin öz kaynakları ile ne kadar aktiflerini finanse ettiklerini gösteren B skoru açısından, yine üniversite hastaneleri daha düşük skora sahiptir. Aktif kârlılığı gösteren C skoru açısından görece üniversite hastaneleri daha düşük skor almasına rağmen, bu skor diğer skorlara göre Sağlık Bakanlığı hastaneleri ile en çok yakın olan skordur. Bu durum kârlılık açısından hastanelerin benzeşik olduğunu göstermektedir. Yabancı kaynak kullanımını gösteren E skoru açısından ise Sağlık Bakanlığı pozitif değer alırken, üniversite hastaneleri

negatif değer almıştır. Bu sonuç üniversite hastanelerinin finansal riskinde yabancı kaynak kullanımının ayırıcı bir etken olabileceğini göstermektedir. Z skorunun hesaplanmasında kullanılan ağırlıklar dikkate alındığında en önemli iki skor, A (6,56) ve C (6,72) skorudur. C skorunun her iki mülkiyet türü için benzeşik olduğu ve her iki mülkiyet türü için A skorlarının en çok ayrıştığı dikkate alındığında üniversite hastanelerinde likidite yetersizliğinin veya verimsiz kullanılmasının finansal risk açısından etkili olabileceği düşünülmektedir. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin yıllar içinde ortalama %83,75'nin finansal olarak riskli olduğu tespit edilmiştir. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin hastane türlerine göre finansal performans durumu incelendiğinde sırasıyla en riskli hastaneler EAH, genel ve dal hastaneleridir. Finansal performans durumunun yıllar içerisindeki değişimine bakıldığında, finansal riskin 2012 yılında her üç hastane türünde de yaklaşık %10-%15 arttığı daha sonraki yıllarda ise ortalama finansal risk yüzdesine yaklaştığı görülmektedir. Yapılan Ki-kare ve Ortalamalar analizi 2012 yılı finansal riskinin diğer yıllara göre anlamlı olarak yükseldiğini göstermektedir. Üniversite hastanelerinin finansal durumları incelediğinde, %88,51'nin finansal olarak riskli olduğu tespit edilmiştir. Finansal performans durumunun yıllar içerisindeki değişimine bakıldığında, finansal riskli olan hastane yüzdesinde artış görülmektedir. Bulgular riskli hastane yüzdesinin üniversite hastanelerinde daha yüksek olduğunu ortaya çıkarmıştır. Fakat Sağlık Bakanlığı bünyesinde üniversite hastanelerine benzer sağlık hizmeti veren EAH'nin de ortalama %86,28 finansal risk yüzdesi ile üniversite hastaneleri risk düzeyine yaklaştıkları tespit edilmiştir. Bu durum uzmanlaşma ile finansal risk açısından bir ilişki olabileceğini düşündürmektedir.

Sağlık Bakanlığı hastanelerinde 2013 ve 2014 verilerine göre finansal performans sınıflandırılmasında, en başarılı sınıflayıcı Lasso Regresyon olarak bulunmuştur. Sınıflama başarısı yüksek olup, ROC eğrisi altındaki alan ölçütüne göre 2013 yılında 0,998 ve 2014 yılında ise 0,997'dir. Her yılda en önemli gelen değişkenlerde farklılık olmasına rağmen, her iki yılda finansal performans üzerinde benzer değişkenlerin önemli olduğu tespit edilmiştir. Sağlık Bakanlığı finansal performans tahmininde önemli olan değişkenler arasında büyük çoğunlukla finansal değişkenler olmakla beraber, lokasyon değişkeni olan sağlık bölgeleri ve nüfus yapısı

değişkeni olan yaşlı bağımlılık oranı da yer almıştır. Önemlilik sırasıyla net kâr marjı oranı, asit test oranı, ticari borç devir hızı, toplam varlık devir hızı ve kısa vadeli alacakların aktif toplamına oranı her iki yılda da önemli değişkenler olarak ön plana çıkmaktadır. Hastane türlerine göre yapılan modellerde Sağlık Bakanlığı ve üniversite finansal performans karşılaştırma modellerinde olduğu gibi çoğunlukla Lasso Regresyon en iyi sınıflayıcı olarak bulunmuştur. Sağlık Bakanlığı hastaneleri için bütün hastane türleri açısından, finansal performansın en önemli belirleyici değişkeni net kâr marjı oranı olarak tespit edilmiştir. Genel hastanelerde önemli bir değişken olarak lokasyon ön plana çıkarken, EAH ve dal hastanelerinde bu değişken geri planda kalmaktadır. Bütün türlerde faaliyet performans göstergesi olan etkinlik düşük düzeyde öneme sahiptir. Üniversite hastanelerinin finansal performans sınıflandırılmasında en başarılı sınıflayıcılar, 2013 yılı için Lasso Regresyon ve 2014 yılı için Random Forest olarak bulunmuştur. Sınıflama başarısı yüksek olup, ROC eğrisi altındaki alan ölçütüne göre 2013 yılında 0,992 ve 2014 yılında ise 0,983'dür. Üniversite hastaneleri finansal performans sınıflama tahmininde önemli olan değişkenler arasında, Sağlık Bakanlığı hastanelerinde ve özellikle aynı araştırma yılları üzerinden yapılan EAH'larda benzer şekilde büyük çoğunlukla finansal değişken olmakla beraber, rekabet değişkeni olan il düzeyi yatak rekabet ortamı ve gelişmişlik düzeyi olan SEGE değişkenleri de yer almıştır. Önemlilik sırasıyla her iki yılda da öne çıkan değişkenler önemlilik yüzdesi ile stok bağımlılık oranı, kısa vadeli yabancı kaynakların öz kaynaklara oranı, dönen varlıkların aktif toplamına oranı ve il düzeyi yatak rekabet ortamıdır.

Bulgular, finansal başarı performansında her iki mülkiyet yapısında farklı finansal performans değişkenlerinin ön plana gelmesinde, hastanelerin yaşamakta oldukları finansal problemlerin ne olabileceği hakkında fikir vermektedir. Örneğin Sağlık Bakanlığı'nda en önemli belirleyici değişken net kâr marjı oranı iken, üniversite hastanelerinde 2013 yılında kârlılık oranı olan faaliyet kâr marjı oranı öne çıkmasına rağmen, bütün yıllar için önemli olan değişken likidite oranı olan stok bağımlılık oranıdır. Stok bağımlılık oranı, hastanelerin kısa vadeli kaynaklarından hazır değerlerin çıkartılması neticesinde kalan borçların stokların kaç katı olduğunu gösteren bir orandır. Her ne kadar kamu hastaneleri stoklar ile borçlarını ödeyemeseler de bu oran

likidite açısından hastanenin durumunu yansıtmaktadır. Üniversite hastanelerinin kârlılık oranları sektör ortalamalarına yakın iken, likidite oranlarının sektörde yer alan rakiplerine göre daha aşağıda yer alması ve çalışma yıllarında üniversite hastaneleri ile global bütçe anlaşmasının olmamasının etkili olabileceği düşünülmektedir. Sağlık Bakanlığı hastanelerinde de likidite problemi vardır ve bunun göstergesi olan asit test oranı ikinci önemli değişkendir. Asit test oranı, stoklardan satış yapmadan mevcut diğer dönen varlıklar ile kısa vadeli borçların ne kadar karşılanabileceğini göstermektedir. Sağlık Bakanlığı finansal performans sınıflamasında stok bağımlılık oranı yerine asit test oranının ön plana gelmesi, Sağlık Bakanlığı hastanelerinde likidite probleminin üniversite hastaneleri kadar önemli olmadığı bir göstergesi olabilir. Fakat net kâr marjının yıllar içinde önemli düşüşler yaşaması, Sağlık Bakanlığı finansal performansı için önemli bir problem haline gelmiştir. Özellikle 2012 yılında başlayan Kamu Hastane Birlikleri düzenlemeleri ile faaliyet giderlerindeki artış ve düzenlemeler sırasında atıl kalan veya etkin yönetilemeyen hastane üretim kaynaklarının hastanelerin net kâr marjlarını düşürdüğü düşünülmektedir. Kısa vadeli borçlarının aktiflere veya öz kaynaklara oranı hastanelerin kaynaklarını ne ölçüde kullandığı açısından her iki hastane grubu için de önem arz etmektedir. Ticari borçlarını ödeme hızı değişkenin, her iki mülkiyet türü için ön plana geldiği görülmektedir. Uzun borç ödeme süreleri hastanelerin ihtiyaç duydukları sarf ve demirbaşları daha zor ve daha fazla mâliyetle temin etmelerine ve bu durumun hastaneleri dolaylı veya gecikmeli olarak etkileyebileceği düşünülmektedir. Çalışmada hastanelerin operasyonel değişkenlerinin ve faaliyet etkinliğinin finansal performansları üzerinde önemli bir değişken olmadığı tespit edilmiştir. Rekabet durumu Sağlık Bakanlığı finansal performansında önemli olan değişkenler arasında yer almazken, il düzeyinde yatak pazar durumunun ve 2013 yılında sağlık bölgesi düzeyinde pazar payının üniversite hastaneleri finansal performansı sınıflamasında önemli olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan sosyal gelişmişlik ve yaşlı bağımlılık oranı değişkenlerinin, Sağlık Bakanlığı finansal performans sınıflamasında önemli oldukları görülmektedir. Sağlık Bakanlığı hastane türleri açısından bütün türlerde karşılaştıma modellerine benzer şekilde likidite, kârlılık ve faaliyet gibi finansal değişkenler, finansal performansın önemli belirleyicileri olarak ön plana çıkmaktadır. Genel hastanelerde hastanelerin bulunduğu sağlık bölgesi önemli bir finansal

performans belirleyicisi iken, genel hastanelerin alacak toplamalarının dönen varlıklar içindeki payı diğer bir önemli belirleyicidir. EAH'larda ve dal hastanelerinde, genel hastanelerden farklı olarak lokasyon değişkeni önemli bir finansal performans belirleyicisi olarak gelmemiştir. Benzer sonuç, 2013-2014 EAH modellerinde lokasyonun 2013 yılında önemsiz bulunması ve 2014 yılında düşük düzeyde önemliliğe sahip bulunması ile tespit edilmiştir. Bu durumun bu tür hastanelerin sayıca az olması ve çoğunlukla Ankara, İstanbul ve İzmir'de ve diğer görece büyükşehirlerde yerleşik olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Karşılaştırma modellerinde de tespit edildiği gibi likidite sorununun bütün hastane türlerinde de varlığı, asit test oranı, cari oran ve nakit oranı gibi likidite ölçütlerinin benzer düzeyde önemli tespit edilmesi ile anlaşılmaktadır. Bütün hastane türlerinde ticari borçların devir hızına bağlı finansal faaliyet verimliliği sorunu bulunmaktadır. Etkinliğin genel ve EAH finansal performansında kısmi etkisi olduğu görülmektedir. 2013-2014 EAH modellerinde etkinlik, finansal performans üzerinde önemli değişken olarak ön plana gelmemiştir. Hastanelerin dışsal boyut değişkenleri olan genç veya yaşlı bağımlılık durumu, rekabet durumu ölçütleri ve yıl değişkeni hastane türleri açısından göreceli olarak üst sırada yer alan önemli değişkenler arasında değildir.

Hastanelerin finansal performansına yönelik yapılan literatür çalışmaları ile elde edilen bulgular karşılaştırılmıştır. Özgülbaş ve Koyuncugil (2007) tarafından 2004 yılı Sağlık Bakanlığı hastaneleri verilerinde CHAID algoritması kullanılarak karar ağacı yöntemi ile finansal profil çalışması yapılmıştır. Bu çalışmada hastanelerin finansal olarak başarısı Carruana ve Kudder tarafından geliştirilen Hastane Yaşam İndeksi (Hospital Viability Index) ile belirlenmiştir. Özgülbaş ve Koyuncugil'in çalışmasında 2004 yılı verilerine göre hastanelerin %90,85'i finansal olarak zayıf bulunmuştur. Çalışmada finansal oranların yanında yatak sayısı, eğitim hastane statüsü, genel veya dal hastane statüsü ve şehir ya da ilçe hastanesi statüsünün finansal profil üzerinde etkisi incelenmiştir. Çalışmada en önemli değişken öz kaynakların aktif toplama oranı olarak tespit edilmiştir. Diğer önemli değişkenler olarak asit test oranı, toplam dönen varlık devir hızı, öz kaynak kârlılığı oranı ve varlıkların kârlılığı oranı tespit edilmiştir. Operasyonel, lokasyon ve hastane türü değişkenleri önemli olan değişkenler arasında yer almamıştır. Tez çalışmasında, öz kaynakların aktif toplama oranı Altman Z skor

hesaplanmasında B skoru olarak kullanıldığından modellere değişken olarak dahil edilememiştir. Bu nedenle ilgili değişkenin önemlilik durumu tespit edilememiştir. Özgülbaş ve Koyuncugil'in çalışmasında önemli bulunan asit test oranı ve toplam dönen varlık devir hızı sonucu araştırma bulguları ile örtüşmektedir. Özgülbaş ve Koyuncugil'in çalışmasında hastane türlerinin de önemli olmaması tez çalışması bulgularını desteklemektedir. Tarcan (2010) tarafından Sağlık Bakanlığı hastaneleri 2005 yılı verisi ile yapılan bir faktör analizi çalışması, hastanelerde ön plana çıkan finansal faktörleri tespit etmiştir. Bu çalışmada varyans açıklama yüzdeleri dikkate alındığında en önemli faktörün likidite yeterliliği, ikinci faktörün faaliyet kârlılığı, üçüncü faktörün aktif devir hızı, dördüncü faktörün nakit, beşinci faktörün duran varlık, altıncı faktörün öz sermaye ve yedinci faktörün de üretim kârlılığı olduğu tespit edilmiştir. Hastanelerin yıllar içinde karşılaştıkları finansal zorlukların değişebileceği dikkate alındığında Tarcan tarafından elde edilen bulgular ile araştırmada elde edilen bulgular benzer faktörlerin önemli olduğunu göstermektedir. Özgülbaş ve ark., (2009) tarafından 2009 yılı Sağlık Bakanlığı hastane verisi kullanılarak hastanelerin, örgütsel faktörleri ile hastanelerin finansal yaşam indeksleri arasındaki ilişki Ki-Kare ve Bağımsız İki Örnek testleri ile incelenmiştir. Bu çalışmada hastanelerin uzmanlık durumunun, poliklinik sayısının, taburcu olan hasta sayısının, toplam taburcu olan hasta sayısının, toplam ameliyat sayısının, ortalama yatış süresinin, yatak devir hızının ve yatak devir aralığının finansal performans ile anlamlı bir ilişkisi olmadığı tespit edilmiştir. Fakat yatak kapasitesinin, uzman hekim sayısının, pratisyen hekim sayısının, ölen hasta sayısının ve yatılan gün sayısının finansal performans üzerinde anlamlı etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Tez çalışması bulgusu ile Özgülbaş ve ark., (2009) tarafından yapılan çalışma bulgusunun kesiştiği önemli nokta operasyonel değişkenlerin finansal performans üzerindeki etkisinin tespit edilememiş olmasıdır. Fakat bu durum operasyonel değişkenlerin finansal performans üzerinde herhangi bir etkisi olmadığını göstermemektedir. Operasyonel etkinin gücü, finansal belirleyicilere göre daha az finansal performansı etkilemektedir. Bu durumun hastane türleri açısından da aynı olduğu tez çalışmasında bulgulanmıştır. Bu bilgi üzerinden Sağlık Bakanlığı ve üniversite hastanelerinin finansal ve faaliyet durumu tekrar değerlendirildiğinde, üniversite hastanelerinin Sağlık Bakanlığı hastanelerine göre daha etkin olmasına rağmen, finansal olarak daha riskli bölgede yer alması,

hastanelerin finansal olarak başarılı olmalarının arkasında daha çok finansal sorunların ön planda olabileceğini düşündürmektedir. Araştırmada belirlenmiş operasyonel veriler haricinde diğer üretim faktörleri verileri diğer değişkenlerle yüksek korelasyona sahip oldukları için modellerden elenmişlerdir. Oner ve ark., tarafından yapılan sistematik derleme çalışmasında hastanelerin içsel ve dışsal faktörlerinin finansal performansları ile ilişkileri incelenmiştir. Yapılan çalışmaların büyük kısmında operasyonel veya örgütsel faktörler ile finansal performans arasında anlamlı ilişki bulunmadığı ortaya çıkarılmıştır. Diğer taraftan çalışmada, finansal performansla en çok ilişkinin yatak sayısı ve HHI değerleri arasında pozitif veya negatif yönde görüldüğü tespit edilmiştir (Oner ve ark., 2016). Araştırmada üniversite hastanelerinde önemli bulunan il düzeyinde rekabet ortamı değişkeninin bu çalışma ile paralellik gösterdiği görülmektedir. Ramamonjiarivelo ve ark., (2014) Amerika Birleşik Devletleri'nde hastanelerin finansal performansını Altman Z skorları kullanılarak ölçmüş ve hastanelerin organizasyonel, operasyonel ve dışsal değişkenleri ile ilişkisi regresyon analizi ile incelenmiştir. Yapılan çalışmada sadece yatak kullanım oranının ve yatak sayısının finansal başarısızlıkla negatif ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Langabeer ve ark., (2018) tarafından yine Amerika Birleşik Devletleri hastaneleri üzerinde Altman Z skorları kullanılarak yapılan benzer bir regresyon çalışmasında, finansal performans ile ayaktan sağlık hizmet gelirleri yüzdesi, yatak sayısı ve vaka karması indeksi arasında negatif ilişki olduğu ortaya çıkarılmıştır. Yapılan bu iki Amerika Birleşik Devletleri çalışmasında, tez çalışmasında kullanılan finansal değişkenlerin analize dahil edilmedikleri değerlendirildiğinde, hastanelerin sadece operasyonel, organizasyonel ve dışsal faktörleri arasından en önemli olan değişkenlerinin ön plana çıktığı düşünülmektedir.

Sağlık Bakanlığı hastanelerinde 2013 ve 2014 yıllarında faaliyet performansı sınıflandırılmasında en başarılı sınıflayıcı Random Forest olarak bulunmuştur. Sınıflama başarısı yüksek olup, ROC eğrisi altındaki alan ölçütüne göre, 2013 yılında 0,852 ve 2014 yılında ise 0,842'dir. Sağlık Bakanlığı faaliyet performansı sınıflama tahmininde sayıca en fazla operasyonel yapı değişkeni etkili olmasına rağmen, finansal yapı (faaliyet yapı ve kârlılık oranları), rekabet, nüfus yapısı, gelişmişlik düzeyi, lokasyon, organizasyon yapısı ve finansal performans durumu da etkili olmuştur.

Önemlilik sırasıyla devir aralığı, sağlık bölgesi düzeyi yatak pazar payı, yatan hasta oranı, yatak devir hızı, cerrahi hekim oranı, ortalama kalış günü, hastane türü, yaşlı bağımlılık oranı ve sağlık bölgesidir. Hastane türlerine göre yapılan modellerde Sağlık Bakanlığı ve üniversite faaliyet performans karşılaştırma modellerinde olduğu gibi çoğulukla Random Forest en iyi sınıflayıcı olarak bulunmuştur. Benzer sonuç 2013-2014 EAH modellerinde de elde edilmiştir. Sağlık Bakanlığı 2009-2014 yılları verisi üzerinden yapılan modellerde, bütün hastane türleri açısından faaliyet performansını en önemli belirleyici değişkenler; genel hastanelerde, sağlık bölgesi düzeyi yatak pazar payı, devir aralığı ve yatan hasta oranı iken, EAH'larda devir aralığı, yatak devir hızı ve ortalama kalış günü ve dal hastanelerinde ise sağlık bölgesi düzeyi yatak pazar payı, ortalama kalış günü ve net kâr marjı oranı tespit edilmiştir. Fakat 2013-2014 EAH modellerinde hastanelerin faaliyet performansında Ticari borç devir hızı (TBDH), Brüt kâr marjı oranı (BKMO), Stok devir hızı (SDH) ve Toplam varlık devir hızı (TVDH) gibi faaliyet/karlılık finansal değişkenleri önemli derecede etkili olduğu tespit edilmiştir. Sağlık Bakanlığı 2013 ve 2014 yılı bulgularında da olduğu gibi hastane türleri açısından da finansal, rekabet, nüfus yapısı, gelişmişlik düzeyi, lokasyon ve finansal risk değişkenleri faaliyet performansı üzerinde önemli bulunmuştur. Genel hastanelerde önemli bir değişken olarak lokasyon ön plana çıkarken, EAH ve dal hastanelerinde bu değişken geri planda kalmaktadır. Bütün türlerde faaliyet performans göstergesi olan etkinlik düşük düzeyde öneme sahiptir. Üniversite hastanelerinde finansal performans sınıflandırılmasında en başarılı sınıflayıcılar, 2013 yılı için Lasso Regresyon ve 2014 yılı için Random Forest olarak bulunmuştur. Sınıflama başarısı yüksek olup, ROC eğrisi altındaki alan ölçütüne göre 2013 yılında 0,955 ve 2014 yılında ise 0,981 olarak tespit edilmiştir. Üniversite faaliyet performansı sınıflama tahmininde Sağlık Bakanlığı sonuçları aksine, sayıca en fazla finansal yapı (likidite, varlık yapısı, faaliyet ve kârlılık oranları) etkili olmasına rağmen, operasyonel yapı ve nüfus yapısı değişkenleri de etkili olmuştur. Önemlilik sırasıyla, alacakların dönen varlıklara oranı ve stok bağımlılık oranı her iki yılda da önemli değişkenler olarak ön plana çıkmaktadır. Diğer taraftan 2013-2014 EAH modelleri sonuçları ile üniversite faaliyet performans model sonuçları benzerlik göstermektedir. Bu durum benzer nitelikte sağlık hizmeti veren EAH ve üniversite hastanelerinin etkinliğinde finansal değişkenlerin belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır.

Sağlık Bakanlığı hastanelerinde faaliyet performansında en belirleyici değişken devir aralığı tespit edilmiştir. Bu değişken hastanelerde bir hasta yatağının kaç gün boş kaldığını gösteren bir operasyonel ölçüttür. Bu bulguya ek olarak ikinci en önemli değişkenin sağlık bölgesi düzeyindeki rekabet ortamı olması, hastane etkinliğinde yatak kullanım etkinliğinin yanında yatak pazar durumunun da ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Hasta yatağı ile ilgili diğer operasyonel değişkenler olan yatan hasta oranı, yatak devir hızı ve ortalama kalış günü de önemlilik ağırlığı yönünden devir aralığı ile benzer önemliliğe sahiptir. Cerrahi hekim oranının da önemli bulunan değişkenler arasında yer alması, hastanelerde ameliyat sayılarının da etkinlikte belirleyici olabileceğini göstermektedir. Bulgularda Sağlık Bakanlığı verisinde genel, EAH ve dal hastanesi kategorik değişkenini ifade eden hastane türü değişkeninin, önemli değişkenler arasında yer alması VZA analizi sonucu ortaya çıkarılan EAH ve dal hastanelerinin genel hastanelere göre daha etkin olmasının ayırıcı bir özellik taşıdığını ortaya çıkartmaktadır. Bir diğer önemli bulgu yaşlı bağımlılık oranının, her iki yılda da önemli bir değişken olarak yer almasıdır. Bu veri hastane düzeyinde olan bir veri olmaması sebebiyle, yaşlı hastaların hastanelerin etkinliklerine etkisinin açık olarak görülmemesiyle beraber, yaşlı hastalara yapılan sağlık hizmetlerinin hastane mâliyetleri üzerinden etkinliği etkileyebileceği düşünülmektedir. Her iki yılda etkisi az olsa da önemli gelen bir değişken ise hastanelerin bulunduğu sağlık bölgeleridir. Bu durum hastanelerin bulundukları lokasyonların, etkinlikleri üzerinde etki yaratabileceğini göstermektedir. Hastanelerin etkinlikleri, çoğunlukla sağlık hizmetleri faaliyetlerine bağlı olsa da sonuçlarda finansal durumun da hastaneleri etkileyebileceği görülmüştür. Örneğin 2013 yılında Altman Z skoru ile ölçülen finansal performans değişkeni az ağırlığa rağmen, önemli değişkenler arasında yer almıştır. Sağlık Bakanlığı finansal performansında önemli değişkenler arasında yer alan net kâr marjı oranı, ticari borç devir hızı, toplam varlık devir hızı ve Lasso Regresyon eliminasyonu ile ilgili modelde elense bile öz kaynak devir hızı 2013 ve 2014 yıllarında ayrı ayrı etkili olmuşlardır. Bu sonuçlar hastanelerde kârlılığın ve finansal faaliyet durumunun hastane etkinliği ile ilişkili olabileceğini göstermektedir. Her ne kadar sadece 2014 yılında önemli bulunan ve hastane bazlı üretilmeyip sadece il bazlı veri setinde yer alan sosyal gelişmişlik indeksi de etkinlik üzerinde etkisi olabilecek bir değişken olarak tespit edilmiştir. Üniversite hastaneleri

etkinlik sınıflamasında önemli bulunan değişkenler Sağlık Bakanlığı sonuçlarından oldukça farklılaşmaktadır. Sağlık Bakanlığında çoğunlukla operasyonel değişkenler sınıflama başarısında etkili iken, üniversite hastanelerinde çoğunlukla finansal değişkenler belirleyici olmuştur. Bu bulgu ile üniversite hastanelerinde etkinliğin Sağlık Bakanlığı hastanelerine göre daha yüksek olduğu değerlendirildiğinde, etkinsizliğin operasyonel nedenlerden çok finansal nedenlere dayandığı sonucuna varılabilir. 2013-2014 EAH finansal performans sonuçları ise Sağlık Bakanlığı 2009-2014 hastane türleri üzerinden yapılan model sonuçlarından farklılaşarak üniversite hastaneleri sonuçlarına yaklaşmıştır. Üniversite hastaneleri etkinliğinde en önemli değişken, alacakların dönen varlıklara oranı olarak tespit edilmiştir. Finansal bulgular tartışmasında da yer aldığı gibi üniversite hastaneleri daha fazla alacak yüküne sahiptir. Aynı yıllarda olmasa da üniversite hastaneleri faaliyet performansında önemli gelen alacak devir hızı ve alacak tahsil süresi bu problemin üniversitelerde varlığını ortaya koymaktadır. Finansal performans sınıflamasında belirleyici stok bağımlılık oranı faaliyet performansı açısından her iki yılda da önemli değişken olarak yer almıştır. Bu sonuç üniversitelerin alacak yükleri ile ilintili bir likidite sorunu yaşadığını ve bu durumun üniversite hastanelerinin finansal ve faaliyet performansını etkilediğini ortaya koymaktadır. Farklı yıllarda önemli değişkenler olarak ön plana çıksa da yatan hasta oranı, devir aralığı, yatak devir hızı, ortalama kalış günü gibi operasyonel değişkenler de üniversite hastaneleri faaliyet performansında belirleyici olmuştur. Özellikle yatan hasta oranı 2013 yılında dikkate değer ağırlıkta üniversite hastanelerinin etkinliğinde belirleyici olmuştur. Operasyonel bulgu tartışmasında tespit edildiği gibi yatan hasta oranları Sağlık Bakanlığı hastanelerinin çok altındadır. Bu durum üçüncü basamak sağlık hizmeti veren üniversite hastanelerinde beklenenden daha fazla ayaktan sağlık hizmeti talebine maruz kaldıklarını göstermektedir. Sağlık Bakanlığı hastanelerine göre yatak kullanım oranının yüksek ve üniversite hastanelerine göre hastalık ciddiyetinin ve karmaşıklığın yüksek olduğu varsayıldığında ve ortalama kalış süresinin Sağlık Bakanlığı yatış sürelerine yakın olduğu değerlendirildiğinde, devir aralığı ve ortalama kalış günü değişkenlerinde önemlilik açısından süreklilik görülmediği tespit edilmiştir. Satışlarının mâliyetinin ticari borçlara ve net satışlara oranlarını gösteren oranların, 2013 yılında önemli değişkenler arasında yer almasının o yılın etkinliğinde etkili olduğunu varsaymak

mümkündür. Mâliyet baskısının dolaylı olarak bir diğer göstergesi olan faaliyet ve öz kaynak kâr marjı değişkenlerinin 2014 yılında önemli değişken olarak ortaya çıkmasının üniversitelerde yüksek mâliyet problemi olduğunu düşündürmektedir. Üniversite hastanelerinde genç ve yaşlı bağımlılık oranları etkileri farklı yıllarda az da olsa önemli değişkenler arasında yer almıştır. Hastane bazında kabul edilen hastaların yaş dağılımları elde edilememesi sebebiyle, bu değişkenlerin gerçek etkileri tespit edilememektedir. Hastane türlerine göre yapılan modellerde, 2013-2014 Sağlık Bakanlığı faaliyet performans modellerinde tespit edildiği gibi faaliyet performans belirleyicileri açısından hastane türleri arasında farklılaşmalar görülmektedir. Örneğin genel hastanelerde kârlılık ölçütü önemli değişkenler arasında yer almaz iken, EAH ve dal hastanelerinde sırasıyla orta ve üst düzeyde önem arz etmektedir. Bu farklılığın nedeni görece kompleks hasta profiline sahip uzmanlaşmanın yüksek olduğu EAH'larda ve dal hastanelerinde maliyetlerin genel hastanelere göre daha fazla olması ve paket ödemenin yeterli olmadığı hizmetlerin verilmesi nedeniyle gelir probleminin yaşanması ile açıklanabilir. Bu durum 2013 ve 2014 yılına özel yapılan EAH modellerinde, finansal değişkenlerin faaliyet performansı sınıflamasında çokça yer alması ile ilişkilendirilebilir. Diğer önemli farklılık olarak nüfus yapısı değişkenleri, genel hastanelerde önemli olarak gözlemlenirken, EAH ve dal hastanelerinde bu değişkenler önemli olarak gelmemiştir. Bu durum genel hastanelerin ülkede daha fazla lokasyonda bulunmaları ile açıklanabilir. Fakat eldeki veriler EAH ve dal hastanelerine diğer illerden gelen hastaları ayrıca gösteremediği için bu bulgunun ayrıca incelemesi gerektiği düşünülmektedir. Diğer taraftan 2013-2014 Sağlık Bakanlığı faaliyet performans modellerinde de tespit edildiği gibi hastanelerin faaliyet performansı türler açısından da finansal performanstan görece az derecede etkilenmektedir.

Hastanelerin faaliyet performansı üzerinde yapılan literatür ile elde edilen bulgular karşılaştırılmıştır. Literatürde hastanelerin performansını değerlendirmek için ağırlıklı olarak VZA yönteminin kullanıldığı görülmektedir. Araştırmacılar VZA sonuçlarını modellerde kullandıkları girdi ve çıktı değişkenleri veya organizasyonel, operasyonel, rekabet gibi içsel ve dışsal faktörleri ile regresyon analizleri kullanarak analiz etmiştir. Bunun yanında son yıllarda VZA yöntemi ile veri madenciliği

yöntemleri beraber kullanılmaya başlanmıştır (Kohl ve ark., 2019). Çınaroğlu ve Başer (2017) tarafından 2014 yılına ait 87 Kamu Hastane Birlikleri'nin yatak, uzman hekim, hemşire-ebe, yatan hasta, ayakta hasta ve ameliyat sayıları kullanılarak VZA analizi ile teknik etkinlik ölçümü yapılmış ve daha sonra bu değişkenler CART algoritması kullanan karar ağacı ve Random Forest yöntemleri kullanılarak etkinlik sınıflamasını nasıl etkilediği incelenmiştir. Bu çalışmada geliştirilen model ROC eğrisi performans ölçütüne göre, CART algoritması ile 0,56 ve Random Forest ile 0,76 sınıflama başarısını yakalamıştır. CART algoritmasına göre en önemli değişken yatan hasta sayısı tespit edilmiştir. Bu çalışmada diğer bir bulgu etkin olan olmayan hastanelerin karakteristiğini ortaya koymak için yapılan kümeleme analizi sonucunda daha fazla nüfus yoğunluğuna sahip ve daha fazla sağlık hizmeti üretilen Kamu Hastane Birlikleri'nde etkinliğin görece yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Çınaroğlu ve Başer tarafından elde edilen sonuçlar, tez çalışması bulgularında önemli bulunan değişkenler olan yatan hasta oranı, sağlık bölgesi rekabet ortamı ve nüfus ile bağlantılı olan yaşlı bağımlılık düzeyi ve sosyal gelişmişlik indeksi açısından paralellik göstermektedir. Narci ve ark., (2015) tarafından 2010 yılı Türkiye Sağlık Bakanlığı, üniversite ve özel hastane verisi kullanılarak yapılan bir VZA+Tobit Regresyon analizinde etkinlik skoru ile il düzeyi HHI ve 15 mil düzeyinde HHI değeri, algılanan rekabet düzeyi ve rakip sayısı, nüfus yoğunluğu ve 1000 kişiye düşen hasta sayısı değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Diğer taraftan etkinlik skoru ile il düzeyinde sigortalı sayısı arasında pozitif ilişki tespit edilirken, kırsal hastanelerin şehir hastanelerine göre ve özel zincir hastane grubuna dahil olan özel hastanelerin olmayanlara göre, EAH'nin özel hastanelere göre anlamlı şekilde etkin olduğu bulunmuştur. Ayrıca üniversite hastaneleri özel hastanelere göre, SGK ile anlaşması olmayan veya kısmi anlaşması olanların tam zamanlı anlaşması olanlara göre daha az etkin olduğu tespit edilmiştir. Narci ve ark., çalışmasında üretilen rekabet ortamı değişkenleri olan HHI değerlerinin anlamlı çıkmamasına rağmen, tez çalışmasında sağlık bölgesi düzeyinde ve il düzeyinde hesaplanan rekabet ortamı değişkenlerinin önemli olduğu bulunmuştur. Diğer taraftan tez çalışmasında bulunan etkinlik açısından hastane türü ve mülkiyet durumu önemli ayırt edici değişkenlerdir.

Yurtdışı literatürde yapılan birtakım çalışmalar, kullanılan verilerdeki ve zamanlarındaki farklılıklar ve çalışmaların yapıldığı ülkelerin sağlık sistemi karakteristiklerindeki değişim ve farklılıklar göz ardı edilerek incelediğinde araştırmada tespit edilen bulgular ile benzerlikler ve aykırılıklar olduğu görülmektedir.

Martín ve Ortega-Díaz tarafından İspanya’da yapılan VZA+Karar Ağacı çalışmasında yatak sayısı, sağlık personeli sayısı, stok miktarı, ortalama kalış günü ve yatan hasta sayısı değişkenleri kullanılmıştır. Çalışmada karar ağacının sınıflama gücü belirtilmezken değişkenlerden en önemlisi yatak sayısı iken, diğer önemli değişkenler hastane türü ve mülkiyeti olarak tespit edilmiştir (Martin ve Ortega-Diaz, 2014). Tez çalışmasındaki gerek Sağlık Bakanlığı-üniversite karşılaştırmalı modelleri gerekse de Sağlık Bakanlığı hastane türleri arası geliştirilen modeller faaliyet performansında hastane türlerinin önemli değişken olduğunu ortaya koymaktadır.

De Nicola ve ark., tarafından İtalya’da yapılan VZA+Regresyon Karar Ağacı çalışmasında yatak sayısı, doktor sayısı, hemşire sayısı ve taburcu sayıları kullanılarak bulunan etkinlik skorlarını bölge sağlık hizmeti performansı değişkenleri olan herhangi bir sağlık sorunu nedeniyle bölgeye gelen hasta sayısı, bölgeden ayrılan hasta sayısı, sezaryan oranı, yerel sağlık otoritesi tarafından yönetilen yatak sayısı yüzdesi, yatak kullanım oranı ve sosyal yoksunluk indeksi (Social Deprivation Index) değişkenleri ile analiz edilmiştir. Yerel sağlık otoritesi tarafından yönetilen yatak sayısı yüzdesi en önemli değişken ve bölgeden ayrılan hasta sayısı diğer önemli değişken olarak bulunmuştur (De Nicola ve ark., 2012). Bu iki Karar Ağacı çalışmasında ulaşılan sonuçlar, tez çalışmasında elde edilen yatak sayısı ile ilgili değişkenlerin önemli değişkenler olarak tespit edilmesi açısından sonuçlar ile örtüşmektedir.

Szabo ve ark., tarafından Slovakya kalp cerrahisi merkezlerinde yapılan VZA+Diskriminant analizinde yatak sayısı, personel sayısı, personel giderleri, malzeme giderleri, müracaat sayısı, ameliyat sayısı, yatan hasta oranı kullanılarak teknik etkinlik ölçülmüştür. Elde edilen etkinlik durumları üzerinde merkezlerde hangi finansal değişkenlerin ayırıcı etkiye sahip olduğunu tespit etmek amacıyla

diskriminant analizi yapılmıştır. Çalışmada katsayı büyüklüğü sırasıyla toplam varlık devir hızı, net kâr marjı oranı, öz kaynak kârlılığı ve aktif kârlılığı önemli ayırt edici değişkenler olarak bulunmuştur. Diskriminant analizi %88,9 doğruluk oranında etkin ve etkin olmayan merkezleri ayırmıştır (Szabo ve ark., 2018). Tez çalışmasında tespit edilen üniversite hastanelerinin etkinliği üzerinde önemli olan finansal değişkenler ile bu çalışmada bulunan değişkenler benzerlikler göstermektedir. Diğer taraftan her ne kadar tez çalışmasında kalp hastaneleri dal hastaneleri olarak Sağlık Bakanlığı hastane türü modellerine alınmasa dahi dal hastanelerinde kârlılığın üst düzeyde önemli bir faaliyet performansı belirleyicisi olarak tespitinin Szabo ve ark., tarafından yapılan çalışma ile uyumlu olduğu düşünülmektedir.

Hsieh ve ark., (2010) tarafından Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir VZA+Doğrusal Regresyon çalışmasında etkinlik durumu ile şehir hastanesi olma durumu, özel hastane olma durumu, işsizlik oranı, HHI değeri ve kişi başı gelir arasında bir ilişki bulunamamış sadece eğitim hastanelerinin eğitim hastaneleri olmayanlara göre daha etkin olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmadaki bulgu hastane mülkiyet türünün ayırt edici bir değişken olması yönünden, tez çalışmasındaki Sağlık Bakanlığı genel, EAH, dal hastaneleri ve üniversite hastanelerinin etkinlikleri açısından farklılaştığını desteklemektedir.

Asa ve ark., tarafından Amerika Birleşik Devletleri'ndeki kırsal bölgelerde hizmet veren hastanelerde yapılan VZA+Lojistik Regresyon çalışmasında, etkinlik durumu operasyonel değişkenler olan yatak başına personel sayısı, ortalama günlük hasta sayısı ile finansal değişkenler olan öz kaynak kârlılığı, alacak tahsil süresi, Medicare mâliyet ödeme oranı (Cost to Charge Ratio) ile modele sokulmuş ve sadece operasyonel değişkenlerde ve mâliyet ödeme oranında anlamlı sonuç bulunmuştur. Etkin olmayan hastaneler daha fazla hasta sayısı ve personel sayısına ve daha büyük mâliyet ödeme oranına sahiptir (Asa ve ark., 2012). Bu çalışmadaki hastane türü ile Türkiye'de kırsal bölgelerde hizmet veren genel hastaneler karşılaştırılabilir. Bu yönden değerlendirildiğinde tez çalışmasındaki Sağlık Bakanlığı hastaneleri sonuçları daha karşılaştırılabilir. Öz kaynak kârlılığı, alacak tahsil süresi gibi finansal değişkenler

yerine operasyonel değişkenlerin anlamlı bulunması, araştırma bulguları ile benzeşmektedir.

Czypionka ve ark., (2014) tarafından Avusturya’da yapılan VZA+Probit Regresyon çalışmasında etkinlik skoru ile yatak kullanım oranı ve HHI değeri pozitif, 80 yaş ve üzeri hasta yatış günü arasında negatif anlamlı ilişki bulunmuştur. Kâr gütmeyen hastaneler veya üniversite hastaneleri özel hastanelere göre daha etkin iken, ikinci basamak hastaneler üçüncü basamak hastanelere göre daha az etkin bulunmuştur. Uzmanlaşmanın etkinlik üzerinde olumlu etkisini gösteren bu çalışma tez çalışması bulguları ile paraleldir.

Chowdhury ve Zelenyuk (2016) tarafından Kanada’da yapılan bir diğer VZA+Regresyon analizinde etkinlik skorları ile yatak kullanım oranı, yatan hasta oranı, vaka karması indeksi ile pozitif, demirbaş giderlerin toplam giderlere oranı ile negatif anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Diğer taraftan eğitim hastaneleri, genel hastanelere göre, küçük hastaneler büyük hastanelere göre anlamlı şekilde daha az etkindir. Tez çalışmasında da benzer şekilde operasyonel değişkenlerin gerek Sağlık Bakanlığı-üniversite karşılaştırmalı modellerinde gerekse de Sağlık Bakanlığı hastane türleri arası geliştirilen modellerde etkinlik üzerinde önemli etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Fragkiadakis ve ark., (2016) tarafından Yunanistan’ın sadece kamu hastanelerinde yapılan bir VZA+Kesikli Regresyon çalışmasında etkinlik durumu ile işsizlik oranı, nüfus yoğunluğu, pazar yoğunluğu, vaka karması indeksi, yatak sayısı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu çalışmada etkinlikle yatak kullanım oranı ve yatak sayısının karesi değişkenleri arasında pozitif, klinisyen başı yatak sayısı, diğer personel sayısının toplam personele oranı, ortalama kalış süresi ile negatif anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Operasyonel, rekabet ve dışsal değişkenlerin beraber kullanıldığı bu tez çalışmasında rekabet ve dışsal etkenler açısından etkinlik ile bir ilişki bulunmaz iken, hastanelerin içsel faktörleri olan operasyonel değişkenlerde anlamlı ilişki bulunmuştur.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Açık sistem olan hastaneler varlıklarını sürdürebilmeleri için çevrelerine bağımlı olan kurumlardır. Bu araştırma hastanelerin finansal olarak risk altında olmadan etkin bir sağlık hizmeti vermeleri için sadece içsel faktör kullanımı açısından gösterdiği performansın yeterli olamayacağını göstermesi açısından önemlidir. Araştırmada hastanelerin performansını aynı zamanda karar vericiler tarafından ortaya konan politikalar, piyasa yapısı ve piyasada yer alan rakiplerin gücü, hastanelerin bulunduğu lokasyon, nüfus yapısı, gelişmişlik düzeyi gibi dışsal faktörlerden etkilenmektedir.

Faaliyet performansı analizleri Sağlık Bakanlığı hastanelerinde etkinlik probleminin üniversite hastanelerine göre daha fazla olduğunu ortaya koymaktadır. Etkinsizlik genel hastanelerde, EAH ve dal hastanelerine göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durum uzmanlaşma ile etkinlik arasında pozitif ilişkinin olduğuna dair literatürü desteklemektedir. Hastanelerde etkinsizliğin araştırma yıllarınca arttığı tespit edilmiştir. Araştırmada üniversite hastanelerinin etkinliğin yüksek olmasına rağmen etkinliğin bir önceki yıla göre düşüş gösterdiği görülmektedir. Türkiye’de üniversite ve özel sektör hastanelerin etkinliği hakkında yeterli literatür olmaması gerçekte bu hastanelerde etkinliğin nasıl değiştiği hakkında bilgi eksikliğine neden olmaktadır.

Araştırma yılları dikkate alındığında Sağlık Bakanlığı hastaneleri 2010 yıllarından itibaren finansal açıdan likidite problemi yaşamaya başladığı görülmektedir. Yıllar içinde artan mâliyetler hastanelerde zararların artmasına neden olmuştur. Sağlık Bakanlığı ile SGK arasında yapılan global bütçe anlaşmaları hastanelerin alacak tahsil süresi azaltmasına rağmen hizmet başına yapılan geri ödeme fiyat tarifelerinde ciddi artışlar yaşanmamıştır. Bu durum hastanelerin malzeme fiyat ve personel döner sermaye artışlarından daha fazla olumsuz yönünde etkilenmesine neden olmuştur. Üniversite hastanelerinde likidite sorunu daha ciddi yaşanmaktadır. Bu sorunun altında yatan nedenler hizmet birim mâliyetlerin daha fazla olması ve SGK ile global bütçe anlaşmalarının olmaması düşünülebilir. 2015 yılından itibaren SGK

üniversiteler ile global bütçe anlaşmaları yapmaya başlamıştır. Yapılan anlaşmaların üniversite hastanelerin likidite sorunların ne kadar çözebildiği ayrıca incelemesi gerekmektedir. Üniversitelerde yaşanan bir diğer finansal problem borç ödeme sürelerinin uzamasıdır. Bu durum üniversitelerin ihtiyaçlarının temininde aksaklıklara neden olmakla beraber ihtiyaçlarını daha fazla mâliyet ile tedarik etmesine neden olmaktadır.

Sağlık Bakanlığı hastanelerinde 2012 yılından itibaren faaliyet ve finansal performans yönünden bir kırılma yaşandığı tespit edilmiştir. Özellikle genel hastanelerde ve EAH’nde bu dönemde finansal riskler artarken etkinlik düşmüştür. Bu kırılmanın yaşanmasında Kamu Hastane Birlikleri uygulamasının sağlık kurumlarının faaliyet ve finansal performansı üzerindeki yükü literatürde olduğu gibi bu araştırmada da ortaya konmuştur. 2012 yılından sonra yapılan global bütçe anlaşmalarında genişlemeler, Kamu Hastane Birlikleri uygulamasının uyumlaştırılmasındaki çabalar Sağlık Bakanlığı hastanelerinde finansal performansta iyileşmeler yaratsa da etkinsizliğin arttığı görülmektedir. EAH’larda 2013 ve 2014 yıllarında etkinsizliğin üzerinde finansal değişkenlerin ön plana çıktığı görülmüştür. Kamu Hastane Birlikleri uygulaması önce ve sonrasının üniversite ve özel hastanelerin finansal ve faaliyet performansı üzerindeki etkisine dair yeterli kanıt ulaşılamamıştır.

Türkiye’de hastaneler tam rekabet piyasasında değildir. Fakat her ne kadar hastane piyasası devlet tarafından regüle edilse de piyasadaki aktör sayısı ve bu aktörlerin performansı rakiplerinin performansını etkilemektedir. Araştırmada bu nedenle hastanelerin birbirleri arasındaki rekabet gücünün ve hastanenin bulunduğu bölgedeki pazar yapısının performanslara olan etkisinin olabileceği varsayılmıştır. Literatürde hastanelerde rekabet performans ilişkisinin çokça incelenmesine rağmen Türkiye’de bu alanda yapılan çalışmaların azlığı bu ilişkinin incelenmesinin gerekliliği ortaya koymuştur. Bulgular Türkiye’de genel olarak yüksek derecede rekabete ortamı olmasına rağmen ilçe düzeyinde orta ve düşük rekabet piyasaların varlığı görülmektedir. Rekabet durumu Sağlık Bakanlığı hastanelerinin etkinliğinde ve üniversite hastanelerinin finansal performansında önemli değişkenler olarak gelmiştir. Sağlık Bakanlığı hastanelerinin daha çok etkinlik yönünden ve üniversite

hastanelerin daha çok finansal yönden zayıf olduğu dikkate alındığında rekabetin performans üzerindeki etkisinin belirleyici olduğu görülmektedir.

Araştırmada yaşlı nüfusun literatürde de görüldüğü gibi hastanelerin faaliyet performansını etkili olabileceği tespit edilmiştir. Yaşlı hastaların hastaneye yatış yapma, daha uzun hastanede kalma, daha karmaşık tedavi alma ve daha fazla cerrahi müdahale ile karşılaşma olasılığı yüksektir. Bu durum hastanelerde hizmet mâliyetini arttıran bir unsurdur. Her yaştan vatandaşın sağlık hizmeti alması bir anayasal hak olduğu dikkate alındığında sağlık hizmeti ödeyicilerinin yaşlanan nüfusu dikkate alan bir ödeme sistemi ile hastaneleri finanse etmesi gerekmektedir. Diğer taraftan hastane lokasyonu ve hastanelerin bulunduğu illerin gelişmişlik düzeyi etkinlik veya finansal risk açısından önemli bulunsa da katkı düzeyi görece düşük tespit edilmiştir.

Araştırmada elde edilen bulgulara dayalı olarak geliştirilen öneriler aşağıda yer almaktadır:

Bu tez çalışması, Sağlık Bakanlığı hastanelerinde etkinlik sorununun varlığını ortaya koymaktadır. Sağlık Bakanlığı hastaneleri türleri arasında, etkinlik problemi genel hastanelerde daha çok ön plandadır. Bu durumda Sağlık Bakanlığı tarafından öncelikle genel hastaneler arasında etkinliğin sağlanması amacıyla atıl olarak kaynakların hakkaniyetli bir şekilde hastaneler arasında dağılımının sağlanmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Rekabet, Sağlık Bakanlığı hastanelerinin etkinlik durumunu etkilemektedir. Özellikle kırsal bölgelerde, rekabetin illere göre görece az olmasına rağmen, Sağlık Bakanlığı hastanelerinin yeterli personel ve ekipmana sahip olamaması, bireylerin özel sağlık kuruluşlarını tercih etmesine neden olmaktadır. Bu durum Sağlık Bakanlığı hastanelerini faaliyet performansı ve finansal performans açısından etkilemektedir. Aynı zamanda bireylerin cepten sağlık harcamalarının artmasının yanında özel sağlık kuruluşları üzerinden fatura edilen sağlık hizmeti bedellerinin etkisiyle toplam sağlık hizmeti mâliyeti artmaktadır. Sağlık Bakanlığı hastanelerindeki personel dağılımının, üniversite ve özel hastanelerin durumları dikkate alınarak yapılmasının katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Diğer taraftan

hastanelerin ölçek verimliliğinin sağlanması için gerekli yerlerde hastanelerin küçülme veya birleşme yoluna gitmelerinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Sağlık Bakanlığı hastanelerinin finansal durumunun iyileştirilmesi amacıyla öncelikle hastanelerin kârlılık ve likidite sorunlarının çözülmesi gerekmektedir. Kârlılığın artırılması, mâliyetlerin düşürülmesi ve gelirlerin artırılması ile mümkün olmaktadır. Fiyat unsuru da büyük önem arz etmektedir. Bu durumda hastaneler öncelikle, yaptıkları hizmetlerin ne kadarının kendilerine mâl olduğunu bilmek durumundadır. Bu nedenle hastanelerde mâliyet muhasebesi çalışmalarının yapılması son derece elzemdir. Mâliyetlerin SGK ödemelerinden yüksek olduğu hizmetlerde Sağlık Bakanlığı ve SGK fiyat artışı pazarlığı yapmak durumundadır. Mâliyetler düşük ve fiyatlar mâkul olmasına rağmen, hastane kâr edemiyorsa hastanelerin gelir arttırıcı yollara başvurmaları veya küçülme ve birleşme stratejilerini izlemeleri önerilir. Sağlık Bakanlığı hastaneleri likidite probleminin çözümü, kurumlar arası para transferi yöntemi ile aşılmaya çalışılmaktadır. Ek çözüm olarak hastane firma ödemelerinin makul düzeyde uzatılması diğer bir uygun çözüm olarak görülebilir.

Sağlık Bakanlığı EAH ve dal hastaneleri her ne kadar etkinlik açısından genel hastanelere göre daha iyi durumda olmalarına rağmen, finansal risk açısından genel hastanelerden çok farklılaşmamaktadır. Analizler, EAH ve dal hastanelerinin finansal durumlarının faaliyet performanslarını etkilediğini göstermektedir. Bu sorunun ortaya çıkmasında kompleks tedavilerin mâliyetleri arttırması ve SGK fiyatlarının bu mâliyetleri kârşıl原因amaması gibi nedenlerin olabileceği düşünülmektedir. Bu anlamda ulusal literatürdeki EAH ve dal hastanelerine odaklanan mâliyet, etkinlik ve finansal risk çalışmalarının arttırılması ile bu tür hastanelerin sorunlarının rasyonel bir şekilde ortaya konmasının önemli olabileceği düşünülmektedir. SGK fiyatlarının bu çalışmaları dikkate alarak revize edilmesi ile hastanelerin kârlılıkları üzerindeki iyileşmenin daha etkin üçüncü basamak sağlık hizmeti verilmesini sağlayacağı düşünülmektedir.

Üniversite hastaneleri etkinlik yönünden Sağlık Bakanlığı hastanelerine göre daha iyi durumdadır. Üniversite hastaneleri ve EAH etkinliği, Sağlık Bakanlığı

hastaneleri genel hastanelerinden farklı olarak finansal değişkenlerden etkilenmektedir. En önemli sorun alacakların büyüklüğü problemidir. Üniversite hastanelerinin alacak probleminin çözüme kavuşması amacıyla, gerçekte hangi nedenlerin alacakları tahsil sorunu yarattığının tespitinin katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Üniversite hastaneleri finansal yönden Sağlık Bakanlığı hastanelerine göre daha riskli durumdadır. Diğer taraftan üniversite hastanelerinin daha etkin olmaları finansal olarak daha iyi durumda olmalarını sağlayamamıştır. Üniversite hastanelerinin finansal problemleri faaliyet performansını ve finansal performansı olumsuz etkileyebilmektedir. Üniversite hastaneleri finansal performansında en önemli problemler likidite ve kârlılık problemidir. Üniversite hastaneleri alacak tahsil süresinin uzamasına bağlı olarak firma ödemelerini geciktirmektedir. Bu durum üniversite hastanelerinin likidite akışını bozmaktadır. Bu şartlarda üniversite hastanelerinin hizmetlerini yerine getirmesi güçleşmektedir. Üniversiteler ile SGK arasında yapılacak anlaşmaların, üniversitelerin varlıklarını sürdürmeleri açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Kârlılık probleminin, Sağlık Bakanlığı hastaneleri için önerilen yöntemler ile iyileştirilmesinin mümkün olabileceği düşünülmektedir.

Sağlık sistemi ve onun bir alt sistemi olan hastanelerde etkin ve finansal yönden risksiz bir tabloya ulaşmak için hastanelerin bulundukları durumlarının tespiti ve takibi önemlidir. Hastaneler çevrelerindeki değişimlerden etkilenen kaynak bağımlılığa sahip karmaşık yapılardır. Bu nedenle hastanelerin derinlemesine analiz edilmesi ve karşılaşılan sorunların ortaya çıkarılmasının önemli olacağı düşünülmektedir. Analizlerin sağlıklı bir şekilde yapılması ancak ve ancak ihtiyaç duyulan verilerin temini ile mümkündür. Çoğu zaman sadece verilerin elde edilmesi yeterli olmamaktadır. Verilerin araştırmacılara gerekli açıklamalar ile mümkün olduğunca eksik ve hatadan arındırılmış şekilde verilmesinin gelecek çalışmalar için son derece faydalı olacağı düşünülmektedir.

Verilerin elde edilmesindeki diğer bir güçlük, bu araştırmada da olduğu gibi hastaneleri içsel ve dışsal yönden ilgilendiren birçok veri söz konusu olduğunda

araştırmacının birden fazla kurum veya birim ile irtibata geçmek zorunda kalmasıdır. Veri paylaşımı tek elden üretilmek yerine ilgili birimlere havale edilmektedir. Eğer veriler üniversite ve özel hastanelerde olduğu gibi farklı bakanlıklar veya kurumlar tarafından kayıt altına alınıyorsa verilerin birleştirilmesinde büyük güçlükler yaşanmaktadır. Bu durum verilerde tutarsızlığa ve zaman kaybına neden olmaktadır. Kurumlar arasında kurulacak veya görevlendirilecek kurullar ile araştırmacı veya talep edenler için verilerin önceden birleştirilmesi, verilerin doğru ve zamanında elde edilmesi açısından yararlı olacağı düşünülmektedir.

Hastanelere ait üretilen veriler genel olarak hastane bazlı verilerdir. Hastaneye başvuran bireylerin demografik, ekonomik, eğitim ve sosyal güvenlik durumu gibi hasta bazlı verilerinin, hastanelerin performansı üzerinde etkisinin incelenmesinin anlamlı olacağı düşünülmektedir. Bu anlamda hastane otomasyon sistemlerinden elde edilecek verilerin araştırmacılara açılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Hastanelerin finansal durumu, hastanelerin finansal tablolarından üretilen finansal oranlar yoluyla finansal muhasebe yapılarak incelenmektedir. Bu oranların bir kısmı hastanelerdeki mâliyet yükünü kabaca vermektedir. Fakat birim bazında veya hizmet bazında mâliyet durumu sadece mâliyet muhasebesi yöntemleri ile elde edilmektedir. Sağlık Bakanlığı, SGK ile yapacağı pazarlıkta kullanmak üzere tanıya dayalı teşhis grup fiyatlandırması ve bir takım örnek hastane verileri ile hizmet bazlı mâliyet analizleri yapmasına rağmen, her hastane için ve her işlem bazında reel mâliyetler bilinmemektedir. Araştırmada literatürde çokça incelenen vaka karma indekslerinin hastane performansı üzerindeki etkisi incelenmek istenmiştir. Fakat 2009-2014 yılları arasında tanıya dayalı teşhis grup uygulamasının bir kısım Sağlık Bakanlığı ve üniversite hastanesinde pilot olarak yürütülmesi sebebiyle bu veri analize dahil edilememiştir. Hastanelerin mâliyet durumlarının performansla olası etkisi düşünüldüğünde ve hastanelerin gerçekçi ve adil bir fiyat politikası ile hizmet verebilmesi amacıyla hastanelerde bir an önce bu çalışmaların yapılması ve araştırmacılar tarafından hastane performansına etkisi açısından analiz edilmesi önerilmektedir.

Özel hastanelere ait verilerin teminindeki güçlükler ve Sağlık Bakanlığı tarafından kayıt altına alınan özel hastane verisi ile Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası finansal verilerinin birleştirilememesi, özel hastanelerdeki faaliyet ve finansal performans durumunun belirleyicileri hakkındaki bilgiye ulaşılmasını engellemektedir. Üniversite hastanelerinin güncel verilerle global bütçe anlaşmalarının performans üzerindeki etkisi incelenmesinin araştırmaya değer bir konu olduğu düşünülmektedir. Diğer taraftan 50 yatağın altında ayaktan ve yataklı hizmet veren Sağlık Bakanlığı hastaneleri de veri madenciliği açısından incelenememiştir. Bu hastanelerin kırsal alanlardaki etkisi önemli olacağından, bu grup hastanelerin finansal ve faaliyet performansının ayrıca incelenmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.

Bilindiği üzere Türkiye son yıllarda birçok Asya ve Ortadoğu ülkesinden göç almaktadır. Özellikle Suriye'den gelen mülteciler kamu sağlık hizmetlerinden sıkça yararlanmaktadır. Bu durumun hastaneler üzerindeki etkisinin, araştırmaya değer olduğu düşünülmektedir.

ÖZET

Hastanelerin Finansal ve Faaliyet Durumlarının Veri Madenciliği Yöntemleri ile Değerlendirilmesi

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki hastanelerin finansal ve faaliyet performansının tespiti ve hangi faktörlerin hastane performansında etkili olduğunun incelenmesidir. Çalışmada veri kaynağı olarak Sağlık Bakanlığı ve üniversite hastanelerinin 2009-2014 yılları arası finansal ve faaliyet verileri yanısıra, hastanelere ait halihazırda veya türetilen bir takım çevresel, organizasyonel ve rekabet verileri kullanılmıştır. Çalışmada analiz yöntemi olarak veri madenciliği yöntemleri ile bütünlük olarak Altman Z Skorlama ve Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılmıştır. Altman Z Skorlama ile hastanelerin finansal riskleri üzerinden finansal performans durumları belirlenirken, VZA ile hastanelerin etkinlikleri üzerinden faaliyet performans durumları tespit edilmiştir. Hastaneler için ayrı ayrı elde edilen finansal ve faaliyet performans sonuç sınıfları, literatürde yer alan hastane dışsal ve içsel faktör değişken tahminleyicileri üzerinden veri madenciliğinde sıkça kullanılan sınıflama yöntemlerinden; Karar Ağaçları, Random Forest, K-En Yakın Komşuluk, Yapay Sinir Ağları, Destek Vektör Makineleri ve Lasso Regresyon Algoritmaları kullanılarak tahmin edilmeye çalışılmıştır. Bulgular, faaliyet ve finansal hastane performansı sınıflandırmasında ROC eğrisi altında kalan performans ölçütüne göre Random Forest ve Lasso Regresyon algoritmalarının en başarılı sınıflayıcılar olduğunu göstermektedir. Sağlık Bakanlığı hastanelerinde finansal performansı belirleyici en önemli faktör Net Kâr Marjı Oranı iken, üniversite hastanelerinde Stok Bağımlılık Oranı olarak tespit edilmiştir. Diğer taraftan, en önemli faaliyet performansı belirleyici faktörü Sağlık Bakanlığı hastanelerinde Devir Aralığı iken, üniversite hastanelerinde Alacakların Dönen Varlıklara Oranı olarak tespit edilmiştir. Hastane performanslarını iyileştirmek amacıyla kaynakların etkin kullanımı ve geri ödeme politikalarının hastanelerin iç ve dış dinamikleri dikkate alınarak organize edilmesi önerilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Etkinlik, Finansal Risk, Hastane, Performans, Veri Madenciliği

SUMMARY

Assessment of Financial and Operational Status of Hospitals with Data Mining Methods

The aim of this study was to determine the financial and operating performance of hospitals in Turkey and that is to examine which factors are effective on hospital performance. In the study, the financial and operational data of the Ministry of Health and university hospitals between 2009 and 2014, as well as some existing or derived environmental, organizational and competition data of the hospitals were used as data sources. Data mining methods integrated with Altman Z Scoring and Data Envelopment Analysis were used as the analysis method in the study. While the hospital financial performance was determined based on the financial risks with Altman Z Score, the hospital operational performance was determined based on the efficiency with Data Envelopment Analysis. Financial and operational performance classes obtained separately for hospitals were tried to be predicted by using hospital external and internal predictors in the literature and Decision Trees, Random Forest, K-Nearest-Neighbor, Artificial Neural Networks, Support Vector Machines and Lasso Regression Algorithms, which are frequently used classification methods in data mining. The findings show that the Random Forest and Lasso Regression algorithms are the most successful classifiers according to the performance criterion under the ROC curve for classification of operational and financial hospital performance. While the most important factor determining financial performance in the Ministry of Health hospitals is the Net Profit Margin Ratio, it has been determined as the Inventory Reliance Ratio in university hospitals. On the other hand, the most important determinant of operational performance is the Turnover Interval in Ministry of Health hospitals, while it has been determined as the Ratio of Receivables to Current Assets in university hospitals. Considering the internal and external dynamics of the hospitals, it is recommended to use resources efficiently and arrange reimbursement policies.

Keywords: Data Mining, Efficiency, Financial Risk, Hospital, Performance

KAYNAKLAR

- AĞIRBAŞ İ (2013). Sağlık Kurumlarında Finansal Analiz ve Denetim. İçinde: *Sağlık Kurumlarında Finansal Yönetim*. (Ed.: Ağırbaş İ.) Anadolu Üniversitesi, Eskişehir. 175-190.
- AĞIRBAŞ İ (2014). Sağlık Kurumlarında Finansal Yönetim ve Maliyet Analizi. Siyasal Kitabevi, Ankara. 69-117.
- AKAL Z (2005). İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, Ankara. 178.
- AKBOLAT M, IŞIK O (2012). Hastanelerde rekabet stratejileri ve performans. *Journal of Graduate School of Social Sciences*, **16(1)**: 401-424.
- AKCA N, SOMUNOĞLU İKİNCİ S (2014). Ankara'da yer alan özel bir sağlık işletmesinin finansal tablolarının oran analizi yöntemi ile değerlendirilmesi. *İşletme Bilimi Dergisi*, **2(1)**: 111-126.
- AKDOĞAN N, TENKER N (2010). Finansal Tablolar ve Mali Analiz Teknikleri. 13. Baskı, Gazi Yayınevi, Ankara.
- AKGÜÇ Ö (2017). Mali Tablolar Analizi. 16. Baskı, Avcıol Basım Yayım, İstanbul. 391-395.
- AKPINAR H (2014). DATA Veri Madenciliği Veri Analizi. Papatya Yayıncılık, İstanbul. 139-143.
- AKYÜREK ÇE (2012). Sağlıkta bir geri ödeme yöntemi olarak global bütçe ve Türkiye. *Sosyal Güvenlik Dergisi (SGD)*, **2(2)**: 124-153.
- ALEXANDER J (2018). Financial Planning & Analysis and Performance Management. Wiley, New Jersey.
- ALPARSLAN AM, ÇARIKÇI İH (2014). Strategic Management Journal'da yayımlanmış performans içerikli makalelerin, performans boyutları ve ölçütleri açısından analizi. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, **29**: 64-85.
- ALPARSLAN D, GENÇTÜRK M, ÖZGÜLBAŞ N (2015). Sağlık Bakanlığı hastanelerinde işletme sermayesi ile finansal performans göstergeleri arasındaki ilişkinin analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, **20(1)**: 317-338.
- ALTMAN EI (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of Finance*, **23(4)**: 589-609.
- ALTMAN EI, IWANICZ-DROZDOWSKA M, LAITINEN EK, SUVAS A (2017). Financial distress prediction in an international context: A review and empirical analysis of Altman's Z-Score Model. *J Int Financ Manage Account*, **28**: 131-171.

- AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ ADALET BAKANLIĞI VE FEDERAL TİCARET KOMİSYONU (2010). Horizontal Merger Guidelines. Erişim Adresi: [https://www.justice.gov/atr/horizontal-merger-guidelines-08192010]. Erişim Tarihi: 07/07/2020.
- AMSDEN AH (2010). Say's law, poverty persistence, and employment neglect. *Journal of Human Development and Capabilities*, **11(1)**: 57-66.
- ANDERSEN RM (1995). Revisiting the behavioral model and access to medical care: Does it matter? *Journal of Health and Social Behavior*, **36(1)**: 1-10.
- ANDERSON GF, FROGNER BK (2008). Health spending in OECD countries: Obtaining value per dollar. *Health Affairs*, **27(6)**: 1718-1727.
- ANYANWU JC, ERHIJAKPOR AE (2009). Health expenditures and health outcomes in Africa. *African Development Review*, **21(2)**: 400-433.
- APAYDIN E (1997). Voting over multiple condensed nearest neighbors. *Artificial Intelligence Review*, **11**: 115-132.
- ARIK O, İLERİ YY (2016). Sağlıkta geri ödeme sistemleri ve global bütçe. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, **5(4)**: 78-92.
- ARMSTRONG M (2006). Performance Management Key Strategies and Practical Guidelines. 3rd Ed. Kogan Page, London and Philadelphia.
- ASA W, KERR BJ, BASTIAN ND, FULTON LV (2012). Financial performance monitoring of the technical efficiency of critical access hospitals: A Data Envelopment Analysis and Logistic Regression Modeling Approach. *Journal of Healthcare Management*, **57(3)**: 200-213.
- ASLAN Ş, METE M (2007). Performans ölçümünde Veri Zarflama Analizi Yöntemi: Sağlık Bakanlığı'na bağlı doğum ve çocuk hastaneleri örneği. *İ.Ü. İşletme Fakültesi İşletme Dergisi*, **36(1)**: 44-63.
- ATILGAN E (2016). An assessment for Public Hospitals Associations' performance measurement approach (Kamu Hastaneleri Birlikleri performans ölçüm yöntemi üzerine bir değerlendirme). *Journal of Human Sciences*, **13(1)**: 695-712.
- ATKINSON H (2006). Strategy implementation: A role for the Balanced Scorecard? *Management Decision*, **44(10)**: 1441-1460.
- AU DW (2016). The Relationships Between Patient Satisfaction, Market Share, and Hospital Financial Performance. Doctor of Philosophy Dissertation, The University of Alabama at Birmingham, Alabama.
- AYDEMİR İ (2018). Hastanelerde finansal performansın değerlendirilmesi: Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası hastane hizmetleri sektör bilançolarında bir uygulama. *Usaysad Derg.*, **4(2)**: 133-149.

- BAI G, ANDERSON GF (2016). A more detailed understanding of factors associated with hospital profitability. *Health Affairs*, **35(5)**: 889-897.
- BAL V, BİLGE H (2013). Eğitim ve araştırma hastanelerinde Veri Zarflama Analizi ile etkinlik ölçümü. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, **2(2)**: 1-14.
- BALK BM (2001). Scale efficiency and productivity change. *Journal of Productivity Analysis*, **15**: 159-183.
- BANKER RD, CHARNES A, COOPER WW (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, **30(9)**: 1078-1092.
- BAYRAKTUTAN Y, ARSLAN İ, BAL V (2010). Sağlık bilgi sistemlerinin hastane performanslarına etkisinin Veri Zarflama Analizi ile incelenmesi: Türkiye'deki göğüs hastalıkları hastanelerinde bir uygulama. *Gaziantep Tıp Dergisi*, **16(3)**: 13-18.
- BAYRAKTUTAN Y, PEHLİVANOĞLU F (2012). Sağlık işletmelerinde etkinlik analizi: Kocaeli örneği. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, **23**: 127-162.
- BERGER MC, MESSER J (2002). Public financing of health expenditures, insurance, and health outcomes. *Applied Economics*, **34(17)**: 2105-2113.
- BERGER S (2008). Fundamentals of Health Care Financial Management. A Practical Guide to Fiscal Issues and Activities. 3rd Ed. Jossey-Bass, San Francisco. 81-114.
- BERSON A, SMITH S, THEARLING K (2000). Building Data Mining Applications for CRM. McGraw-Hill, USA. 123-200.
- BESEN FB (1994). Performans Yönetim Sistemi ve Veri Zarflama Analizi'nin Sağlık Sektöründe Uygulanması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- BİLGİLİ E, ECEVİT E (2008). Sağlık Hizmetleri piyasasında asimetrik bilgiye bağlı problemler ve çözüm önerileri. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, **11(2)**: 201-228.
- BLOOM DE, CANNING D (2000). The health and wealth of nations. *Science*, **287(5456)**: 1207-1209.
- BOKHARI FA, GAI Y, GOTTRET P (2007). Government health expenditures and health outcomes. *Health Economics*, **16(3)**: 257-273.
- BOUSSOFIANE A, DYSON RG, THANASSOULIS E (1991). Applied Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operational Research*, **52**.
- BRADLEY AP (1997). The use of the area under the ROC curve in the evaluation of machine learning algorithms. *Pattern Recognition*, **30**: 1145-59.

- BRADLEY EH, ELKINS BR, HERRIN J, ELBEL B (2011). Health and social services expenditures: Associations with health outcomes. *BMJ Qual Saf.*, **20(10)**: 826-31.
- BROWN MG (1993). Rationing health care in Canada. *Annals Health L.*, **2(1)**: 101-119.
- BUDAK H (2018). Özellik seçim yöntemleri ve yeni bir yaklaşım. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **22(Özel Sayı)**: 21-31.
- BÜLÜÇ F, ÖZKAN O, AĞIRBAŞ İ (2017). Üniversite hastanelerinin finansal performansının oran analizi yöntemiyle değerlendirilmesi. *BMIJ*, **5(2)**: 268-281.
- BYRD Jr J (2013). Impact of Quality Performance on Financial Risk and Cost of Capital in Hospitals. Doctor of Philosophy Dissertation, The University of Alabama at Birmingham, Alabama.
- CHANDRASHEKAR G, SAHIN F (2014). A survey on feature selection methods. *Computers & Electrical Engineering*, **40(1)**: 16-28.
- CHARNES A, COOPER WW, RHODES E (1978). Measuring the efficiency of decision-making units. *EJOR*, **2**: 429-444.
- CHEN W-S, DU Y-K (2009). Using neural networks and data mining techniques for the financial distress prediction model. *Expert Systems with Applications*, **36**: 4075-4086.
- CHOWDHURY H, ZELENYUK V (2016). Performance of hospital services in Ontario: DEA with Truncated Regression Approach. *Omega*, **63**: 111-122.
- CİNGİ S, TARIM A (2000). Türk banka sisteminde performans ölçümü: Dea-Malmquist Tfp Endeksi uygulaması. *Türkiye Bankalar Birliği Araştırma Tebliği Serisi*, **1**: 18.
- CLEVERLEY WO, CLEVERLEY JO (2005). Scorecards and dashboards: Using financial metrics to improve performance. *Healthcare Financial Management*, **59(7)**: 64.
- CLEVERLY WO, NUTT PC (1984). The decision process used for hospital bond rating and its implications. *Health Services Research*, **19(5)**: 615- 637.
- COLLA C, BYNUM J, AUSTIN A, SKINNER J (2016). Hospital competition, quality, and expenditures in the US Medicare population. *National Bureau of Economic Research*. No: 22826.
- COOPER L, NAKANISHI M (2010). Market Share Analysis: Evaluating Competitive Marketing Effectiveness. Kluwer Academic Publishers, USA. 17-52.
- COOPER WW, SEIFORD LS, ZHU J (2011). Data Envelopment Analysis: History, Models, and Interpretations. In *Handbook on Data Envelopment Analysis*. 2nd Ed. Springer, London. 1-39.

- COŞGUN E, KARAAĞAOĞLU E (2011). Veri madenciliği yöntemleriyle mikro dizilim gen ifade analizi. *Hacettepe Tıp Dergisi*, **42**: 180-189.
- COVER TM, HART PE (1967). Nearest neighbor pattern classification. *IEEE Transactions on Information Theory*, **13(1)**: 21-27.
- CREMIEUX PY, OUELLETTE P, PILON C (1999). Health care spending as determinants of health outcomes. *Health Economics*, **8(7)**: 627-639.
- CURAL M (2016). Türk sosyal güvenlik sisteminin mali yapısı ve sisteme yapılan bütçe transferlerinin ekonomik yansımaları. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, **21(2)**: 693-706.
- CYLUS J, PAPANICOLAS I, SMITH PC (2016). Health System Efficiency How to Make Measurement Matter for Policy and Management. WHO Regional Office for Europe, London. 1-20.
- CZYPIONKA T, KRAUS M, MAYER S, ROHRLING G (2014). Efficiency, ownership, and financing of hospitals: The case of Austria. *Health Care Management Science*, **17(4)**: 331-347.
- ÇABUK A, LAZOL İ (2018). Mali Tablolar Analizi, 18. Baskı. Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa.
- ÇAKAR İ (2002). Etkinlik Ölçümünde Veri Zarflama Analizi ve Türkiye’de Faaliyet gösteren Aracı Kurumlara İlişkin Bir Uygulama. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- ÇAKMAK M, ÖKTEM MK, ÖMÜRGÖNÜLŞEN U (2009). Türk kamu hastanelerinde teknik verimlilik sorunu: Veri Zarflama Analizi Tekniği ile Sağlık Bakanlığı’na bağlı kadın doğum hastanelerinin teknik verimliliklerinin ölçülmesi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, **12(1)**: 1-36.
- ÇALIŞKAN Z (2008). Sağlık ekonomisi: Kavramsal bir yaklaşım. *H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. **26(2)**: 29-50.
- ÇALIŞKAN Z (2016). Kamu Hastane Birlikleri persormansının Pabon Lasso Modeli ile analizi. *Sosyal Güvençe Dergisi*, **5(10)**: 1-24.
- ÇELİK Y (2011). Türkiye sağlık harcamalarının analizi ve sağlık harcama düzeyinin uygunluğunun değerlendirilmesi. *Sosyal Güvenlik Dergisi (SGD)*, **1(1)**: 62-81.
- ÇINAROĞLU S, BAŞER O (2017). Kamu Hastane Birliklerinin teknik verimliliklerinin Veri Zarflama Analizi ve Makine Öğrenmesi Teknikleri kullanılarak incelenmesi. *Ekonomik Yaklaşım*, **28(104)**: 81-120.
- DALCI I, OZYAPICI H (2018). Working capital management policy in health care: The effect of leverage. *Health Policy*, **122(11)**: 1266-1272.
- DAŞTAN İ, ÇETINKAYA V (2015). OECD Ülkeleri ve Türkiye’nin sağlık sistemleri, sağlık harcamaları ve sağlık göstergeleri karşılaştırması. *Sosyal Güvenlik Dergisi*, **5(1)**: 104-134.

- DE NICOLA A, GITTO S, MANCUSO P (2012). Evaluating Italian public hospital efficiency using bootstrap DEA and CART. *International Journal of Applied Decision Sciences*, **6(3)**: 281-292.
- DELEN D (2015). Real-World Data Mining: Applied Business Analytics and Decision Making. FT Press. 14.
- DELEN D, FULLER C, MCCANN C, RAY D (2009). Analysis of healthcare coverage: A data mining approach. *Expert Systems with Applications*, **36(2)**: 995-1003.
- DONG GN (2015). Performing well in financial management and quality of care: Evidence from hospital process measures for treatment of cardiovascular disease. *BMC Health Services Research*, **15(45)**.
- DUNCAN RB (1972). Characteristics of organizational environments and perceived environmental uncertainty. *Administrative Science Quarterly*, **17(3)**: 313-327.
- ERDEM S, ÖZDAĞOĞLU G (2008). Ege Bölgesi'ndeki bir araştırma ve uygulama hastanesinin acil hasta verilerinin veri madenciliği ile analiz edilmesi. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, **9(2)**: 261-270.
- ERDOĞAN M (2011). Finansal Yönetim. 2. Baskı, Aktif Yayınevi, İstanbul. 7-13.
- ERKAN A (2011). Performansa dayalı ödeme: Sağlık Bakanlığı uygulaması. *Maliye Dergisi*, **160**: 423-438.
- EROL H, ÖZDEMİR A (2014). Türkiye'de sağlık reformları ve sağlık harcamalarının değerlendirilmesi. *Sosyal Güvenlik Dergisi*, **4(1)**: 9-34.
- FILMER D, PRITCHETT L (1999). The impact of public spending on health: Does money matter? *Social Science & Medicine*, **49(10)**: 1309-1323.
- FINKLER SA, WARD DM (2006). Accounting Fundamentals for Health Care Management. Jones and Bartlett Publishers. 103-120.
- FRAGKIADAKIS G, DOUMPOS M, ZOPOUNIDIS C, GERMAIN C (2016). Operational and economic efficiency analysis of public hospitals in Greece. *Annals of Operations Research*, **247(2)**: 787-806.
- FRAWLEY WJ, PIATETSKY-SHAPIO G, FAWLEY, MATHEUS CJ (1992). Knowledge discovery in databases: An overview. *AI Magazine*, **13(3)**: 57-70.
- GAPENSKI LC (2005). An Introduction to Accounting and Financial Management. 3rd Ed., AUPHA-HAP, USA.
- GAUR P (2012). Neural networks in data mining. *International Journal of Electronics and Computer Science Engineering*, **1(3)**: 1449-1453.
- GHIASI A, ZENGUL FD, OZAYDIN B, ONER N, BRELAND BK (2017). The impact of hospital competition on strategies and outcomes of hospitals: A systematic review of the US hospitals 1996-2016. *Journal of Health Care Finance*, **44(2)**: 22-42.

- GOK SM, SEZEN B (2012). Capacity inefficiencies of teaching and non-teaching hospitals. *The Service Industries Journal*, **32(14)**: 2307.
- GOLBERG MA, CHO HA (2010). Introduction to Regression Analysis. WIT Press, USA. 1-3.
- GRICE JS, DUGAN MT (2003). Re-estimations of the Zmijewski and Ohlson Bankruptcy Prediction Models. *Advances in Accounting*, **20**: 77-93.
- GURD B, GAO T (2007). Lives in the balance: An analysis of the Balanced Scorecard (BSC) in healthcare organizations. *International Journal of Productivity and Performance Management*, **57(1)**: 6-21.
- GÜLCÜ A (2004). Özel hastanelerin 1998-1999 yıllarına ait Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle görece verimlilik analizi. *Verimlilik Dergisi*, **3**: 49-89.
- GÜLCÜ A, TUTAR H, YEŞİLYURT C (2004). Sağlık Sektöründe Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Göreceli Verimlilik Analizi. Seçkin Yayıncılık, Eskişehir. 3.
- HAN J, KAMBER M, PEI J (2012). Data Mining Concepts and Techniques. 3rd Ed., Morgan Kaufmann Publishers Inc, San Francisco. USA. 83-120.
- HASTIE T, TIBSHIRANI R, FRIEDMAN J (2017). The Elements of Statistical Learning; Data Mining, Inference and Prediction. 2nd Ed., Springer Series in Statistics. USA.
- HEINI O (2007). Performance Measurements: Designing a Generic Measure and Performance Indicator Model. Master Thesis, Faculty of Economic and Social Sciences, Geneva.
- HOLMES GM, KAUFMAN BG, PINK GH (2017). Predicting financial distress and closure in rural hospitals. *J Rural Health*, **33(3)**: 239-49.
- HOLMES GM, PINK GH (2012). Adoption and perceived effectiveness of financial improvement strategies in critical access hospitals. *J Rural Health*, **28(1)**: 92-100.
- HOLT HD (2012). Hospital Performance: An Empirical Examination of Organizational Predictors and Moderators. Doctor of Philosophy Dissertation, The Pennsylvania State University, USA.
- HSIEH H, CLEMENT DG, BAZZOLI GJ (2010). Impacts of market and organizational characteristics on hospital efficiency and uncompensated care. *Health Care Management Review*, **35(1)**: 77.
- IRMAK S (2009). Veri madenciliği yöntemleri ile sağlık sektörü veri tabanlarında bilgi keşfi: Tanımlayıcı ve kestirimci model uygulamaları. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.
- JAMES G, WITTEN D, HASTIE T, TIBSHIRANI R (2013). An Introduction to Statistical Learning with Applications in R. Springer, New York.

- JENHANI I, AMOR BN, ELOUEDI Z (2008). Decision trees as possibilistic classifiers. *International Journal of Approximate Reasoning*, **48**: 784-807.
- KALKINMA BAKANLIĞI (2013). İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması (SEGE-2011). Kalkınma Bakanlığı, Ankara. 24-44.
- KALKINMA BAKANLIĞI (2014). Sosyal güvenlik sisteminin sürdürülebilirliği, Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018). *Sosyal Güvenlik Özel İhtisas Komisyonu Raporu*, Yayın No: KB:2857, Ankara.
- KAPLAN RS, DAVID N (1992). The balanced scorecard: Measures that drive performance. *Harvard Business Review*, **70(1)**: 71-79.
- KAPLAN RS, NORTON DP (1996). Linking the balanced scorecard to strategy. *California Management Review*, **39(1)**: 53-79.
- KAR A, ŞANTAŞ F, KAHRAMAN G, GÜRVARDAR Y (2016). Türkiye'deki kadın hastalıkları ve doğum hastanelerinin teknik etkinliği: Veri Zarflama Analizi ile ölçüm. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, **4(34)**: 372-382.
- KAUFMAN BG, THOMAS SR, RANDOLPH RK, PERRY JR, THOMPSON KW, HOLMES GM PINK GH (2016). The rising rate of rural hospital closures. *The Journal of Rural Health*, **32(1)**: 35-43.
- KAVUNCUBAŞI Ş (1995). Hastanelerde Göreceli Verimlilik Ölçümü: Veri Çevreleme Analizinin Uygulanması. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.
- KHAMIS HS, CHERUIYOT KW, KIMANI S (2014). Application of K-Nearest Neighbour Classification in medical data mining. *International Journal of Information and Communication Technology Research*, **4**: 121-128.
- KIM TH, MCCUE MJ. (2012). The performance of the leveraged buyout of the Hospital Corporation of America, Inc. *Health Care Manage Rev.*, **37(3)**: 214-222.
- KOHL S, SCHOENFELDER J, FÜGENER A, BRUNNER JO (2019). The use of Data Envelopment Analysis (DEA) in healthcare with a focus on hospitals. *Health Care Management Science*, **22(2)**: 245-286.
- KOJADINOVIC I (2004). Agglomerative hierarchical clustering of continuous variables based on mutual information. *Computational Statistics & Data Analysis*, **46(2)**: 269-294.
- KORUCUK S (2018). Yeşil lojistik uygulamalarının rekabet gücü ve hastane performansına etkisinin lojistik regresyon analizi ile belirlenmesi: Ankara İli örneği. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, **19(1)**: 280-299.

- KOSE J (1993). Managing financial distress and valuing distressed securities: A survey and a research agenda. *Financial Management*, **22(3)**: 60.
- KOYUNCUGİL AS, ÖZGÜLBAŞ N (2007). Sağlıkta veri madenciliğiyle Anti-Fraud Uygulamalar: Veri sorunlarının çözümü için veri madenciliğine dayalı profilendirme yaklaşımı. *IV. Ulusal Tıp Bilişimi Kongresi*, Antalya.
- KOYUNCUGİL AS, ÖZGÜLBAŞ N (2009). Veri madenciliği: Tıp ve sağlık hizmetlerinde kullanımı ve uygulamaları. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, **2(2)**: 21-32.
- KOYUNCUGİL AS, ÖZGÜLBAŞ N (2010). Detecting road maps for capacity utilization decisions by clustering analysis and CHAID decision tree. *Journal of Medical Systems*, **34(4)**: 459-469.
- KUDYBA S, GREGORIO T (2010). Identifying factors that impact patient length of stay metrics for healthcare providers with advanced analytics. *Health Informatics Journal*, **16(4)**: 235-245.
- KUHN M, JOHNSON K (2013). Applied predictive modeling. Springer, New York. 43-47.
- LANGABEER JR, LALANI KH, CHAMPAGNE-LANGABEER T, HELTON JR (2018). Predicting financial distress in acute care hospitals. *Hospital Topics*, 1-5. DOI: 10.1080/00185868.2018.1451262.
- LAVRAC N, BOHANEK M, PUR A, CESTNIK B, DEBELJAK M, KOBLEK A (2007). Data mining and visualization for decision support and modeling of public health-care resources. *Journal of Biomedical Informatics*, **40**: 438-447.
- LEE SS (2000). Noisy replication in skewed binary classification. *Computational Statistics and Data Analysis*, **34**: 165-191.
- LI J, CHENG K, WANG S, MORSTATTER F, TREVINO RP, TANG J, LIU H (2017). Feature selection: A data perspective. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, **50(6)**: 1-45.
- LIU L, JERVIS KJ, YOUNIS MZ, FORGIONE DA (2011). Hospital Financial distress, recovery and closure: Managerial incentives and political costs. *Journal of Public Budgeting, Accounting & Financial Management*, **23(1)**: 31-68.
- LUTCHMIE N (1993). Prediction of the Financial Performance of Ontario Hospitals. Doctor of Philosophy Dissertation. University of Toronto, Canada.
- LY DP, CUTLER DM (2018). Factors of US hospitals associated with improved profit margins: An observational study. *Journal of general internal medicine*, **33(7)**: 1020-1027.
- LY DP, JHA AK, EPSTEIN AM (2011). The association between hospital margins, quality of care, and closure or other change in operating status. *J Gen Intern Med.*, **26(11)**: 1291-6.
- MARTÍN JC, ORTEGA-DÍAZ MI (2014). Hospital performance and benchmarking in Spain. *Annals of Management Science*, **3(2)**: 1-26.

MONTGOMERY DC, PECK EA, VINING GG (2012). Introduction to Linear Regression Analysis. 5th Ed., A John Wiley & Sons, Inc., Publication, USA. 1-10.

MUSHKIN SJ (1962). Health as an investment. *Journal of Political Economy*, **70(5-2)**: 129-157.

NARCI O H, OZCAN YA, SAHIN I, TARCAN M, NARCI M (2015). An examination of competition and efficiency for hospital industry in Turkey. *Health Care Management Science*, **18(4)**: 407-418.

NARINE L, PINK G, LEATT P (1996). Prediction of the financial performance of Ontario hospitals: A test of environmental determinist and adaptationist perspectives. *Health Serv Manage Res.*, **9(3)**: 137-155.

NOBLE WS (2006). What is a Support Vector Machine? *Nat Biotechnol*, **24(12)**: 1564-67.

OECD (2017). Health Care Resources. In Health at a Glance 2017: OECD Indicator. Paris: OECD.

OECD (2019a). Stat includes data and metadata for OECD countries and selected non-member economies. Erişim Adresi: [<https://stats.oecd.org/Index.aspx?ThemeTreeId=9>]. Erişim Tarihi: 06.06.2020.

OECD (2019b). Health at a Glance 2019: OECD Indicators. OECD Publishing, Paris.

OHLSON JA (1980). Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, **18(1)**: 109-31.

OLIVER C (1990). Determinants of interorganizational relationships: Integration and future directions. *Academy of Management Review*, 241-265.

OLSON DL, DELEN, D (2008). Advanced Data Mining Techniques: Springer Science & Business Media.

ONER N, ZENGUL FD, OZAYDIN B, HEARLD LR, WEECH-MALDONADO R (2019). Hospital competition and financial performance: A meta-analytic approach. *Journal of Health Care Finance*, **46(3)**: 1-28.

ONER N, ZENGUL FD, OZAYDIN B, PALLOTTA RA, WEECH-MALDONADO R (2016). Organizational and environmental factors associated with hospital financial performance: A systematic review. *Journal of Health Care Finance*, **43(2)**: 13-37.

OZCAN YA (2014). Evaluation of Performance in Health Care. In Health Care Benchmarking and Performance Evaluation. Springer.

OZCAN YA (2017). Analytics and Decision Support in Health Care Operations Management: History, Diagnosis, and Empirical Foundations. 3rd Ed., Linhart, HA, contributor. Jossey-Bass & Pfeiffer Imprints, Wiley, San Fransisco. 297-323.

OZGULBAS N, KOYUNCUGIL AS (2009). Financial profiling of public hospitals: An application by data mining. *Int J Health Plann Mgmt.*, **24**: 69-83.

- OZTEKIN A, DELEN D, KONG ZJ (2009). Predicting the graft survival for heart–lung transplantation patients: An integrated data mining methodology. *International Journal of Medical Informatics*, **78(12)**: 84-96.
- ÖLMEZ EH (2015). Ankara İlinde faaliyet gösteren özel hastanelerin finansal performanslarını değerlendirmede kullandıkları ölçütlerin belirlenmesi. *BJSS Balkan Journal of Social Sciences*, **4(7)**.
- ÖRS H (2007). Hizmet sektöründe rekabet stratejisi aracı olarak ilişki kalitesi: Ölçülmesi ve müşteri memnuniyeti ile ilişkisi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, **20**: 51-65.
- ÖZGÜLBAŞ N, KOYUNCUGİL AS (2007). Sağlık kurumlarında finansal performans ölçümü: Kamu hastanelerinin veri madenciliği ile sınıflandırılması. *İktisat İşletme ve Finans*, **22(253)**: 18-30.
- ÖZGÜLBAŞ N, KOYUNCUGİL AS, BİLGİN M, ALTIPARMAK A (2009). Kamu hastanelerinin finansal performansını etkileyen örgütsel faktörlerin belirlenmesi. *Verimlilik Dergisi*, **4**: 103-114.
- ÖZSARI H (2013). Finansal sürdürülebilirlik, güçler ayrılığı ve üniversite hastaneleri. *İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi*, **76(1)**: 4-8.
- PACKAGE BENCHMARKING (2020). Package Benchmarking. Erişim Adresi: [<https://cran.r-project.org/web/packages/Benchmarking/Benchmarking.pdf>]. Erişim Tarihi: 22/05/2020.
- PANTELEON L (2019). Why measuring outcomes is important in health care. *J Vet Intern Med.*, **33(2)**: 356-362.
- PARANJAPPE B, ROSSITER M, PANTANO V (2006). Performance measurement systems: Successes, failures and future a review. *Measuring Business Excellence*, **10(3)**: 4-14.
- PEDRYCZ W (2005). Knowledge-Based Clustering: From Data to Information Granules. John Wiley & Sons. Hoboken. New Jersey. 6-10.
- PEGELS CC (1984). A Model for Evaluating Financial Viability of a Hospital. In van Eimeren W, Engelbrecht R, Flagle CD. (eds) *Third International Conference on System Science in Health Care*. Health Systems Research. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-69939-9_161.
- PEREIRA JM, BASTO M, DA SILVA AF (2016). The Logistic Lasso and Ridge Regression in predicting corporate failure. *Procedia Economics and Finance*, **39**: 634–641.
- PFEFFER J, SALANCIK GR (2003). The External Control of Organizations. A Resource Dependence Perspective. Stanford University Press, California. 1-19.
- PHILLIPS-WREN G, SHARKEY P, DY SM (2008). Mining lung cancer patient data to assess healthcare resource utilization. *Expert Systems with Applications*, **35(4)**: 1611-1619.
- PINK GH, DANIEL I, HALL LM (2007). Selection of key financial indicators: A literature, panel, and survey approach. *Healthcare Quarterly*, **10(1)**: 87-94.

- PINK GH, HOLMES GM, SLIFKIN RT, THOMPSON RE (2009). Developing financial benchmarks for critical access hospitals. *Health Care Financ Rev.*, **30(3)**: 55–69.
- PLATT HD, PLATT MB (2002). Predicting corporate financial distress: Reflections on choice-based sample bias. *Journal of Economics and Finance*, **26(2)**: 184-199.
- PLATT HD, PLATT MB (2006) Understanding differences between financial distress and bankruptcy. *Review of Applied Economics*, **2(2)**: 1-17.
- PRICE CA, CAMERON AE, PRICE DL (2005). Distress detectors measures for predicting financial trouble in hospitals. *Healthcare Financial Management*. **59(8)**: 74-80.
- PURO N, BORKOWSKI N, HERALD L, CARROLL N, BYRD J, SMITH D, GHIASI A (2019). Financial distress and bankruptcy prediction: A comparison of three financial distress prediction models in acute care hospitals. *Journal of Health Care Finance*, Fall 2019 and Winter 2020.
- QUINLAN JR (1993). C4.5: Programs for Machine Learning. Morgan Kaufmann, San Mateo. California. 17-27.
- RAMAMONJIARIVELO Z, WEECH-MALDONADO R, HEARLD L, PRADHAN R (2014). Public hospitals in Peril: Factors associated with financial distress. *JHCF*, **40(3)**: 14-30.
- RESMÎ GAZETE (2011). Sağlık Bakanlığı ve Bağlı Kuruluşlarının Teşkilat ve Görevleri Hakkında 663 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname. Erişim Adresi: [http://www.mevzuat.gov.tr/Metin1.Aspx?MevzuatKod=4.5.663&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=&Tur=4&Tertip=5&No=663]. Erişim Tarihi: 23/03/2020.
- RESMÎ GAZETE (2017). Olağanüstü Hal Kapsamında Baz Düzenlemeler Yapılması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname. 694 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname. Erişim Adresi: [https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/08/20170825-13.pdf]. Erişim Tarihi: 16.05.2020.
- RHOADES SA (1993). The Herfindahl-Hirschman Index. *Fed. Res. Bull.*, **79**: 188.
- RICHTER JP, MUHLESTEIN DB (2017). Patient experience and hospital profitability: Is there a link? *Health Care Management Review*, **42(3)**: 247-257.
- ROKACH L, MAIMON O (2014). Data Mining with Decision Trees: Theory and Applications. 2nd Ed., World Scientific, Singapore.
- ROSENSTOCK IM (2005). Why people use health services. *The Milbank Quarterly*, **83(4)**: 1-32.
- ROSKO M, GODDARD J, AL-AMIN M, TAVAKOLI M (2018). Predictors of hospital profitability: A panel study including the early years of the ACA. *Journal of Health Care Finance*, **44(3)**.
- ROUSSINOV DG, CHEN H (1999). Document clustering for electronic meetings: An experimental comparison of two techniques. *Decision Support Systems*, **27(1-2)**: 67-80.

SAĞLIK BAKANLIĞI (2007). Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı Hıfzıssıhha Mektebi Müdürlüğü “Ulusal Hastalık Yüku ve Mâliyet-Etkililik Projesi Mâliyet Etkililik” Final Rapor 2004. Erişim Adresi: [http://www.toraks.org.tr/pdf/ulusal_hastalik_yuku_maliyetetkililikTR.pdf]. Erişim Tarihi: 07/04/2020.

SAĞLIK BAKANLIĞI (2011). Sağlık Bakanlığı. Kamu Hastaneleri Birlikleri Verimlilik Değerlendirmesi Hakkında Yönerge. Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu, Ankara.

SAĞLIK BAKANLIĞI (2012a). Türkiye Sağlık Sistemi Performans Değerlendirmesi 2011. Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü, Ankara.

SAĞLIK BAKANLIĞI (2012b). Türkiye’de sağlıkta dönüşüm programı: Değerlendirme raporu (2003-2011). Sağlık Bakanlığı, Ankara.

SAĞLIK BAKANLIĞI (2016). Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliği (Son Değişiklerle Beraber). Erişim Adresi: [https://www.saglik.gov.tr/TR,10518/yatakli-tedavi-kurumlari-isletme-yonetmeligi-son-degisiklerle-beraber.html]. Erişim Tarihi: 04.05.2020.

SAĞLIK BAKANLIĞI (2018). Verimlilik Karnesi Gösterge Kartları RV 05-2_5. T.C. Sağlık Bakanlığı Kamu Hastaneleri Genel Müdürlüğü Verimlilik ve Kalite Uygulamaları Dairesi Başkanlığı. Erişim Adresi: [https://khgmverimlilikkalitedb.saglik.gov.tr/TR,43446/verimlilik-karnesi-gosterge-kartlari-rv-05-25.html]. Erişim Tarihi: 08.07.2020.

SAĞLIK BAKANLIĞI (2020). Sağlık Yatırımları Genel Müdürlüğü. Şehir Hastaneleri. Erişim Adresi: [https://sygm.saglik.gov.tr/TR,33960/sehir-hastaneleri.html]. Erişim Tarihi: 18.07.2020.

SAĞLIK BİLGİ SİSTEMLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ (2019). Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2018. Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

SAHARIA D (2016). Revenue cycle leakage: 5 red flags indicating major inefficiencies. *Healthcare Financial Management*, **70(9)**: 60-65.

SAHIN B, ILGUN G (2019). Assessment of the impact of public hospital associations (PHAs) on the efficiency of hospitals under the ministry of health in Turkey with data envelopment analysis. *Health Care Management Science*, **22(3)**: 437-446.

SAHIN I, OZCAN YA (2000). Public sector hospital efficiency for provincial markets in Turkey. *J Medical Systems*, **24(6)**: 307-320.

SAHIN I, OZCAN YA, OZGEN H (2011). Assessment of hospital efficiency under health transformation program in Turkey. *Central European Journal of Operations Research*, **19(1)**: 19-37.

SCHOLKOPF B, SMOLA AJ (2001). Learning with Kernels: Support Vector Machines, Regularization, Optimization, and Beyond: MIT press. 23-55.

SENBET LW, WANG TY (2010). Corporate financial distress and bankruptcy: A survey (2010). *Foundations and Trends in Finance*, **5(4)**.

- SHARMA D (2010). Performance Appraisal and Management. Himalaya Publishing House, Nagpur. 3-21
- SHENAS S, RAAHEMI B, TEKIEH M, KUZIEMSKY C (2014). Identifying high-cost patients using data mining techniques and a small set of non-trivial attributes. *Computers in Biology and Medicine*, **53**: 9–18.
- SHMUELI G, BRUCE PC, PATEL NR (2016). Data Mining for Business Intelligence: Concepts, Techniques, and Applications with XLMiner. 3rd Ed., John Wiley & Sons. NJ. USA. 250-271.
- SHORT MN, HO V (2019). Weighing the effects of vertical integration versus market concentration on hospital quality. *Medical Care Research and Review*, 1-18.
- SIDDIQUI SA, SIDDIQUI AS (2005). Managerial Economics and Financial Analysis. New Age International Publishers, India. 623.
- SINGH SR, WHEELER J (2012). Hospital financial management: What is the link between revenue cycle management, profitability, and not-for-profit hospitals' ability to grow equity?. *Journal of Healthcare Management*, **57**(5): 325-341.
- SMITHER JW, LONDON M (2009). Performance Management. Jossey-Bass, San Francisco. 1-44.
- SONGUR C, KAR A, TOP M, GAZI A, BABACAN A (2016). Türkiye Kamu Hastane Birlikleri Hastanelerinin finansal performanslarının değerlendirilmesi: Finansal tablo analizleri. *Sayıstay Dergisi*, **100**: 1-26.
- SOSYAL GÜVENLİK KURUMU (2006a). 5502 sayılı Sosyal Güvenlik Kurumu Kanunu. Erişim Adresi: [<http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5502.pdf>] Erişim Tarihi: 16/04/2020.
- SOSYAL GÜVENLİK KURUMU (2006b). 5510 Sayılı Sosyal Sigortalar ve GSS Kanunu. Erişim Adresi: [http://www.sgk.gov.tr/wps/wcm/connect/a328485c-bf8b-4774-962f-b4d171eb3902/5510_01092013_haksahipligi.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=a328485c-bf8b-4774-962f-b4d171eb3902]. Erişim Tarihi: 08/03/2020.
- SPSS (2007). Clementine11.1 Node Reference. Integral Solutions Limited. Chicago. IL. 2007.
- SÜLKÜ SN (2011). Performansa dayalı ek ödeme sisteminin kamu hastanelerinin verimliliği üzerine etkileri. *Maliye Dergisi*, **160**: 242-268.
- SZABO S, MIHALČOVÁ B, GALLO P, IVANIČKOVÁ M (2018). Evaluating efficiency in specialized hospital facilities: Developing the model by way of the discriminant analysis. *E a M: Ekonomie a Management*, **21**(3): 88-106.
- ŞAHİN İ (1998). Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin İllere Göre Karşılaştırmalı Verimlilik Analizi: Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- ŞAHİN İ (2009). Sağlık Bakanlığı'na devredilen SSK hastanelerinin teknik etkinliği ve toplam faktör verimliliği analizi. *İktisat İşletme ve Finans, Bilgesel Yayıncılık*, **24**(283): 9-40.

- ŞAHİN İ, ÖZGEN H (2000). Sağlık Bakanlığı il devlet hastanelerinin karşılaştırmalı verimlilik analizi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, **5(3)**: 41-61.
- ŞENOL O, GENÇTÜRK M (2017). Veri zarflama analiziyle kamu hastaneleri birliklerinde verimlilik analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, **4(29)**: 265-286.
- TANG CF (2011). Multivariate granger causality and the dynamic relationship between health care spending, income and relative price of health care in Malaysia. *Hitotsubashi Journal of Economics*, **52(2)**: 199-214.
- TARCAN M (2010). Hastane sektöründe faktör analizi ile sektörel finansal oranların oluşturulması. *Verimlilik Dergisi*, **2**: 23-46.
- TATAR M (2011). Sağlık hizmetlerinin finansman modelleri: Sosyal Sağlık Sigortasının Türkiye’de gelişimi. *Sosyal Güvenlik Dergisi (SGD)*, **1(1)**: 103-133.
- TEMÜR T (2010). İllerin gelişmişlik derecelerine göre hastanelerin etkinlik analizi, *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, **XXIX(2)**: 1-22.
- TENAS JC, ARIMANY-SERRAT N (2018). Influential variables on the profitability of hospital companies. *Intangible Capital*, **14(1)**: 171-185.
- TENGİLİMOĞLU P, TOYGAR A (2013). Hastane performansının ölçümünde PATH Yöntemi. *SGD-Sosyal Güvenlik Dergisi*, **3(1)**: 50-78.
- THOMAS SR, HOLMES GM, PINK GH (2016). To what extent do community characteristics explain differences in closure among financially distressed rural hospitals?. *Journal of Health Care for The Poor and Underserved*, **27(4)**: 194-203.
- THORPE KE (2005). The rise in health care spending and what to do about it. *Health Affairs*, **24(6)**: 1436-1445.
- TIAN S, YU Y, GUO H (2015). Variable selection and corporate bankruptcy forecasts. *Journal of Banking & Finance*, **52**: 89-100.
- TORUN N, CELİK Y, YOUNIS MZ (2013). Competition among Turkish hospitals and its effect on hospital efficiency and service quality. *J Health Care Finance*, **40(2)**: 54-70.
- TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU (2012). Birlik Değerlendirme El Kitabı. Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu, Ankara.
- UÇKUN N, ŞAHİN Ü (2015). Kamu Hastaneleri Birlikleri verimlilik değerlendirmesinde verimlilik karnesi uygulaması. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, **2(1)**: 302-313.
- UN (1948). Universal Declaration of Human Rights. Erişim Adresi: [[http://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/217\(III\)](http://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/217(III))]. Erişim Tarihi: 05/05/2020.

- VAPNIK V (1998). Statistical Learning Theory. John Wiley & Sons. 375-399.
- VAPNIK VN, CHERVONENKIS AY (1971). On the uniform convergence of relative frequencies of events to their probabilities. *Theory Probab. Appl.*, **16(2)**: 264-280.
- VENANZI D (2012). Financial Performance Measures and Value Creation: The State of the Art. Springer, Italy. 9-30.
- WANG L (2005). Support Vector Machines: Theory and applications. Springer Science & Business Media. 177.
- WITTEN IH, FRANK E, HALL MA, PAL CJ (2016). Data Mining: Practical machine learning tools and techniques. 2nd Ed., Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (2018). Analysis and Use of Health Facility Data. World Health Organization, Switzerland. 13.
- WORTHINGTON AC (2004). Frontier efficiency measurement in health care: A review of empirical techniques and selected applications. *Medical Care Research and Review*, **61(2)**: 135-170.
- XU K, SAKSENA P, HOLLY A (2011). The determinants of health expenditure: A country-level panel data analysis. *World Health Organization*, Geneva 26.
- YANG WS, HWANG S-Y (2006). A process-mining framework for the detection of healthcare fraud and abuse. *Expert Systems with Applications*, **31(1)**: 56-68.
- YEAGER VA, MENACHEMI N, SAVAGE GT, GINTER PM, SEN BP, BEITSCH LM (2014). Using resource dependency theory to measure the environment in health care organizational studies: A systematic review of the literature. *Health Care Manage Rev.*, **39(1)**: 50-65.
- YILDIRIM HH (1999). Piyasa, sağlık bakımı ve piyasa başarısızlıkları. *Amme İdaresi Dergisi*, **32(1)**: 123-134.
- YILDIRIM HH (2013). Türkiye Sağlık Sistemi: Sağlıkta Dönüşüm Programı Değerlendirme Raporu. Sağlık-Sen, Ankara. 69.
- YILDIRIM HH (2015). Seçimler, Sağlık ve Siyaset: 7 Haziran 2015 Genel Seçimleri Işığında Bir Değerlendirme. ABSAM, Ankara.
- YILDIRIM HH, YILDIRIM T (2011). Healthcare financing reform in Turkey: Context and salient features. *Journal of European Social Policy*, **21(2)**: 178-193.
- YILDIRIM S, KAÇAK H, YILDIRIM C (2018). Reorganization health care delivery and productivity change: An assessment of Turkish public hospital performance with Malmquist Index. *The Journal of Applied Business and Economics*, **20(3)**: 73-80.
- YILDIZ B (2019). Sağlık İşletmelerinde Finansal Performans. Hiper Yayın, İstanbul. 95.

- YILDIZ MS (2017). Türkiye’de 2002-2015 yılları arasında hastane yatak kullanımının değerlendirilmesi: Pabon Lasso Metodu uygulaması. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, **20(3)**: 347-356.
- YİĞİT A (2020). Türkiye’de hastane verimliliğinin meta analiz yöntemiyle tespit edilmesine yönelik bir araştırma. *SDU Journal of Health Science Institute/SDÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **11(1)**: 24-32.
- YİĞİT V (2016). Hastanelerde teknik verimlilik analizi: Kamu hastane birliklerinde bir uygulama. *SDÜ Sağlık Bilimleri Dergisi*, **7(2)**: 9-16.
- YİĞİT V, YİĞİT A (2016). Üniversite hastanelerinin finansal sürdürülebilirliği-financial sustainability of university hospitals. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, **8(16)**: 253-273.
- ZAKI E, BAH R, RAO A (2011). Assessing probabilities of financial distress of banks in UAE. *International Journal of Managerial Finance*, **7(3)**: 304-320.
- ZELMAN WN, McCUE MJ, GLİCK ND, THOMAS MS (2014). Financial Management of Health Care Organizations. An Introduction to Fundamental Tools, Concepts, and Applications. 4th Ed., John Willey & Sons. 137-184.
- ZELMAN WN, PINK GH, MATTHIAS CB (2003). Use of the balanced scorecard in health care. *Journal of Health Care Finance*, **29(4)**: 1-16.
- ZHANG Y, YANG A, XIONG C, WANG T, ZHANG Z (2014). Feature selection using data envelopment analysis. *Knowledge-Based Systems*, **64**: 70–80.
- ZMIJEWSKI ME (1984). Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models. *Journal of Accounting Research*, **22**: 59-82.

EKLER

EK-1. Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu Veri İzin Onayı

 T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU
Mali Hizmetler Başkan Yardımcılığı

Sayı : 78004154/843.99
Konu : Doktora Tezi

TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU - TKHA
MUHASEBE BİRİMİ
24.03.2015 12:20 / 78004154 / 843.01 / 243
00009155459

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
(Sağlık Bilimleri Enstitüsü)

Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu İstatistik , Analiz Daire Başkanlığının 19.02.2015 tarihli yapılan Komisyon tutanağına istinaden Nurettin ÖNER'in talep ettiği "Hastanelerin Finansal ve Faaliyet Durumunun Veri Madenciliği Yöntemi İle Değerlendirilmesi " konulu Doktora Tezi için gerekli Finansal veriler kurumumuz tarafından sağlanacaktır.

Gereğini rica ederim.

Ali GAZİ
Kurum Başkanı a.
Daire Başkanı

Nasuh Akar Mah.Ziyabey Cd.1407.Sok.No:4 Balgat - Çankaya /ANKARA
Döner Sermaye Bütçe Ve Muhasebe İşlemleri Daire Başkanlığı

İrtibat: 0(312) 705 1318-21
Sayfa 1

EK-2. Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü (Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü) Veri İzin Onayı

Cemil GÜLER <cemil.guler@saglik.gov.tr>
To: "oner.nurettin@gmail.com" <oner.nurettin@gmail.com>

Fri, Sep 11, 2015 at 9:19 AM

YASAL UYARI:

Bu e-posta'nın içerdiği bilgiler (ekleri de dahil olmak üzere) gizlidir. T.C. Sağlık Bakanlığı onayı olmaksızın içeriği kopyalanamaz, üçüncü kişilere açıklanamaz veya iletilmez. Bu mesajın gönderilmek istendiği kişi değilseniz (ya da bu e-posta'yı yanlışlıkla aldıysanız), lütfen yollayan kişiyi haberdar ediniz ve mesajı sisteminizden derhal siliniz. T.C. Sağlık Bakanlığı bu mesajın içerdiği bilgilerin doğruluğu veya eksiksiz olduğu konusunda bir garanti vermemektedir. Bu nedenle, bilgilerin ne şekilde olursa olsun içeriğinden, iletilmesinden, alınmasından, saklanmasından T.C. Sağlık Bakanlığı sorumlu değildir. Bu mesajın içeriği yazarna ait olup, T.C. Sağlık Bakanlığı görüşlerini içermeyebilir.

Bu e-posta bizce bilinen tüm bilgisayar virüslerine karşı taranmıştır.

DISCLAIMER:

This e-mail (including any attachments) may contain confidential and/or privileged information. Copying, disclosure or distribution of the material in this e-mail without The Ministry of Health of Turkey's authority is strictly forbidden. If you are not the intended recipient (or have received this e-mail in error), please notify the sender and delete it from your system immediately. The Ministry of Health of Turkey makes no warranty as to the accuracy or completeness of any information contained in this message and hereby excludes any liability of any kind for the information contained therein or for the information transmission, reception, storage or use of such in any way whatsoever. Any opinions expressed in this message are those of the author and may not necessarily reflect the opinions of The Ministry of Health of Turkey.

This e-mail has been scanned for all computer viruses known to us.

Nurettin Bey,

Talep etmiş olduğunuz veriler Ekte tarafınıza sunulmuştur.

İyi Çalışmalar.

--

Cemil GÜLER

T.C. Sağlık Bakanlığı / Ministry of Health, Turkey

Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü / General Directorate of Health Research

Tel / Phone No :0 312 585 68 98

Fax / Fax No :0 312 585 68 69

E-mail: cemil.guler@saglik.gov.tr

EK-3. Hazine ve Maliye Bakanlığı Veri İzin Onayı

Ercan Ergüden <eerguden@muhasabat.gov.tr>
To: "oner.nurettin@gmail.com" <oner.nurettin@gmail.com>

Mon, Nov 30, 2015 at 9:12 AM

2013 ve 2014 tıp verileri

Bu e-posta ve ekleri sadece gönderilen kişiye yöneliktir. Bu e-postanın muhatabı değilseniz veya içeriği ile ilginiz yoksa Muhasebat Genel Müdürlüğünün onayı olmaksızın bu e-postanın okunması, değiştirilmesi, kopyalanması, üçüncü kişilere açıklanması, yayınlanması, ifşa edilmesi veya iletilmesi yasaktır. Bu e-postanın gönderilmek istendiği kişi değilseniz (ya da bu e-postayı yanlışlıkla aldıysanız), lütfen yollayan kişiyi haberdar ediniz ve e-postayı sisteminizden derhal siliniz. E-posta iletiminin güvenli veya hatasız olduğunun garantisi olmadığından geç veya eksik iletim veya içerik ve bilgilerde eksiklik, kayıp, değişiklik veya virüs olabilir. Bu nedenle, bu mesajın iletiminden dolayı, gönderen, içerikteki hata, eksiklik, doğruluğun ve gizliliğin ihlalinin veya bu yolla bilgi paylaşımı, iletimi, depolanması gibi herhangi bir kullanımından hiçbir şekilde sorumlu değildir. Bu mesajın içeriği yazarına ait olup, Muhasebat Genel Müdürlüğü'nün görüşlerini içermeyebilir.

This e-mail and including any attachments is intended only for the individual named. If you are not the named addressee or not related with the content of this e-mail, you are forbidden to read, disseminate, distribute, copy, reproduce or modify this e-mail by Muhasebat Genel Müdürlüğü Please notify the sender immediately if you have received this e-mail by mistake and delete this e-mail from your system. E-mail transmission can not be guaranteed to be secure or error-free as the e-mail may arrive late or incomplete or the information could be intercepted, corrupted, lost, destroyed, amended, or contain viruses. The sender therefore does not accept liability for any errors, loss of integrity or confidentiality or omissions in the contents of this e-mail or for the information transmission, reception, storage of use of such in any way whatsoever, which arise as a result of e-mail transmission. Any opinions expressed in this e-mail are those of the author and may not necessarily reflect the opinions of Muhasebat Genel Müdürlüğü.

 2014 TIPLAR(NURETTİN BEY) .xls
2322K

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı Soyadı : Nurettin ÖNER
Doğum Yeri ve Tarihi : Hatay – 1978
Uyruğu : T.C.
Medeni Durumu : Evli
Askerlik Durumu : Yapıldı
İletişim Adresi ve Telefonu : 252 Sheffied Ct Hoover 35226 Alabama/ ABD

II- Eğitimi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora	Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sağlık Kurumları Yönetimi Anabilim Dalı	2020
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı/ Hastane İşletmeciliği Bilim Dalı	2010
Lisans	Hacettepe Üniversitesi, Sağlık İdaresi Yüksekokulu/Sağlık İdaresi Bölümü	2005

Yabancı Dili İngilizce

III- Ünvanları

- Öğretim Görevlisi ve Ziyaretçi Araştırmacı 2015- Devam ediyor
- Satınalma Sorumlusu ve Sağlık Ekonomisti 2012-2015
- Satınama Memuru ve Satınalma Sorumlusu 2005-2012
- Sağlık Memuru 2001-2005

IV- Mesleki Deneyimi

Çalıştığı Kurum /Görevi :

Görevi	Kurum	Süre
Öğretim Görevlisi (Lisans düzeyinde Muhasebe ve Finans dersi ile Genel Ekonomi derslerinden sorumlu)	Alabama Birmingham Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Yönetimi Bölümü	2017-Devam ediyor
Ziyaretçi Araştırmacı	Tahmine dayalı analitik, veri / metin madenciliği, sistematik derleme ve meta analizler kullanarak sağlık hizmetleri finansmanı, sağlık hizmetleri ekonomisi, sağlık sonuçları ve sağlık hizmeti kalitesi ile ilgili projelerde çalışmaktadır	2017-Devam ediyor
Ziyaretçi Araştırmacı	Sağlık ekonomisi üzerine çalışmak üzere Sağlık Bakanlığı bursiyeri	2015-2017
Sağlık Ekonomisti (İlaçları veya tedavileri karşılaştıran yerel / ulusal düzeyde araştırma tasarımları, literatür taraması ve ekonomik değerlendirmeler (CMA, CEA, CUA ve CBA) ile ilgili raporlar üzerinde STD ekipleriyle çalışmıştır)	Sağlık Bakanlığı, Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü, Sağlık Teknolojileri Değerlendirme Bölümü (STD)	2012-2015
Satınalma Sorumlusu (Tüm malları ve genel / araştırma hizmetlerini yerel / uluslararası veya Dünya Bankası kaynaklarından temin etmekten sorumludur. Satın almalarla ilgili ödeme belgelerini hazırlamak ve hesapları izlemek üzere çalışmıştır)	Sağlık Bakanlığı, Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü, Yönetim Destek Hizmetleri Bölümü	2012-2015

Satınalma Memuru ve Satınalma Sorumlusu (Halk sağığı ihtiyaçlarını karşılamak için yerel kaynaklardan genel / tıbbi mal ve hizmetlerin tedariki ve muhasebesinden sorumludur)	Sağıık Bakanlığı, Ankara İl Sağıık Müdürlüğü, Yönetim Destek Hizmetleri Bölümü	2005-2012
Sağıık Memuru (Nöbetçi memur)	Sağıık Bakanlığı, Ankara İl Sağıık Müdürlüğü	2003-2005
Sağıık Memuru (Göğüs hastalıkları servisi)	Sağıık Bakanlığı, Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğıitim ve Araştırma Hastanesi	2001-2003
Sağıık Memuru (Sapanca 112)	Sağıık Bakanlığı, Sakarya Acil Ambulans Servis İstasyonu (112)	2001

V- Üye Olduğı Bilimsel Kuruluşlar

- Sağıık İdarecileri Derneğı

VI- Bilimsel İlgi Alanları

Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler:

- ONER B, ZENGUL F, **ONER N**, IVANKOVA N, KARADAG A, PATRICIAN PA (2020). Nursing-sensitive indicators for nursing care: A systematic review (1997-2017). (Accepted for Publication September 9, *Nursing Research-Open Access*).
- ZENGUL F, **ONER N**, BYRD J, SAVAGE A (2020). revealing the research themes and trends in top 30 accounting journals through natural language processing (Conditional Acceptance-September 7, *ABACUS*).
- ZENGUL FD, BYRD JD, **ONER N**, EDMONDS M, SAVAGE A (2020). Exploring corporate governance research in accounting journals through latent semantic and topic analyses. *Intell Sys Acc Fin Mgmt*, **26**: 175-192.
- OZAYDIN B, ZENGUL FD, **ONER N**, FELDMAN SS (2020). Healthcare research and analytics data infrastructure solution: A data warehouse for health services research. *J Med Internet Res*, **22(6)**: e18579.
- **ONER N**, ZENGUL FD, OZAYDIN B, HEARLD LR, WEECH-MALDONADO R (2019). Hospital competition and financial performance: A meta-analytic approach. *Journal of Health Care Finance*, **46(3)**: 1-28.
- OZAYDIN B, ZENGUL FD, **ONER N**, DELEN D (2017). Text-Mining analyses of mHealth research. *mHealth*, **3(12)**: 1-12.

- GHIASI A, ZENGUL FD, **ONER N**, OZAYDIN B, BRELAND BK (2017). The impact of hospital competition on strategies and outcomes of hospitals: A systematic review of the U.S. hospitals 1996-2016. *Journal of Healthcare Finance*, Special Features, **44(2)**: 22-42.
- BARNES M, **ONER N**, RAY M, ZENGUL FD (2017). Exploring the association between quality and financial performance in U.S. hospitals: A systematic review. *Journal of Healthcare Finance*, Special Features, **44(2)**: 1-32.
- **ONER N**, ZENGUL FD, OZAYDIN B, PALOTTA A, WEECH-MALDONADO R (2016). Organizational and environmental factors associated with hospital financial performance: A systematic review. *Journal of Health Care Finance*, **43(2)**: 13-37.

Ulusal Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler:

- YILMAZ A, BEYLİK U, **ÖNER N**, AKCA N (2015). Türkiye'de Sağlık Hizmeti Faaliyetlerinin Performansı Üzerine Bir Değerlendirme: Şehirlerarası Karşılaştırma. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, **18(2)**: 205-218.
- **ÖNER N**, AĞIRBAŞ İ (2014). Bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntülemenin sağlıkta teknoloji değerlendirme ve maliyet-fayda analizi ile değerlendirilmesi. *Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi*, **8(2)**: 147-163.

Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan Bildiriler:

- ZENGUL FD, **ONER N**, BORKOWSKI N, O'CONNOR S (2020). "A text mining study of topics, and trends in Health Care Management Journals 1998-2018" has been accepted for presentation at the 2020 Southern Management Association Annual Meeting scheduled for October 20-24, Virtual.
- ZENGUL FD, BYRD JD, **ONER N**, EDMONDS MA, MESSINA F, SAVAGE AA (2020). Textual analysis of regular elite and practitioner journals: is accounting's research-practice gap real or perceived? *Paper Presentation at American Accounting Association Annual Meeting*, August 9-14, 2020, Virtual.
- ZENGUL FD, **ONER N**, PATERSON J, RECK J (2019). Exploring governmental accounting research in top 59 accounting journals: A text mining study. *Paper Presentation at American Accounting Association 2019 Midwest Meeting*, October 17-19, 2019, in Chicago, Illinois, USA.
- ZENGUL FD, BYRD J, **ONER N**, EDMONDS M, SAVAGE A (2019). Exploring corporate governance research in A and A* accounting journals through latent semantic and topic analyses. *Paper Presentation at American Accounting Association Annual Meeting*, August 9-14, in San Francisco, CA, USA.
- ZENGUL FD, **ONER N**, BYRD J, SAVAGE A (2019). Revealing research themes and trends in the thirty top ranked accounting journals through natural

language processing (NLP): 1997-2017. *Paper Presentation at American Accounting Association Annual Meeting*, August 9-14, in San Francisco, CA, USA.

- ZENGUL FD, **ONER N**, BYRD J, SAVAGE A (2018). A revealing the research themes and trends in top 30 accounting journals through natural language processing. *Paper Presentation at North Eastern American Accounting Association Annual Meeting*, October 18 - 20, in Old Greenwich, Connecticut, USA.
- ZENGUL FD, **ONER N**, HEARLD L, DEMIRBAS A, WEECH-MALDONADO R (2018). A meta-analytic review of hospital competition and financial performance. *Paper Presentation at Academy of Management Annual Conference*, August 10-14, Chicago, Illinois, USA.
- ZENGUL FD, BERNER ES, LEMAK CH, **ONER N**, OZAYDIN B, DELEN D (2018). Text mining analyses of health services and policy research. *Poster Presentation at Academy Health 2018 Annual Research Meeting*, June 24-26 in Seattle, WA.
- ZENGUL FD, BERNER ES, LEMAK CH, **ONER N**, OZAYDIN B, DELEN D (2017). Revealing the themes and trends in health services and policy research through natural language processing (NLP). *Poster Presentation at Society for Design and Process Science (SDPS)*. November 5-9, Birmingham, AL.
- **ONER N** (2017). Micro economic assessment of hospitals with data mining methods. *Podium Presentation at Society for Design and Process Science (SDPS)*. November 5-9, Birmingham, AL.
- GHIASI A, ZENGUL FD, **ONER N**, OZAYDIN B (2017). The impact of hospital competition on strategies and outcomes of hospitals: A systematic review of the U.S. hospitals 1996-2016. *Podium presentation at Association of Schools of Allied Health Professions*, October 18-20, San Antonio, Texas.
- OZAYDIN B, ZENGUL FD, FELDMAN S, **ONER N** (2017). A data warehouse of health services administration related databases. *Oral presentation at the Institute for Operations Research and the Management Sciences Healthcare (INFORMS Healthcare)*, Jul 25-28, Rotterdam, Netherlands.
- BARNES MT, **ONER N**, ZENGUL FD (2017). Assessing the relationship between quality and financial performance in U.S. hospitals: A systematic review. *Paper presented at Southern Management Association's Annual Research Meeting*, October 24-28, St. Pete Beach, Florida.
- **ONER N**, ZENGUL F, HEARLD L, OZAYDIN B, DEMIRBAS A (2017). Hospital competition and financial performance: A meta-analytic approach. *Poster presented at Academy Health Annual Research Meeting*, June 25-28, New Orleans, Louisiana.
- DEMIRBAS A, **ONER N**, BEYAN A, SENER O, TURGUT C (2015). Health technology assessment practices in Turkey. *Value in Health*, 18(7), A575.

Ulusal Bilimsel Toplantılarda Sunulan Bildiriler:

- **ÖNER N, AĞIRBAŞ İ** (2014). Sağlık hizmetlerinde veri madenciliği ve örnek bir uygulama. 8. *Sağlık ve Hastane İşletmeciliği Kongresi*, Girne, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti.
- **ÖNER N, AĞIRBAŞ İ** (2013). Mâliyet Fayda Analizi yoluyla BT ve MR görüntülemenin sağlık teknolojisi değerlendirmesi. 7. *Sağlık ve Hastane İşletmeciliği Kongresi*, Konya, Türkiye.

VII- Bilimsel Etkinlikleri

Aldığı burslar:

Sağlık Bakanlığı Yurtdışı Araştırma Bursu (2015-2017)

Ödüller:

Üçüncülük Ödülü, Bildiri, Micro economic assessment of hospitals with data mining methods (Veri madenciliği yöntemleriyle hastanelerin mikro ekonomik değerlendirmesi), Society for Design and Process Science Conference (SPDS). 5-9 Kasım 2017. Birmingham, Alabama

Projeleri:

- Türkiye'de obezite tedavisinde bariatrik cerrahinin yeri, Sağlık Teknolojileri Değerlendirme Daire Başkanlığı, Sağlık Araştırmaları Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı, Ankara, Sağlık Ekonomisti
- Türkiye'de periton diyalizi ve hemodiyalizin ekonomik değerlendirmeleri, Sağlık Teknolojileri Değerlendirme Daire Başkanlığı, Sağlık Araştırmaları Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı, Ankara, Araştırma Tasarımcısı, Sağlık Ekonomisti

VIII- Diğer Bilgiler

Eğitim programı haricinde aldığı kurslar:

- *IRB Initial Training (2016)*: Department of Health Services Administration, The University of Alabama at Birmingham, Birmingham AL
- *Çok Kriterli Karar Analizleri Eğitimi (2015)*: Sağlık Teknolojileri Değerlendirme Daire Başkanlığı, Sağlık Araştırmaları Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı, Ankara, Türkiye
- *Uygulamalı Analitik Karar Verme ve Modelleme Yöntemleri Eğitimi (2014)*: Sağlık Teknolojileri Değerlendirme Dairesi Başkanlığı, Sağlık Araştırmaları Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı, (2014), Ankara, Türkiye
- Sağlık Teknolojileri Değerlendirme Eğitimi (2013): Sağlık Teknolojileri Değerlendirme Daire Başkanlığı, Sağlık Araştırmaları Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı, Ankara, Türkiye

- *Dünya Bankası Satın Alma Bütçesi Hazırlama Eğitimi (2013)*: Proje Yönetim ve Destek Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı, Ankara, Türkiye
- *Dünya Bankası Satın Alma Yöntemleri Eğitimi (2012)*: Proje Yönetim ve Destek Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı, Ankara, Türkiye
- *Sağlık Yönetimi Sertifikası (2010-2011)*: Hıfzıssıhha Mektebi Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı, Ankara, Türkiye
- *Kamu İhale Hukuku Sertifikası II (2008)*: TOBB Üniversitesi ve Kamu İhale Kurumu, Ankara, Türkiye
- *Altı Sigma Yeşil Kuşak Sertifikası (2006)*: İl Sağlık Müdürlüğü ve Uzay Eğitimi Ltd. Şti., Ankara, Türkiye
- *Kamu İhale Kanunu Sertifikasyonu (2006)*: TOBB Üniversitesi ve Kamu İhale Kurumu, Ankara, Türkiye

Katıldığı eğitim seminerleri:

- ZENGUL FD, DELEN D (MENTOR), **ÖNER N**, TOPUZ K (2017). The National Science Foundation (NSF) Innovation Corps (I-CORPS) South Regional Training, Role: Trainee – Completed 4-weeks training and 20 interviews: June 6-June 27. Oklahoma, USA.
- **ÖNER N**, ÇETİN E (2015). Hastanelerde faaliyet tabanlı mâliyet yönetimi: Örnek bir eğitim ve araştırma hastanesi. HCM Bölümü, Ankara Üniversitesi.
- **ÖNER N** (2015). Sağlık finansmanı değerlendirme yöntemleri. HCM Bölümü, Ankara Üniversitesi.
- **ÖNER N** (2015). Sağlık teknolojisi değerlendirmesinde ekonomik değerlendirme yöntemleri. HCM Bölümü, Ankara Üniversitesi.
- **ÖNER N** (2014). Sağlık kuruluşlarında veri madenciliği uygulamaları. HCM Bölümü, Ankara Üniversitesi.
- **ÖNER N** (2014). Geçmişten günümüze Türk ruh sağlığı politikalarının kurumsal politika analizi. HCM Bölümü, Ankara Üniversitesi.
- **ÖNER N** (2013). Güney Afrika Sağlık sisteminin değerlendirilmesi. HCM Bölümü, Ankara Üniversitesi.