

T.C.
NIŞANTAŞI ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ YÖNTEMİYLE
TÜRKİYE CUMHURİYETİ BÜYÜKŞEHİRLERİNDE
SAĞLIK HİZMETLERİNDEKİ VERİMLİLİK
ÖLÇÜMÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Semiha CANSARAN

Enstitü Anabilim Dalı: Sağlık Yönetimi
Enstitü Bilim Dalı : Sağlık Yönetimi

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ali ÖZCAN

HAZİRAN – 2019


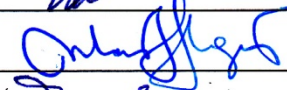

T.C.
NİŞANTAŞI ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**VERİ ZARFLAMA ANALİZİ YÖNTEMİYLE
TÜRKİYE CUMHURİYETİ BÜYÜKŞEHİRLERİNDE
SAĞLIK HİZMETLERİNDEKİ VERİMLİLİK
ÖLÇÜMÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Semiha CANSARAN

Enstitü Anabilim Dalı: Sağlık Yönetimi
Enstitü Bilim Dalı : Sağlık Yönetimi

“Bu tez 11.06 2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği /Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.”

JÜRİ ÜYESİ	KANAATI	İMZA
Dr. Öğr. Üyesi Ali Özcan	Basarılı	
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Selman Kaplan	Basarılı	
Dr. Öğr. Üyesi Gürsey Yılmaz	Basarılı	

BEYAN

Bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Semiha CANSARAN

11.06.2019

ÖNSÖZ

Bu tezin yazım aşamasında, desteklerini ve yardımını esirgemeyen, çalışmanın bütün aşamalarını ciddiyetle takip eden danışmanım Dr. Öğr. Üyesi ALİ ÖZCAN' a;

Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sağlık Yönetimi Bölümü hocalarıma ve bu süreçte desteklerini esirgemeyen kıymetli arkadaşlarıma;

Bu süreçte her zaman yanımda olan ve çalışmam boyunca desteğini esirgemeyen sevgili eşim SABRİ CANSARAN' a teşekkürü bir borç bilirim.

Bugünlere gelmemeye vesile olan, varlıklarını maddi ve manevi her zaman hissettiren aileme şükranlarımı sunarım.

Semiha CANSARAN

11.06.2019

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
KISALTMALAR	iii
TABLO LİSTESİ	iv
ŞEKİL LİSTESİ	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
GİRİŞ	1
BÖLÜM 1: SAĞLIK YÖNETİMİNİN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ	3
1.1.“Sağlık Yönetimi” Kavramı	3
1.2.“Sağlık Hizmetleri” Kavramı	4
1.2.1.Koruyucu Sağlık Hizmetleri	6
1.2.2.Tedavi Edici Sağlık Hizmetleri.....	7
1.2.3.Rehabilite Edici Sağlık Hizmetleri	8
1.3.Sağlık Hizmetleri Yönetimi	9
BÖLÜM 2: SAĞLIK VERİ ZARFLAMA ANALİZİ	12
2.1. Etkinlik	12
2.2. Veri Zarflama Analizi	16
2.2.1. Sağlık Veri Zarflama Analizinin Uygulama Aşamaları.....	16
2.2.1.1. Karar Verme Birimlerinin Seçimi	17
2.2.1.2. Girdi ve Çıktı Seçimi	17
2.2.1.3. Verilerin Elde Edilebilirliği ve Güvenilirliği	18
2.2.1.4. Görel Etkinlik Ölçümü.....	18
2.2.1.5. Etkinlik Değerleri.....	18
2.2.1.6. Referans Kümesi	19
2.2.1.7. Etkin Olmayan Karar Verme Birimleri İçin İyileştirme	19
2.2.1.8. Sonuçların Değerlendirilmesi	19
2.2.2. Veri Zarflama Analizinin Avantajları Ve Dezavantajları	19
2.2.2.1. Veri Zarflama Analizinin Avantajları	19
2.2.2.2. Veri Zarflama Analizinin Dezavantajları.....	20
2.2.3. Veri Zarflama Analizi Modelleri	21
2.2.3.1. CCR Modeli	21
2.2.3.2. BCC Modeli	27
2.2.3.3. Toplamsal Model	29
BÖLÜM 3: SAĞLIK YÖNETİMİNDE VERİMLİLİK	30

3.1. Dünya’da Sağlık Yönetiminde Verimlilik Üzerine Yapılan Çalışmalar	36
3.2. Türkiye’de Sağlık Yönetiminde Verimlilik Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	40
BÖLÜM 4: UYGULAMA	43
SONUÇ	70



KISALTMALAR

VZA : Veri Zarflama Analizi



TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 1: Modelde Kullanılan Girdi ve Çıktılar.....	43
Tablo 2: Modelde Belirlenen Karar Noktaları	44
Tablo 3: İllerde Görev Yapan Uzman Hekim Sayısı	45
Tablo 4: İllerde Görev Yapan Pratisyen Hekim Sayısı.....	47
Tablo 5: İllerde Görev Yapan Asistan Hekim Sayısı.....	49
Tablo 6: İllerde Görev Yapan Diş Hekimi Sayıları	51
Tablo 7: İllerde Görev Yapan Hemşire Sayıları	53
Tablo 8: İllere Göre Hastane Sayıları.....	55
Tablo 9: İllere Göre Hastanelerdeki Yatak Sayısı.....	57
Tablo 10: İllere Göre Toplam Muayene Sayısı.....	59
Tablo 11: Karar Matrisi.....	61
Tablo 12: İllerin CCR Girdi Odaklı Verimlilik Skorları.....	66
Tablo 13: İllerin BCC Girdi Odaklı Verimlilik Skorları.....	68

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1: Girdi Yönelimli Etkinlik	13
Şekil 2: Çıktı Yönelimli Etkinlik.....	14
Şekil 3: Etkinlik	15



Tezin Başlığı: Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Türkiye Cumhuriyeti
Büyükşehirlerinde Sağlık Hizmetlerindeki Verimlilik Ölçümü

Projenin Yazarı: Semiha CANSARAN

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ali ÖZCAN

Kabul Tarihi: 11 Haziran 2019

Sayfa Sayısı: vii (ön kısım) + 82 (tez) + 5 (Ek)

Anabilim Dalı: Sağlık Yönetimi

Bilim Dalı: Sağlık Yönetimi

Son yıllarda teknolojideki gelişmeler ve teknolojinin sağlık sektörüne entegre olmasıyla beraber, sağlık sektörü yoğun çalışma yapılan alanların başında gelmektedir. Özellikle kalkınma çabasındaki ülkeler için sürekli takip edilmesi ve iyileştirilmesi gereken temel sistemlerden biri sağlık sistemidir. Sağlık hizmetlerinin verimli sunulması da takip edilmesi gereken konuların başında gelmektedir. Bu çalışmada sağlık hizmetlerinin verimliliklerinin ölçümü için bir veri zarflama analizi modeli sunulmuştur. Türkiye Cumhuriyeti'ndeki otuz büyük şehrin sağlık hizmetlerinin verimlilik ölçümünün yapıldığı modelde girdi odaklı odaklı CCR yöntemi ve girdi odaklı BCC yöntemi kullanılmıştır. Modelde 7 girdi ve 1 çıktı kullanılmıştır. Uygulama sonucunda girdi odaklı CCR yöntemiyle 5 büyükşehir tam verimli olarak değerlendirilmişken, çıktı odaklı BCC yöntemiyle 12 büyükşehir tam verimli olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sağlık Yönetimi, Veri Zarflama Analizi, Verimlilik

Title of the Thesis: An Application Of Total Quality Management System In Healthcare Services

Author: Semiha CANSARAN

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Ali ÖZCAN

Date: 11 June 2019

Nu. of pages: vii (pre text) + 82 (main body)+ 5 (App.)

Department: Health Management

Subfield: Health Management

With the advances in technology and the integration of technology in the health sector in recent years, health sector is one of the areas where intensive work is being done. The health system is one of the basic systems that should be continuously monitored and improved especially for the countries in the development effort. One of the most important issues to be followed is the efficient delivery of health services. In this study, a data envelopment analysis model is proposed to measure the efficiency of health services. To test the model, the efficiency of the health services in thirty major cities in Republic of Turkey have been calculated with CCR input oriented approach and BCC input oriented approach. To use in the model 7 inputs and 1 output have been determined. As result of the CCR input oriented model, five major cities have been determined as efficient and as result of the BCC input oriented model, twelve major cities have been determined as efficient.

Keywords: Health Management, Data Envelopment Analysis, Efficiency

GİRİŞ

Sağlık sektörü özellikle teknolojinin de gelişmesi ve sektöre entegre olmasıyla beraber, 1960'lı yıllardan itibaren üzerinde yoğun çalışmalar yapılmaya başlanan en önemli konuların başında gelmektedir. Dünya üzerinde farklı farklı ülkelerde, farklı sağlık politikaları uygulanmakta ve sürekli olarak yeni uygulamalar ve system değişiklikleri yapılmaktadır.

Ülkelerin en değerli sermayesi olan insanın, diğer faaliyetlere verimli bir şekilde katkı verebilmesini sağlamak için sürekli iyileştirilmesi ve takip edilmesi gereken temel sistemlerden biri sağlık sistemidir. Özellikle kalkınma çabası içerisindeki ülkeler sağlık hizmetlerine gereken önemi vermek ve sürekli iyileştirmek durumundadırlar. Bunun yanında, ülkelerin kalkınmışlık derecelerini gösteren en önemli verilerden biri ülkelerin sağlık düzeyleriyle alakalı verilerdir. Sağlık sektörünün genel bir tanımı yapılmak istenirse, insanların sağlığının elde edilmesi, korunması ve devamlılığının sürekli hale getirilmesi amacıyla hizmet veren ve mal üreten bütün kurum ve kuruluşların oluşturduğu yapı olarak tanımlanabilir. Sağlık sektörü tarafından gerçekleşen, sağlığa yönelik bütün faaliyetler ise sağlık hizmetleri olarak adlandırılmaktadır. İnsanları hastalıklardan korumak, hasta olan insanları tedavi etmek ve sakat kalanları rehabilite etmek için yapılan bütün hizmetler, sağlık hizmetleri kapsamındadır.

Sağlık hizmetleri üç boyutta incelenmektedir: koruma, tedavi ve rehabilitasyon (Orhaner, 2006: 1). İçilebilecek temiz su tedarik hizmetleri, zararlı alışkanlıklardan korunması, çevre sağlığı, erken tanı, bağışıklama, obezite, beslenme, aile planlaması, bulaşıcı hastalıklarla mücadele, sağlık eğitimi gibi toplum bazındaki konular koruyucu sağlık hizmetleri kapsamında ele alınmakta ve bu hizmetlerin hedefi bireylerin hastalıklardan sakınarak sağlıklı bir yaşam sürmesini sağlamaktır. Hastalık ortaya çıktıktan sonraki muayene ve tedavi sürecindeki hizmetler tedavi edici sağlık hizmetleri kapsamındadır. Bedenen ya da ruhen sakat kalmış hastaların yaşamlarını başkalarına bağımlı kalmadan kendi kendilerine yeterli bir şekilde yaşamlarını sürdürebilmeleri adına yapılan hizmetler rehabilitasyon hizmetleri kapsamında değerlendirilmektedir.

Günümüzde ülkeler kalkınma planları yaparlarken kıt kaynakların etkin kullanımı açısından yapılan her harcamayı analiz etmekte ve bu harcamaların amaca ulaşmış olup olmadığını düzenli olarak kontrol etmektedirler. Dünya genelinde sağlık

harcamalarının hızlı bir şekilde artış trendi gösterdiği yadsınamaz bir gerçektir. Sağlık harcamalarının gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerdeki artış nedenleri ortak özellikler taşımaktadırlar. Teknolojik, sosyal ve kültürel ve ekonomik faktörler, maliyetlerin gitgide artması, gelirlerin gitgide artması, bunlara bağlı olarak ihtiyaçlarda görülen yükselme bu durumun nedenlerinden sayılabilmektedir (Hansen & King, 1996: 127).

Bu çalışmada, sağlık hizmetlerinin verimliliğinin ölçümü adına veri zarflama analizi ile bir model geliştirilmiş ve Türkiye Cumhuriyeti'nde bulunan otuz büyükşehirdeki sağlık hizmetlerinin verimliliği ölçülmüştür. Veri zarflama analizi girdi odaklı CCR modelinde ve girdi odaklı BCC modelinde kullanılacak yedi girdi ve bir çıktı değişkenleri belirlenmiştir. Belirlenen girdi değişkenleri ilde görev yapan uzman doktor sayısı, ilde görev yapan pratisyen hekim sayısı, ilde görev yapan asistan hekim sayısı, ilde görev yapan diş hekimi sayısı, ilde görev yapan hemşire sayısı, ilde bulunan hastane sayısı ve ilde bulunan hastanelerdeki yatak sayısı iken belirlenen çıktı değişkeni ilde yapılan toplam muayene sayısıdır. Bu çalışmanın uygulama bölümünde kullanılmış olan bütün veriler Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı ve Türkiye İstatistik Kurumu'ndan alınmış verilerdir.

Bu çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde çalışmayla ilgili bir giriş yapılmıştır. İkinci bölümde çalışmada kullanılan veri zarflama analizi anlatılmıştır. Üçüncü bölümde Türkiye'de ve Dünya üzerinde yapılmış olan sağlık hizmetlerinde verimliliği konu alan çalışmalardan oluşan bir literatür taraması yapılmış olup, dördüncü bölümde Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı ve Türkiye İstatistik Kurumu'ndan alınmış verilerle modelin Türkiye Cumhuriyeti'ndeki otuz büyükşehirdeki verimlilik ölçümü yapılmıştır. Beşinci ve son bölümde sonuçlar ve analiz verilmiştir.

BÖLÜM 1: SAĞLIK YÖNETİMİNİN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

Diğer bilim dallarındaki gibi sağlık yönetimiyle alakalı birçok tanıma rastlamak mümkündür. Bu bölümde sağlık yönetimi üzerine yapılmış tanımlamalar ve genel bilgiler verilmiştir.

1.1. “Sağlık Yönetimi” Kavramı

Toplumdaki bireylerin sağlık durumlarını korumak, toplumdaki bireylerin gündelik yaşantılarını negatif olarak etkilemek suretiyle ekonomi ve iş gücünü etkileyen hastalıkların tedavisi, sağlık tesislerinin kurulması, sağlık konusunda gerekli düzenlemelerin yapılması ve bu düzenlemelerin denetlenmesi ve sürekli iyileştirilmesine yönelik faaliyetlerin yönetimine sağlık yönetimi ismi verilmektedir (Kitapçı, 1993: 1).

Atalay (2004)'ın yapmış olduğu sağlık yönetimi tanımlamasına göre, sağlık yönetimi, birincil basamak, ikincil basamak, üçüncül basamak ve çevre sağlığı hizmetleri olmak üzere tüm sağlık hizmetlerinin, planlama, örgütleme, eşgüdümleme, yönetilme ve sonuçların verimliliğinin sürekli denetlenme eylemi ve gerekli görüldüğü takdirlerde tekrar planlama ve örgütlenmesi olmak üzere yapılan faaliyetlere verilmiş olan genel isimdir (Atalay, 2004: 1).

Ak (1990)'ın yapmış olduğu tanımlamaya göre, “sağlık hizmetleri yönetimi kişilere, örgütlere ve toplumlara spesifik hizmetlerin verilmesinde, tıbbi bakım ve sağlıklı bir çevre için talep ve ihtiyaçların karşılanmasında kullanılan işlemlerin ve kaynakların planlanması, örgütlenmesi, yönetilmesi, kontrol edilmesi ve değerlendirilmesidir” (Ak, 1990: 13).

Yine Ak (1990) tarafından yapılan bir diğer tanımlama ise sağlık hizmetleri yönetimi kavramına ağırlık vermektedir. Toplumdaki her kesimin, sağlık durumunu etkileyen aktivite ve faaliyetlerin tamamını kapsayan yönetim çeşidine sağlık hizmetleri yönetimi ismi verilmektedir. Bu tanım daha detaylı bir şekilde irdelendiğinde karşımıza çıkmakta olan yönetim konularından bazıları toplumun ekolojik, biyolojik, kültürel, sosyal karakteristik özelliklerinin belirlenmesi, toplumun bütün kesimlerindeki sağlık

anlayışının belirlenmesi, sağlık hizmetlerinin kullanımına etki eden faktörlerin ölçülmesi ve tespit edilmelerine yönelik çalışmalar yapılması, sağlık hizmetlerinde kullanılmakta olan kaynakların nicel, nitel ve lokasyon durumlarının, merkezi sağlık teşkilatlarının en küçük birimlere kadar doğru bir şekilde örgüt yapısına sahip olması ve bu yapılanmanın sürekli kontrolü ve sağlık hizmetlerine maksimum derecede katkıda bulunacak şekilde toplumun yönetimi gibi konulardan oluştuğu görülmektedir. Sayılan konuların tamamı, sağlık yöneticiliği açısından düşünüldüğünde, uygar, bilimsel yönetim ve işletme bilgilerini gerektirmekte olduğu için, bu konularda yönetici olarak yer alacak kişilerin profesyonel bireyler olması gerekliliği doğmaktadır. (Ak, 1990: 13).

Halk sağlığı idaresini aynı zamanda bir bilim ve sanat dalı olarak tanımlayan Ak (1990)' a göre, insanların hastalıklardan korunmasını sağlamak suretiyle insanların yaşam sürelerini uzatmak ve bedenlen ve zihnen sağlık seviyelerini arttırmak hedefiyle toplum baz alınarak çevre sağlığı hizmetlerinde bulunulması, hastalıklarla ve salgınlarla savaşılması, gerekli görülen takdirlerde erken teşhis konulmasının sağlanması adına doctor ve hemşire hizmetlerinin verilmesi ve sağlanması, toplumun her kesiminin yaşamlarını ve düzenlerini sağlayabilecekleri şekilde sosyal hizmet teşkilatlarının geliştirilmesi olaylarını da bu bilim ve sanat dalının gövdelerin oluşturan parçalar olarak tanımlamaktadır. (Ak, 1990: 13).

1.2. “Sağlık Hizmetleri” Kavramı

Bu bölümde sağlık hizmetlerindeki kavramlar detaylı olarak ele alınacaktır. Sağlık hizmetlerindeki kavramlar detaylı incelenecekse iki kavram net bir şekilde anlaşılmalıdır. “Sağlık”, bahsi geçen kavramlardan birincisi iken “sağlık hizmetleri” ikinci kavramdır (Şakar, 1999: 3).

Sağlık kavramının tanımı, “sağlık, yalnız hastalık ve maluliyetin yokluğu olmayıp bedenlen, ruhen ve sosyal bakımdan tam bir iyilik halidir.” şeklinde 224 sayılı Sağlık Hizmetlerinin Sosyalleştirilmesi Hakkında Kanunda yer almaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ise, sağlık kavramını; bedensel, ruhsal ve sosyal yönden tam bir iyilik hali olarak tanımlamaktadır (Aksakoğlu, 1992: 35).

Sağlık hizmetleri kavramı incelenmek istendiğinde, tanımlamanın yukarıda söz edilen kanunun 2. maddesinde yapılmış olduğu görülmektedir. İnsan sağlığını tehdit eden ve zararlı olan faktörlerin belirlenmesi ve yok edilmesi, halihazırda bu faktörlerden zarar görmüş bireylerin bu faktörlerin etkilerinden minimum düzeyde zarar görmesi, hasta halinde olan bireylerin tedavilerinin başarılı bir şekilde devam etmesi ve sonuçlandırılması, bedenen ve ruhen yetenek kaybına uğramış olan bireylerin, rehabilitasyon adı verilmekte olan topluma ve duruma alıştırma süreci amacıyla yapılmakta olan tıbbi aktivitelerin tamamına verilen isim olarak tanımlandırıldığı görülmektedir.

Sağlık hizmetleri ile alakalı bir başka tanım ise Atalay (2004) tarafından birincil, ikincil ve üçüncül sağlık hizmetleri olarak sınıflandırılmış ki sırasıyla koruyucu, tedavi edici ve rehabilite edici olarak da isimlendirilen sağlık hizmetlerinin tamamını kapsamakta olan, sağlık aktivitelerinde toplumun ihtiyaçlarını ve toplumun isteklerini tatmin etmek amacı güderek ülke çapında örgütlü durumda olan kurumların vermekte oldukları hizmetlerin tamamının tanımlanması için sağlık hizmetleri ismi kullanılmaktadır (Atalay, 2004: 8).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ise sağlık hizmetlerini başka bir açıdan yaklaşmakta ve toplumsal işlevini öne çıkarmaktadır. Devletin ekonomik açıdan olanaklarının en düşük olduğu ülkelerde bile sağlık hizmetlerinin toplumsal bir işlev olduğu belirtilmektedir (Tekin, 1987: 263).

Aybaş vd. (1987) sağlık hizmetlerinin amaçlarını sıralarken, birincil amacın, toplumun tüm bireylerinin, sağlık sorunlarından ve tehditlerinden korunmasını sağlamak, yani zarar görmelerini engellemek olduğunu belirtirken bunun her zaman mümkün olamayacağını ne yapılsa yapılsın toplumun bazı bireylerinin zarar görmekten kaçınamayacağını belirtmiştir. Bu durumda sağlık hizmetlerinin ikinci amacının, bu zarar görmüş olan bireylerin tedavi edilerek kalıcı ve hayati bir zarar görmeden, sağlık sorun ve tehditlerinden kurtulmasını sağlamak olduğunu söylemektedir. Üçüncül amacın ise bu aşamada devreye girdiğini belirten yazar, maalesef bütün bireylerin zarar görmeden tedavi edilmesinin mümkün olmadığını ve buna bağlı olarak bazı bireylerin malul kaldığını, bu durumda olan bireylerin yaşamlarını başkalarına bağlı olmadan, özgürce ve kendi başlarına devam ettirebilecekleri hale getirmenin bir başka deyişle

onları rehabilite etmenin sağlık hizmetlerinin üçüncü amacı olduğunu dile getirmektedir.

Aybaş, ve diğerleri, 1987: 42). Sağlık hizmetleri genellikle üç seviyede sınıflandırılmaktadır. Birincisi koruyucu sağlık hizmetleri, ikincisi tedavi edici sağlık hizmetleri, üçüncüsü ise rehabilite edici sağlık hizmetleridir.

1.2.1. Koruyucu Sağlık Hizmetleri

Bireylerin ve toplumun sağlık seviye ve durumlarının korunması hatta geliştirilmesi amacını güden, çevre ve bireye yönelik alınan önlemlerin tamamı koruyucu sağlık hizmetleri olarak isimlendirilmektedir. Koruyucu sağlık hizmetleri, tipik bir kamu iktisadı üretimi olarak ele alınmaktadır. Bunun sebebi olarak, koruyucu sağlık hizmetlerinin etkisinin yüksek olduğunu buna karşılık maliyetlerinin de düşük olduğu gösterilmektedir. Sosyal devletlerde, devletin asli görevlerinden biri sağlık hizmetlerinin topluma ulaştırılmasını zorunlu hale getirdiğinden dolayı, koruyucu sağlık hizmetlerinin topluma ulaştırılması devlet ve kamu tarafından yapılmaktadır. Koruyucu sağlık hizmetlerinin birincil hedefi toplumda yaşanabilecek hastalık ve sağlık tehditlerinin yaratabileceğı etkileri minimum indirmek hatta engellemektir. Toplumun sağlık açısından tehdit ve zarar görme olasılığı düştükçe, bu durum toplumu bireysel olarak değıl, toplumsal olarak etkilemektedir. Bu bağlamda, koruyucu sağlık hizmetleri, diğer sağlık hizmetleriyle karşılaştırıldığında dışsal fayda seviyesi en yüksek olan sağlık hizmetleri olduğu sonucuna varılmaktadır (Özçatal, 1999). Koruyucu sağlık hizmetlerinin birincil amacı, toplumdaki tüm bireylerin hastalık ve sağlık konularından minimum zarar görmesini sağlamak olduğu için, toplumdaki bireylerin tümü ekonomik durumlarına bakılmaksızın koruyucu sağlık hizmetlerine rahatça ulaşabilmekte ve bu hizmetlerden yararlanabilmektedir. Koruyucu sağlık hizmetleri, toplumdaki bireylerin zarar gördükleri hastalıkların doğrudan tedavisi ile ilgili değıl önceden bu hastalıktan zarar görmemesini sağlamaya çalışan hizmetlerdir (Gümüş, 2005: 64).

Yukarıda bahsedildiğı gibi, toplumdaki tüm bireyler koruyucu sağlık hizmetlerinden yararlanmaktadır. Ekonomik açıdan bakıldığında toplumdaki bütün bireyler bu hizmetlerden yararlanabildiğı için, toplumun bütün bireyleri arasında gelir dağılımı dengesizliklerinde de azalma adına pozitif bir görev almaktadır (Özçatal, 1999: 5).

Sağlık evleri ve ocakları, Türkiye’de bulunan koruyucu sağlık hizmetlerini topluma ulaştırma yolunda kullanılan ana birimlerdir. (Atalay, 2004: 8).

Kapsamı bakımından koruyucu sağlık hizmetleri geniş bir türdür. Bu kapsam çerçevesinde anne ve çocuk sağlığı, aile planlaması, aşılama, beslenme uzmanlığı, toplum bireylerinin sağlık konularında eğitimi, gıda maddelerinin üretim aşamasında sağlığa elverişli koşulların takibi ve geliştirilmesi, çevre ve doğa kirliliğinin önüne geçme gibi konularda yapılan çalışmalar koruyucu sağlık hizmetleri kapsamında kabul edilmektedir (Şakar, 1999: 3). Koruyucu sağlık hizmetlerinin yürütüldüğü birimler incelendiğinde, çevre ve kontrol şube müdürlükleri, anne çocuk sağlığı ve aile planlaması şube müdürlükleri, bulaşıcı hastalıkla şube müdürlükleri başta gelmekteyken, toplum sağlığı açısından sağlık hizmetleri sunulmakta olan, laboratuvarlar, dispanserler, sağlık ocakları bu birimlerden sayılmaktadır. (Atalay, 2004: 8).

Koruyucu sağlık hizmetleri de kendi arasında iki başlıkta incelenebilmektedir. Bu tip bir durumda toplum ve bireye yönelik koruyucu sağlık hizmetleri bu başlıklardan birincisiyken, çevreye yönelik koruyucu sağlık hizmetleri ise ikincisidir.

1.2.2. Tedavi Edici Sağlık Hizmetleri

Hastalık veya sakatlık gibi durumlarda bireye sağlanan sağlık hizmetlerine verilen isim tedavi edici sağlık hizmetleridir. Genel bir tanımı yapılmak istenirse, bireyin iş gücündeki geçici ve sürekli kaybın birey tarafından yeniden kazanılması amacıyla verilen çabalar olarak da tanımlanabilmektedir (Yazgan, 1978: 150). Tedavi edici sağlık hizmetlerinin bireylere sunuldukları merkezler incelendiğinde, bu hizmetlerin birincil amacının, sağlık açısından zarar görmüş ve hasta bireylerin tedavisi olduğundan, evde veya ayakta teşhis ve tedavi uygulamaları için sağlık ocakları, dispanser gibi tedavi merkezleri tedavi edici sağlık hizmetlerinin sunulduğu merkezlerin bir kısmı iken, yatarak teşhis ve tedavi hizmetlerinin icra edildiği merkezler, tam teşekkülü devlet hastaneleri, özel hastaneler gibi merkezler de tedavi edici sağlık hizmetlerinin bireylere sunulduğu merkezlerin kalan kısmı olarak adlandırılabilir (Karaege, 2001: 26).

Tedavi edici sağlık hizmetlerinin, koruyucu sağlık hizmetlerinden farklılıklarından biri olarak, hizmet doğrudan bireye sağlanmaktadır. Tedavi edici sağlık hizmetleri, bu hizmetlerden yararlanan birey tedavi hizmeti sırasında, hastalığı toplumdaki diğer bireylere bulaşma ihtimalini dűřürdüđu için koruyucu sağlık hizmetleri gibi dışsal fayda sağlamaktadır. Bireyler bu hizmetlerden doğrudan yararlandıkları için tedavi edici sağlık hizmetleri serbest piyasa ağısından da caziptir. Bu bakımdan tedavi edici sağlık hizmetleri, sadece devlet tarafından değil, özel műteřebbisler tarafından da bireylere ulaştırılmaktadır (Özçatal, 1999: 5).

Tedavi hizmetleri gruplandırılmak istendiđinde üç alt bařlık altında incelenebilmektedir. Birinci basamak tedavi hizmetleri, evde ya da ayakta teřhis ve tedavisi için dűzenlenen hizmetlere verilen isimdir. Sađlık ocakları, poliklinikler, sađlık merkezleri Tűrkiye’de birinci basamak tedavi hizmetleri veren merkezler arasında deđerlendirilebilir. İkinci basamak tedavi hizmetleri tanımlanmak istendiđinde, yođun teknoloji veya tıbbi bilgi birikimi gerektirmeyen teřhisi ve yatarak tedavisi amacıyla yűrűtűlen hizmetler tanımı yapılabilir. Devlet hastaneleri, özel hastaneler, yataklı sađlık merkezleri, űlkemizde ikinci basamak tedavi hizmetleri veren merkezlerdir. űçüncű basamak tedavi hizmetleri ise özel tedaviye gerek duyulan ve tedavi için yűksek bilgi veya yűksek teknoloji gerektiren hastalıkların iyileřtirilmesi için uygulanan tedavi hizmetleri olarak tanımlanmaktadır. űlkemizde özellikle űniversite hastaneleri üçüncű basamak tedavi hizmeti verilen merkezlerin bařında gelmektedir.

1.2.3. Rehabilite Edici Sağlık Hizmetleri

Sađlık hizmetlerinin üçüncű seviyesi rehabilite edici sađlık hizmetleri olarak adlandırılmaktadır. Rehabilite edici sađlık hizmetleri, kalıcı bozukluk ve sakatlıkları bulunan hastaların, gűnlűk yařantılarının bu bozukluktan minimum seviyede engellenmesi amacına yönelik olarak dűzenlenen sađlık hizmetleridir.

Rehabilitasyon hizmetleri kendi arasında da iki sınıfta incelenebilir. Sınıflardan biri tıbbi rehabilitasyon, sađlık boyutunda adaptasyon sađlanması amacıyla yűrűtűlen tedavilerdir. Sınıflardan diđerine ise sosyal rehabilitasyon adı verilmektedir ki toplumsal boyutta adaptasyonun sađlanması amacıyla yűrűtűlen tedavilerdir.

1.3. Sağlık Hizmetleri Yönetimi

Bir Sağlık yönetimi disiplini, modern toplumlarda önemli bir disiplin olarak kabul edilmektedir. Sağlık yönetimi disiplininde yönetim anlayışı, kritik süreçlerin sonucunda meydana gelen bir zorunluluk olarak görülmektedir. Sağlık hizmetlerinin kolaylıkla erişilebilir olması, teknolojinin gelişmesiyle sağlık alanında kullanılan modern cihazlar ve bunların kullanımı için gereken uzmanlık, klinik hizmetlerinin ertelenemez ve sunumlarının kalitesinin yüksek seviyede olma gereği bu kritik süreçler olarak adlandırılabilir. Profesyonel bir yönetim yaklaşımı, sağlık hizmetlerindeki profesyonel yöneticilerin yeterlilik ve öznitelikleri konusunda da tartışmalar başlatmıştır. Klasik ve geleneksel bakış açısıyla irdelendiğinde sağlık hizmetlerinin yönetimi ve sağlık sistemlerinin yönetiminin büyük miktarının doktorların tabii bir görevi veya yetkinlikleriymiş gözükmekle beraber, özellikle Türkiye’de son 10 yılda ve Dünya’da son 40 yıldaki sağlık alanındaki teknolojik gelişmeler göz önüne alındığında, özellikle hastaneler başta olmak üzere sağlık hizmetleri yönetiminin profesyonel yetkinlikleri olmayan doktora bırakılmaması görüşü ortak bir paydada yükseliş kazandığı görülmektedir (Akdaş, Sur, Şişman, & Gemlik, 2008: 5). Dünya’daki sağlık çevrelerinde, sağlıkla ilgili problemlerin çözümünde yönetimin önemli bir işlevinin olduğu her durumda ifade edilmektedir. Bu konu Türkiye için de özel bir öneme sahiptir. Türkiye’de sağlık göstergelerindeki olumsuz durum ve sağlık sektörünün içinde bulunduğu çıkmazların kökünde kaynak yetersizliği, sağlık insan gücü yetersizliği ve tıbbi araç gereç yetersizliğinden çok “kötü yönetimin” hatta yönetimsizliğin rol oynadığı dikkat çekmektedir (Hayran & Sur, 1998: 13).

Bütün bu yukarıdaki sebepler ve günümüzde, sağlık sektöründeki yeniliklerin ortaya çıkışıyla birlikte, özellikle de sağlık sigortasının devreye girmesiyle meydana gelen talepteki artış, sağlıkta harcamaların çok yüksek seviyelere çıkmasına sebep olmuştur. Sağlık sektöründe performans artırılması ve kullanılan kaynakların verimli ve etkin kullanımı hedeflerinin oluşması kullanılmakta olan kaynakların büyüklüğüyle doğrudan ilişki içerisinde. Sağlık hizmetlerinin yönetimi bütün bu hedeflerin gerçekleştirilmesi ışığında önemini bir hayli arttırmıştır (Can & İbicioğlu, 2008: 253).

Gelişmiş toplumlarda sağlık yönetimi işi en zor yönetim alanlarından biri olarak kabul edilmekle birlikte, işveren konumunda olan çeşitli sağlık kurum ve kuruluşlarının

yönetici kadrosunda profesyonel yöneticilerin olması gerekmektedir (Filerman, 1981: 1). Sağlık hizmetleri yönetiminde karar verme işi, sorumluluk ve yönetsel gücün yönetici olan hekimler ve sağlık çalışanları tarafından paylaşılmış olması sebebiyle kararların sadece üst yönetim tarafından alınması doğru bir uygulama değildir. Sağlık yönetiminde kararlar alınırken çalışanlarında bu kararlara ortak edilmesi bu mesleğin özelliği gereği, sağlıklı karar alınmasını ve uygulanabilirliğini artıracaktır (Hayran & Sur, 1998: 13).

Sağlık hizmetleri yöneticiliği mesleği dünya üzerinde yeni tanınan bir meslektir ve bu mesleğin en bilinen alanı ise, hastane yöneticiliği mesleğidir (Yorulmaz, 2015: 6). Hastane yönetimi; “sağlık hizmetleri üretimi yoluyla toplumun sağlık düzeyini korumak ve geliştirmek için maddi ve insani kaynakların planlanması, örgütlenmesi, harekete geçirilmesi ve denetlenmesi süreci” olarak tanımlanmaktadır (Yorulmaz, 2015: 6).

Günümüzde hastaneler sağlık hizmetlerinin ihtiyaç sahiplerine sunulduğu önemli kurumlardır. Toplumla, temel ve gelişmiş sağlık hizmeti sunduklarından ve aynı zamanda sağlık harcamalarının en büyük kısmını oluşturdukları için büyük öneme sahiptirler (Top & Şahin, 2004: 85). Hastaneler, "müşahede, teşhis, tedavi ve rehabilitasyon üzere gruplandırılacak sağlık hizmetleri veren, hastaların uzun veya kısa süreli tedavi gördükleri, yataklı kuruluşlar" şeklinde Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO) tarafından tanımlanmaktadır. Sağlık sistemi içerisindeki hastanelerin vazgeçilmez yeri ve önemi, gelişmiş teknoloji ihtiyacı, maliyetlerin yüksekliği, nitelikli personel istihdamı gibi nedenler hastanelerin modern işletmecilik anlayışına uygun olarak yönetilmesini gerekli kılmaktadır. Üretilmiş ürün ve nihai sonuç bakımından herhangi bir sanayi işletmesinden farklı olmasına rağmen hastanelerde, etkinlik, verimlilik, kalite ve yaşamını devam ettirme hastaneler için birer amaç niteliğindedir (Çimen & Ateş, 1997: 23).

Hastanelere bir sistem yaklaşımıyla bir bütün olarak tanımlama getirildiği takdirde, hastanelerin çeşitli hizmet sunan birimleri de birer alt sistem olarak ele alınabilmektedir. Hastanelerde bulunan hizmet birimlerinin, hastanenin fonksiyonlarının yürütülmesine katkıda bulunan alt fonksiyonlarının bulunması ve sözü edilen alt fonksiyonları sağlamak için organize edilmiş ve bir araya getirilmiş kaynaklara ve çalışanlara sahip olması bunun nedeni olarak görülebilir. Hastanelerde bulunan tıbbi, hemşirelik ve

yardımcı hizmetlerinin sunulmasını sağlayan destekleyici sağlık personelleri ve sağlık personelleri, hastanelerin birincil amacı hasta tedavi işlemlerini yürüten birimlerdir. Bu birimlerin oluşturduğu topluluğa ve sisteme “hasta tedavi sistemi” ismi verilmektedir. Bahsi geçen alt sistemler, hasta tedavi sisteminin uygulanışını kolay hale getiren ya da uygulanış sürecini daha iyi hale getiren sistemlerdir (Seçim, 2016: 845).

Hastanelerde uygulamaların başarıya ulaşmasından sorumlu olan bir kişi vardır, bu kişi hastane yöneticisidir. Hastane yöneticisi yönetim kurulundan aldığı yürütme yetkisini kullanarak hastaneyi yöneten kişidir (Seçim, 2016: 845).



BÖLÜM 2: SAĞLIK VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

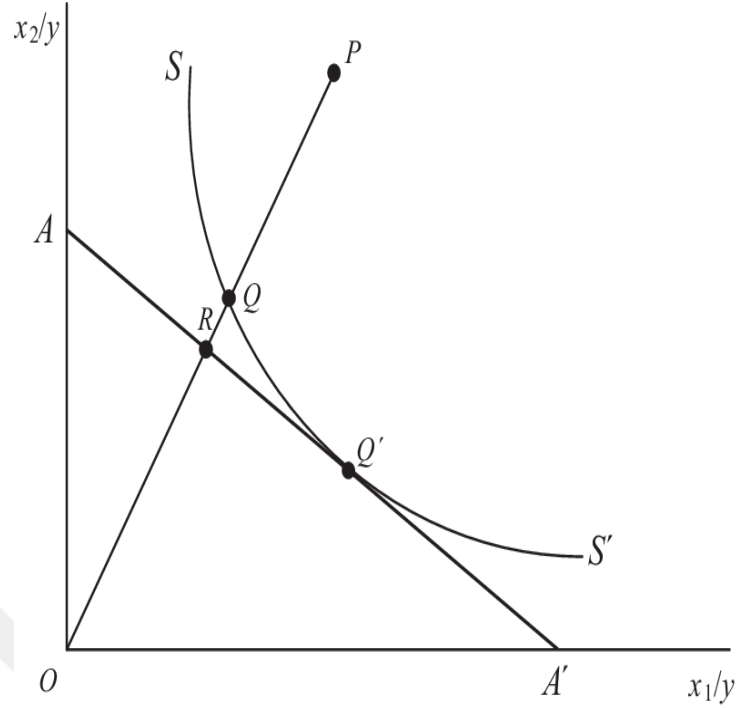
Bu bölümde, çalışmada uygulanan metod olan veri zarflama analizi yöntemi ile ilgili detaylı bilgiler verilmiştir.

2.1. Etkinlik

Gözlenen değerlerin girdi ve çıktıları ile optimal seviyedeki değerlerin girdi ve çıktıları arasındaki karşılaştırma, etkinlik olarak tanımlanabilir. Farklı etkinlik türleri bulunmaktadır. Mevcut fiyatlar doğrultusunda en uygun oranda girdilerin ve/veya çıktıların kullanılması tahsis etkinliği olarak adlandırılırken, çıktı yönelimli yaklaşımla belirli bir girdi düzeyinde maksimum çıktı elde etmeye veya girdi yönelimli yaklaşımla belirli bir çıktı düzeyinde minimum girdi kullanmaya teknik etkinlik ismi verilmektedir.

Bu çalışmada kullanılan yöntem olan veri zarflama analizinin temelinde Farrell'ın (1957) çalışması yatmaktadır. Fiyat etkinliği ve teknik etkinlik kavramları Farrell'ın bu çalışmasında açıklanmıştır.

Şekil 1'de fiyat etkinliği ve teknik etkinlik görülebilir. Bir firmanın ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında bir çıktı üretmek için iki girdi kullandığı varsayalım. P noktası bir firmanın bir birim çıktı üretmek için kullandığı girdi miktarlarını, SS' ürün eğrisi ise etkin bir firmanın birim çıktı üretmek için kullanabileceği iki girdinin çeşitli kombinasyonlarını göstermektedir. Q ve Q' noktaları SS' ürün eğrisi üzerinde yer almakta ve teknik etkinlik bu noktalarda sağlanmaktadır. P'de ise firma, Q ile aynı birim çıktıyı daha fazla girdi kullanarak üretmektedir. Buna bağlı olarak P noktasındaki firma teknik etkin olmamaktadır. P noktasının teknik etkinliği OQ/OP şeklinde tanımlanmaktadır (Farrell, 1957: 253).



Şekil 1: Girdi Yönelimli Etkinlik

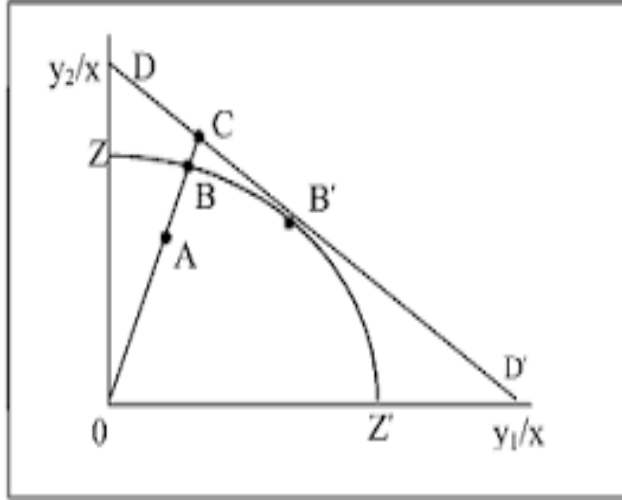
Bir firmanın kullanması gereken girdi ve/veya çıktılarının oranları aynı zamanda fiyatları doğrultusunda da belirlenmelidir. Buna bağlı olarak, fiyatlar doğrultusunda belirlenen etkinliğe, tahsis etkinliği ya da fiyat etkinliği ismi verilmektedir. AA' doğrusu, eş maliyet doğrusudur. Q' noktasında fiyat etkinliği sağlanmaktadır. Q noktasında ise teknik etkinlik sağlanmaktadır fakat fiyat etkinliği sağlanamamaktadır. P noktasının fiyat etkinliği ise OR/OQ şeklinde ifade edilmektedir (Farrell, 1957: 253).

Yukarıda açıklananlara bağlı olarak, P noktasındaki ekonomik etkinlik şu şekilde ifade edilebilir:

$$EE_P = \frac{OQ}{OP} \times \frac{OR}{OQ} = \frac{OR}{OP}$$

Yukarıda ve Şekil 1'de girdiye yönelik fiyat etkinliği ve teknik etkinlik incelenmiştir. Şekil 2'den yararlanarak çıktıya yönelik olarak fiyat etkinliği ve teknik etkinlik de incelenebilmektedir. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında iki çıktı üretmek için bir girdi kullanıldığını varsayarsak, ZZ' üretim imkanları eğrisi üzerinde yer alan B ve B' noktalarında teknik etkinlik sağlanmaktadır. A noktası ele alındığında firmanın teknik etkin olmadığı görülmektedir. A noktasının teknik etkinliği OA/OB şeklinde ifade edilmektedir. DD' doğrusu eş hasılat doğrusudur ve belirli bir hasılat düzeyine ulaşmak

için gerekli olan çıktı miktarlarının geometrik yerini göstermektedir. B' noktasında fiyat etkinliği sağlanmaktadır. B noktası incelendiğinde ise teknik etkinlik sağlanmasına rağmen fiyat etkinliğinin sağlanamadığı görülmektedir. A noktasında ise hem fiyat hem teknik etkinlik sağlanamamaktadır. A noktasındaki fiyat etkinliği OB/OC şeklindedir.

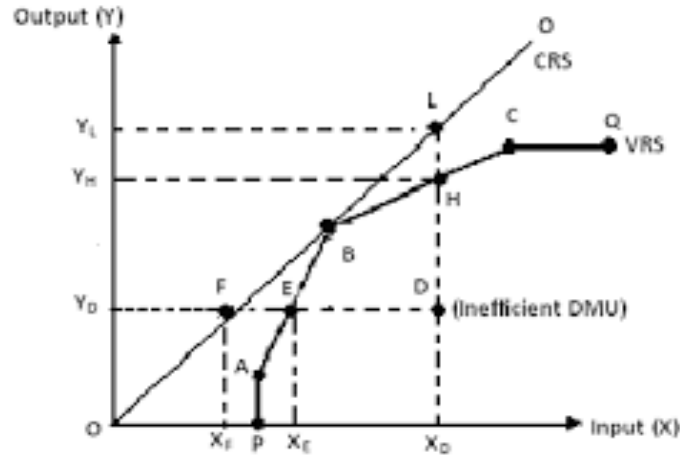


Şekil 2: Çıktı Yönelimli Etkinlik

A noktasındaki ekonomik etkinlik ise şu şekilde ifade edilebilmektedir:

$$EE_A = \frac{OA}{OB} \times \frac{OB}{OC} = \frac{OA}{OC}$$

Etkinlik türlerinden bir diğeri ise ölçek etkinliği olarak isimlendirilmektedir. Şekil 3'te görülen bir çıktılı (y) ve bir girdili (x) sisteminden faydalanarak açıklanabilir. İlk olarak girdi yönelimli yaklaşımla ölçek etkinliğini inceleyecek olursak, D noktasında teknik etkinlik ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında OX_E/OX_D , ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında ise OX_F/OX_D şeklinde ifade edilebilir. D noktasında ölçek etkinliği ise buna bağlı olarak OX_F/OX_E şeklinde tanımlanmaktadır.



Şekil 3: Etkinlik

Ölçeğe göre sabit getiri varsayımında elde edilen teknik etkinlik değeri, ölçeğe göre değişken getiri varsayımında elde edilen teknik etkinlik ile ölçek etkinlik değerinin çarpımına eşittir.

$$TE_{CRS} = \frac{OX_F}{OX_D} \quad SE = \frac{OX_F}{OX_E} \quad TE_{VRS} = \frac{OX_E}{OX_D}$$

$$TE_{CRS} = SE \times TE_{VRS}$$

$$\frac{OX_F}{OX_D} = \frac{OX_F}{OX_E} \times \frac{OX_E}{OX_D}$$

Teknik etkinlik ve ölçek etkinliği çıktı yönelimli olarak da incelenebilmektedir. D noktasında teknik etkinlik ölçeğe göre değişken getiri varsayımında Y_D/OY_H , ölçeğe göre sabit getiri varsayımında OY_D/OY_L şeklinde ifade edilebilmektedir. Buna bağlı olarak, D noktasındaki ölçek etkinliği OY_H/OY_L olarak tanımlanmaktadır.

$$TE_{CRS} = \frac{OY_D}{OY_L} \quad SE = \frac{OY_H}{OY_L} \quad TE_{VRS} = \frac{OY_D}{OY_H}$$

$$TE_{CRS} = SE \times TE_{VRS}$$

$$\frac{OY_D}{OY_L} = \frac{OY_H}{OY_L} \times \frac{OY_D}{OY_H}$$

Etkinlik türleri literatürde farklı isimler de almaktadır. Örneğin bazı kaynaklara göre, ölçeğe göre sabit getiri varsayımında elde edilen teknik etkinlik, global teknik etkinlik veya toplam teknik etkinlik olarak, ölçeğe göre değişken getiri varsayımında elde edilen

teknik etkinlik de yerel teknik etkinlik veya saf teknik etkinlik olarak isimlendirilebilmektedir.

2.2. Veri Zarflama Analizi

Veri zarflama analizinin hikayesi incelendiğinde çıkış noktası Edwardo Rhodes'un Carnegie Mellon Üniversitesi'ndeki doktora tez çalışmasının olduğu görülmektedir. Danışmanlığında W. W. Cooper'ın bulunduğu tezde Rhodes bir eğitim programını değerlendirmeyi hedeflemiştir. Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilmiş olan veri zarflama analizinin kullanıldığı ilk çalışma 1978 yılında literatüre kazandırılmıştır (Charnes, Cooper, Lewin, & Seiford, 2013: 218).

Analizin temelleri incelendiğinde ise Farrell'in 1957'deki çalışmasına kadar uzanmaktadır. Farrell'in ortaya koyduğu görelî teknik etkinlik tanımını geliştiren Charnes, Cooper ve Rhodes çoklu girdi ve çoklu çıktı ortamında analize olanak sağlayan veri zarflama analizi yöntemini geliştirmişlerdir.

Veri zarflama analizinin literatürdeki tanımına bakarsak, benzer yapıda olan karar verme birimlerinin görelî etkinliklerini ölçmeyi amaçlayan doğrusal programlama tabanlı parametrik olmayan bir etkinlik ölçme yöntemidir.

Veri zarflama analizi, iki gruba ayırdığı karar verme birimlerini görelî olarak etkin veya etkin olmayan birimler olarak sınıflandırır. Görelî olarak etkin bulunan karar verme birimleri etkinlik sınırını oluştururken görelî olarak etkin olmayan karar verme birimleri, etkin olan karar verme birimlerine benzetilmeye çalışılır. Görelî olarak etkin olmayan karar verme birimlerinin her biri için referans kümesi oluşturulur ve buna bağlı olarak hedef değerler belirlenir. Bu doğrultuda etkin olmayan karar verme birimlerin etkin hale getirebilmek için politikalar geliştirilebilir.

2.2.1. Sağlık Veri Zarflama Analizinin Uygulama Aşamaları

Çalışmada kullanılan metodoloji olan veri zarflama analizinin uygulaması sekiz aşamada incelenebilmektedir.

2.2.1.1. Karar Verme Birimlerinin Seçimi

Veri zarflama analizi uygulaması yapılacağında, karar verme birimlerinin homojen yapıda olanlarının seçilmesi gerekmektedir. Karar verme birimlerinin aynı girdi değişkenlerini kullanarak aynı çıktı değişkenlerini elde etmeleri gerekmektedir (Thanassoulis, 2001: 136).

Analize dahil edilecek olan karar verme birimleri belirlenirken dikkatli olunması gerekmektedir. Bunun sebebi irdelenecek olduğunda, analize dahil edilmemesi gereken veya dahil edilmesi gerekirken edilmeyen birimlerin varlığı, etkinlik sonuçlarının farklı olmasına ve bu sonuçlara göre geliştirilecek politikalarda yanlışlıklara sebep olacaktır.

2.2.1.2. Girdi ve Çıktı Seçimi

Veri zarflama analizinde, girdi ve çıktıların belirlenmesinin de önemi yadsınamayacak derecede büyüktür. Bunun sebebi olarak, görelî etkinliği ölçülecek karar verme birimlerinin, görelî etkinlikleri belirlenen girdi ve çıktılarına göre belirlenmesi söylenebilir. Girdi ve çıktı değişkenleri seçilirken dikkat edilmesi gereken bir başka konu ise girdi ve çıktı değişkenleri tüm karar verme birimleri için ortak olması gerekmektedir.

Girdi ve çıktıların, karar verme birimlerinin üretimini en iyi yansıtacak şekilde seçilmesi beklenmektedir. Oluşturulmuş olan girdi kümesinde veya çıktı kümesinde eksik bulunması, karar verme birimlerinin etkinlik seviyelerini olması gerekenden fazla veya düşük gösterebilir. Yine yanlış belirlenen bir girdinin veya çıktının analizde kullanılması da doğru olmayan sonuçlara ulaşılmasına sebep olabilmektedir.

Girdi ve çıktıların sayısının da fazla olması, analizde etkin ve etkin olmayan karar verme birimlerinin birbirinden ayrışmasını da zorlaştırmaktadır. Böyle durumlarda, aralarında çok güçlü korelasyon ilişkisi bulunan girdi veya çıktılarından biri analize dahil edilmeyebilir.

2.2.1.3. Verilerin Elde Edilebilirliği ve Güvenilirliği

Veri zarflama analizinde görelilikleri ölçebilmek için bütün karar verme birimlerinin verileri eksiksiz olmalıdır. Eksik verisi bulunan karar verme birimleri var ise bu birimler analize dahil edilmeyebilir fakat böyle durumlarda da etkinlik sınırı değişebilmektedir. Bu sebeple mümkün olduğunca verileri eksiksiz değişkenler analize dahil edilmelidir. Eksik verisi bulunan girdi veya çıktı değişkeninin yerine, verilerine ulaşılabilecek ve yerini tutan başka bir değişken kullanılabilir.

Analiz yapılırken, verilerin güvenilir olması gerekmektedir. Doğruluğu kesin olmayan veya güvenilir olmayan verilerle yapılan analizin sonuçlarıyla, karar verme birimlerinin görelilikleri hakkında sağlıklı yorum veya çıkarımlar yapılması beklenemez.

2.2.1.4. Görelilik Ölçümü

Veri zarflama analizi modellerinden uygun olanı amaca yönelik seçilmelidir. Veri zarflama analizi ile benzer yapıdaki karar verme birimlerinin görelilikleri ölçülmektedir. Yöntem, karar birimlerine ait girdi çıktı değişkenleri farklı ölçü birimlerinde olduğunda analize imkan tanımaktadır.

Veri zarflama analizi modellerinin çözümü için birçok paket program kullanılmaktadır. Bu çalışmada da DEA Solver kullanılmıştır. Bu paket programlardan en çok kullanılanlar Frontier Analyst, EMS, Warwick DEA ve DEAP'dır.

2.2.1.5. Etkinlik Değerleri

Durumun farklılık gösterdiği veri zarflama analizi modelleri bulunsa da, karar verme birimlerinin görelilik değerleri genel olarak 0 ile 1 arasında ifade edilmektedir. Etkinlik sınırını oluşturan etkin karar verme birimleri 1 değerini alırlar. Etkinlik skoru 1'den düşük olan karar verme birimleri, görelilik olarak etkin olmayan karar verme birimleri olarak değerlendirilir.

2.2.1.6. Referans Kümesi

Veri zarflama analizinde, görel olarak etkin karar verme birimlerinden oluşan bir grup, görel olarak etkin olmayan karar verme biriminin referans kümesini oluşturmaktadır. Görel olarak etkin olan karar verme birimleri, belirli yoğunluk değerleriyle, etkin olmayan karar verme birimlerine referans gösterilmektedirler (Acer & Timor, 2017: 339).

2.2.1.7. Etkin Olmayan Karar Verme Birimleri İçin İyileştirme

Veri zarflama analizinin en önemli özelliklerinden biri, referans kümesinde yer alan görel olarak etkin karar verme birimlerinin girdi ve çıktıları dikkate alınarak, etkin olmayan karar verme birimleri için potansiyel iyileştirmeler, hedef değerler belirlenmesidir. Buna bağı olarak, karar vericiler, politikalarında etkin olmayan birimleri etkin hale getirebilmek için değişiklikler veya yenilikler yapabilmektedir.

2.2.1.8. Sonuçların Değerlendirilmesi

Veri zarflama analizinin son aşaması olan bu aşamada, çıkan görel etkinlik sonuçlarına göre, görel olarak etkin olan ve olmayan karar verme birimleri hakkında genel değerlendirmeler yapılır.

2.2.2. Veri Zarflama Analizinin Avantajları Ve Dezavantajları

Her yöntemde olduğu gibi veri zarflama analizinin de avantajlı olduğu ve dezavantajlı olduğu yönler vardır. Bu bölümde veri zarflama analizinin avantajları ve dezavantajlarından bahsedilecektir.

2.2.2.1. Veri Zarflama Analizinin Avantajları

Veri zarflama analizinin avantajları şu şekilde sıralanabilir:

- Veri zarflama analizi, farklı ölçü birimlerindeki girdi ve çıktıların kullanımına olanak sağlamaktadır.
- Veri zarflama analizi yöntemi, birden çok girdili ve birden çok çıktılı ortamda analizi başarıyla gerçekleştirmektedir.
- Veri zarflama analizinde girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkinin, belirli bir fonksiyonel formda olma gerekliliği yoktur.
- Veri zarflama analizinde görel olarak etkin olmayan karar verme birimlerinin her biri için hedef değerler belirlenir.
- Yöntemde görel etkinlik ölçümünün temeli, etkinlik sınırındaki en iyi gözlemlerden oluşmaktadır.

2.2.2.2. Veri Zarflama Analizinin Dezavantajları

Veri zarflama analizi yönteminin avantajları olduğu gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Bu dezavantajlar şu şekilde sıralanabilir:

- Bazı girdilerin çıktılara dönüştürülmesi belirlenen zaman diliminden daha uzun sürebilmesine rağmen, veri zarflama analizinde görel etkinlik ölçümü, belirli bir zaman dilimi için yapılmaktadır.
- Veri zarflama analizinin en çok dikkat edilmesi gereken noktalarından biri girdi ve çıktıların seçimidir. Analizde kullanılması gereken bir girdi veya çıktı değişken kullanılmasa veya kullanılmaması gereken bir girdi veya çıktı değişkeni kullanılırsa yanlış ve geçersiz sonuçlar elde edilebilir.
- Veri zarflama analizi, görel etkinlik ölçümünü başarıyla ölçerken, mutlak etkinlik değerleri hakkında bilgi vermemektedir (Athanasopoulos A. D., 2012: 1).
- Veri zarflama analizinde hata terimine yer verilmediği için yöntem hatalara karşı oldukça duyarlıdır (Berger & Humphrey, 1997: 175).

2.2.3. Veri Zarflama Analizi Modelleri

Veri zarflama analizi geliştirildiği ilk günden beri, birçok model geliştirilmiştir. Bu bölümde geliştirilmiş olan modellerden en yaygın olarak kullanılan üç model daha detaylı incelenmiştir. Bu modeller CCR modeli, BCC modeli ve toplamsal modeldir.

2.2.3.1. CCR Modeli

Bu kısımda veri zarflama analizi yönteminin CCR modeli girdi odaklı ve çıktı odaklı olmak üzere iki şekilde incelenecektir.

Birden çok girdi ve birden çok çıktı ortamında birimlerin görelî etkinliklerini ölçmeye olanak sağlayan CCR modeli, Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilmiştir. CCR modeli ölçüğe göre sabit getiri varsayımına göre çalışmaktadır. Model şu şekilde gösterilir (Charnes, Cooper, & Rhodes, 1978: 429):

$$\max h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$$

kısıtlar

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 ; j = 1, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad \begin{array}{l} i = 1, 2, \dots, m \\ r = 1, 2, \dots, s \end{array}$$

Modelde kullanılan indislerin açıklaması şu şekildedir:

x_{i0} : Etkinliği ölçülen o . karar verme birimine ait i . girdi miktarı

y_{r0} : Etkinliği ölçülen o . karar verme birimine ait r . çıktı miktarı

x_{ij} : j . karar verme birimine ait i . girdi miktarı

y_{rj} : j . karar verme birimine ait r . çıktı miktarı

u_r : o . karar verme birimi tarafında r . çıktıya verilen ağırlık

v_i : o . karar verme birimi tarafında i . girdiye verilen ağırlık

m : Girdi sayısı

s : Çıktı sayısı

n : Karar verme birimi sayısı

u_r ve v_i ağırlıklardır. Problemin çözümü ile belirlenmektedirler. Karar biriminin etkinlik oranını maksimize edecek şekilde değerler almaktadırlar. Optimal amaç değeri ise en fazla 1 değerini almaktadır.

Kesirli programlama problemlerinin çözümü, doğrusal programlama problemleriyle kıyaslandığında daha zor olduğu göz önüne alınarak, kesirli programlama problemleri, doğrusal programlama problemleri haline getirilmiştir. Bu tarz problemler için kullanılan model şu şekildedir (Cook & Zhu, 2006: 288):

$$\max z = \sum_{r=1}^s \mu_r y_{ro}$$

kısıtlar

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1$$

$$\mu_r, v_i \geq 0 \quad \forall r, i$$

Yukarıdaki modele göre karar verme biriminin etkinliğine karar verilirken şu şekilde değerlendirme yapılır. Yukarıdaki modele bir karar verme birimine dair optimal amaç değeri z^* ve bu optimal çözüme ait ağırlıklar ise (v^*, μ^*) olduğu varsayılırsa, karar verme birimi için $z^* = 1$ olduğu anda (v^*, μ^*) kümesine ait tüm elemanları 0'dan büyük olacak şekilde en az bir optimal çözüm var olup olmadığına bakılmaktadır. Eğer en az bir optimal çözüm var ise, o karar birimi etkindir. Eğer z^* değeri 1'den küçük bir değer almasına rağmen, tüm optimal çözümlerde (v^*, μ^*) kümesine ait elemanlar arasında en

az bir eleman 0 değeri alıyorsa CCR etkinliği gerçekleşmektedir (Cooper, Seiford, & Tone, 2007: 127).

Yukarıda gösterilen modelin formu, çarpan model formudur. Bu modelin duali olan zarflama formundaki model ise aşağıda gösterilmiştir (Gregoriou & Zhu, 2005: 135):

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

kısıtlar

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

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \gamma_j \geq y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\gamma_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Sınır noktalarını oluşturan karar verme birimleri, $\theta^* = 1$ değerini alanlardır. Yine de bazı sınır noktaları zayıf etkin olabilirler. Buna sebep olan durum $\theta^* = 1$ olduğu halde, en az bir tane 0 olmayan aylak değişken bulunmasıdır. Bu bağlamda, bir karar verme birimi için görel olarak etkin olma durumu hem $\theta^* = 1$ hem de bütün aylak değişkenlerin $s_i^- = s_r^+ = 0$ olduğunda gerçekleşmektedir. Burada s^- ve s^+ sırasıyla girdi fazlalıklarını ve çıktı eksikliklerini göstermektedir. Alternatif çözümlerin bazılarında 0 olmayan aylak değişken bulunurken, bazılarında bulunmayabilir. Bu gibi durumlardan kaçınmak amacıyla aşağıdaki model kullanılabilir (Cooper, Seiford, & Zhu, 2011: 1):

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

kısıtlar

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

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

$$\gamma_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall i, j, r$$

Zarflama formundaki modelde bulunan θ^* değeri yukarıdaki modelde sabitlenmiş ve bu sayede problem iki aşama olarak çözümlenmiş olmaktadır. Bahsedilen iki aşama problem, tek bir amaç fonksiyonunda şu şekilde birleştirilebilmektedir (Cooper, Seiford, & Tone, 2007: 1):

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

kısıtlar

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

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

$$\gamma_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall i, j, r$$

Yukarıdaki modelde s_i^- ve s_r^+ aylak değişkenleri, eşitsizlikleri eşitlik haline dönüştürmek için kullanılmış ve ε , sıfırdan büyük ve herhangi pozitif reel sayıdan küçük olarak tanımlanmaktadır (Cooper, Seiford, & Zhu, 2011: 1). Yukarıdaki model zarflama formunda olup, bu modelin çarpan formu şu şekilde gösterilmektedir (Zhu, 2014: 13):

$$\max z = \sum_{r=1}^s \mu_r y_{ro}$$

kısıtlar

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1$$

$$\mu_r, v_i \geq 0 \quad \forall r, i$$

Veri zarflama analizinin CCR modelinin çıktı odaklı versiyonundaki amaç belirli girdi düzeyinde, maksimum çıktı sağlamaktır. Model, şu şekilde gösterilmektedir (Charnes, Cooper, & Rhodes, 1978: 429):

$$\min q = \sum_{i=1}^m v_i x_{io}$$

kısıtlar

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{ro} = 1$$

$$\mu_r, v_i \geq 0 \quad \forall r, i$$

Yukarıda gösterilen modelde, bir karar verme biriminin optimal amaç değeri q^* ve bu optimal çözüme göre ağırlıkların (v^*, μ^*) olduğu varsayıldığında, eğer karar verme birimi için $q^* = 1$ iken, (v^*, μ^*) kümesinin bütün elemanları sıfırdan büyük olacak şekilde minimum bir optimal çözümün var olduğu durumlarda, o karar verme birimi için CCR etkin denilebilir.

Yukarıda gösterilen modelin formu çarpandır, bu modelin zarflama formundaki modeli şu şekilde gösterilmektedir (Charnes, Cooper, & Rhodes, 1978: 429):

max φ

kısıtlar

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

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \gamma_j \geq \varphi y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\gamma_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Yukarıda gösterilen modelde bir karar verme birimine ait optimal amaç değerinin φ^* olduğu varsayalım. Karar verme biriminin CCR etkin olabilmesi için $\varphi^* = 1$ ve çözümdeki aylak değişken değerleri 0 olmalıdır. Yine de bazı alternatif çözümlerde aylak değişkenlerin değerleri 0 olurken, diğerlerinde 0 olmayabilir. Bu gibi durumlarla karşılaşmamak adına aşağıda gösterilen model kullanılabilir:

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

kısıtlar

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

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

$$\gamma_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall i, j, r$$

Zarflama formundaki modelde bulunan θ^* değeri yukarıdaki modelde sabitlenmiş ve bu sayede problem iki aşama olarak çözümlenmiş olmaktadır. Bahsedilen iki aşama problem, tek bir amaç fonksiyonunda şu şekilde birleştirilebilmektedir (Thanassoulis, 2001: 126):

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

kısıtlar

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

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

$$\gamma_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall i, j, r$$

Yukarıda gösterilen modelin formu zarflama formudur. Bu modelin çarpan formunda bulunan modeli şu şekildedir (Sherman & Zhu, 2006: 42):

$$\min q = \sum_{i=1}^m v_i x_{io}$$

kısıtlar

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{ro} = 1$$

$$\mu_r, v_i \geq \varepsilon \quad \forall r, i$$

2.2.3.2. BCC Modeli

Veri zarflama analizinin BCC modeli, ölçeğe göre değişken getiri varsayımında çalışmakta olup, Banker, Charnes ve Cooper tarafından geliştirilmiştir. BCC modeli ve CCR modelinin arasındaki fark, BCC modelinin zarflama formunda $\sum_{j=1}^n \gamma_j = 1$, $\forall j$ için $\gamma_j \geq 0$ konvekslik kısıtının bulunması, BCC modelinin çarpan formunda μ_0 gibi bir değişkenin yer almasıdır. BCC modeline göre etkinlik değeri ve CCR modeline göre etkinlik değerinin birbiriyle olan ilişkisi şu şekilde gösterilebilmektedir:

$$E_{CCR} = E_{BCC} \times E_{ölçek}$$

Veri zarflama analizi BCC modelinin odağına göre girdi odaklı ve çıktı odaklı olmak üzere iki versiyonu bulunmaktadır.

Veri zarflama analizi BCC modelinin, girdi odaklı versiyonunun zarflama formundaki modeli şu şekilde gösterilir (Banker, Cooper, Seiford, Thrall, & Zhu, 2004: 345):

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

kısıtlar

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \gamma_j + s_i^- = \theta_0 x_{i0} \quad i = 1, 2, \dots, m$$
$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \gamma_j - s_r^+ = y_{r0} \quad r = 1, 2, \dots, s$$
$$\sum_{j=1}^n \gamma_j = 1 \quad j = 1, 2, \dots, n$$
$$\gamma_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall i, j, r$$

Yukarıda zarflama formunda gösterilen girdi odaklı BCC modelinin çarpan formundaki hali şu şekilde gösterilir (Banker, Charnes, & Cooper, 1984: 1078):

$$\max \sum_{r=1}^s \mu_r y_{r0} - \mu_0$$

kısıtlar

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \mu_0 \leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$$

$$\mu_r, v_i \geq \varepsilon \quad \forall r, i$$

μ_0 'm işaretinde her hangi bir kısıtlama olmamıştır.

Veri zarflama analizi BCC modelinin, girdi odaklı versiyonunun zarflama formundaki modeli şu şekilde gösterilir (Cooper, Seiford, & Zhu, 2011: 1):

$$\max \varphi_0 + \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$$

kısıtlar

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \gamma_j + s_i^- = x_{i0} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \gamma_j - s_r^+ = \varphi y_{r0} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n \gamma_j = 1$$

$$\gamma_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall i, j, r$$

Yukarıda zarflama formunda gösterilen girdi odaklı BCC modelinin çarpan formundaki hali şu şekilde gösterilir (Cooper, Seiford, & Tone, 2007: 1):

$$\min q_0 = \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} - v_0$$

kısıtlar

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - v_0 \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{r0} = 1$$

$$\mu_r, v_i \geq \varepsilon \quad \forall r, i$$

v_0 'm işaretinde her hangi bir kısıtlama olmamıştır.

2.2.3.3. Toplamsal Model

Sağlıkta Veri zarflama analizi toplamsal modeli Charnes, Cooper, Golany, Seiford ve Stutz tarafından geliştirilmiş olmakla beraber birden çok model literatürde yer almaktadır. En temel toplamsal modellerden bir tanesi şu şekilde gösterilir (Cooper, ve diğerleri, 2001: 217):

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

Toplamsal modelde, girdi ya da çıktı odaklı ayrımı bulunmamakla beraber her iki durum da aynı anda değerlendirilmektedir. Bu sebeple çıktı eksiklikleri ve girdi fazlalıkları da birlikte dikkate alınmaktadır. Toplamsal modelde karar verme biriminin etkin olup olmadığı aylak değişkenlerin s^{+*} , s^{-*} değerlerine bakarak belirlenmektedir. Optimal çözümdeki aylak değişkenlerin sıfır olduğu durumlarda, yani $s^{+*} = s^{-*} = 0$ olduğu durumlarda karar verme birimi görece etkindir. Aylak değişkenlerden minimum birinin sıfırdan farklı olması durumlarında ise karar verme birimi görece etkin değildir.

BÖLÜM 3: SAĞLIK YÖNETİMİNDE VERİMLİLİK

Bu çalışmada, verimlilik ölçümü için veri zarflama analizi yöntemi kullanılmıştır. Bir önceki bölümde uygulama aşamaları detaylı olarak verilen veri zarflama analizi, sağlık sektöründe olduğu gibi başka birçok sektörde verimlilik hesaplaması için kullanılan en popüler metodlardan biridir. Eğitim sektörü, lojistik sektörü gibi sektörler, veri zarflama analizinin kullanıldığı diğer sektörlerin başında gelmektedir.

Eğitim sektöründe veri zarflama analizinin kullanımı incelendiğinde, üniversitelerin verimliliklerinin hesaplanmasının araştırmacılar tarafından çok ilgi gösterilen bir konu olduğu göze çarpmaktadır. Abbott ve Doucouliagos (2003), Avustralya'da bulunan üniversitelerin verimlilik ölçümünü, girdi ve çıktılar arasında gruplandırma yaparak ölçmüştür (Abbott & Doucouliagos, 2003: 89).

Avkiran (2001), veri zarflama analizi kullanarak üniversitelerde verimlilik ölçümü yapmak üzere farklı girdi ve çıktılara sahip üç model geliştirmiş, bu modelleri Avustralya'daki üniversitelerin verimlilik seviyeleri ölçmek için uygulamış ve üç modelden çıkan verimlilik sonuçlarını birbirleriyle karşılaştırmıştır (Avkiran, 2001: 57).

Flegg vd. (2004), Britanya'da bulunan üniversitelerin farklı zaman dilimlerindeki verileriyle verimlilik derecelerini veri zarflama yöntemi kullanarak hesaplamış, bu verimlilik derecelerinde oluşan farklılıkların sebeplerini incelemiştir (Flegg, Allen, Field, & Thurlow, 2004: 231).

Sarrico vd. (1997), veri zarflama analizi yöntemini karar destek sistemi olarak kullanmak amacıyla, potansiyel bir öğrenci gözünden girdi ve çıktıları belirleyerek Britanya'daki üniversitelerin verimlilik derecelerini hesaplamış ve sıralama yapmıştır (Sarrico, Hogan, Dyson, & Athanassopoulos, 1997: 1163).

Eğitim alanında veri zarflama analizinin kullanıldığı bir başka çalışmada ise 1993 yılında Birleşik Krallık'ta bulunan üniversitelerin Ekonomi bölümünden mezun olan öğrencilerden toplanan verilerle, üniversitelerin eğitim açısından verimliliği hesaplanmıştır (Johnes J., 2006: 443).

Kuah ve Wong (2011), otuz karar verme birimi ve toplam on altı girdi ve çıktıdan oluşan bir veri zarflama analizi modeli geliştirerek üniversitelerin eğitim verimliliği ve

araştırma verimliliği skorlarını hesaplamış ve bu iki skoru birleştirerek üniversitelerin toplam verimliliğini ölçmüştür (Kuah & Wong, 2011: 499).

Agasisti ve Bianco (2006), veri zarflama analizi yöntemini kullanarak İtalya’da bulunan 58 devlet üniversitesinin verimlilik derecelerini yedi adet girdi ve çıktı kullanarak hesaplamıştır. Çıkan sonuçlara göre verimliliği en çok etkileyen girdi ve çıktı değişkenlerini hesaplamaya çalışarak üniversitelerin verimliliklerini arttırması için hangi konulara eğilmesi gerektiğini araştırmışlardır (Agasisti & Bianco, 2006: 352).

Güney Afrika’da bulunan 21 devlet üniversitesinin 10 tanesinin 1994-1997 yılları arasındaki verileriyle veri zarflama analizi metoduyla yedi farklı model oluşturarak, bu modellere göre verimlilik skorları hesaplanmış ve yedi model birbiriyle karşılaştırılmıştır. Sonucunda yedi modelde verimlilik farklılıklarını sağlayan dört faktör belirlenmiştir (Taylor & Harris, 2004: 73).

Mikusova (2015), Çek Cumhuriyeti’nde bulunan devlet üniversitelerini, yaptıkları harcamalara göre üç farklı gruba ayırmış ve bu gruplar içinde üniversitelerin verimlilik derecelerinin hesaplamasını veri zarflama analizi yöntemini kullanarak yapmış, daha sonra bütün üniversiteleri, herhangi bir gruplama yapmaksızın aynı modele sokarak verimlilik skorlarını hesaplamış çıkan sonuçları birbirleriyle karşılaştırmıştır (Mikušová, 2015: 569).

Veri zarflama analizi metodunun eğitim alanında kullanılmasının en eski örneklerinden biri de Façanha vd. (1997) tarafından yapılan çalışmadır. Yazarlar, çalışmalarında Brezilya’daki devlet üniversitelerinin 1994 yılına ait verilerini veri zarflama analizi modeli kullanarak analiz ederek, üniversitelerin verimlilik skorlarını hesaplamışlardır (Façanha, Resende, & Marinho, 1997: 489).

Gralka, Wohlrabe & Bornmann (2019), veri zarflama analiziyle yapılan üniversite verimlilik ölçümlerinde çıktı olarak kullanılan araştırma bütçeleri ve yapılan yayın sayısı arasında hangisinin verimliliği daha çok etkilediğine dair bir araştırma yapmışlardır (Gralka, Wohlrabe, & Bornmann, 2019: 1).

Ülkelerin eğitim seviyelerini ölçmek için kullanılan OECD PISA 2012 verilerini kullanarak veri zarflama analizi yöntemiyle ülkeler arası eğitim sistemlerinin verimlilik

seviyelerini ölçmeyi amaçlayan Agasisti ve Zoido (2018), girdileri sabit tutarak verimliliklerin 27% arttırılabileceğini hesaplamışlar, ülkeler arası ve ülke içi verimlilik skorlarının farklı olduğu sonucuna varmışlar ve ülkelerin okul seviyeleri faktörünü verimlilik skorlarıyla korelasyon içinde olduğu sonucuna varmışlardır (Agasisti & Zoido, 2018: 352).

Johnes (2018), yaptığı çalışmada üniversiteler odaklanmak yerine İngiltere'deki orta seviye okulların bölgesel bazda verimliliklerini ölçmek üzere veri zarflama analizi metodunu kullanmış ve Northern Powerhouse isimli bölgedeki orta seviyedeki okulların diğer bölgelerdeki okullara göre daha verimli olduğu sonucuna ulaşmıştır (Johnes G. , 2018: 303).

Üniversitelerin tedarik zinciri yönetiminin verimliliğinin ölçülmesi için veri zarflama analizi metoduyla bir model geliştiren Jauhar, Pant & Dutt, Indian Institute of Technology Roorke isimli üniversitenin departmanlarının tedarik zincirlerinin sürdürülebilirlik açısından verimlilik derecelerini hesaplamışlardır (Jauhar, Pant, & Dutt, 2018: 180).

Aladağ vd. (2018), üniversitelerdeki akademik birimlerin verimliliklerinin ölçülmesi için PROMETHEE ve veri zarflama analizi yöntemlerini kullanarak hibrid bir model oluşturmuş ve Kocaeli Üniversitesi verileri üzerinde uygulamışlardır (Aladağ, Alkan, Güler, & Özdin, 2018: 1).

Türkiye'de bulunan 65 devlet üniversitesinin bütçelerin göre performans ve verimlilik analizi yapmak için veri zarflama analizi yöntemini kullanan Uslu ve Ertaş (2018), devlet üniversitelerinin finansman yapılarını ve verimliliklerini karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir (Uslu & Ertaş, 2018: 979).

Yukarıda bahsedildiği üzere eğitim sektöründe oldukça kullanılmakta olan veri zarflama analizi metodu, tedarik zinciri alanında da oldukça popülerdir. Özellikle tedarikçi seçimi probleminde efektif olarak kullanılmakta olan model literatürde bir çok çalışmada yer almıştır. Wu (2009), tedarikçi seçimi için veri zarflama analizi, karar ağacı ve yapay sinir ağları metodlarından oluşan hibrid bir model geliştirmiştir (Wu D. , 2009: 9105)

Ramathan (2007), veri zarflama analizi ve analitik hiyerarşi süreci modellerini birbirine entegre ederek, tedarikçi seçimi için hibrid bir model geliştirmiştir. Modelinde üç farklı veri zarflama analizi modelini de kullanan Ramathan, aynı zamanda modelin bulanık karar verme durumlarında da kullanılabileceğini çalışmasında belirtmiştir (Ramanathan, 2007: 258).

Liu, Ding & Lall (2000), tedarikçi seçimi problemine veri zarflama analizi yöntemini uygulayarak ve aynı zamanda tedarikçi performans ölçümü için veri zarflama analizi yöntemini kullanan, literatürdeki en temel çalışmalardan birini yapmışlardır (Liu, Ding, & Lall, 2000: 143).

Toloo & Nalchigar (2011), tedarikçi seçimi probleminde, kardinal ve ordinal verileri bir arada kullanarak verimlilik ölçümü ve tedarikçiler arası performans ölçümü yapmak üzere bir veri zarflama analizi modeli geliştirmişlerdir (Toloo & Nalchigar, 2011: 14726)

Wu & Blackhurst (2009), veri zarflama analizi modelini, uygulama sonucunda tam verimli çıkan karar verme birimlerini de verimlilik derecelerine göre sıralamalarını yapmasına olanak verecek şekilde geliştirerek, tedarikçi seçimi problemine farklı bir bakış açısıyla çözüm getirmeye çalışmışlardır (Wu & Blackhurst, 2009: 4593).

Son yıllarda, insanlar arasında çere bilincinin artması ve önem kazanmasıyla birlikte yeşil konseptli problemler de baş göstermiştir. Tedarikçi seçimi sırasında etkili kriterler arasına giren çevrecilik ile birlikte yeşil tedarikçi seçimi problemlerine de veri zarflama analizi metoduyla çözüm arayan çalışmalar literatürde dikkat çekmektedir.

Dobos & Vorösmarty (2014), tedarikçi seçimi için geliştirdiği modele çevreci faktörü de ekleyerek, yeşil tedarikçi seçimi problemine veri zarflama analizi metoduyla yaklaşmıştır (Dobos & Vörösmarty, 2014: 273). Yine yeşil tedarikçi seçimine çözüm arayan bir başka çalışma ise Wen & Chi (2010) tarafından yapılmıştır (Wen & Chi, 2010: 70).

Gemici (2010), tedarikçi değerlendirmesi için yaptığı çalışmada veri zarflama analizi ve analitik hiyerarşi süreci yöntemlerini kullanarak hibrid bir model ortaya koymuştur (Gemici, 2009).

Ekonomik açıdan bakıldığında verimliliğin en çok önem kazandığı sektörlerden biri olan bankacılık sektörünün de literatür de veri zarflama analizinin en çok kullanıldığı sektörler arasında yer aldığı gözlemlenmektedir. Sherman ve Gold (1985), bankalardaki verimlilik seviyesini ölçebilmek için veri zarflama analizi yöntemini kullanarak banka departmanlarının görece verimlilik derecelerini hesapladığı çalışma literatürde bankacılık sektöründe verimlilik hesaplaması için konusunda temel yapıtaşlarından biri olarak göze çarpmaktadır (Sherman & Gold, 1985: 297).

Sherman & Ladino (1995), bankanın verimliliğini ölçmek için otuz üç şubesi bulunan bir bankanın şubeler arası görece etkinliğinin ölçümü için veri zarflama analizi yöntemiyle bir model geliştirmiştir (Sherman & Ladino, 1995: 60).

Yue (1992), Amerika Birleşik Devletleri'nde Missouri eyaletinde bulunan özel bankaların verimlilik derecelerini ölçmek ve birbirleriyle karşılaştırmak için veri zarflama analizi yöntemiyle kurulmuş modeli kullanmıştır (Yue, 1992: 31). Yine banka performans ölçümü için veri zarflama analizini kullanan bir başka araştırmacı olan Yeh (1996), yaptığı çalışmada Tayvan'da bulunan bankaların verimliliklerini ölçmüş ve bankaların verimliliklerine göre sıralamasını yapmıştır (Yeh, 1996: 980).

Vassiloglou & Giokas (1990), yaptıkları çalışmada, Yunanistan'daki ticari bankaların şubelerinin görece verimlilik seviyelerini ölçmek için veri zarflama analizi yöntemini kullanmışlardır (Vassiloglou & Giokas, 1990: 591).

Halkos & Salamouris (2004), 1997-1999 yılları arasında Yunanistan'daki özel bankaların verimlilik ölçümlerini yapmak için veri zarflama analizi yöntemini kullanmış ve bankaların görece etkinlik derecelerini elde etmiştir (Halkos & Salamouris, 2004: 201).

Paradi, Rouatt & Zhu (2011), yaptıkları çalışmada Kanada'da ulusal bir bankanın 816 şubesi üzerinde verimlilik değerlendirmesini yapabilmek adına, sektör çalışanlarından gelen tek adımlı değerlendirme sürecinin kullanışlı olmaması geri bildirimine dayanarak, veri zarflama analizi yöntemiyle iki adımlı bir model geliştirmişler ve bu

modeli performans ölçümü amacıyla çalışmasında kullanmışlardır (Paradi, Rouatt, & Zhu, 2011: 99).

Ersoy (2018), yaptığı çalışma ile iki girdi ve iki çıktı değişkenleri ile kurmuş olduğu veri zarflama analizi modelini kullanarak, Türkiye’de faaliyet gösteren kamu ve özel sermayeli mevduat bankaları ve Türkiye’de kurulmuş olan yabancı sermayeli bankaların görece verimlilik derecelerini ölçmüştür (Ersoy, 2018: 478).

Tezergil (2018), Türkiye’deki sigorta ve bankacılık sektörüne yönelik performans analizi ve verimlilik ölçümü yapmak adına veri zarflama analizi yöntemi kullanılarak geliştirilen bir model kullanmıştır (Tezergil, 2018: 342).

Çelik, Öncü & Yenice (2018), yapmış oldukları çalışma ile Türkiye’de faaliyet gösteren kamu bankaları, özel bankalar ve yabancı sermayeli bankaların verimlilik düzeylerini belirlemek için veri zarflama analizi yöntemini kullanmışlardır. Sonuçta Deutsche Bank ve Arap Türk Bankası karar verme birimleri tam verimli olarak analiz edilmiştir (Çelik, Öncü, & Yenice, 2018: 156).

Özcan & Oktay (2018), Türkiye’de faaliyet gösteren 23 mevduat bankasının, 2012-2016 yılları arasındaki verilerine göre veri zarflama analizi yöntemiyle verimlilikleri hesaplamışlardır (Akyol & Oktay, 2018: 487).

Dilmaç, Gülcü & Sümer (2018), veri zarflama analizi yöntemiyle karlılık ve çeşitlendirmenin bankaların büyümesi üzerindeki etkinliğinin ölçümünü yapmışlardır. Çalışmalarında Türkiye’de faaliyet gösteren 19 bankanın, 2015 yılına ait ikinci ve üçüncü çeyrek performanslarının finansal verilerini kullanan yazarlar, yabancı bankaların, kamu ve özel bankalara göre daha verimli oldukları sonucuna ulaşmışlardır (Dilmaç, Gülcü, & Sümer, 2018: 149).

Ertuğrul & Asker (2018), yaptıkları çalışmalarında, 2011 ve 2016 yılları arasında Türkiye ve İspanya’da bulunan 14 bankanın verilerini veri zarflama analizi yöntemini kullanarak verimliliklerini ölçmüşler ve ülkeler arası kıyaslamalarda bulunmuşlardır. Yazarlar, sonuç olarak İspanya’daki bankaların belirtilen tarihlerde Türkiye’deki bankalara göre daha verimli olduğunu ortaya çıkarmışlardır (Ertuğrul & Asker, 2018: 89).

Yukarıda veri zarflama analizinin verimlilik ölçümü ve performans değerlendirmesi amacıyla kullanıldığı farklı sektörlerden örnekler verilmiştir. Çalışmanın devam eden bölümünde sağlık sektöründe verimlilik üzerine Dünya’da ve Türkiye’de yapılmış olan çalışmalara yer verilmiştir.

3.1. Dünya’da Sağlık Yönetiminde Verimlilik Üzerine Yapılan Çalışmalar

Literatürde sağlık yönetiminde verimlilik çalışmaları incelendiğinde, hastanelerde etkinlik ölçümü üzerine birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmaların ilk orijin olarak Amerika Birleşik Devletleri üzerine yoğunlaştığı görülmesine karşın ilerleyen zamanlarda buna benzer çalışmaların diğer ülkelere de yayılmış olduğu görülmektedir. Lavers ve Whynes tarafından yapılmış olan çalışma, bu konu üzerine yapılmış olan ilk çalışmalardan biri olarak kabul edilmektedir (Lavers & Whynes, 1978: 85). Çalışmalarında, İngiltere’de bulunan kadın doğum kliniklerinden 193 tanesinin 1971 ve 1972 yıllarındaki verilerle verimlilik hesaplamalarını yapmışlardır. Verimlilik hesaplamasında veri zarflama analizi kullanan yazarlar belirledikleri 5 değişkenin 3 tanesini girdi, 2 tanesini çıktı olarak belirlemişlerdir. Bunlardan ilaç ve tıbbi malzeme harcamaları, görev yapan hemşire sayısı ve görev yapan doktor sayısı değişkenlerini girdi olarak, günlük ortalama kullanılan yatak sayısı ve hasta sayısı değişkenlerini çıktı olarak kullanmışlardır.

Banker vd. 1986 yılında, aynı veri setine farklı tahminleme yöntemlerini ve veri zarflama analizi modelini uygulayarak, sağlık hizmetleri ölçümlerinde veri zarflama yönteminin kullanımının doğruluğu ölçmeye çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda veri zarflama analizi yönteminin hastanelerde kapasite kullanımıyla yüksek ilişki ortaya koyduğu gösterilmiştir (Banker, Conrad, & Strauss, 1986: 30).

Veri zarflama analizinin sağlık yönetiminde kullanıldığı bir başka çalışmada, yine Amerika Birleşik Devletleri’nin New Jersey eyaletinde bulunan hastanelerin teknik verimlilikleri Borden tarafından araştırılmıştır (Borden, 1988: 77). Borden’in bu çalışmasında 5 değişken kullanılmış olup bunlardan 4 tanesi girdi ve 1 tanesi çıktı olarak belirlenmiştir. Girdi olarak kullanılan değişkenler, yatak sayısı, maaş dışı harcamalar, hemşire sayısı ve doktor sayısı iken çıktı olarak kullanılan değişken taburcu edilen hasta sayısıdır. Borden’in elde ettiği sonuçlar ise geleceğe dönük ödeme

mekanizmasının, hastane verimlilikleri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu fakat hastane finansmanlarındaki düzenleyici değişikliklerin, verimlilikler üzerinde olumlu etkilerinin çok az olduğu veya hiç olmadığıdır.

Chang (1998), 1990-1994 yılları arasında, Tayvan'daki devlet hastanelerinin verimlilik düzeylerini ölçmek ve verimlilik düzeylerine etki eden faktörlerin belirlenmesi için yaptığı çalışmada, 3 girdi ve 2 çıktı olarak belirlenen 5 değişkenli bir veri zarflama analizi modeli uygulamıştır. Hemşire sayısı, hekim sayısı ve diğer personel sayısı girdiler olarak belirlenirken, hasta bakılan gün sayıları ve klinik-acil bakım sayıları çıktılar olarak belirlenmiştir. Daha sonrasında çalışmasında regresyon analizi uygulayan Chang, veri zarflama analizinden elde edilen verimlilik skorlarını bağımlı değişken kabul ederken, bu skora etki etmesi muhtemelen olarak görülen, yatak kullanım oranı, hasta sayısı, uygulanan sağlık sigortası programı ve hizmet sunma biçimini bağımsız değişkenler olarak kabul etmiştir. Yaptığı çalışma sonucunda yatak kullanım oranının hastanelerin verimliliğini olumlu yönde etkilerken, hizmet sunma biçimi ve hastaların türünün hastanelerin verimliliğini olumsuz yönde etkilediği gözlemlerine ulaşmıştır (Chang, 1998: 307).

Biörn vd. , 2003 yılında yaptıkları çalışmayla, Norveç'teki aktivite bazlı finans yöntemiyle yönetilen hastanelerin 1992-2000 yılları arasındaki verileri toplamış ve veri zarflama analizi yöntemiyle verimliliklerini incelemiştir. (Biörn, Hagen, Iversen, & Magnussen, 2003: 271)

2002 yılında yaptıkları çalışmada, Hofmarcher vd. 1994-1996 yılları arasında Avusturya'daki hastanelerin verimliliklerini hastane bazında incelemiş olup, veri zarflama analizi metodunu kullanmışlardır (Hofmarcher, Paterson, & Riedel, 2002: 7).

Güneydoğu Nijerya'daki hastanelerin verimlilik düzeylerini ölçmek ve karşılaştırmak için veri zarflama analizini kullanan Ichoku vd. (2011) 10 girdi değişkeni ve 4 çıktı değişkeni kullanmıştır. İlaç sayısı, elektrik gücü, konum, mülkiyet, ekipman, yatak sayısı, doktor sayısı, hemşire sayısı, eczacı sayısı ve diğer personel sayısı değişkenlerini girdi olarak, laboratuvar testi sayısı, röntgen sayısı, yatan hasta sayısı ve poliklinik hasta sayısı değişkenlerini çıktı olarak kullanmışlardır (Ichoku, Fonta, Onwujekwe, & Kirigia, 2011: 24).

Athanassopoulos ve Gounaris ise veri zarflama yöntemini, Yunanistan'da bulunan 98 devlet hastanesinin verimliliklerini ölçmek amacıyla kullanmıştır. Kullandıkları modelde 5 girdi ve 2 çıktı değişkenleri belirleyen yazarlar, ilaçlar ve tıbbi cihazların maddi değerleri, yönetimde çalışanların sayısı, çalışan hemşire sayısı, çalışan yardımcı hizmetli sayısı ve toplam yatak sayısı değişkenlerini girdi olarak belirlerken uzun süreli bakım süresi ve yatarak tedavi olan hasta sayılarını ise çıktı olarak belirlemiştir (Athanassopoulos & Gounaris, 2001: 416).

Bobo vd. (2018), Etiyopya'nın üç bölgesindeki on altı halk sağlık merkezlerini verimliliklerinin belirlenmesi için veri zarflama analizi yöntemiyle iki aşamalı bir model geliştirmiştir. Sonuç olarak sekiz halk sağlık merkezi teknik olarak tam verimli çıkmasına karşın bütün girdilerin 10%'luk bir düşüş sağlayabilecekleri belirtilmiştir. Aynı zamanda popülasyon ve çalışan sağlık personeli sayısının verimlilikle doğru orantılı olduğu saptanırken, sağlık personeli olmayan çalışan sayısının verimlilikle ters orantılı olduğu sonucu ortaya çıkarılmıştır (Bobo, ve diğerleri, 2018: 465).

Veri zarflama analizi ve regresyon kullanarak Uganda'daki hastanelerin verimlilik derecelerini hesaplayan Mujasi, Asbu & Puig-Junoy, 2012 ve 2013 yılı verilerini kullanarak bölgedeki dört büyük hastanenin teknik verimliliklerini hesaplamışlardır. Hastanelerin teknik verimlilik skorlarının ortalamasının 0,914 olduğunu ve verimlilik üzerindeki en etkili faktörlerin hastane büyüklüğü, yatak kullanım oranı ve muayene sayıları olduğu sonuçlarını saptamışlardır (Mujasi, Asbu, & Puig-Junoy, 2016: 230).

Jakovljevic, Vukovic & Fontanesi (2015) tarafından yapılan çalışmada Doğu Avrupa ülkelerindeki yaşam beklentisi ve sağlık harcamalarının evrimini incelemek üzere veri zarflama analiziyle bir model geliştirilmiştir. Doğu Avrupa'da bulunan 24 ülkenin 1989 ve 2012 yılları arasındaki sağlık harcamalarının verimliliklerini yıllara göre hesaplayan yazarlar, 2004 yılındaki Avrupa Birliği tarafından yapılan sağlık harcamalarının en verimli şekilde karşılık bulduğunu belirlemiştir (Jakovljevic, Vukovic, & Fontanesi, 2016: 537).

Hastanelerin teknik verimliliği ve karlılığı üzerine çalışma yapan Büchner, Hinz & Sreyögg (2014), çalışmalarında iki aşamalı veri zarflama analizi modeli kullanmışlardır. Almanya'daki yürürlüğe giren sağlık hizmetleri sistemine 2000-2011 yılları arasında entegre olmuş 399 hastanenin verilerini analiz eden yazarlar,

Almanya’da yürürlüğe giren sağlık hizmeti sisteminin hastanelerdeki teknik ve maliyet verimliliğini sırasıyla 0,6% ve 3,4% arttırdıkları gözlemine varmışlardır (Büchner, Hinz, & Schreyögg, 2016: 130).

Yunanistan’daki hastanelerin teknik verimlilik derecelerini bölgelere göre ölçmek için veri zarflama analizi yöntemiyle geliştirilmiş modeli kullanan Oikonomou vd. (2016), devlet tarafından operasyonu sürdürülen 42 sağlık merkezinin 9’u teknik verimli, 5’i skala verimli ve 2 tanesi toplam verimli olarak hesaplanmıştır (Oikonomou, ve diğerleri, 2016: 313).

Avrupa Birliği tarafından yapılan reformlara bağlı olarak İspanya’da yürürlüğe giren yeni sağlık hizmetleri düzenlemelerinin hastanelerin verimlilik dereceleri üzerine olan etkilerini ölçmek için veri zarflama analizi kullanarak hesaplayan Alonso, Clifton & Diaz-Fuentes (2015), Madrid’deki hastaneler üzerinde yaptıkları analizler sonucunda yönetimin kendisinin verimlilik üzerinde yönetim biçimine göre daha fazla etkisi olduğunu saptamışlardır (Alonso, Clifton, & Díaz-Fuentes, 2015: 333).

Li & Dong, 2015 yılında yaptıkları çalışmada Çin’in Tianjin bölgesindeki devlet hastanelerinin teknik verimlilik düzeylerini ölçmüş ve değerlendirmişlerdir. Aynı zamanda küçük veri setlerinden yola çıkarak büyük veri setleri hakkında analiz yapmaya yarayan Bootstrap yönteminin de başarısını test etmiş olan yazarlar sonu. Olarak Bootstrap yönteminin veri zarflama analizi metodunda başarıyla uygulanabildiği sonucuna ulaşmışlardır (Li & Dong, 2015: 1).

Hastanelerin buldukları lokasyonun verimlilikleri üzerine etkili olup olmadığı sorusuna cevap arayan Rezaee & Karimdadi (2015), çalışmalarında çok gruplu veri zarflama analizi kullanmışlardır. Çalışmalarında 31 bölgede bulunan 288 İran hastanelerini kullanan yazarlar, model grup içinde analiz edildiğinde hastanelerin verimlilik dereceleri arasında büyük farklılık olduğunu bu doğrultuda coğrafik lokasyonun hastanelerin verimlilikleri üzerinde etkili olduğunu savunmuşlardır (Rezaee & Karimdadi, 2015: 85).

Kaitelidou vd. (2016), yaptıkları araştırmada Yunanistan’da yaşanan ekonomik krizin sağlık sektörü ve Yunanistan’daki devlet hastanelerinin verimlilikleri üzerine etkilerini ölçmek amacıyla veri zarflama analizi yöntemini kullanmışlardır. 90 devlet hastanesinin

2010 ve 2011 yıllarındaki verileriyle yaptıkları analizin sonucunda, Yunanistan hükümetinin sağlık harcamalarını 11% kadar düşürmesine rağmen, hastanelerin verimliliklerinde göze çaracak derecede farklılık olmaması sebebiyle yaşanan ekonomik krizin sağlık sektörü ve hastanelerin verimliliği üzerindeki etkinin düşük olduğu sonucuna varmışlardır (Kaitelidou, ve diğerleri, 2016: 111).

3.2. Türkiye’de Sağlık Yönetiminde Verimlilik Üzerine Yapılan Çalışmalar

Literatürde Dünya’da olduğu gibi Türkiye’de de sağlık yönetiminde verimlilik üzerine yapılan bir çok çalışmaya ulaşmak mümkündür.

1995 yılında, Kavuncubaşı ve Ersoy, Sağlık Bakanlığına ait 350 adet hastanenin verimlilik derecelerini ölçmek için veri zarflama analizini kullanmıştır. Yazarlar kullandıkları modelde 3 girdi ve 3 çıktı değişkeni kullanırken, yatak sayısı, uzman hekim sayısı ve pratisyen hekim sayısı değişkenlerini girdi, hastanede yapılan tüm ameliyat ve doğum sayıları, ayakta tedavi gören hasta sayıları ve yatarak tedavi gören hasta sayılarını ise çıktı değişkenleri olarak belirlemişlerdir (Kavuncubasi & Ersoy, 1995: 72).

1996 yılında eğitim hastanesi olmayan SSK hastanelerinin verimlilik düzeylerini veri zarflama analizi metoduyla ölçen Kavuncubaşı, modelinde 4 girdi değişkeni ve 4 çıktı değişkeni kullanmıştır. Toplam bütçe harcamaları, yatak sayısı, doktor sayısı ve diğer sağlık çalışanları sayısı değişkenlerini girdi olarak modelde kullanırken, yatarak tedavi gören hasta sayısı, ayakta tedavi gören hasta sayısı, kaba ölüm hızı ve toplam ameliyat sayısı değişkenlerini çıktı değişkenleri olarak kullanmıştır (Kavuncubasi, 1996).

Bayraktutan ve Pehlivanoglu, veri zarflama analizi yöntemini kullanarak Kocaeli şehrindeki 18 hastanenin verimlilik seviyelerini ölçmüştür. Çalışmalarında, modelde kullanılmak üzere 4 girdi değişkeni ve 5 çıktı değişkeni belirleyen yazarlar, uzman hekim sayısı, pratisyen hekim sayısı, diğer sağlık personeli sayısı ve yatak sayısını girdi olarak kullanırken, taburcu edilen hasta sayısı, ameliyat sayısı, poliklinikte tedavi edilen hasta sayısı ve hastanelerin ölüm oranı sayıları değişkenlerini ise çıktı değişkenleri olarak belirlemişlerdir (Bayraktutan & Pehlivanoglu, 2012: 127).

Afyonkarahisar ilinde bulunan Sağlık Bakanlığı'na bağlı 15 adet hastanenin verimliliklerini belirleyebilmek için veri zarflama analizi yöntemine başvuran Gülsevin ve Türkan, kullandıkları modelde 3'ü girdi ve 4'ü çıktı olmak üzere 7 değişken belirlemişlerdir. Yatak sayısı, uzman hekim sayısı ve hemşire sayısı değişkenlerini girdi değişkenleri, yatarak tedavi olan hasta sayısı, ayakta tedavi olan hasta sayısı, ameliyat sayısı ve taburcu olan hasta sayısı değişkenlerini ise çıktı değişkenleri olarak modelde kullanmışlardır (Gülsevin & Türkan, 2012: 1).

Özata, 2004 yılında, sağlık bilişim sistemlerinin hastane etkinliklerine olan etkilerini ölçmek için veri zarflama analizi yöntemini kullanmıştır. Yaptığı çalışmanın sonucu olarak sağlık bilişim sistemlerinin hastanelerin verimlilik düzeyleri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu ve sağlık bilişim sistemleri yatırımları daha yüksek olan hastanelerin, sağlık bilişim sistemleri yatırımları daha düşük olan hastanelere oranlı daha verimli olduğu sonuçlarına varmıştır (Özata, 2004).

Çakmak vd. , 2009 yılında yaptıkları çalışmada, Sağlık Bakanlığı'na bağlı kadın doğum hastanelerinin verimliliklerini ölçebilmek için veri zarflama analizi yöntemine başvurmuşlardır. Yazarlar, kullandıkları modelde 11 değişken kullanırken, yatak sayısı, ilaç giderleri, tıbbi malzeme giderleri ve diğer giderler değişkenlerini girdi olarak, büyük ameliyat sayısı, orta ameliyat sayısı, küçük ameliyat sayısı, poliklinik sayısı, ortalama yatış günü sayısı, toplam gelir ve doğum sayısı değişkenlerini çıktı olarak kullanmışlardır (Çakmak, Öktem, & Ömürgönülşen, 2009: 1).

Atmaca vd. , Ankara ilinde bulunan özel hastanelerin verimlilik seviyelerini ölçmek için veri zarflama analizi yöntemini kullanmışlardır. Yazarlar kullandıkları modelde, yatak sayısı, pratisyen sayısı ve toplam muayene sayısı değişkenlerini girdi değişkenleri, yatak doluluk oranı, hastanede yatış süresi ve toplam ameliyat sayısı değişkenlerini çıktı değişkenleri olarak belirlemişlerdir (Atmaca, Turan, Kartal, & Çiğdem, 2012: 135).

Eğitim ve araştırma hastanelerinin verimlilik seviyelerini ölçmek için veri zarflama analizini kullanan Bal ve Bilge, 35 eğitim ve araştırma hastanesinin verilerini toplamış ve belirlenen 5 girdi değişkeni ve 4 çıktı değişkenini modelde kullanarak verimlilik seviyelerine ulaşmıştır. (Bal & Bilge, 2013: 1)

Şenol & Gençtürk (2017) tarafından yapılan bir başka çalışmada Türkiye’de bulunan 80 tane kamu hastanesinin verimlilik dereceleri, veri zarflama analizi yöntemi CCR ve BCC yaklaşımları kullanılarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak incelenen 80 hastanenin 20 tanesi CCR yöntemine göre tam verimli, 31 tanesi BCC yöntemine göre tam verimli olarak hesaplanmıştır (Şenol & Gençtürk, 2017: 265).

Antalya’da bulunan kamu hastanelerinin verimlilik düzeylerini ölçebilmek için Pabon Lasso modeli ve veri zarflama analizi yöntemlerini kullanan Yiğit & Esen (2017), dört girdi ve altı çıktıdan oluşan bir model kurmuşlardır. Sonuç olarak modele sokulan hastanelerin veri zarflama analizine göre 51%’i tam verimli olarak hesaplanırken, Pabon Lasso Modeli’ne göre 67%’si tam verimli olarak hesaplanmıştır. Aynı zamanda bulgular Pabon Lasso Modeli’ne göre verimsiz olarak hesaplanan karar verme birimlerinin veri zarflama analizi yönteminde de verimsiz olarak hesaplandığını göstermektedir (Yiğit & Esen, 2017: 26).

Karadayı vd. 2017 yılında yayınladıkları çalışmalarında hastanelerin bütününden çok tek bir birim olarak acil servis birimlerinin verimliliğini hesaplamak üzere veri zarflama analizini kullanmışlardır. İstanbul ilindeki hastaneleri acil servis birimlerinin verimlilikleri hesaplanmıştır (Karadayı, Ekinci, Akkan, & Ülengin, 2017: 31).

Yiğit (2016), yaptığı çalışmada veri zarflama analizi yöntemini kullanarak kamu hastanelerinin teknik verimliliklerini ölçmüştür. Sonuç olarak 31% karar verme birimi verimli olarak elde edilmiştir (Yiğit, 2016: 199).

Karadeniz & Koşan (2017), Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası 2012, 2013 ve 2014 yılları verilerine göre hastane hizmetleri sektörünün aktif ve öz sermaye karlılık performansını araştırmış

BÖLÜM 4: UYGULAMA

Bu çalışmada, Türkiye’deki büyükşehirlerde bulunan sağlık kurumlarının illere göre verimliliği, veri zarflama analizi CCR girdi odaklı ve BCC girdi odaklı yöntemleriyle ölçülmüştür. Bunun için, önerilen modelde 7 girdi ve 1 çıktı belirlenmiştir. Bu girdi ve çıktılar Tablo 1’de görüldüğü gibidir.

Tablo 1

Modelde Kullanılan Girdi ve Çıktılar

Girdiler	Çıktılar
İlde görev yapan uzman doktor sayısı	Toplam muayene sayısı
İlde görev yapan pratisyen hekim sayısı	
İlde görev yapan asistan hekim sayısı	
İlde görev yapan diş hekimi sayısı	
İlde görev yapan hemşire sayısı	
İlde bulunan hastane sayısı	
İlde bulunan hastanelerdeki yatak sayısı	

Bir sağlık kurumunun en öncelikli amacı, başvuran hastalara muayene hizmeti vermektir. Buna bağlı olarak, ildeki toplam muayene sayısı modelin çıktısı olarak belirlenmiştir. Girdi belirlenme aşamasında ise öncelikli olarak ilde görev yapan sağlık hizmetleri personel sayıları dikkate alınmıştır. Bunlar, ilde görev yapan uzman doktor sayısı, ilde görev yapan pratisyen hekim sayısı, ilde görev yapan asistan hekim sayısı, ilde görev yapan diş hekimi sayısı ve ilde görev yapan hemşire sayısıdır. İlde bulunan hastane sayısı ve ilde bulunan hastanelerdeki yatak sayısı, ildeki sağlık hizmetlerine ulaşımın kolaylığı ve rahatlığı bakımından modelde girdi olarak belirlenmiştir. Karar noktaları olarak, Türkiye’de bulunan büyükşehir statüsündeki iller baz alınmıştır. Türkiye Cumhuriyeti’nde yapılan sağlık yatırımlarının büyük çoğunluğunun bu şehirlere yapılıyor olması bu noktada en büyük etkidir. Karar noktaları Tablo 2’de görülebilir.

Tablo 2
Modelde Belirlenen Karar Noktaları

Karar Noktaları
Adana
Ankara
Antalya
Aydın
Balıkesir
Bursa
Denizli
Diyarbakır
Erzurum
Eskişehir
Gaziantep
Hatay
İstanbul
İzmir
Kahramanmaraş
Kayseri
Kocaeli
Konya
Malatya
Manisa
Mardin
Mersin
Muğla
Ordu
Sakarya
Samsun
Şanlıurfa
Tekirdağ
Trabzon
Van

Tablo 3
İllerde Görev Yapan Uzman Hekim Sayısı

İl	Uzman Hekim Sayısı
Adana	2270
Ankara	10120
Antalya	2686
Aydın	1072
Balıkesir	880
Bursa	2670
Denizli	1014
Diyarbakır	1221
Erzurum	689
Eskişehir	997
Gaziantep	1612
Hatay	1099
İstanbul	18252
İzmir	6377
Kahramanmaraş	818
Kayseri	1239
Kocaeli	1654
Konya	1996
Malatya	830
Manisa	1268
Mardin	415
Mersin	1466
Muğla	986
Ordu	560
Sakarya	745
Samsun	1423
Şanlıurfa	1085
Tekirdağ	766
Trabzon	849
Van	690

(Kaynak: TÜİK, 2017)

Yukarıdaki tabloda görülebileceği üzere, en çok uzman hekim sayısı Türkiye Cumhuriyeti'nde en büyük üç il olan İstanbul, Ankara ve İzmir'de bulunmaktadır.

Bunun temel sebebi olarak şehirlerin popülasyon yoğunluğu ve buna bağlı olarak sağlık hizmetlerinin de yoğun talep görmesi söylenebilir. Bu illerden sonra gelen Antalya ilinde ise 2686, Bursa ilinde ise 2670 uzman hekimin görev yaptığı görülmektedir. Buna karşıt olarak en düşük uzman hekim sayısı ise 415 ile Mardin ilinde bulunmaktadır. Yine popülasyon yoğunluğu ve sağlık hizmetlerine oluşabilecek talep bunun sebebi olarak öne çıkmaktadır.

Modeldeki diğeri bir girdi olan, illerde görev yapan pratisyen hekim sayıları Tablo 4'te görülmektedir.



Tablo 4
İllerde Görev Yapan Pratisyen Hekim Sayısı

İl	Pratisyen Hekim Sayısı
Adana	1344
Ankara	2460
Antalya	1270
Aydın	663
Balıkesir	720
Bursa	1468
Denizli	572
Diyarbakır	923
Erzurum	491
Eskişehir	459
Gaziantep	1015
Hatay	956
İstanbul	6502
İzmir	2381
Kahramanmaraş	631
Kayseri	738
Kocaeli	1060
Konya	1244
Malatya	510
Manisa	837
Mardin	631
Mersin	940
Muğla	664
Ordu	487
Sakarya	555
Samsun	803
Şanlıurfa	1050
Tekirdağ	527
Trabzon	535
Van	631

(Kaynak: TÜİK, 2017)

Yukarıdaki tabloda görülebileceği üzere, bir diğer girdi değişkeni olan pratisyen hekim sayıları incelendiğinde, Türkiye Cumhuriyeti'nde en çok pratisyen hekim sayısının bulunduğu iller sırasıyla İstanbul, Ankara ve İzmir olarak göze çarpmaktadır. Bu illerden sonra ise 1468 pratisyen hekimin görev yaptığı Bursa ili gelmektedir. En düşük

pratisyen hekim sayısının 451 ile Eskişehir’de bulunması dikkat çekmektedir. Uzman hekim sayısının en çok bulunduğu illere paralel olarak pratisyen hekim sayısının da en çok olduğu iller aynı iken, en düşük uzman hekim sayısının bulunduğu il olan Mardin, 631 pratisyen hekim sayısı ile bu özelliğinden kurtulmakla kalmayıp orta sıralara yükselmiştir. İstanbul, Ankara ve İzmir’in bu değişkende de başı çekmesinin sebebi olarak popülasyon yoğunluğunun ve sağlık hizmetlerine olan talebin yüksek olması öne sürülebilmektedir. Yine popülasyon olarak diğer karar verme noktalarından daha yüksek bir popülasyona sahip olan Eskişehir’de ise pratisyen hekim sayısının en düşük olması ilgi çekici bir durumdur ve sebeplerinin detaylı olarak incelenmesi ileriki çalışmalar için güzel bir çıkış noktası olabilecektir. Yine aynı şekilde Mardin ilinde pratisyen hekim sayısının diğer popülasyonu düşük illere nazaran orta sıralarda bulunmasının sebeplerinin incelenmesi de yine başka bir incelenme konusu olarak değerlendirilebilecektir.

İlde görev yapan asistan hekim sayıları, modelde bir diğer girdi olarak belirlenmiştir. Tablo 5’te illerde görev yapan asistan hekim sayıları görülmektedir.

Tablo 5
İllerde Görev Yapan Asistan Hekim Sayısı

İl	Asistan Hekim Sayısı
Adana	645
Ankara	4355
Antalya	706
Aydın	341
Balıkesir	79
Bursa	545
Denizli	314
Diyarbakır	402
Erzurum	444
Eskişehir	335
Gaziantep	345
Hatay	204
İstanbul	5942
İzmir	2142
Kahramanmaraş	195
Kayseri	575
Kocaeli	447
Konya	968
Malatya	372
Manisa	226
Mardin	91
Mersin	102
Muğla	70
Ordu	68
Sakarya	202
Samsun	484
Şanlıurfa	148
Tekirdağ	81
Trabzon	438
Van	222

Yukarıdaki tabloda görülebileceği üzere, en çok asistan hekimin görev yaptığı üç il daha önceki değişkenlerde olduğu gibi sırasıyla İstanbul, Ankara ve İzmir illeridir. Bu illeri takip eden il ise 968 asistan hekimin bulunduğu Konya ilidir. Daha önceki

değişkenlerde bu illeri yakından takip eden Bursa ilinin ise bu değişkende diğer şehirlere oranla İstanbul, Ankara ve İzmir'den daha geride kaldığı görülmektedir. En düşük asistan hekim sayısının görev yaptığı il incelendiğinde 68 asistan hekim ile Ordu ili göze çarpmaktadır. 100'den daha az asistan hekimim görev yaptığı beş il bulunmaktadır. Bunlar düşükten yükseğe sırasıyla, Ordu, Muğla, Balıkesir, Tekirdağ ve Mardin'dir. Uzman hekim sayısı değişkeninde en düşük hekim sayısına sahip olan Mardin ilinin ise bu değişkende dört ili geride bıraktığı görülse de 100 asistan hekimden daha az asistan hekime görev yeri olmaktadır.

İllerde görev yapan sağlık personellerinden dış hekimlerinin sayısı, modelde başka bir girdi olarak kullanılmıştır. İllere göre görev yapan dış hekimi sayıları Tablo 6'da görüldüğü gibidir.

Tablo 6
İllerde Görev Yapan Dış Hekimi Sayıları

İl	Dış Hekimi Sayısı
Adana	633
Ankara	3688
Antalya	1099
Aydın	352
Balıkesir	345
Bursa	981
Denizli	354
Diyarbakır	330
Erzurum	179
Eskişehir	292
Gaziantep	391
Hatay	400
İstanbul	7627
İzmir	2003
Kahramanmaraş	207
Kayseri	412
Kocaeli	557
Konya	619
Malatya	211
Manisa	343
Mardin	147
Mersin	519
Muğla	375
Ordu	177
Sakarya	268
Samsun	416
Şanlıurfa	243
Tekirdağ	283
Trabzon	211
Van	120

(Kaynak: TÜİK, 2017)

Bir diğer girdi değişkeni olan dış hekimî sayısına ilişkin verilerin görülebileceği yukarıdaki tabloda, en çok dış hekiminin görev yaptığı iller, daha önce incelenen değişkenlerde olduğu gibi sırasıyla İstanbul, Ankara ve İzmir'dir. Bu üç ili yakından takip eden en çok dış hekiminin görev yaptığı dördüncü il ise diğer illere oranla ciddi

bir yüksek oran ile Antalya ilidir. 1000'den fazla diş hekiminin görev yaptığı ve İstanbul, Ankara ve İzmir'den farklı tek il olan Antalya'da 1099 diş hekiminin görev yaptığı göze çarpmaktadır. Bunun nedeni Antalya'da ağız ve diş sağlığına diğer illere nazaran daha fazla önem verildiği ve bu sayede ağız ve diş sağlığına bağlı sağlık hizmetlerine olan talebin diğer illerden daha yüksek olduğu söylenebilir. Buna karşın en düşük sayıda diş hekiminin görev yaptığı il olarak Van ili 120 diş hekimine görev yeri olarak hizmet sağlamaktadır. Diğer girdiler incelendiğinde Van ilinin hiç bir girdide en sonda olmamasına rağmen diş hekimi sayısı girdisinde en sonda olması ileride bu konu hakkında inceleme yapılmasına uygun bir zemin oluşturmakta olduğu göze çarpmaktadır.

Modelde kullanılan bir diğer girdi olan, illerde görev yapan hemşire sayıları Tablo 7'de görülebilmektedir.

Tablo 7
İllerde Görev Yapan Hemşire Sayıları

İl	Hemşire Sayısı
Adana	4406
Ankara	13947
Antalya	4533
Aydın	2229
Balıkesir	2411
Bursa	5495
Denizli	2192
Diyarbakır	3622
Erzurum	2172
Eskişehir	2359
Gaziantep	3506
Hatay	2856
İstanbul	27421
İzmir	9241
Kahramanmaraş	2361
Kayseri	3087
Kocaeli	3842
Konya	4681
Malatya	2124
Manisa	2782
Mardin	1230
Mersin	3352
Muğla	1896
Ordu	1653
Sakarya	1547
Samsun	3366
Şanlıurfa	2944
Tekirdağ	1540
Trabzon	2691
Van	1907

(Kaynak: TÜİK, 2017)

Son yıllarda iş alanı olarak popülerliği gittikçe artan ve sağlık hizmetlerinin sağlanmasında önemi yadsınamayan hemşirelerin illere göre sayıları incelendiğinde yukarıdaki tabloda da görülebileceği gibi yine Türkiye Cumhuriyeti'nin en büyük üç şehri olan İstanbul, Ankara ve İzmir'in sırasıyla başı çektiği açıkça görülmektedir. Bu

illerde görev yapan hemşire sayılarının diğer illere nazaran çok daha fazla olduğu dikkati çekmektedir. En fazla görev yapan hemşireye sahip İstanbul ile en fazla görev yapan hemşireye sahip ikinci şehir Ankara arasında bile görev yapan hemşire sayıları arasındaki farkın ciddi bir şekilde açık olduğu görülmektedir ki İstanbul'da görev yapan hemşire sayısı, Ankara'da görev yapan hemşire sayısının yaklaşık olarak iki katına yakındır. Bu illeri takip eden ilin Türkiye Cumhuriyeti'nin önemli bir sanayi kenti olan ve nüfusunun yoğun olduğu illerden biri olan Bursa ili 5495 hemşire ile takip etmektedir. Bu bilgiler karşılığında, en düşük görev yapan hemşire sayısına sahip ilin uzman hekim sayısı değişkeninde olduğu gibi 1240 hemşire ili Mardin ilinin olduğu açıkça görülmektedir.

Sağlık personel sayısından farklı olarak illerde bulunan hastane sayıları da bir diğer girdi olarak modele dahil edilmiştir. İllerde bulunan hastane sayıları Tablo 8'de görüldüğü gibidir.

Tablo 8
İllere Göre Hastane Sayıları

İl	Hastane Sayısı
Adana	31
Ankara	87
Antalya	45
Aydın	22
Balıkesir	26
Bursa	41
Denizli	23
Diyarbakır	25
Erzurum	23
Eskişehir	14
Gaziantep	30
Hatay	24
İstanbul	238
İzmir	58
Kahramanmaraş	19
Kayseri	25
Kocaeli	27
Konya	45
Malatya	16
Manisa	28
Mardin	12
Mersin	25
Muğla	22
Ordu	17
Sakarya	18
Samsun	27
Şanlıurfa	20
Tekirdağ	19
Trabzon	21
Van	13

(Kaynak: T. C. Sağlık Bakanlığı Raporu, 2017)

Yukarıdaki tablodan da görülebileceği gibi illerde bulunan hastane sayıları göz önüne alındığında, yine Türkiye Cumhuriyeti'ndeki en büyük üç il olan İstanbul, Ankara ve İzmir'in başı çektiği görülmekle beraber, İstanbul'un bu iki şehirden bile ciddi bir şekilde ayrıldığı görülmektedir. İzmir'in diğer illere hastane sayısı bakımından daha

yakın olduğu da görölmekle beraber, hastanelerde görev yapan görevli yoğunluğunun İzmir’de yüksek miktarda olduğu da dikkat çekici bir sonuç olarak göze çarpmaktadır. Bu üç ili takip eden illerin ise 45 hastane ile Konya ve Antalya illeri olduğu dikkat çekmektedir. En düşük hastane sayısına sahip iller ise 12 hastane ile Mardin ili ve 14 hastane ile Eskişehir ili olduğu gözlemlenmektedir. Sağlık Hizmetleri çalışanları verileri incelendiğinde son sıralarda bulunmamasına karşın hastane sayısı olarak en düşük ikinci ilin Eskişehir olması ilgi çekici bir gözlemdir. Aynı zamanda popülasyonun diğer illere nazaran daha yüksek olduğu Eskişehir ilinde hastane sayısının düşük olmasının sebepleri ilerideki incelemelere konu olacak bir veri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Son olarak belirlenen girdi, illerde bulunan hastanelerdeki yatak sayılarıdır. İllerde bulunan hastanelerdeki yatak sayıları Tablo 9’da görülebilir.

Tablo 9
İllere Göre Hastanelerdeki Yatak Sayısı

İl	Hastanelerdeki Yatak Sayısı
Adana	7201
Ankara	18384
Antalya	6759
Aydın	3105
Balıkesir	3314
Bursa	7080
Denizli	3255
Diyarbakır	4474
Erzurum	3609
Eskişehir	3071
Gaziantep	5878
Hatay	3970
İstanbul	37954
İzmir	11922
Kahramanmaraş	2895
Kayseri	4134
Kocaeli	4244
Konya	7022
Malatya	2964
Manisa	4425
Mardin	1446
Mersin	4520
Muğla	2019
Ordu	2074
Sakarya	1960
Samsun	4586
Şanlıurfa	3971
Tekirdağ	2743
Trabzon	3247
Van	2887

(Kaynak: T. C. Sağlık Bakanlığı Raporu, 2017)

Sağlık hizmetlerinin sunulmasında hastane sayısı kadar hastane kapasitelerinin de önemli olduğu bilinmektedir. Buna bağlı olarak yukarıdaki tabloda görülebileceği gibi hastanelerde bulunan toplam yatak kapasiteleri incelendiğinde, en çok hastanenin bulunduğu üç il olan İstanbul, Ankara ve İzmir'in başı çektığı görülmekle beraber, bu

illeri takip eden ilin 7201 yatak kapasitesi ile Adana ili olduğu gör÷lmektedir. Bu veriden çıkarılabilecek sonuç olarak, Adana'da bulunan hastane sayısı diğer illere nazaran düşük olsa da hastane kapasiteleri diğer illerdekilerden daha yüksektir. Buna karşın, en düşük yatak kapasitesine sahip il, 1446 yatak kapasitesi ile Mardin olarak göze çarpmaktadır. Yine bu tablodaki ilgi çeken sonuçlardan biri olarak, en düşük hastane sayısına sahip ikinci il olan Eskişehir'in yatak kapasitesinde diğer illere nazaran biraz daha yüksek bir sırada bulunması, Eskişehir'de bulunan hastanelerin kapasitelerinin diğer illere nazaran daha fazla olduğu sonucunu göz önüne çıkarmaktadır.

Modelde kullanılması için belirlenen çıktı, illerde yapılan toplam muayene sayılarıdır. İllere göre yapılan toplam muayene sayıları Tablo 10'da gör÷lebilir.

Tablo 10
İllere Göre Toplam Muayene Sayısı

İl	Toplam Muayene Sayısı
Adana	7023589
Ankara	21627765
Antalya	7855868
Aydın	4807589
Balıkesir	5499237
Bursa	9856440
Denizli	3361159
Diyarbakır	5127399
Erzurum	3310243
Eskişehir	3313091
Gaziantep	6851245
Hatay	5744940
İstanbul	47062697
İzmir	16184348
Kahramanmaraş	4185765
Kayseri	4293968
Kocaeli	6602448
Konya	7409211
Malatya	3071139
Manisa	5826437
Mardin	3131946
Mersin	5826059
Muğla	3346636
Ordu	3274624
Sakarya	4163953
Samsun	5705897
Şanlıurfa	8384033
Tekirdağ	3460395
Trabzon	3606712
Van	3708982

(Kaynak: T. C. Sağlık Bakanlığı Raporu, 2017)

Yukarıdaki tablodan görülebileceği gibi belirlenen tek çıktı değişkeni olan toplam muayene sayılarında da girdi değişkenlerinde olduğu gibi Türkiye Cumhuriyeti'nin en büyük üç şehri olan İstanbul, Ankara ve İzmir illerinin sırasıyla başı çektikleri

görülmektedir. Bu illeri takip eden Bursa ilinin 9856440 muayene ile en çok muayene yapılan dördüncü il olduğu görülmektedir. Daha dikkat çekici bir veri olarak, girdi değişkenleri arasında ilk beş il arasında hiç bulunmayan Şanlıurfa ili 8384033 muayene sayısı ile en çok muayene yapılan beşinci il olarak göze çarpmaktadır. Yine dikkat çekici bir veri olarak, hiç bir girdi verisinde son sırada bulunmayan Malatya ili 3071139 muayene sayısı ile, en düşük sayıda muayene yapılan il olarak göze çarpmaktadır. Bu sonuçların verimlilik sıralamasında ciddi bir etkisi olacağı açıkça görülmektedir.

Yukarıda da belirtildiği gibi, girdi ve çıktı verilerine bağlı olarak ilk aşamada karar matrisi oluşturulmuştur. Karar matrisi Tablo 11’de görüldüğü gibidir.



Tablo 11
Karar Matrisi

İller	Uzman Hekim Sayısı	Pratisyen Hekim Sayısı	Asistan Hekim Sayısı	Diş Hekimi Sayısı	Hemşire Sayısı	Hastane Sayısı	Yatak Sayısı	Toplam Muayene Sayısı
Adana	2270	1344	645	633	4406	31	7201	7023589
Ankara	10120	2460	4355	3688	13947	87	18384	21627765
Antalya	2686	1270	706	1099	4533	45	6759	7855868
Aydın	1072	663	341	352	2229	22	3105	4807589
Balıkesir	880	720	79	345	2411	26	3314	5499237
Bursa	2670	1468	545	981	5495	41	7080	9856440
Denizli	1014	572	314	354	2192	23	3255	3361159
Diyarbakır	1221	923	402	330	3622	25	4474	5127399
Erzurum	689	491	444	179	2172	23	3609	3310243
Eskişehir	997	459	335	292	2359	14	3071	3313091
Gaziantep	1612	1015	345	391	3506	30	5878	6851245
Hatay	1099	956	204	400	2856	24	3970	5744940
İstanbul	18252	6502	5942	7627	27421	238	37954	47062697
İzmir	6377	2381	2142	2003	9241	58	11922	16184348
Kahramanmaraş	818	631	195	207	2361	19	2895	4185765
Kayseri	1239	738	575	412	3087	25	4134	4293968
Kocaeli	1654	1060	447	557	3842	27	4244	6602448
Konya	1996	1244	968	619	4681	45	7022	7409211
Malatya	830	510	372	211	2124	16	2964	3071139
Manisa	1268	837	226	343	2782	28	4425	5826437
Mardin	415	631	91	147	1230	12	1446	3131946
Mersin	1466	940	102	519	3352	25	4520	5826059
Muğla	986	664	70	375	1896	22	2019	3346636
Ordu	560	487	68	177	1653	17	2074	3274624
Sakarya	745	555	202	268	1547	18	1960	4163953
Samsun	1423	803	484	416	3366	27	4586	5705897
Şanlıurfa	1085	1050	148	243	2944	20	3971	8384033
Tekirdağ	766	527	81	283	1540	19	2743	3460395
Trabzon	849	535	438	211	2691	21	3247	3606712
Van	690	631	222	120	1907	13	2887	3708982

Daha sonra, her bir karar noktası için girdi ve çıktı verilerine göre kısıtlar belirlenmiştir.

Adana karar noktasının kısıtları şu şekildedir:

max (7023589□₁)

$$2270□_1 + 1344□_2 + 645□_3 + 633□_4 + 4406□_5 + 31□_6 + 7201□_7 \leq 7023589□_1$$

$$10120□_1 + 2460□_2 + 4355□_3 + 3688□_4 + 13947□_5 + 87□_6 + 18384□_7 \leq 21627765□_1$$

$$2686□_1 + 1270□_2 + 706□_3 + 1099□_4 + 4533□_5 + 45□_6 + 7080□_7 \leq 7855868□_1$$

$$1072□_1 + 663□_2 + 341□_3 + 352□_4 + 2229□_5 + 22□_6 + 3105□_7 \leq 4807589□_1$$

$$880□_1 + 720□_2 + 79□_3 + 345□_4 + 2411□_5 + 26□_6 + 3314□_7 \leq 5499237□_1$$

$$2670□_1 + 1468□_2 + 545□_3 + 981□_4 + 5495□_5 + 41y_6 + 7080□_7 \leq 9856440□_1$$

$$1014□_1 + 572□_2 + 314□_3 + 354□_4 + 2192□_5 + 23□_6 + 3255□_7 \leq 3361159□_1$$

$$1221□_1 + 923□_2 + 402□_3 + 330□_4 + 3622□_5 + 25□_6 + 4474□_7 \leq 5127399□_1$$

$$689□_1 + 491□_2 + 444□_3 + 179□_4 + 2172□_5 + 23□_6 + 3609□_7 \leq 3310243□_1$$

$$997□_1 + 459□_2 + 335□_3 + 292□_4 + 2359□_5 + 14□_6 + 3071□_7 \leq 3313091□_1$$

$$1612□_1 + 1015□_2 + 345□_3 + 391□_4 + 3506□_5 + 30□_6 + 5878y_7 \leq 6851245□_1$$

$$1099□_1 + 956□_2 + 204□_3 + 400□_4 + 2856□_5 + 24□_6 + 3970□_7 \leq 5744940□_1$$

$$18252□_1 + 6502□_2 + 5942□_3 + 7627□_4 + 27421□_5 + 238□_6 + 37954□_7 \leq 47062697□_1$$

$$6377□_1 + 2381□_2 + 2142□_3 + 2003□_4 + 9241□_5 + 58□_6 + 11922□_7 \leq 16184348□_1$$

$$818□_1 + 631□_2 + 195□_3 + 207□_4 + 2361□_5 + 19□_6 + 2895□_7 \leq 4185765□_1$$

$$1239□_1 + 738□_2 + 575□_3 + 412□_4 + 3087□_5 + 25□_6 + 4134y_7 \leq 4293968□_1$$

$$1654□_1 + 1060□_2 + 447□_3 + 557□_4 + 3842□_5 + 27□_6 + 4244□_7 \leq 6602448□_1$$

$$1996□_1 + 1244□_2 + 968□_3 + 619□_4 + 4681□_5 + 45□_6 + 7022□_7 \leq 7409211□_1$$

$$830□_1 + 510□_2 + 372□_3 + 211□_4 + 2124□_5 + 16□_6 + 2964□_7 \leq 3071139□_1$$

$$1268□_1 + 837□_2 + 226□_3 + 343□_4 + 2782□_5 + 28□_6 + 4425□_7 \leq 5826437□_1$$

$$415□_1 + 631□_2 + 91□_3 + 147□_4 + 1230□_5 + 12□_6 + 1446□_7 \leq 3131946□_1$$

$$1466□_1 + 940□_2 + 102□_3 + 519□_4 + 3352□_5 + 25□_6 + 4520□_7 \leq 5826059□_1$$

$$986□_1 + 664□_2 + 70□_3 + 375□_4 + 1896□_5 + 22□_6 + 2019□_7 \leq 3346636□_1$$

$$560□_1 + 487□_2 + 68□_3 + 177□_4 + 1653□_5 + 17□_6 + 2074□_7 \leq 3274624□_1$$

$$745□_1 + 555□_2 + 202□_3 + 268□_4 + 1547□_5 + 18□_6 + 1960□_7 \leq 4163953□_1$$

$$1423□_1 + 803□_2 + 484□_3 + 416□_4 + 3366□_5 + 27□_6 + 4586□_7 \leq 5705897□_1$$

$$1085□_1 + 1050□_2 + 148□_3 + 243□_4 + 2944□_5 + 20□_6 + 3971□_7 \leq 8384033□_1$$

$$766□_1 + 527□_2 + 81□_3 + 283□_4 + 1540□_5 + 19□_6 + 2743□_7 \leq 3460395□_1$$

$$849□_1 + 535□_2 + 438□_3 + 211□_4 + 2691□_5 + 21□_6 + 3247□_7 \leq 3606712□_1$$

$$690x_1 + 631x_2 + 222x_3 + 120x_4 + 1907x_5 + 13x_6 + 2887x_7 \leq 3708982x_1$$

$$2270x_1 + 1344x_2 + 645x_3 + 633x_4 + 4406x_5 + 31x_6 + 7201x_7 = 1$$

$$x_1; x_2; x_3; x_4; x_5; x_6; x_7 \geq 0$$

Ankara karar noktasının kısıtları şu şekildedir:

$$\max (21627765x_1)$$

$$2270x_1 + 1344x_2 + 645x_3 + 633x_4 + 4406x_5 + 31x_6 + 7201x_7 \leq 7023589x_1$$

$$10120x_1 + 2460x_2 + 4355x_3 + 3688x_4 + 13947x_5 + 87x_6 + 18384x_7 \leq 21627765x_1$$

$$2686x_1 + 1270x_2 + 706x_3 + 1099x_4 + 4533x_5 + 45x_6 + 7080x_7 \leq 7855868x_1$$

$$1072x_1 + 663x_2 + 341x_3 + 352x_4 + 2229x_5 + 22x_6 + 3105x_7 \leq 4807589x_1$$

$$880x_1 + 720x_2 + 79x_3 + 345x_4 + 2411x_5 + 26x_6 + 3314x_7 \leq 5499237x_1$$

$$2670x_1 + 1468x_2 + 545x_3 + 981x_4 + 5495x_5 + 41x_6 + 7080x_7 \leq 9856440x_1$$

$$1014x_1 + 572x_2 + 314x_3 + 354x_4 + 2192x_5 + 23x_6 + 3255x_7 \leq 3361159x_1$$

$$1221x_1 + 923x_2 + 402x_3 + 330x_4 + 3622x_5 + 25x_6 + 4474x_7 \leq 5127399x_1$$

$$689x_1 + 491x_2 + 444x_3 + 179x_4 + 2172x_5 + 23x_6 + 3609x_7 \leq 3310243x_1$$

$$997x_1 + 459x_2 + 335x_3 + 292x_4 + 2359x_5 + 14x_6 + 3071x_7 \leq 3313091x_1$$

$$1612x_1 + 1015x_2 + 345x_3 + 391x_4 + 3506x_5 + 30x_6 + 5878x_7 \leq 6851245x_1$$

$$1099x_1 + 956x_2 + 204x_3 + 400x_4 + 2856x_5 + 24x_6 + 3970x_7 \leq 5744940x_1$$

$$18252x_1 + 6502x_2 + 5942x_3 + 7627x_4 + 27421x_5 + 238x_6 + 37954x_7 \leq 47062697x_1$$

$$6377x_1 + 2381x_2 + 2142x_3 + 2003x_4 + 9241x_5 + 58x_6 + 11922x_7 \leq 16184348x_1$$

$$818x_1 + 631x_2 + 195x_3 + 207x_4 + 2361x_5 + 19x_6 + 2895x_7 \leq 4185765x_1$$

$$1239x_1 + 738x_2 + 575x_3 + 412x_4 + 3087x_5 + 25x_6 + 4134x_7 \leq 4293968x_1$$

$$1654x_1 + 1060x_2 + 447x_3 + 557x_4 + 3842x_5 + 27x_6 + 4244x_7 \leq 6602448x_1$$

$$1996x_1 + 1244x_2 + 968x_3 + 619x_4 + 4681x_5 + 45x_6 + 7022x_7 \leq 7409211x_1$$

$$830x_1 + 510x_2 + 372x_3 + 211x_4 + 2124x_5 + 16x_6 + 2964x_7 \leq 3071139x_1$$

$$1268x_1 + 837x_2 + 226x_3 + 343x_4 + 2782x_5 + 28x_6 + 4425x_7 \leq 5826437x_1$$

$$415x_1 + 631x_2 + 91x_3 + 147x_4 + 1230x_5 + 12x_6 + 1446x_7 \leq 3131946x_1$$

$$1466x_1 + 940x_2 + 102x_3 + 519x_4 + 3352x_5 + 25x_6 + 4520x_7 \leq 5826059x_1$$

$$986x_1 + 664x_2 + 70x_3 + 375x_4 + 1896x_5 + 22x_6 + 2019x_7 \leq 3346636x_1$$

$$560x_1 + 487x_2 + 68x_3 + 177x_4 + 1653x_5 + 17x_6 + 2074x_7 \leq 3274624x_1$$

$$745x_1 + 555x_2 + 202x_3 + 268x_4 + 1547x_5 + 18x_6 + 1960x_7 \leq 4163953x_1$$

$$\begin{aligned}
&1423x_1 + 803x_2 + 484x_3 + 416x_4 + 3366x_5 + 27x_6 + 4586x_7 \leq 5705897x_1 \\
&1085x_1 + 1050x_2 + 148x_3 + 243x_4 + 2944x_5 + 20x_6 + 3971x_7 \leq 8384033x_1 \\
&766x_1 + 527x_2 + 81x_3 + 283x_4 + 1540x_5 + 19x_6 + 2743x_7 \leq 3460395x_1 \\
&849x_1 + 535x_2 + 438x_3 + 211x_4 + 2691x_5 + 21x_6 + 3247x_7 \leq 3606712x_1 \\
&690x_1 + 631x_2 + 222x_3 + 120x_4 + 1907x_5 + 13x_6 + 2887x_7 \leq 3708982x_1 \\
&10120x_1 + 2460x_2 + 4355x_3 + 3688x_4 + 13947x_5 + 87x_6 + 18384x_7 = 1 \\
&x_1; x_1; x_2; x_3; x_4; x_5; x_6; x_7 \geq 0
\end{aligned}$$

Antalya karar noktasının kısıtları şu şekildedir:

$$\max (7855868x_1)$$

$$\begin{aligned}
&2270x_1 + 1344x_2 + 645x_3 + 633x_4 + 4406x_5 + 31x_6 + 7201x_7 \leq 7023589x_1 \\
&10120x_1 + 2460x_2 + 4355x_3 + 3688x_4 + 13947x_5 + 87x_6 + 18384x_7 \leq 21627765x_1 \\
&2686x_1 + 1270x_2 + 706x_3 + 1099x_4 + 4533x_5 + 45x_6 + 7080x_7 \leq 7855868x_1 \\
&1072x_1 + 663x_2 + 341x_3 + 352x_4 + 2229x_5 + 22x_6 + 3105x_7 \leq 4807589x_1 \\
&880x_1 + 720x_2 + 79x_3 + 345x_4 + 2411x_5 + 26x_6 + 3314x_7 \leq 5499237x_1 \\
&2670x_1 + 1468x_2 + 545x_3 + 981x_4 + 5495x_5 + 41x_6 + 7080x_7 \leq 9856440x_1 \\
&1014x_1 + 572x_2 + 314x_3 + 354x_4 + 2192x_5 + 23x_6 + 3255x_7 \leq 3361159x_1 \\
&1221x_1 + 923x_2 + 402x_3 + 330x_4 + 3622x_5 + 25x_6 + 4474x_7 \leq 5127399x_1 \\
&689x_1 + 491x_2 + 444x_3 + 179x_4 + 2172x_5 + 23x_6 + 3609x_7 \leq 3310243x_1 \\
&997x_1 + 459x_2 + 335x_3 + 292x_4 + 2359x_5 + 14x_6 + 3071x_7 \leq 3313091x_1 \\
&1612x_1 + 1015x_2 + 345x_3 + 391x_4 + 3506x_5 + 30x_6 + 5878x_7 \leq 6851245x_1 \\
&1099x_1 + 956x_2 + 204x_3 + 400x_4 + 2856x_5 + 24x_6 + 3970x_7 \leq 5744940x_1 \\
&18252x_1 + 6502x_2 + 5942x_3 + 7627x_4 + 27421x_5 + 238x_6 + 37954x_7 \leq \\
&47062697x_1 \\
&6377x_1 + 2381x_2 + 2142x_3 + 2003x_4 + 9241x_5 + 58x_6 + 11922x_7 \leq 16184348x_1 \\
&818x_1 + 631x_2 + 195x_3 + 207x_4 + 2361x_5 + 19x_6 + 2895x_7 \leq 4185765x_1 \\
&1239x_1 + 738x_2 + 575x_3 + 412x_4 + 3087x_5 + 25x_6 + 4134x_7 \leq 4293968x_1 \\
&1654x_1 + 1060x_2 + 447x_3 + 557x_4 + 3842x_5 + 27x_6 + 4244x_7 \leq 6602448x_1 \\
&1996x_1 + 1244x_2 + 968x_3 + 619x_4 + 4681x_5 + 45x_6 + 7022x_7 \leq 7409211x_1 \\
&830x_1 + 510x_2 + 372x_3 + 211x_4 + 2124x_5 + 16x_6 + 2964x_7 \leq 3071139x_1 \\
&1268x_1 + 837x_2 + 226x_3 + 343x_4 + 2782x_5 + 28x_6 + 4425x_7 \leq 5826437x_1
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
415\lambda_1 + 631\lambda_2 + 91\lambda_3 + 147\lambda_4 + 1230\lambda_5 + 12\lambda_6 + 1446\lambda_7 &\leq 3131946\lambda_1 \\
1466\lambda_1 + 940\lambda_2 + 102\lambda_3 + 519\lambda_4 + 3352\lambda_5 + 25\lambda_6 + 4520\lambda_7 &\leq 5826059\lambda_1 \\
986\lambda_1 + 664\lambda_2 + 70\lambda_3 + 375\lambda_4 + 1896\lambda_5 + 22\lambda_6 + 2019\lambda_7 &\leq 3346636\lambda_1 \\
560\lambda_1 + 487\lambda_2 + 68\lambda_3 + 177\lambda_4 + 1653\lambda_5 + 17\lambda_6 + 2074\lambda_7 &\leq 3274624\lambda_1 \\
745\lambda_1 + 555\lambda_2 + 202\lambda_3 + 268\lambda_4 + 1547\lambda_5 + 18\lambda_6 + 1960\lambda_7 &\leq 4163953\lambda_1 \\
1423\lambda_1 + 803\lambda_2 + 484\lambda_3 + 416\lambda_4 + 3366\lambda_5 + 27\lambda_6 + 4586\lambda_7 &\leq 5705897\lambda_1 \\
1085\lambda_1 + 1050\lambda_2 + 148\lambda_3 + 243\lambda_4 + 2944\lambda_5 + 20\lambda_6 + 3971\lambda_7 &\leq 8384033\lambda_1 \\
766\lambda_1 + 527\lambda_2 + 81\lambda_3 + 283\lambda_4 + 1540\lambda_5 + 19\lambda_6 + 2743\lambda_7 &\leq 3460395\lambda_1 \\
849\lambda_1 + 535\lambda_2 + 438\lambda_3 + 211\lambda_4 + 2691\lambda_5 + 21\lambda_6 + 3247\lambda_7 &\leq 3606712\lambda_1 \\
690\lambda_1 + 631\lambda_2 + 222\lambda_3 + 120\lambda_4 + 1907\lambda_5 + 13\lambda_6 + 2887\lambda_7 &\leq 3708982\lambda_1 \\
2686\lambda_1 + 1270\lambda_2 + 706\lambda_3 + 1099\lambda_4 + 4533\lambda_5 + 45\lambda_6 + 7080\lambda_7 &= 1 \\
\lambda_1; \lambda_2; \lambda_3; \lambda_4; \lambda_5; \lambda_6; \lambda_7 &\geq 0
\end{aligned}$$

Yukarıda ilk üç karar verme noktasının kısıtları belirtilmiştir. Diğer karar verme noktalarının kısıtları da yukarıda gösterildiği gibi belirlenmiştir.

Yukarıda belirtilen kısıtlara göre CCR girdi odaklı veri zarflama analizi, karar noktaları olan Türkiye Cumhuriyeti'nin 30 büyükşehirindeki sağlık hizmetlerinin verimliliği ölçmek için uygulanmıştır. Analiz için Kaoru Tone tarafından Microsoft Excel programında geliştirilmiş DEA-Solver-LV8 programı kullanılmıştır. Analizin sonuçları Tablo 12'de görüldüğü gibidir.

Tablo 12**İllerin CCR Girdi Odaklı Verimlilik Skorları**

İl	Verimlilik
Ankara	1
Balıkesir	1
Mardin	1
Sakarya	1
Şanlıurfa	1
Van	0,8958
Mersin	0,8925
Aydın	0,8911
Eskişehir	0,8757
Samsun	0,87
İstanbul	0,865
Manisa	0,8649
Ordu	0,8437
Erzurum	0,8355
Gaziantep	0,8351
Trabzon	0,8335
Bursa	0,829
Kahramanmaraş	0,8244
İzmir	0,8242
Tekirdağ	0,8217
Muğla	0,819
Kocaeli	0,7754
Antalya	0,7552
Hatay	0,7497
Malatya	0,7434
Konya	0,7322
Denizli	0,7185
Kayseri	0,7136
Diyarbakır	0,6892
Adana	0,6437

Yukarıda belirtilen bilgiler ve kısıtlara göre BCC girdi odaklı veri zarflama analizi, karar noktaları olan Türkiye Cumhuriyeti'nin 30 büyükşehirindeki sağlık hizmetlerinin

verimliliği ölçmek için uygulanmıştır. Analiz için Kaoru Tone tarafından Microsoft Excel programında geliştirilmiş DEA-Solver-LV8 programı kullanılmıştır. Analizin sonuçları Tablo 13’de görüldüğü gibidir.



Tablo 13**İllerin BCC Girdi Odaklı Verimlilik Skorları**

İl	Verimlilik
Ankara	1
Balıkesir	1
Eskişehir	1
İstanbul	1
İzmir	1
Mardin	1
Muğla	1
Ordu	1
Sakarya	1
Şanlıurfa	1
Tekirdağ	1
Van	1
Erzurum	0,9988
Malatya	0,9732
Trabzon	0,9632
Aydın	0,9467
Kahramanmaraş	0,9288
Mersin	0,9209
Samsun	0,9103
Manisa	0,8952
Gaziantep	0,8541
Denizli	0,8467
Bursa	0,8439
Kocaeli	0,7896
Hatay	0,7803
Kayseri	0,7707
Antalya	0,768
Konya	0,7452
Diyarbakır	0,7323
Adana	0,6599

Yukarıdaki tablodan görülebileceği gibi, CCR girdi odaklı yaklaşımda Türkiye Cumhuriyeti'nin otuz büyükşehirinden sadece beş tanesinde sağlık hizmetleri tam verimli bir şekilde işlemektedir. Bu şehirler Ankara, Balıkesir, Mardin, Sakarya ve Şanlıurfa'dır. En düşük verimlilik skoruna 0,6437 ile Adana şehri sahiptir. Türkiye'nin en büyük şehri İstanbul'un verimlilik skoru 0,865, Türkiye'nin en büyük üçüncü şehri İzmir'in verimlilik skoru 0,8242 olarak hesaplanmıştır. Verimlilik skorlarına göre sıralandığında, otuz büyükşehir arasından Türkiye'nin en büyük üç şehri İstanbul 11. Ankara 1. ve İzmir 19. sıradadır. BCC girdi odaklı yaklaşıma göre ise otuz büyükşehirin on iki tanesi tam verimli skor elde etmiştir. CCR girdi odaklı yaklaşımda tam verimli çıkmayan ve Türkiye Cumhuriyeti'nin en büyük üç ilinden iki olan İstanbul ve İzmir, BCC girdi odaklı yaklaşımda tam verimli skor elde etmişlerdir. Yine de BCC girdi odaklı yaklaşım analizinde verimsiz çıkan şehirlerin, CCR girdi odaklı yaklaşım analizinde de verimsiz olarak sonuç vermesi dikkat çekici bir sonuç olarak göze çarpmaktadır.

SONUÇ

Bu çalışmada, Türkiye Cumhuriyeti'ndeki otuz büyükşehirin sağlık hizmetleri açısından verimliliği veri zarflama analizi girdi odaklı CCR yöntemiyle ve girdi odaklı BCC yöntemiyle hesaplanmıştır. CCR girdi odaklı yaklaşım analizinin sonucunda yukarıda da görülebileceği gibi otuz büyükşehirden Ankara, Balıkesir, Mardin, Sakarya ve Şanlıurfa karar noktaları tam etkin çıkmıştır. Kullanılan model ile büyükşehirlerdeki sağlık hizmetlerinin verimlilik dereceleri hesaplanabiliyor iken dikkat çekici sonuçlardan biri olarak, Türkiye Cumhuriyeti'nin en büyük üç şehriden sadece birini tam verimli çıkmasıdır. Aynı zamanda nüfus yoğunluğu gibi sebeplere bağlı olarak en fazla muayenenin yapıldığı ve Türkiye'nin popülasyon bakımından en büyük şehri olan İstanbul'un 0,865'lik verimlilik skoruyla, verimlilik sıralamasında 11. olması yine göze çarpan sonuçlardan biridir. BCC girdi odaklı yaklaşım analizinin sonucuna göre ise tam verimli skor elde eden şehir sayısı beşten on ikiye yükselmesi dikkat çekicidir.

Özellikle büyümekte olan ülkelerde sağlık hizmetlerinin önemi son yıllarda daha çok değer kazanmıştır. Politikalar belirlenirken kıt kaynakların verimli kullanımı amacıyla, verimlilik takibi de değer kazanmaktadır. Sağlık hizmetlerinin büyükşehirlere göre verimliliklerinin ölçüldüğü bu çalışmada yedi girdi ve bir çıktı değişkenleri bulunan veri zarflama analizi modeli kullanılmıştır. Girdi olarak belirlenen değişkenler ilde görev yapan uzman doktor sayısı, ilde görev yapan pratisyen hekim sayısı, ilde görevyapan asistan hekim sayısı, ilde görev yapan diş hekimi sayısı, ilde görev yapan hemşire sayısı, ilde bulunan hastane sayısı ve ilde bulunan hastanelerdeki yatak sayısı iken belirlenen çıktı değişkeni ilde yapılan toplam muayene sayısıdır. Veri olarak Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı ve Türkiye İstatistik Kurumu'ndan elde edilen veriler kullanılmıştır.

Bu model kullanılarak hesaplanan verimlilik sonuçlarıyla karar vericiler verimli olmayan karar verme noktalarının verimlilik seviyelerinin neden daha düşük olduğunu araştırıp bu sebeplere göre çözümler üretmelidirler. Elbette ki analizler sonucu elde edilen verimlilik değerleri nispi verimlilik değerleri olarak ele alınmalıdır. Çünkü verimlilik analizi ele alınan gruba göre birimler arasındaki nispi verimliliği ölçmek amacıyla kullanılmaktadır. Örnek vermek gerekirse tam etkinlik sonucuna ulaşmış karar verme birimleri sadece girdi çıktı değerlerine göre hesaplanmaktadır. Çıkan sonuçların

sağlık kurumları açısından mutlak etkinliği yansıttığı yorumunu yapmak yanlış olacaktır. Bir başka kısıt olarak ise sadece sayısal verilerden yararlanıldığı düşünölebilir.

Yine de model kullanılarak yapılan verimlilik hesaplamaları sonucunda karar vericiler kamusal politikaların seçimi ve uygulanması sonucunda oluşan başarı ve başarısızlığın göz önüne serilmesi, başarısızlık durumunda hangi sebeplerin bu sonuca neden olduğu araştırılarak gerekirse faaliyet ve projelerin geçici olarak durdurulması ya da tamamen son verilmesi, geleceğe dönük politikaların doğru bir şekilde oluşturulması ve takibi için karar vericilere yol gösterici olabilmektedir.



KAYNAKÇA

Kitaplar

ABBOTT, M., & DOUCOULIAGOS, C. (2003). The efficiency of Australian universities: a data envelopment analysis. *Economics of Education review*, 22(1), 89-97.

Sürelî Yayınlar

ACER, A., & TİMOR, M. (2017). Kümeleme ve veri zarflama analizi (VZA) ile konteyner terminal etkinliklerinin belirlenmesi. *Alphanumeric Journal*, 5(2), 339-352.

AGASİSTİ, T., & BIANCO, A. D. (2006). Data envelopment analysis to the Italian university system: theoretical issues and policy implications. *International Journal of Business Performance Management*, 8(4), 344-367.

AGASİSTİ, T., & ZOİDO, P. (2018). Comparing the efficiency of schools through international benchmarking: results from an empirical analysis of OECD PISA 2012 data. *Educational Researcher*, 47(6), 352-362.

AK, B. (1990). *Sağlık hizmetlerinde yönetim*. Yeni Asya yayınları.

AKDAŞ, A., SUR, H., ŞİŞMAN, N., & GEMLİK, N. (2008). İdari görevi bulunan hekimlerin sağlık yönetimine bakış açıları. *SD Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, 5.

AKSAKOĞLU, G. (1992). Ulusal Sağlık Hizmeti. *Mülkiyeliler Birliği Dergisi*, 142, 35.

AKYOL, K. Ö., & OKTAY, E. (2018). Türkiye'deki Mevduat Bankalarının Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle İncelenmesi. *Ataturk University Journal of Economics & Administrative Sciences*, 32(2), 487-504.

ALADAĞ, Z., ALKAN, A., GÜLER, E., & ÖZDİN, Y. (2018). Akademik Birimlerin Veri Zarflama Analizi ve Promethee Yöntemleri ile Performans Değerlendirmesi: Kocaeli Üniversitesi Örneği. *Journal of Institute Of Science and Technology*, 34(1), 1-13.

ALONSO, J. M., CLIFTON, J., & DÍAZ-FUENTES, D. (2015). The impact of New Public Management on efficiency: An analysis of Madrid's hospitals. *Health Policy*, 119(3), 333-340.

- ATALAY, S. (2004). Türkiye’de Sağlık Hizmetleri ve Yerelleştirme Politikaları. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, TODAİE , Ankara.
- ATHANASSOPOULOS, A. D. (2012). Discriminating among relatively efficient units in data envelopment analysis: a comparison of alternative methods and some extensions. *American Journal of Operations Research*, 2(1), 1.
- ATHANASSOPOULOS, A., & GOUNARIS, C. (2001). Assessing the technical and allocative efficiency of hospital operations in Greece and its resource allocation implications. *European Journal of Operational Research*, 133(2), 416-431.
- ATMACA, E., TURAN, F., KARTAL, G., & ÇİĞDEM, E. S. (2012). Ankara ili özel hastanelerinin veri zarflama analizi ile etkinlik ölçümü. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(2), 135-153.
- AVKİRAN, N. K. (2001). Investigating technical and scale efficiencies of Australian universities through data envelopment analysis. *Socio-economic planning sciences*, 35(1), 57-80.
- AYBAŞ, G., BENLİ, D., BEZİRCİ, G., AKIN, A., ÖZTEK, Z., SAAT, Z., & ÜNAL, G. (1987). *Sağlık Hizmetlerinde Denetim*. Ankara: Çağ Matbaası.
- BAL, V., & BİLGE, H. (2013). Eğitim ve Araştırma Hastanelerinde Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 1-14.
- BANKER, R. D., CHARNES, A., & COOPER, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, 30(9), 1078-1092.
- BANKER, R. D., CONRAD, R. F., & STRAUSS, R. P. (1986). A comparative application of data envelopment analysis and translog methods: an illustrative study of hospital production. *Management science*, 32(1), 30-44.
- BANKER, R. D., COOPER, W. W., SEIFORD, L. M., THRALL, R. M., & ZHU, J. (2004). Returns to scale in different DEA models. *European Journal of Operational Research*, 154(2), 345-362.
- BAYRAKTUTAN, Y., & PEHLİVANOĞLU, F. (2012). Sağlık işletmelerinde etkinlik analizi: Kocaeli örneği. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23, 127-162.

- BERGER, A. N., & HUMPHREY, D. B. (1997). Efficiency of financial institutions: International survey and directions for future research. *European journal of operational research*, 98(2), 175-212.
- BİØRN, E., HAGEN, T. P., IVERSEN, T., & MAGNUSSEN, J. (2003). The Effect of Activity-Based Financing on Hospital Efficiency: A Panel Data Analysis of DEA Efficiency Scores 1992–2000. *Health care management science*, 6(4), 271-283.
- BOBO, F. T., WOLDİE, M., WORDOFA, M. A., TSEGA, G., AGAGO, T. A., WOLDE-MİCHAEL, K., . . . YESUF, E. A. (2018). Technical efficiency of public health centers in three districts in Ethiopia: two-stage data envelopment analysis. *BMC research notes*, 11(1), 465.
- BORDEN, J. P. (1988). An assessment of the impact of diagnosis-related group (DRG)-based reimbursement on the technical efficiency of New Jersey hospitals using data envelopment analysis. *Journal of Accounting and Public Policy*, 7(2), 77-96.
- BÜCHNER, V. A., HİNZ, V., & SCHREYÖGG, J. (2016). Health systems: changes in hospital efficiency and profitability. *Health care management science*, 19(2), 130-143.
- CAN, A., & İBİCİOĞLU, H. (2008). Yönetim ve yöneticilik yönünden üniversite hastanelerinin değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(3), 253-275.
- CHANG, H.-H. (1998). Determinants of hospital efficiency: the case of central government-owned hospitals in Taiwan. *Omega*, 26(2), 307-317.
- CHARNES, A., COOPER, W. W., & RHODES, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429-444.
- ABBOTT, M., & DOUCOULİAGOS, C. (2003). The efficiency of Australian universities: a data envelopment analysis. *Economics of Education review*, 22(1), 89-97.
- ACER, A., & TİMOR, M. (2017). Kümeleme ve veri zarflama analizi (VZA) ile konteyner terminal etkinliklerinin belirlenmesi. *Alphanumeric Journal*, 5(2), 339-352.
- AGASİSTİ, T., & BİANCO, A. D. (2006). Data envelopment analysis to the Italian university system: theoretical issues and policy implications. *International Journal of Business Performance Management*, 8(4), 344-367.

- AGASİSTİ, T., & ZOİDO, P. (2018). Comparing the efficiency of schools through international benchmarking: results from an empirical analysis of OECD PISA 2012 data. *Educational Researcher*, 47(6), 352-362.
- AK, B. (1990). *Sağlık hizmetlerinde yönetim*. Yeni Asya yayınları.
- AKDAŞ, A., SUR, H., ŞİŞMAN, N., & GEMLİK, N. (2008). İdari görevi bulunan hekimlerin sağlık yönetimine bakış açıları. *SD Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, 5.
- AKSAKOĞLU, G. (1992). Ulusal Sağlık Hizmeti. *Mülkiyeliler Birliği Dergisi*, 142, 35.
- AKYOL, K. Ö., & OKTAY, E. (2018). Türkiye'deki Mevduat Bankalarının Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle İncelenmesi. *Ataturk University Journal of Economics & Administrative Sciences*, 32(2), 487-504.
- ALADAĞ, Z., ALKAN, A., GÜLER, E., & ÖZDİN, Y. (2018). Akademik Birimlerin Veri Zarflama Analizi ve Promethee Yöntemleri ile Performans Değerlendirmesi: Kocaeli Üniversitesi Örneği. *Journal of Institute Of Science and Technology*, 34(1), 1-13.
- ALONSO, J. M., CLIFTON, J., & DÍAZ-FUENTES, D. (2015). The impact of New Public Management on efficiency: An analysis of Madrid's hospitals. *Health Policy*, 119(3), 333-340.
- ATALAY, S. (2004). Türkiye'de Sağlık Hizmetleri ve Yerelleştirme Politikaları. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, TODAİE , Ankara.
- ATHANASSOPOULOS, A. D. (2012). Discriminating among relatively efficient units in data envelopment analysis: a comparison of alternative methods and some extensions. *American Journal of Operations Research*, 2(1), 1.
- ATHANASSOPOULOS, A., & GOUNARIS, C. (2001). Assessing the technical and allocative efficiency of hospital operations in Greece and its resource allocation implications. *European Journal of Operational Research*, 133(2), 416-431.
- ATMACA, E., TURAN, F., KARTAL, G., & ÇİĞDEM, E. S. (2012). Ankara ili özel hastanelerinin veri zarflama analizi ile etkinlik ölçümü. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(2), 135-153.

- AVKİRAN, N. K. (2001). Investigating technical and scale efficiencies of Australian universities through data envelopment analysis. *Socio-economic planning sciences*, 35(1), 57-80.
- AYBAŞ, G., BENLİ, D., BEZİRCİ, G., AKIN, A., ÖZTEK, Z., SAAT, Z., & ÜNAL, G. (1987). *Sağlık Hizmetlerinde Denetim*. Ankara: Çağ Matbaası.
- BAL, V., & BİLGE, H. (2013). Eğitim ve Araştırma Hastanelerinde Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 1-14.
- BANKER, R. D., CHARNES, A., & COOPER, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, 30(9), 1078-1092.
- BANKER, R. D., CONRAD, R. F., & STRAUSS, R. P. (1986). A comparative application of data envelopment analysis and translog methods: an illustrative study of hospital production. *Management science*, 32(1), 30-44.
- BANKER, R. D., COOPER, W. W., SEİFORD, L. M., THRALL, R. M., & ZHU, J. (2004). Returns to scale in different DEA models. *European Journal of Operational Research*, 154(2), 345-362.
- BAYRAKTUTAN, Y., & PEHLİVANOĞLU, F. (2012). Sağlık işletmelerinde etkinlik analizi: Kocaeli örneği. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23, 127-162.
- BERGER, A. N., & HUMPHREY, D. B. (1997). Efficiency of financial institutions: International survey and directions for future research. *European journal of operational research*, 98(2), 175-212.
- BİØRN, E., HAGEN, T. P., IVERSEN, T., & MAGNUSSEN, J. (2003). The Effect of Activity-Based Financing on Hospital Efficiency: A Panel Data Analysis of DEA Efficiency Scores 1992–2000. *Health care management science*, 6(4), 271-283.
- BOBO, F. T., WOLDİE, M., WORDOFA, M. A., TSEGA, G., AGAGO, T. A., WOLDE-MİCHAEL, K., . . . YESUF, E. A. (2018). Technical efficiency of public health centers in three districts in Ethiopia: two-stage data envelopment analysis. *BMC research notes*, 11(1), 465.
- BORDEN, J. P. (1988). An assessment of the impact of diagnosis-related group (DRG)-based reimbursement on the technical efficiency of New Jersey hospitals using data envelopment analysis. *Journal of Accounting and Public Policy*, 7(2), 77-96.

- BÜCHNER, V. A., HİNZ, V., & SCHREYÖGG, J. (2016). Health systems: changes in hospital efficiency and profitability. *Health care management science*, 19(2), 130-143.
- CAN, A., & İBİCİOĞLU, H. (2008). Yönetim ve yöneticilik yönünden üniversite hastanelerinin değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(3), 253-275.
- CHANG, H.-H. (1998). Determinants of hospital efficiency: the case of central government-owned hospitals in Taiwan. *Omega*, 26(2), 307-317.
- CHARNES, A., COOPER, W. W., & RHODES, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429-444.
- CHARNES, A., COOPER, W. W., LEWIN, A. Y., & SEİFORD, L. M. (2013). *Data envelopment analysis: Theory, methodology, and applications*. Springer Science & Business Media.
- COOK, W. D., & ZHU, J. (2006). *Modeling performance measurement: applications and implementation issues in DEA (Vol. 566)*. Springer Science & Business Media.
- COOPER, W. W., Lİ, S., SEİFORD, L. M., TONE, K., THRALL, R. M., & ZHU, J. (2001). Sensitivity and stability analysis in DEA: some recent developments. *Journal of productivity analysis*, 15(3), 217-246.
- COOPER, W. W., SEİFORD, L. M., & TONE, K. (2007). *A comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software*. Springer Science+ Business Media.
- COOPER, W. W., SEİFORD, L. M., & ZHU, J. (2011). Data envelopment analysis: History, models, and interpretations. W. W. Cooper, L. M. Seiford, & J. Zhu içinde, *Handbook on data envelopment analysis* (s. 1-39). Boston, MA: Springer.
- COOPER, W. W., SEİFORD, L. M., & ZHU, J. (2011). *Handbook on data envelopment analysis*. Springer Science & Business Media.
- ÇAKMAK, M., ÖKTEM, M. K., & 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.
- ÇELİK, Ş., ÖNCÜ, E., & YENİCE, S. (2018). Türkiye'deki Bankaların Karşılaştırmalı Etkinlik Analizi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 156-171.
- ÇİMEN, M., & ATEŞ, M. (1997). Hastanelerde Enformasyon Sistemleri. İstanbul.

- DİLMAÇ, M., GÜLCÜ, A., & SÜMER, S. (2018). Karlılık ve çeşitlendirmenin bankaların büyümesi üzerindeki etkinliğinin veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 149-163.
- DOBOS, I., & VÖRÖSMARTY, G. (2014). Green supplier selection and evaluation using DEA-type composite indicators. *International Journal of Production Economics*, 157, 273-278.
- ERSOY, N. (2018). Banka Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi (FESA)*, 3(2), 478-487.
- ERTUĞRUL, M., & ASKER, V. (2018). Seçilmiş Türk ve İspanyol Bankalarında Veri Zarflama Analizi ile Karşılaştırmalı Etkinlik Ölçümü. *Electronic Turkish Studies*, 13(14), 89-98.
- FAÇANHA, L. O., RESENDE, M., & MARINHO, A. (1997). Brazilian federal universities: relative efficiency evaluation and data envelopment analysis. *Revista Brasileira de Economia*, 51(4), 489-508.
- FARRELL, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 120(3), 253-281.
- FİLERMAN, G. L. (1981). Varieties of Health Administrator Education. *The Challenge of Administering Health Services: Career Pathways*, 1.
- FLEGG, A. T., ALLEN, D. O., FIELD, K., & THURLOW, T. W. (2004). Measuring the efficiency of British universities: a multi -period da *Education economics*, 12(3), 231-249.
- GEMİCİ, M. F. (2009). Tedarik Zincirinde Veri Zarflama Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemiyle Perakende Sektöründe Tedarikçi Performans Değerlendirmesi. *Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- GRALKA, S., WOHLRABE, K., & BORNMANN, L. (2019). How to measure research efficiency in higher education? Research grants vs. publication output. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 1-20.
- GREGORİOU, G. N., & ZHU, J. (2005). *Evaluating hedge fund and CTA performance: Data envelopment analysis approach (Vol. 279)*. John Wiley & Sons.
- GÜLSEVİN, G., & TÜRKAN, A. H. (2012). Afyonkarahisar Hastanelerinin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12(2), 1-8.

- GÜMÜŞ, Ö. (2005). Sağlık Hizmetleri Pazarlamasında Hastane Yöneticilerinin Yaklaşımları. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Hastane ve Sağlık Kuruluşları Yönetimi*, İzmir, s.64.
- HALKOS, G. E., & SALAMOURIS, D. S. (2004). Efficiency measurement of the Greek commercial banks with the use of financial ratios: a data envelopment analysis approach. *Management accounting research*, 15(2), 201-224.
- HANSEN, P., & KING, A. (1996). The determinants of health care expenditure: a cointegration approach. *Journal of health economics*, 15(1), 127-137.
- HAYRAN, O., & SUR, H. (1998). *Sağlık hizmetleri el kitabı*. İstanbul: Yüce Yayım.
- HOFMARCHER, M. M., PATERSON, I., & RIEDEL, M. (2002). Measuring Hospital Efficiency in Austria – A DEA Approach. *Health Care Management Science*, 5(1), 7-14.
- ICHOKU, H. E., FONTA, W. M., ONWUJEKWE, O. E., & KIRIGIA, J. M. (2011). Evaluating the technical efficiency of hospitals in southeastern Nigeria. *European Journal of Business and Management*, 3(2), 24-37.
- JAKOVLJEVIĆ, M. B., VUKOVIĆ, M., & FONTANESÍ, J. (2016). Life expectancy and health expenditure evolution in Eastern Europe—DiD and DEA analysis. *Expert review of pharmacoeconomics & outcomes research*, 16(4), 537-546.
- JAUHAR, S. K., PANT, M., & DUTT, R. (2018). Performance measurement of an Indian higher education institute: a sustainable educational supply chain management perspective. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 9(1), 180-193.
- JOHNES, G. (2018). Efficiency in lower and upper secondary education as a network: implications for the Northern Powerhouse. *Asociación Economía de la Educación*, 303-314.
- JOHNES, J. (2006). Measuring teaching efficiency in higher education: An application of data envelopment analysis to economics graduates from UK Universities 1993. *European Journal of Operational Research*, 174(1), 443-456.
- KAİTELİDOU, D., KATHARAKİ, M., KALOGEROPOULOU, M., ECONOMOU, C., SISKOU, O., SOULİOTİS, K., . . . LIAROPOULOS, L. (2016). The impact of economic crisis to hospital sector and the efficiency of Greek public hospitals. *EJBSS*, 4, 111-125.

- KARADAYI, M. A., EKİNCİ, Y., AKKAN, C., & ÜLENGİN, F. (2017). İstanbul için acil servis birimlerinin etkinliğinin kategorik veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *Journal of Yasar University*, 12, 31-39.
- KARADENİZ, E., & KOŞAN, L. (2017). Hastane Hizmetleri Sektörünün Aktif ve Özsermaye Karlılık Performansının Analizi: Hastane Hizmetleri Sektör Bilançolarında Bir Araştırma. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 5(1), 37-47.
- KARAEĞE, Ö. (2001). Sağlık Hizmetlerinde İdarenin Kusurlu Sorumluluğu. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir*, s.26.
- KAVUNCUBAŞI, S. (1996). Hastanelerde Örgütsel Performans Ölçümü: Hastanelerarası Kalite ve Verimlilik Karşılaştırması. *Sağlık Hizmetlerinde Toplam Kalite Yönetimi ve Performans Ölçümü Sempozyumu Bildirileri*. Ankara: Haberal Vakfı.
- KAVUNCUBAŞI, S., & ERSOY, K. (1995). Hastanelerde Teknik Verimlilik Ölçümü. *Amme İdaresi Dergisi*, 28(72-9).
- KİTAPÇI, C. (1993). Türkiye’de Sağlık Yönetimi (Sorunlar ve Çözüm Önerileri). *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, TODAİE, Ankara*.
- KUAH, C. T., & WONG, K. Y. (2011). Efficiency assessment of universities through data envelopment analysis. *Procedia computer science*, 3, 499-506.
- LAVERS, R. J., & WHYNES, D. K. (1978). A production function analysis of English maternity hospitals. *Socio-economic planning sciences*, 12(2), 85-93.
- Lİ, H., & DONG, S. (2015). Measuring and benchmarking technical efficiency of public hospitals in Tianjin, China: A Bootstrap–Data envelopment analysis approach. *INQUIRY: The Journal of Health Care Organization, Provision, and Financing*, 1-5.
- LİU, J., DİNG, F.-Y., & LALL, V. (2000). Using data envelopment analysis to compare suppliers for supplier selection and performance improvement. *Supply Chain Management: An International Journal*, 5(3), 143-150.
- MİKUŠOVÁ, P. (2015). An application of DEA methodology in efficiency measurement of the Czech public universities. *Procedia Economics and Finance*, 25, 569-578.

MUJASÍ, P. N., ASBU, E. Z., & PUÍG-JUNOY, J. (2016). How efficient are referral hospitals in Uganda? A data envelopment analysis and tobit regression approach. *BMC health services research*, 16(1), 230.

OIKONOMOU, N., TOUNTAS, Y., MARIOLIS, A., SOULIOTIS, K., ATHANASAKIS, K., & KYRÍOPOULOS, J. (2016). Measuring the efficiency of the Greek rural primary health care using a restricted DEA model; the case of southern and western Greece. *Health care management science*, 19(4), 313-325.

ORHANER, E. (2006). Türkiye’de sağlık hizmetleri finansmanı ve genel sağlık sigortası. *Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 1-22.

ÖZATA, M. (2004). ağılık bilişim sistemlerinin hastane etkinliğinin artırılmasında yeri ve önemi (Veri zarflama analizine dayalı bir uygulama). *Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.*

Diğer

ÖZÇATAL, Ö. (1999). Genel Sağlık Sigortası (Türkiye’de Uygulanabilirliği). *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa*, s.5.

PARADÍ, J. C., ROUATT, S., & ZHU, H. (2011). Two-stage evaluation of bank branch efficiency using data envelopment analysis. *Omega*, 39(1), 99-109.

RAMANATHAN, R. (2007). Supplier selection problem: integrating DEA with the approaches of total cost of ownership and AHP. *Supply Chain Management: an international journal*, 12(4), 258-261.

REZAEI, M. J., & KARİMDADÍ, A. (2015). Do geographical locations affect in hospitals performance? A multi-group data envelopment analysis. *Journal of medical systems*, 39(9), 85.

SARRÍCO, C. S., HOGAN, S. M., DYSON, R. G., & ATHANASSOPOULOS, A. D. (1997). Data envelopment analysis and university selection. *Journal of the Operational Research Society*, 48(12), 1163-1177.

SEÇİM, H. (2016). *Hastanelerin Tanımı Sınıflandırılması ve İşlevleri*. Eskişehir: Eskişehir Anadolu Üniversitesi Yayın, (845).

- SHERMAN, H. D., & GOLD, F. (1985). Bank branch operating efficiency: Evaluation with data envelopment analysis. *Journal of banking & finance*, 9(2), 297-315.
- SHERMAN, H. D., & Ladino, G. (1995). Managing bank productivity using data envelopment analysis (DEA). *Interfaces*, 25(2), 60-73.
- SHERMAN, H. D., & ZHU, J. (2006). *Service productivity management: Improving service performance using data envelopment analysis (DEA)*. Springer science & business media.
- ŞAKAR, A. Y. (1999). Türkiye’de Sağlık Hizmetleri ve Sağlık Harcamaları. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul*, s.3.
- ŞENOL, O., & Gençtürk, M. (2017). Veri Zarflama Analiziyle Kamu Hastaneleri Birliklerinde Verimlilik Analizi. *Journal of Suleyman Demirel University Institute of Social Sciences*, 29(4), 265-286.
- TAYLOR, B., & Harris, G. (2004). Relative efficiency among South African universities: A data envelopment analysis. *Higher Education*, 47(1), 73-89.
- TEKİN, F. (1987). Türkiye’de Sağlık Hizmetleri ve Finansmanı. *Eskişehir Anadolu Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 1, 263.
- TEZERGİL, S. A. (2018). Veri Zarflama Analizi ile Türk Sigorta Sektörünün Elementer Branşlarda Değerlendirilmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 342-357.
- THANASSOULIS, E. (2001). *ntroduction to the theory and application of data envelopment analysis*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- TOLOO, M., & NALCHİGAR, S. (2011). A new DEA method for supplier selection in presence of both cardinal and ordinal data. *Expert Systems with Applications*, 38(12), 14726-14731.
- TOP, M., & ŞAHİN, B. (2004). Hastane Endüstrisinde Değişen Sınırlar: Avrupa Ülkelerinde Yaşanan Son Yirmi Yıllık Süreç. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 7(1), 85-106.
- USLU, A., & ERTAŞ, F. C. (2018). Türkiye’de Devlet Üniversitelerinin Bütçedeki Yeri ve Performans Analizi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 32(4), 979-1007.

- VASSİLOGLOU, M., & GİOKAS, D. (1990). A study of the relative efficiency of bank branches: an application of data envelopment analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 41(7), 591-597.
- WEN, U.-P., & CHİ, J. M. (2010). Developing green supplier selection procedure: a DEA approach. *2010 IEEE 17Th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management* (s. 70-74). IEEE.
- WU, D. (2009). Supplier selection: A hybrid model using DEA, decision tree and neural network. *Expert Systems with Applications*, 36(5), 9105-9112.
- WU, T., & BLACKHURST, J. (2009). Supplier evaluation and selection: an augmented DEA approach. *International Journal of Production Research*, 47(16), 4593-4608.
- YAZGAN, T. (1978). Güneydoğu Anadolu Bölgesi Gelişme Planı-Sağlık. İstanbul s.150.
- YEH, Q.-J. (1996). The application of data envelopment analysis in conjunction with financial ratios for bank performance evaluation. *Journal of the Operational Research Society*, 47(8), 980-988.
- YEŞİLAYDIN, G., & ALPTEKİN, N. (2016). Bulanık Veri Zarflama Analizi İle OECD Ülkelerinin Sağlık Alanındaki Etkinliklerinin Değerlendirilmesi. *Sosyoekonomi* , 24(4), 207-225.
- YİĞİT, V. (2016). Bir Üniversite Hastanesinin Tıbbi Bölümlerinin Teknik Verimlilik Analizi. *Journal of Süleyman Demirel University Institute of Social Sciences* , 23, 199-214.
- YİĞİT, V. (2016). Hastanelerde Teknik Verimlilik Analizi: Kamu Hastane Birliklerinde Bir Uygulama. *SDÜ Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(2), 9-16.
- YİĞİT, V., & ESEN, H. (2017). Pabon Lasso Modeli ve Veri Zarflama Analizi ile Hastanelerde Performans Ölçümü. *SDÜ Sağlık Bilimleri Dergisi*, 8(2), 26-32.
- YORULMAZ, M. (2015). Türkiye'deki Sağlık Yönetiminin Mevcut Durumu Ve Geleceğine Dair Nitel Bir Çalışma. *DoktoraTezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Isparta.
- YUE, P. (1992). Data envelopment analysis and commercial bank performance: a primer with applications to Missouri banks. *IC² Institute Articles*, 31-45.
- ZHU, J. (2014). *Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: data envelopment analysis with spreadsheets* . Springer.

ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı: Semiha Cansaran

Doğum Tarihi: 15.06.1986

Yabancı Dil: İngilizce

Görev Yeri / Ünvanı: Tokat Devlet Hastanesi - Hemşire

E-Posta: semihacansaran@gmail.com

Mezun Olduğu Üniversite / Fakülte: Kafkas Üniversitesi – Sağlık Bilimleri Fakültesi
(Hemşirelik Bölümü)

Mezuniyet Yılı: 2008

Bugüne Kadar Çalıştığı Kurumlar:

İstanbul Zeynep Kamil Kadın ve Çocuk Hastalıkları Sağlık Uygulama ve Araştırma
Merkezi - Hemşire (2009-2017)

Tokat Devlet Hastanesi (2018-)