

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
SAYISAL YÖNTEMLER BİLİM DALI

HASTANE VERİMLİLİK VE ETKİNLİKLERİNİN ÇOK
KRİTERLİ KARAR VERME VE VERİ ZARFLAMA
ANALİZLERİYLE KARŞILAŞTIRMASI:
DOĞU MARMARA ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Ahmet Yaşar ERPOLAT




Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Abdulhamit EŞ

BOLU 2019

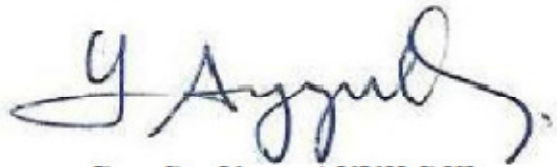
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Ahmet Yaşar ERPOLAT'a ait "Hastane Verimlilik ve Etkinliklerinin Çok Kriterli Karar Verme ve Veri Zarflama Analizleriyle Karşılaştırması: Doğu Marmara Örneği" adlı çalışma, jürimiz tarafından İşletme Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak oy birliğiyle kabul edilmiştir.

10/12/2019

	Unvanı, Adı, Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	: Dr. Öğr. Üyesi Abdülhamit EŞ	
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Süleyman ŞAHİN	
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Yusuf ÖCEL	

Sosyal Bilimler Enstitüsü Onayı




Doç. Dr. Yaşar AYYILDIZ

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

ETİK UYGUNLUK BEYANI

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum, “**Hastane Verimlilik ve Etkinliklerinin Çok Kriterli Karar Verme ve Veri Zarflama Analizleriyle Karşılaştırması: Doğu Marmara Örneği**” başlıklı çalışmanın yazılmasında, bilimsel ve etik kurallara uyulduğunu, başvurulan kaynaklardan yapılan alıntılarının adlarının bilimsel kurallara uygun olarak metin içinde, dipnotlarda ve kaynaklarda gösterildiğini, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin tamamının ya da bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitede bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.


Ahmet Yaşar ERPOLAT
10.12.2019

ÖN SÖZ

Tez konusu seçim sürecinde vede tezimin tüm aşamalarında bilgi birikimi ve tecrübesi ile görüşlerini, önerilerini benimle paylaşarak bana her daim destek olanağerli hocam ve tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Abdülhamit EŞ'e katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Yüksek Lisans eğitimim esnasında kendilerinden ders alma imkanı bulduğum ve eğitime katkı sunan kıymetli hocalarıma, yoğun çalışma dönemlerimde sabır göstererek, manevi desteklerini bana her daim hissettiren çok değerli aileme vede tez çalışmamın literatür araştırma safhasında bana destek veren kıymetli yeğenim Merve TOPCU'ya teşekkürlerimi sunarım.

Ahmet Yaşar ERPOLAT

10.12.2019

ÖZET

HASTANE VERİMLİLİK VE ETKİNLİKLERİNİN ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME VE VERİ ZARFLAMA ANALİZLERİYLE KARŞILAŞTIRMASI: DOĞU MARMARA ÖRNEĞİ

Ahmet Yaşar ERPOLAT

Yüksek Lisans Tezi

İşletme Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Abdülhamit EŞ

Aralık 2019, 127 + xv Sayfa

Sağlık hizmeti toplumdaki tüm bireylerin en temel haklarından biridir. Bilinen en eski organizasyonlardan biri olan hastanelerde, toplumun sağlık hizmeti ihtiyacına cevap vermek için faaliyet gösteren önemli kurumsal yapılardır. Sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliği bu kurumların etkin ve verimli çalışmalarına bağlıdır. Son yıllarda artan sağlık taleplerini karşılamak ve var olan kısıtlı kaynakları etkin bir şekilde kullanmak hastane verimliliklerinin önemini arttırmaktadır.

Bu çalışmada Sağlık Bakanlığı (SB) yıllıklarında Doğu Marmara illeri olarak sınıflandırmaya tabi tutulan Bilecik, Bursa, Eskişehir, Bolu, Düzce, Kocaeli, Sakarya ve Yalova illerinde faaliyet gösteren hastanelerin iller düzeyinde etkinlik ve verimlilikleri Veri zarflama Analizi ve Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden Entropi tabanlı Maut ve Vikor yöntemleriyle değerlendirilmiş ve karşılaştırılmıştır.

SB, 2017 yılı Sağlık İstatistikleri Yılığında alınan verilerin kullanıldığı çalışmanın uygulama aşamasında iki farklı analiz yönteminden yararlanılmış olup uygulamanın ilk aşamasında; Hastane Sayısı, Yatak Sayısı, 10.000 Kişiye düşen Yatak sayısı, Yoğun Bakım Yatak Sayısı, Toplam Hekim Sayısı, Hemşire Sayısı girdi değişkenleri ve Ameliyat Sayısı, Yatak Doluluk Sayısı, Yatak Devir Hızı, Kaba Ölüm

Hızı, Başvuru Sayısı, Yatan Hasta Sayısı çıktı değişkenleri olarak belirlenerek “Veri Zarflama Analizi” yöntemiyle hastane verimlilikleri değerlendirilmiş ve iller düzeyinde kıyaslamaları yapılmıştır. Buna göre Bursa, Eskişehir ve Kocaeli illerinin etkin olduğu ancak Bilecik, Bolu, Sakarya, Yalova ve Düzce illerinin ise etkinlik sınırına ulaşamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Uygulamanın ikinci aşamasında ise belirlenen 12 kriter için Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden, Entropi yöntemiyle kullanılan 12 kriterin önem dereceleri tespit edilmiştir. Buna göre, en önemli kriterlerin sırasıyla ameliyat sayısı, yoğun bakım yatak sayısı ve yatan hasta sayısı olduğu görülmüştür. Hastane etkinlikleri Maut ve Vikor yöntemleriyle değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar sıralanmıştır. Buna göre Bursa birinci, Kocaeli ikinci, Eskişehir üçüncü en etkin il olarak bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Hastane Etkinliği, Hastane Verimliliği, Hastane Performansı, Veri Zarflama Analizi, Çok Kriterli Karar Verme, Maut, Vikor.

ABSTRACT

THE COMPARISON OF HOSPITAL EFFICIENCY AND EFFICACY THROUGH MULTI-CRITERIA DECISION-MAKING AND DATA ENVELOPMENT ANALYSES: THE EXAMPLE OF EASTERN MARMARA

Ahmet Yaşar ERPOLAT

Master of Arts Thesis

Department of Business Administration

Thesis Supervisor: Assist. Prof. Dr. Abdulhamit EŞ

December 2019, 127 + xv Pages

Access to health services is one of the basic rights of all individuals in any given society. Hospitals are both the most important and one of the oldest institutions that serve to meet health service needs of communities. The sustainability of health services depend on the efficiency and efficacy of these institutions. The efficiency of hospitals has become even more important in recent years with the increasing demand for health services as well as the need to use limited resources efficaciously.

The present study aimed to analyze and compare the efficiency and efficacy of hospitals in provinces that are categorized as Eastern Marmara Provinces in Yearbooks of the Ministry of Health, namely Bilecik, Bursa, Eskişehir, Bolu, Düzce, Kocaeli, Sakarya, and Yalova, at the provincial level through Data Envelopment Analysis, and Maut and Vikor statistical analysis methodology based on Entropy method, which is one of the multi-criteria decision making analysis methods.

Data from the Health Statistics Yearbook of 2017 published by the Ministry of Health was examined through a two-stage analysis method. In the first stage, the

variables of Number of Hospitals, Number of Inpatient Beds, Number of Inpatient Beds per 10,000 Patients, Number of Inpatient Beds in Intensive Care Units, Number of Physicians, and Number of Nurses were specified as input variables, whereas the Number of Surgeries, Hospital Bed Occupancy Rate, Hospital Bed Turnover Rate, Crude Mortality Rate, Number of Referrals, and Number of Inpatients were designated as output variables for the examination of hospital efficiency through Data Envelopment Analysis (DEA), and these were compared at a provincial level. The findings suggested that the hospitals in the provinces of Bursa, Eskişehir, and Kocaeli were efficacious, unlike the ones in Bilecik, Bolu, Sakarya, Yalova, and Düzce, which failed to meet minimum efficacy criteria. In the second stage, the degrees of significance of the twelve aforementioned variables were calculated through the multi-criteria decision making (MCDM) method of Entropy. The findings showed the most significant criteria to be the Number of Surgeries, Number of Inpatient Beds in Intensive Care Units, and Number of Inpatients, respectively. Hospital efficacy was examined through Maut and Vikor methods, which showed the most efficacious provinces to be Bursa, Kocaeli, and Eskişehir, respectively.

Keywords: Hospital Efficacy, Hospital Efficiency, Hospital Performance, Data Envelopment Analysis, Multi-Criteria Decision Making, Maut, Vikor.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	ii
ETİK UYGUNLUK BEYANI	iii
ÖN SÖZ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİL ve GRAFİKLER LİSTESİ	xiv
KISALTMALAR LİSTESİ	xv
GİRİŞ	1

I. BÖLÜM

1. SAĞLIK, SAĞLIK HİZMETLERİ VE SAĞLIK KURUMLARI	3
1.1. Sağlık, Hastalık ve Hastane Kavramları	3
1.1.1. Sağlık Kavramı	3
1.1.2. Hastalık Kavramı	3
1.1.3. Hastane Kavramı	4
1.2. Sağlık Hizmetleri	5
1.2.1. Sağlık Hizmetlerinin Amacı.....	6
1.2.2. Sağlık Hizmetlerinin Özellikleri	7
1.2.3. Sağlık Hizmetlerinin Sınıflandırılması	7
1.2.3.1. Koruyucu Sağlık Hizmetleri.....	8
1.2.3.2. Tedavi Edici Sağlık Hizmetleri	9
1.2.3.3. Rehabilitasyon Edici Hizmetler	10
1.3. Sağlık Sistemleri Modeli.....	11
1.3.2. Sağlık Geliştirme	13

1.3.3. Türkiye'de Sağlık Hizmetlerinin Verilmesi	14
1.3.3.1. Devlet ve Üniversite Hastaneleri Tarafından Verilen Sağlık Hizmetleri.....	14
1.3.4. Sağlık Bakanlığı.....	15
1.3.5. Sağlık Bakanlığının Görevleri	18
1.3.6. Sağlık Finansmanı.....	18
1.4. Performans Ölçümü	19

II. BÖLÜM

2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ	25
2.1. VZA'nın Ortaya Çıkışı ve Tarihsel Gelişimi	28
2.2. VZA'nın Amaçları	31
2.3. VZA'nın Güçlü ve Zayıf Yönleri.....	32
2.3.1. VZA'nın Güçlü Yönleri.....	32
2.3.2. VZA'nın Zayıf Yönleri	33
2.4. VZA'nın Aşamaları.....	34
2.4.1. KVB'lerin Seçimi	34
2.4.2. Girdi ve Çıktıların Seçimi	36
2.4.3. Verilerin Elde Edilmesi.....	38
2.4.4. Etkinlik Değerleri ve Sınırı	39
2.4.5. Referans Seti	39
2.4.6. Etkin Olmayan KVB'ler İçin Hedef Belirleme	40
2.4.7. Sonuçların Değerlendirilmesi	40
2.5. VZA'nın Matematiksel Gösterimi	41
2.6. VZA'nın Grafikselleştirilmesi	42
2.7. VZA'nın Modelleri	45
2.7.1. Charnes, Cooper, Rhodes (CCR) Modeli.....	46
2.7.2. Banker, Charnes, Cooper (BCC) Modeli	53
2.8. VZA'nın Değerlendirilmesi	56

III. BÖLÜM

3. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME.....	71
3.1. ÇKKV Modeli.....	71
3.2. ÇKKV Modelinin Özellikleri.....	72
3.3. ÇKKV Modelinin sınıflandırılması	74
3.3.3. Maut Yöntemi	79
3.3.3.1. Maut Yönteminin Yardımcı İşlevleri	81
3.3.3.2. Maut Kriterlerinin Öncelikleri.....	83
3.3.3.3. Maut Yönteminin Metodolojisi ve Teknikleri.....	84

IV. BÖLÜM

4. UYGULAMA	92
4.1. Uygulamanın Amacı, Kapsamı ve Önemi	92
4.2. Uygulamada Kullanılan Verilerin Elde Edilmesi	92
4.3. VZA Sonuçları	94
4.3.1. Çalışmanın Yöntemi ve Kullanılan Veriler	94
4.3.2. KVB'lerin Seçimi ve Değişkenlerin Belirlenmesi.....	94
4.3.3. Araştırma Modelinin ve Ölçeğe Göre Getiri Tipinin Seçilmesi	96
4.3.4. Hastanelerin Etkinlik Analizi.....	98
4.3.5. Etkin Olmayan İllerdeki Hastanelerin Etkin Hale Getirilebilmesi için Artırılması veya Azaltılması Gereken Girdi ve Çıktı Miktarlarının Belirlenmesi.....	99
4.4. ÇKKV Yöntemi Sonuçları	104
4.4.1. Entropi Yöntemi Sonuçları	104
4.4.2. Vikor Yöntemi Sonuçları	106
4.4.3. Maut Uygulama Sonuçları	107

V. BÖLÜM

5. SONUÇ	110
-----------------------	------------

KAYNAKLAR	114
------------------------	------------

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1: Dallara Göre Hastane ve Yatak Sayıları (SB 2017: 114).....	5
Tablo 1.2: Yıllara göre birinci basamak kuruluş sayıları (SB 2017: 139).....	9
Tablo 2.1: VZA ile ilgili sağlık alanında geçmiş yıllarda hazırlanmış tez çalışmaları..	59
Tablo 3.1: ÇKKV ile ilgili sağlık alanında geçmiş yıllarda hazırlanmış tez çalışmaları	90
Tablo 4.1: Araştırma veri tablosu	93
Tablo 4.2: Araştırma veri tablosunda yer alan değişken tanımları tablosu.....	93
Tablo 4.3: Araştırmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri	96
Tablo 4.4: Girdiye yönelik etkinlik VZA sonuç tablosu.....	99
Tablo 4.5: Etkin olmayan illerin referans alması gereken iller ve iyileştirme oranları	100
Tablo 4.6: Teknik etkinlik (VRS) açısından Bilecik'te yapılacak iyileştirme oranları	101
Tablo 4.7: Teknik etkinlik (VRS) açısından Bolu'da yapılacak iyileştirme oranları ..	102
Tablo 4.8: Sakarya İlinde Teknik etkinlik (VRS) açısından yapılacak iyileştirme oranları	102
Tablo 4.9: Yalova ilinde teknik etkinlik (VRS) açısından yapılacak iyileştirme oranları	103
Tablo 4.10: Düzce ilinde teknik etkinlik (VRS) açısından yapılacak iyileştirme oranları	104
Tablo 4.11: Karar matrisi	105
Tablo 4.12: Normalize edilmiş karar matrisi	105
Tablo 4.13: Kriterlerin E_j değerleri	105
Tablo 4.14: Kriterlerin D_j değerleri	105
Tablo 4.15: Kriterlerin W_j değerleri	106
Tablo 4.16: Karar matrisi	106
Tablo 4.17: En iyi (f^*) ve en kötü (f^-) değerler tablosu.....	106

Tablo 4.18: Si ve Ri değerleri tablosu	107
Tablo 4.19: Qi değerleri tablosu	107
Tablo 4.20: Karar matrisi	108
Tablo 4.21: En iyi (f*) ve en ktu (f-) değerler tablosu.....	108
Tablo 4.22: Normalize edilmiş fayda değerleri tablosu.....	108
Tablo 4.23: Toplam fayda değerleri tablosu	109



ŞEKİL ve GRAFİKLER LİSTESİ

Şekil 2.1: VZA'nın Grafikselle Gösterimi	43
Şekil 2.2: VZA'nın Grafikselle Gösterimi 2	45



KISALTMALAR LİSTESİ

AÇSAP	: Anne Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması Merkezi
BCC	: Banker-Charnes-Cooper Yöntemi (= VRS)
CCR	: Charnes-Cooper-Rhodes Yöntemi (= CRS)
CRS	: Constant Returns to Scale–Ölçeğe Göre Sabit Getiri
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü,
KVB	: Karar Verme Birimleri
NHS	: Ulusal Sağlık Sistemi
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
SB	: Sağlık Bakanlığı
SGK	: Sosyal Güvenlik Kurumu
SH	: Sağlık Hizmetleri
TBMM	: Türkiye Büyük Millet Meclisi
UNICEF	: Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu
VRS	: Variable Returns to Scale–Ölçeğe Göre Değişken Getiri
VZA	: Veri Zarflama Analizi
YTKİY	: Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliği

GİRİŞ

Hastaneler bir ülkenin sağlık hizmetinin en temel yapı taşlarını oluşturmaktadır. Gerek kamu kuruluşu olarak, gerekse özel olarak hizmet veren bu kurumların birincil amacı var olan kaynakları en etkin şekilde kullanarak maksimum verimliliğe ulaşmaktır.

Sağlık hizmetleri (SH) arz ve talep unsurlarının ortak gayesi: Kişilerin sağlığını koruyup geliştirmek suretiyle sağlıklı toplumu oluşturmaktır. Bu amaç kişiye, topluma ve çevreye dönük SH'nin arz ve talebini kapsamaktadır. Bu yolla erişilecek son hedef dünyayı sağlıklı hale getirmektir (Sargutan 2005: 403).

Sağlık hizmeti performansının değerlendirilmesi, ülkelerin sağlık sistemi politikalarını anlamak için belirli yollar sağlar. Bu değerlendirme ile sağlık sistemlerinin eksikliklerinin tanımlanması, finansal adaletsizliğin anlaşılması, vatandaşların SH'den beklentilerinin karşılanması, benzer SH'ne ulaşılması vb. anlaşılabilir (Arah vd. 2006: 5).

Sağlık kurumlarının sürdürülebilirliği ancak bu kurumların etkin ve verimli performansa ulaşmaları ile mümkündür. Alexander, Busch ve Stringer (2003)'ün dediği gibi sağlık sistemlerinin etkinliği veya sağlık harcamalarının etkinliği birçok araştırmacı için ilgi alanıdır. Çünkü sağlık sektörü ülkelerin gelişmişlik düzeyini yansıtan en önemli alanlardan biridir.

Bu çalışmada kullanılan veriler SB tarafından her yıl düzenli olarak yayımlanan sağlık istatistikleri yılığında alınmış olup, hastane faaliyetlerinin yürütülmesinde performans yönetim sistemi perspektifi ile ele alınarak, doğu marmara illerinde faaliyet gösteren Sağlık Bakanlığına bağlı tüm kamu, özel ve üniversite hastanelerinin etkinlik

ve verimlilik düzeylerinin belirlenen kriterlere göre iller bazında ölçülmesini ve birbirleri ile karşılaştırılmalarını amaçlamıştır.

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde Sağlık, Hastalık, Hastane kavramları tanımlanarak temel SH anlatılmış, devamında ise geçmişten günümüze farklı ülkelerce uygulanagelmış sağlık sistemleri modellerinden bahsedilmiştir. Sağlığa olan ihtiyacın giderek artan bir seyir izlemesi ile birlikte ortaya çıkan sağlıkta performans kavramı üzerinde durulmuştur.

Çalışmanın ikinci bölümünde: Hastane verimliliklerinin ölçülmesinde tartışmasız önemli bir yere sahip olan ve sağlık alanında sıkça başvurulan bir yöntem olan “Veri Zarflama Analizi”nden bahsedilmiş ve üçüncü bölümde de ele alınan problemlerde çok sayıda ve birbiriyle çatışan kriterlere sahip amaç fonksiyonlarının optimizasyonuna gereksinim duyulması halinde temel başvuru kaynağı analiz yöntemlerinden olan “Çok Kriterli Karar Verme” yöntemlerinden bahsedilerek çalışmanın uygulama safhasında tercih ettiğimiz Entropi, Vikor ve Maut yöntemleri üzerinde durulmuştur.

Çalışmanın uygulama aşamasını içeren dördüncü bölümde:SB yıllıklarında istatistiki bölge sınıflandırmasında Doğu Marmara illeri olarak sınıflandırılan Bilecik, Bolu, Düzce, Sakarya, Kocaeli, Eskişehir, Bursa ve Yalova illerinde yer alan hastanelerin iller düzeyinde etkinlik ve verimlilikleri Veri zarflama Analizi ve Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden Entropi tabanlı Maut ve Vikor yöntemleriyle değerlendirilmiş ve karşılaştırılmıştır.

Sonuç ve Öneriler bölümünde ise analiz sonuçlarının değerlendirilmesi yapılarak bazı önerilerde bulunulmuştur.

I. BÖLÜM

1. SAĞLIK, SAĞLIK HİZMETLERİ VE SAĞLIK KURUMLARI

1.1.Sağlık, Hastalık ve Hastane Kavramları

Çalışmanın bu bölümünde sağlık, hastalık ve hastane kavramlarından bahsedilmiştir.

1.1.1. Sağlık Kavramı

Sağlık, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) Anayasasında şöyle tanımlanmıştır; “Sağlık sadece hastalık ve sakatlığın olmayışı değil, bedence, ruhça ve sosyal yönden tam bir iyilik halidir” (DSÖ 1946: 2).

Şahsın içerisinde bulunduğu toplumla uyumlu bir biçimde bedensel, duygusal, zihinsel bir bütünlük arz ederek yaşamını sürdürmesi; fiziken ve ruhen herhangi bir problemin ve iş göremezliğin olmaması olarak tanımlanır (Özçetin ve Balaban 2015: 13).

1.1.2. Hastalık Kavramı

Organizmada birtakım değişikliklerin meydana gelmesiyle birlikte ortaya çıkan rahatsızlık durumu ve sağlığın bozulması halidir. Ayrıca, ruh sağlığının kaybedilmesi de bir hastalık hali olarak ifade edilmektedir. Bir başka deyişle beden ve zihnen ortaya çıkan problemler veya işlev bozukluğuna neden olan durumlardır (Özçetin ve Balaban 2015: 14).

Hastalık terimi farklı bakış açılarıyla tanımlanabilir. Hekimler açısından hastalık nesnel bir durumdur ve insan vücudundaki bir organ veya sistemin düzgün çalışmaması olarak tanımlanır. Bireyler açısından ise hastalık subjektif bir durumdur ve vücuttaki olağandışı semptomların algılanmasıyla ilgilidir. Bu algı kişiden kişiye değişebilir ve kişi ile hekim arasında farklı algılanabilir. Örnek vermek gerekirse, kişi hasta hissediyorsa, doktor kişinin çok sağlıklı olduğuna karar verebilir veya çok sağlıklı hisseden birinin ciddi bir şekilde hasta olabileceğine karar verebilir (Hayran 2010:78).

Hastalık durumunun üç başlıkta değerlendirilmesi mümkündür (Taylor 1979: 1008-1010);

- Bedende kimi organlarda tıbben ölçülebilir düzeyde tanımlanabilen bozukluklardır,
- Bedenen yada ruhsal anlamda hissedilebilir düzeyde ortaya çıkan rahatsızlıkları ifade eder,
- Hasta olduğunu hisseden veya doktor tarafından kendisine hastalık teşhisi konulan şahsın sergilediği tavır ve davranışlardır.

1.1.3. Hastane Kavramı

Bilinen en eski organizasyonlardan biri olan hastaneler, tedavi hizmetlerinin en büyük sunucusu olma özelliğini taşımaktadırlar. Terim olarak latince hotel, hostel, hospica, host gibi köklere sahiptir. Bilindiği üzere bu kelimelerde misafirperverlik, misafir ağırlama vb. ortak anlamları taşımaktadırlar (Sözen 1997: 69).

Sistem yaklaşımı açısından hastaneler dinamik, değişken bir çevre içerisinde aldıkları girdileri, dönüştürme süreçlerinden geçirerek, çıktılarının önemli bir kısmını yine aynı çevreye veren, geri bildirim mekanizmasına sahip sistemlerdir (Seçim 1994:39).

Ülkemizde Sağlık Bakanlığı'na bağlı hastanelerin hizmet ve işlevleri, 13.01.1983 tarihinde 17927 sayılı ile Resmi Gazete'de yayımlanan Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliği (YTKİY) ile düzenlenmiştir. İlgili yönetmeliğin 4.

maddesinde hastaneler ; hasta ve yaralıların, hastalık şüphesi duyanların yada genel bir sağlık taraması yaptırmak isteyenlerin, ayakta veya yatarak müşahade, muayene, teşhis, tedavi ve rehabilite edildikleri, ilaveten de doğum yapılan kurumlar olarak tanımlanmaktadır (YTKİY 1983: 1315).

Tablo 1.1: Dallara Göre Hastane ve Yatak Sayıları (SB 2017: 114)

Dallar	Hastane	Yatak
Genel Hastane	1.404	206.858
Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesi	26	4.728
Göz Hastalıkları Hastanesi	25	603
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi	18	2.477
Göğüs Hastalıkları Hastanesi	14	3.643
Psikiyatri Hastanesi	11	4.019
Kalp ve Damar Cerrahisi Hastanesi	4	599
Çocuk Hastalıkları Hastanesi	4	1.294
Kemik Hastalıkları Hastanesi	3	436
Meslek Hastalıkları Hastanesi	3	298
Onkoloji Hastanesi	2	712
Ortopedi ve Travmatoloji Hastanesi	1	33
Lepra Hastanesi	1	34
Lösemili Çocuklar Hastanesi	1	75
Spastik Çocuklar Hastanesi ve Rehabilite Merkezi	1	54
Toplam	1.518	225.863

1.2. Sağlık Hizmetleri

Sağlık hizmeti, başlangıçta hastalığın tedavi edilmesi şeklinde tanımlanmış; ancak zamanla hastalığın mahiyetinin öğrenilmesi ve hastalık meydana gelmeden hastalığa yol açan faktörlerle mücadele etme biçimine dönüşmüştür. Şimdilerde ise sağlığı korumak, geliştirmek ve oluşan hastalık halini tedavi etmek şeklinde anlaşılmaktadır (Yavuz 2011: 19).

SH temel olarak koruyucu hizmetler, tedavi edici hizmetler ve rehabilitasyon hizmetleri olmak üzere üç başlıkta ele alınmaktadır. Sağlık hizmetlerinin arzında koruyucu hizmetler, diğer hizmetlere oranla daha önceliklidir. Çünkü tedavi etme sürecindeki maliyet, koruma için yapılan harcamalardan çok daha fazladır. Ülkenin gelişmişlik düzeyine bağlı olarak bu hizmetlerin etkinliği de artış göstermektedir. ilaç ve eczacılık hizmetleri ile laboratuvar hizmetleri de SH kapsamında yer almaktadır (Altay 2007: 34).

Toplumun ve bireylerin sağlığını korumak, hastalanmaları durumunda tedavilerini yapmak, sakat kalma durumlarında başkalarına ihtiyaç hissetmeksizin yaşamlarını sürdürmelerini temin etmek, toplumun sağlık düzeyini yükseltmek gibi planlı programlı şekilde yürütölen çalışmaların tümü SH olarak adlandırılır (Bertan ve Güler 1997: 374).

Sağlık kurumları ve sağlık profesyonelleri aracılığı ile hastalıkların tedavi ve rehabilitasyonu, toplum sağlığının korunması, geliştirilmesi amacıyla sunulan hizmetler bütünüdür (Tengilimoğlu, Işık ve Akbolat 2012: 69).

Ülkede tıbbi bakım hizmetleri için ayrılan kaynaklar, hastalıkları önlemek ve sağlığı geliştirmek için harcanan tüm emekler, bunları organize etmek için kurulan kuruluşlar ve bunlar arasındaki ilişkilerin tamamı “sağlık sistemi” olarak adlandırılmaktadır. Sağlık sistemlerindeki değişiklikleri ortaya koyan başlıca değişkenler şu şekilde özetlenebilir (Taylor ve Taylor 1994: 6-7);

- Sık rastlanan rahatsızlıklar ve toplumun demografik yapısı,
- İktidarlar ile hekimler ve sağlık hizmetinden yararlananlar arasında politik gücün paylaşımı. Kimi ölkelerde de hastane hizmetleri ile diğer hizmetler arasındaki politik güc dengeleri,
- Teknolojik ve biyokimyasal alanlarda yaşanan gelişmelerin etkileri,
- Sağlık hizmetlerinin ulaşılabilirliği, yaygınlığı, kalitesi, maliyet etkinliği, toplumsal beklentiler, risk gruplarının dikkate alınması vb. konularda kamu politikaları geliştirilmesi,
- Sağlık hizmetlerinin arzına ilişkin kaynağın doğrudan (işverenin ödemesi, şahsın bizzat ödemesi) yada dolaylı (sigorta, vergi gelirleri) yollarla ödenmesi, bahse konu kaynaklar arasındaki dağılım ve birbirleri ile olan ilişkiler.

1.2.1. Sağlık Hizmetlerinin Amacı

Sağlık hizmetlerinin asıl amacı, kişilerin sağlığını geliştirmek ve hasta olmamalarını temin ederek onları hastalıklardan korumaktır. Ancak, her türlü çabaya

rağmen her zaman hastalıktan korumak mümkün olmaz, birileri hasta olur. Bu durumda sağlık hizmetlerinin ikinci amacı olan hastaların tedavisi gündeme gelir. Mevcut yöntemlerle herkesin tam olarak tedavisi mümkün olmaz, bazıları sakatlanır, bazıları ölür. Bu tür durumlarda da sağlık hizmetlerinin üçüncü amacı, sakat kalanların başkalarına bağımlı olmadan, kendi kendilerine yetmelerini sağlamak, yani rehabilite etmektir (Akalin vd. 2008: 16).

SH arz ve talep unsurlarının ortak gayesi, kişilerin sağlığını koruyup geliştirmek suretiyle sağlıklı toplumu oluşturmaktır. Bu amaç kişiye, topluma ve çevreye dönük sağlık hizmetlerinin arz ve talebini kapsamaktadır. Bu yolla erişilecek son hedef dünyayı sağlıklı hale getirmektir (Sargutan 2005: 403).

1.2.2. Sağlık Hizmetlerinin Özellikleri

SH'nin özellikleri beş temel başlıkta değerlendirilebilir (Ateş 2012: 4);

- Acildir, ertelenemez. Telafisi mümkün olmayan durumlar ortaya çıkabileceği için ihtiyaç anında gereken yapımalıdır,
- Emek yoğun, soyut nitelikte hizmetlerdir. İleri teknoloji kullanımı her geçen gün artmış olsada, hizmet üretimi ve sunumu büyük oranda emeğe ve bireysel gayretlere dayanmaktadır,
- Hizmet verenler, sonuçları itibariyle hizmet alanları etkilemesinden dolayı aralarında doğrudan bir bağ vardır,
- Sonuçları ölçülemeyen soyut bir hizmettir. Bu durum hem maliyet hesaplamalarını, hemde kaliteyi artırmaya dönük çalışmaları olumsuz etkilemektedir,
- Yoğun ileri teknoloji kullanımı ve birim üretimin esas alınması nedeniyle uzmanlık alanlarında artış gözlenmektedir.

1.2.3. Sağlık Hizmetlerinin Sınıflandırılması

SH'nin tüm bireylere etkili ve eşit bir biçimde ulaşabilmesi için ülkemizde yapılması gerekli en önemli şeylerden biri, sağlık hizmetinin olması gereken aşamada

verilmesi gerekliliğidir. Bu aşamalar: koruyucu, tedavi edici, rehabilite edici ve sağlık seviyesini yükselten SH aşamalarıdır (Tengilimoğlu, Işık ve Akbolat 2012: 73).

Genel anlamda SH koruyucu hizmetler, tedavi edici hizmetler ve rehabilitasyon olarak üç ana başlıkta değerlendirilmektedir (Hayran ve Sur 1998: 17).

1.2.3.1. Koruyucu Sağlık Hizmetleri

Hastalık meydana gelmeden önlem alınması ve sağlıklılık halinin devamının sağlanması olarak ifade edilmektedir. Bu hizmetlerde üç temel başlıkta ele alınmaktadır (Hayran ve Sur 1998: 17);

- Birincil Koruma: Toplumda sağlık bilincini geliştirmek amacıyla aşılama faaliyetleri, doğru ve dengeli beslenmenin hayat tarzı haline getirilmesi, fiziken ve ruhen de tam bir iyilik halinin sağlanması,
- İkincil Koruma: Sağlıkta meydana gelebilecek olumsuz durumlara karşı erken teşhis ve tedavi için tedbir alınması,
- Üçüncül Koruma: Hastalık oluşması halinde sakatlık vb. kalıcı problemlerin minimum düzeye indirilmesi, hastanın yaşam kalitesinin artırılması suretiyle rehabilite edilmesi olarak ifade edilir.

Sağlık alanındaki koruyucu hizmetler klasik manada da iki başlıkta ele alınmaktadır (Hayran ve Sur 1998: 18);

- Şahsa Dönük Koruyucu Hizmetler: Sağlık bilinci aşılması, bağışıklığın güçlendirilmesi, şahsi temizlik ve bakım, dengeli ve doğru beslenme, ilaçla koruyucu önlem alınması, erken teşhis ve tedavi,
- Çevre Odaklı Koruyucu Hizmetler: Başta konut ve iş yerleri olmak üzere tüm yaşam alanlarının sağlıklı hale getirilmesi, ihtiyaca cevap verecek düzeyde sağlıklı temiz su sağlanması, güvenilir sağlıklı besinlere ulaşılması.

Ülkemizde 2004 yılında çıkartılan 5258 sayılı “aile hekimliği pilot uygulaması hakkındaki kanun” kapsamında Düzce ili pilot uygulama için seçilmiş, devamında ise ülke geneline yaygınlaştırılmıştır. Toplumla yönelik ve şahsa yönelik koruyucu SH

olarak hizmet verilesi hedeflenen ilk aşama sağlık hizmetlerinden, topluma yönelik koruyucu hekimlik hizmetleri, sağlık ocaklarının yerini alan toplum sağlığı merkezlerine bırakılırken, şahsa yönelik olan hizmetler aile hekimlerinin sorumluluğuna verilmiştir (Erol ve Özdemir 2014: 16).

Aşılama faaliyetleri, yiyecek ve içeceklerin denetimi, anne-çocuk sağlığı, hastalık tarama uygulamaları, hıfzı sıhha tedbirleri, hayvan hastalıklarının kontrolü, atıkların kontrolü, hava ve sudaki kirlilikler gibi hastalık riskini doğuran çevresel koşulların kontrolü faaliyetleri koruyucu SH olarak değerlendirilmektedir (Özyurt 2004: 5).

Tablo 1.2: Yıllara göre birinci basamak kuruluş sayıları(SB 2017: 139)

	2002	2013	2014	2015	2016	2017
Sağlık Ocağı	5.055	-	-	-	-	-
Aile Hekimliği Birimi	-	21.175	21.384	21.696	24.428	25.198
Aile Sağlığı Merkezi	-	6.756	6.829	6.902	7.636	7.774
Toplum Sağlığı Merkezi	-	971	970	970	970	972
Sağlık Evi	2.899	5.594	5.572	5.544	5.419	5.320
AÇSAP Merkezi	298	183	182	182	181	177
Verem Savaş Dispanseri	277	177	179	181	180	177
Kanser Erken Teşhis, Tarama ve Eğitim Merkezi (KETEM)	84	134	132	156	159	166
112 Acil Yardım İstasyonu	481	2.072	2.186	2.323	2.400	2.618
Halk Sağlığı Laboratuvarları	-	83	83	83	83	83

1.2.3.2. Tedavi Edici Sağlık Hizmetleri

Tedaviye yönelik SH üç kategoride değerlendirilebilir (Hayran ve Sur 1998: 18);

- İlk aşama tedavi hizmetleri: Ülkemizde muayenahaneler, sağlık ocakları, anne-çocuk sağlığı ve aile planlaması (AÇSAP) merkezleri vb. kuruluşlar aracılığı ile, hastaların hastahanelere gelmeden, sosyal yaşantılarını sekteye uğratmadan evde veya ayakta tedavilerini amaçlayan hizmetlerdir,
- İkinci aşama tedavi hizmetleri: Yataklı sağlık kuruluşları, özel hastaneler ve tam teşekküllü devlet hastaneleri aracılığı ile hastalıkların teşhis edilip, tam ve doğru tedavilerini amaçlayan hizmetler bütünüdür,
- Üçüncü aşama tedavi hizmetleri: Kanser hastaneleri, ruh ve sinir hastalıkları hastaneleri, meslek hastalıkları hastaneleri gibi kuruluşlar aracılığı ile özel

tedavi gerektiren hastalıklar için ileri tetkik ve araştırmaların yapılmasını amaçlayan hizmetlerdir.

Tedavi edici (iyileştirici) SH üç aşamada ele alınır (Güler ve Akın 2006: 1001);

- Birinci aşama: Sağlık ocakları, AÇSAP merkezleri, tüberküloz dispanserleri, işyerlerinde hizmet veren sağlık birimleri buna örnek teşkil eder. Burada sonuç alınamaz ise ikinci aşama sağlık kuruluşlarına sevk edilir,
- İkinci aşama: Tam teşekküllü hastaneler yada 50-100 yatak kapasitesine sahip, 3-4 uzman hekimin hizmet verdiği hastanelerdir,
- Üçüncü aşama: Ruh sağlığı hastaneleri, sanatoryumlar, kanser hastaneleri gibi en yüksek tıp tekniklerinin uygulandığı özel dal kuruluşlarıdır.

1.2.3.3. Rehabilitasyon Hizmetleri

Hayatın seyri içerisinde ortaya çıkabilen ciddi sağlık problemleri yada kazalara bağlı olarak meydana gelen sakatlanmalar ve kalıcı problemlerin kişinin sosyal yaşantısını etkilemesine engel olmak yada etkilerini en aza indirgeyerek beden ve ruh sağlığı yönünden başkalarına ihtiyaç duymadan hayatını devam ettirebilmesini amaçlayan hizmetler bütünüdür. Bahse konu hizmetlerin arzı iki şekilde yapılmaktadır (Hayran ve Sur 1998: 19);

- Tıbbi rehabilitasyon: Oluşan sakatlık yada kalıcı bozuklukların etkilerinin ortadan kaldırılması yada minimize edilerek yaşam kalitesinin iyileştirilmesi amacıyla yönelik olarak postür bozuklukların düzeltilmesi, protez kullanımı, görme ve işitme kayıplarının minimum düzeye çekilmesi bunlara örnek olarak verilebilir,
- Sosyal Rehabilitasyon: Kalıcı sakatlık yada sağlık sorunu olan bireylerin başkalarına bağlı kalmaksızın aktif olarak gündelik yaşantılarını sürdürebilmelerini amaçlayan, iş hayatına uyum sağlamaları yada yeni iş bulmaları, öğrenmeleri gibi faaliyetler bütünü olarak ifade edilebilir.

Rehabilitasyon hizmetleri, özellikle yaşanan kazalar, savaşlar vb. felaket durumlarında ortaya çıkan ve insanların sakat kalmalarına sebebiyet veren yada çalışma

güçlerini, motivasyonlarını engelleyen durum ve olaylar sonrası hastaların yeniden topluma kazandırmak suretiyle ekonomik, sosyal ve kültürel olarak güçlendirilmelerini temin etmeye yönelik hizmetler olarak ifade edilebilir (Altay 2007: 35).

1.3. Sağlık Sistemleri Modeli

Tarihin en eski çağlarından bu yana insanlar, sağlıklarını korumaya ve iyileştirmeye çalışmışlardır. Bununla birlikte geçmiş yıllarda, bitkisel ve ruhsal tedaviler daha yaygın olarak görülmüştür. Sanayileşme, nüfus artışı, salgın hastalıklar ve savaşlar, hükûmetleri vatandaşlarına sağlık sistemleri ve modelleri oluşturmaya ve düzenlemeye zorlamıştır. Her ülkenin vatandaşlarına sağlık gereksinimlerini sağlamak için uyguladıkları bir sağlık sistemi vardır.

DSÖ'nün tanımına göre sağlık, fiziksel, zihinsel ve sosyal yönlerden hastalığın tamamen ortadan kalkmasını ifade etmektedir. Ayrıca, sağlık her ülke için en önemli konulardan biridir ve tüm vatandaşları etkilemektedir. Aynı şekilde, ülkenin kalkınma seviyesi üzerinde de etkileri vardır. Sağlık harcamaları ve ülkenin gelişmişlik düzeyi birbiriyle paralellik göstermektedir. Sağlık harcaması (sağlık sistemi maliyeti) ekonomiler için artan bir yüküdür. Her ülke, maliyet uygulamalarını kontrol etmesine rağmen, vatandaşlarına sağlık hizmetlerine kolay erişim sağlamak için çalışmaktadır (Mirmirani ve Lippmann 2004:35).

2000 yılı DSÖ raporu, farklı sağlık sistemi modellerinin farklı sosyal gereksinimlere göre ortaya çıktığını belirtmektedir. Finansman sistemlerine göre ayrılacak üç ana model bulunmaktadır. Bunlardan, Sosyal Sağlık Sigortası olarak bilineni Bismarck modelidir. Beveridge modeli olarak isimlendirilen diğer model ise Ulusal Sağlık Sistemi (NHS) modelidir. Diğer model ise Ulusal Sağlık Sigortası modelidir. Ayrıca sadece ABD tarafından uygulanan Özel Sigorta Sistemi olan bir model daha vardır (Van Der Zee ve Kroneman 2007:1-11). Bu sağlık sistemi modelleri ve bunları takip eden ülkeler hakkında detaylı bilgiler aşağıda açıklanmıştır.

Beveridge Modeli ilk olarak 1948'de İngiltere tarafından uygulanmıştır. Bu modelde SH devlet tarafından finanse edilmekte ve verilmektedir. Vatandaşlar herhangi bir fatura ödemediği zaman sağlık hizmetlerine her türlü şekilde erişebilmektedir. Bununla birlikte, Beveridge Modelini uygulayan ülkelerin vatandaşları, diğer ülkelerin vatandaşlarına kıyasla tıbbi yardım almak için daha yüksek vergi oranları öder, çünkü devlet sağlık hizmetini vergi ödemeleriyle finanse eder. Bu modelin Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) üyeleri Avustralya, Danimarka, Finlandiya, Yunanistan, İzlanda, İrlanda, İtalya, Yeni Zelanda, Norveç, Portekiz, İspanya, İsveç, Slovenya ve İngiltere'dir (Kutzin 2011:21).

Bismarck Modeli ilk kez 1883 yılında Almanya tarafından uygulanmıştır. Sistemin tedarikçileri ve mükellefleri özeldir. Bu nedenle, özel sigorta planları esas olarak işverenler ve bordro indirimi ile finanse edilmektedir. Ayrıca, sistem kar odaklı bir amaç içermemektedir. Dahası, sistemin temel amaçlarından biri, tüm vatandaşların ihtiyaçlarını ayırt etmeden karşılamaktır. Bu sistemin temel özellikleri kar amacı gütmemesi ve devlet yönetiminde olmasıdır. Bu modeli OECD üyelerinden Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Fransa, Almanya, Macaristan, İsrail, Japonya, Lüksemburg, Hollanda, Polonya ve Slovakya kullanmaktadır (Kutzin 2011:21).

Ulusal Sağlık Sigortası Modeli ise Beveridge ve Bismarck sağlık sistemi modellerinin bir karışımı olarak kabul edilebilir ve ilk olarak Kanada'da başlamıştır. Bu sistemin tedarikçileri özel olup, ödemeler vatandaşın ödemeleri yoluyla sağlanan ve devlet tarafından yürütülen sigorta programlarıdır. Ayrıca tüm sağlık sistemlerini ülkelerinin her yerinden alabilmektedirler (Lanode 1981). Bu sistem aynı zamanda kar amacı gütmeyen bir sistemdir. Ayrıca, ilaç ve tıbbi teçhizata erişim kolaydır ve vatandaşlar için daha erişilebilirdir. Bu sistemin tek amacı herkese mükemmel SH sunmaktır. Bu modelin OECD üyeleri: Kanada, Kore, Türkiye ve Meksika'dır (DSÖ 2010:2). Özel Sigorta Modeli ise ABD'nin özel sağlık sistemidir. Bu sistem tüm vatandaşların ihtiyaçlarını kapsamamaktadır. Hastanın parası yoksa, hükümet onlar için herhangi bir sağlık sistemi sağlamaz. Bu sistemin tüm sağlayıcıları ve ödeyenleri özeldir. Tıbbi bakımın en büyük kısmı hastalar tarafından karşılanır. Bu modelin OECD üyeleri: ABD, Şili ve İsviçre'dir (İsviçre, 2014'te Özel Sağlık Sigortası Modelini

uygulamaya başladıktan sonra Bismarck Sağlık Sistemi Modelini uygulamıştır) (DSÖ 2014:4).

1.3.1. Türk Sağlık Sisteminin Yapısı

Sağlık bakım sistemleri, en karmaşık sosyal sistemlerden biri olarak tanımlanabilir. Ulusal sağlık bakım sistemlerini inceleyen Roemer(1993: 337)'in yaptığı bir araştırmada, sağlık bakım sistemlerinin beş temel unsuru olduğunu belirtmiştir:

- **Yönetim:** Sağlık politikası ve stratejilerinin geliştirilmesinden yönetim sorumludur. Görevleri, sağlık bakım sistemlerinin planlanması ve yasal düzenlemelerin yapılmasıdır. Türkiye'de bu kurumların örnekleri arasında Türkiye Büyük Millet Meclisi (TBMM) ve SB yer almaktadır,
- **Finansman:** Sağlık hizmetlerini yerine getirirken para kaynaklarını uygun şekilde kullanmak olarak açıklanabilir. Türkiye'de finans kuruluşlarına örnek olarak Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK), Özel Sağlık Sigortası Kurumu verilebilir,
- **Hizmet Sunum Organizasyonu:** Sağlık hizmetlerinin üretilmesinde ve sunumunda aktif bir rolü vardır. Türkiye'de devlet, bütün koruyucu sağlık hizmetlerini sunmaktadır. Diğer yandan, yatan hasta hizmetleri hem devlet hastaneleri hem de özel hastaneler tarafından verilmektedir (Kavuncubaşı ve Yıldırım 2010:41),
- **Tedarikçiler:** Tıbbi malzeme, ilaç veya tıbbi cihaz ithalatı ve satışı gibi sağlık hizmetlerinin üretimi ve sunumu için gerekli kaynakları sağlar,
- **Hizmet sunumu:** Bireyin ve toplumun sağlık seviyesini koruyan ve geliştiren tüm SH olarak tanımlanır. Türkiye'de bu hizmetler koruyucu, tıbbi tedavi, birinci, ikinci, üçüncü basamak SH, rehabilitasyon SH ve sağlığın teşvikidir (Kavuncubaşı ve Yıldırım 2010: 41).

1.3.2.Sağlığı Geliştirme

Sağlık Hizmetlerinin Uygulanması Yönetmeliğinde (2001), sağlığın teşviki ve geliştirilmesi “Toplumun genel sağlık seviyesinin iyileştirilmesine yönelik hızlandırıcı hizmetler” olarak tanımlanmıştır. Önleyici ve iyileştirici hizmetlere ek olarak sağlık

eğitimi, toplum gelişimi, toparlanma çabalarına sosyal, ekonomik ve çevresel koşullar da dahildir. 1986 yılında, Ottawa'da sağlığın teşviki ve geliştirilmesi üzerine ilk uluslararası konferans düzenlenmiş ve konferansın sonunda, Ottawa şartı yayınlanmıştır. Ottawa şartı'nda, sağlık için gerekli ön koşullar ve başlıca faaliyet alanları belirlenmiştir Sağlık için ön koşullar (sağlık için temel koşullar ve kaynaklar): barış, barınak, eğitim, gıda, gelir, istikrarlı bir ekosistem, sürdürülebilir kaynaklar, sosyal adalet ve eşitliktir. Sağlığın temel faaliyet alanları ise şoyledir (Hayran vd. 1997: 36):

- Sağlıklı bir kamu politikası oluşturma,
- Destekleyici ortamlar oluşturma,
- Topluluk eylemlerini güçlendirme,
- Kişisel becerilerin geliştirilmesi,
- Sağlık hizmetlerinin yeniden yönlendirilmesi,
- Geleceğe taşınma (DSÖ Ottawa şartı 1986).

1.3.3. Türkiye'de Sağlık Hizmetlerinin Verilmesi

Türkiye'de iki büyük sağlık hizmeti sağlayıcısı vardır. Bunlar devlet ve niversite hastaneleri ile özel sektördür.

1.3.3.1. Devlet ve niversite Hastaneleri Tarafından Verilen Sağlık Hizmetleri

SB, Türkiye'deki ana sağlık hizmeti sağlayıcısıdır. Devlet tarafından verilen SH, ağırlıklı olarak koruyucu SH, temel SH ve halk sağlığı hizmetleri olarak adlandırılmaktadır. Ayrıca, devlet hastaneleri tarafından verilen SH, ikinci ve nc basamak sağlık hizmetlerinden oluşmaktadır. Sağlık hizmeti verildiğinde, toplumun tamamı bu hizmetten faydalanmaktadır (elikay ve Gümüş 2010: 180).

1.3.3.2. Özel Sektör Tarafından Verilen Sağlık Hizmetleri

Sağlık hizmetlerinin bu yönü temel olarak tedavi ve rehabilitasyon hizmetleri ile ilgilidir. Bu bölümde, sağlık sorunları bireyseldir ve bireyler sağlık sorunlarını zmek için para ödeme eğilimindedir. Türkiye yasalarına göre, doktor ve sağlık kurumlarını

seçmede herkes serbesttir. Özel sektör kuruluşlarının çoğunun SGK ile anlaşması vardır, böylece özel sektörden sağlık hizmeti almak isteyen vatandaşlar makul miktarda parayla kolayca hizmet alabilirler (Sargutan 2005:401).

1.3.4. Sağlık Bakanlığı

SH ve uygulamaları, Selçuklu ve Osmanlı tıp geleneklerine dayanmaktadır. Bu yapı, Cumhuriyetin ilanı ile daha da geliştirilmiş ve güçlendirilmiştir. İlk yıllarda bu çalışmanın organizasyonu ve sağlık politikalarının oluşturulması daha batı odaklı olmuştur. Dünyadaki trendlere bağlı olarak sağlık alanı değişmiş ve aynı şekilde, Türkiye'nin sağlık politikası da belirli dönemlerde değişiklik göstermiştir.

SB, 3 Mayıs 1920 tarihinde üç sayılı Kanun ile kurulmuştur. Adnan Adıvar ilk sağlık bakanı olmuştur. Savaş dönemi nedeniyle toplumun yaralarının sarılması için yüksek çaba sarf edilmiştir. 1923-1946 döneminde sağlık politikalarını oluşturan Refik Saydam'dır. Bu dönemde genel olarak şu politikalar belirlenmiştir (Ayanoglu, Abuhanoğlu ve Teke 2013: 2);

- Bir taraftan planlama, programlama ve yönetme,
- Koruyucu sağlık hizmetlerini merkez seviyesinden yönetme; yerel düzeyde iyileştirici sağlık hizmeti,
- Sağlık çalışanlarının sayısını arttırmak ve tıp fakültelerini cezbetmek,
- Sıtma, sifiliz, trachoma ve cüzzam gibi bulaşıcı hastalıklarla mücadele için programlar başlatmak.

1946-1960 döneminde ilk 10 Yıllık Ulusal Sağlık Planı hazırlanmış, ancak kabine değişikliği nedeniyle mevzuat aşamasında bazı sorunlar yaşanmıştır. O güne kadar yerel yönetimlerin kontrolü altında olan yatarak tedavi kurumları merkezden yönetilmeye başlanmış ve kırsal alanlarda SH'nin geliştirilmesi amaçlanmıştır. 1953 yılında Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (UNICEF) ve DSÖ'nün desteğiyle, Anne ve Çocuk Sağlığı Geliştirme Merkezi kurulmuştur (Akdur vd. 1998:11).

Çocuk ölümleri ve enfeksiyonla ilişkili ölüm oranlarının yüksek olması nedeniyle, Türkiye sağlık merkezleri, doğum tesisleri gibi sağlık tesislerini arttırmıştır. Doğumda ortalama yaşam süresi 1950-1955 yıllarında %43.6 ve 1970-1975 yıllarında %60'a yükselmiştir. Bu dönemde ülke, ulusal sağlık planına göre sağlık bölgelerine ayrılmıştır (Akdur vd. 1998:11).

Bebek ölüm hızı ve tüberküloz mortalite oranı belirgin şekilde azalmıştır. Tıp eğitimi veren kurum sayısı artmış ve 1946'da SGK kurulmuştur. Bu dönemde bazı meslek örgütleri kurulmuş ve mevzuatı oluşturulmuştur. 1953 yılında Türk Tabipleri Birliği Kanunu ve Eczacılar ve Eczaneler Hakkında Kanun, 1954'te Hemşirelik Kanunu, 1956'da Türk Eczacıları Birliği Kanunu çıkarılmıştır (Kasapoğlu 2016: 132).

1961'de Sağlık Hizmetlerinin Sosyalleştirilmesi Kanunu çıkarılmıştır. Sağlıkta sosyalleşme 1963 yılında başlatılmış ve 1983'te tüm ülkeye yayılmıştır. Kapsamlı, sürekli, entegre ve aşamalı SH sunmak için tüm ülke genelinde sağlık merkezleri, ilçe hastaneleri ve il hastaneleri açılmıştır. Nüfus politikası, 1965'de doğum öncesi uzmandan doğum karşıtı bir kadroya dönüştü. 1967'de Genel Sağlık Sigortası Tasarısı hazırlandı. Birkaç deneme yapılmış olmasına rağmen, bu dönemde kabul edilmedi. 1982 Türkiye Anayasasına göre, her vatandaşın sosyal güvenlik hakkı vardır ve bu hakkın sağlanmasından hükümet sorumludur. Bu dönemde sağlığın sosyalleşmesi ile ilgili çalışmalar artmıştır (Kasapoğlu 2016: 132).

Vatandaşın sağlık hakları anayasada tanımlanmış ve devletin sağlık hizmetlerine ilişkin görev ve sorumlulukları belirlenmiştir. Bu dönemde aile planlaması üzerine çalışmalar yapılmıştır. 1987 yılında "Sağlık Hizmetleri Temel Kanunu" kabul edildi, ancak tamamen uygulanmadı. Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) 1992'de SB ile çalışarak "Sağlık Sektörü Ana Planlama Çalışması" hazırladı. Konusu sağlık reformları ile ilgili 1992 ve 1993 yıllarında ulusal sağlık kongresi düzenlendi ve muhtaç insanlar için yeşil kart sistemi başlatıldı. 2000 yılında "Genel Sağlık Sigortası" ile ilgili çalışmalar yapılmış, ancak yürürlüğe girmemişti. Genel olarak 1990 yılında görülen politikalar şöyledir:

- Sosyal güvenlik kurumlarının Genel Sağlık Sigortası çatısı altında toplanması,
- Aile hekimliğinde birinci basamak SH çerçevesinin iyileştirilmesi,
- Hastanelerin özerk sağlık tesislerine dönüştürülmesi,
- Koruyucu sağlık hizmetlerinde planlama ve kontrol için yeni düzenlemeler yapılması.

2002 yılında yapılan seçimlerden sonra 58. Hükûmet, “Herkes İçin Sağlık” olarak adlandırılan sağlık için acil eylem planını ilan etti. Bu planın hedefleri ise şöyledir (Ramadhan 2012: 69) ;

- Sağlık Bakanlığı'nın yönetimi ve işlevselliği açısından yeniden şekillendirilmeli,
- Vatandaşlar genel sağlık sigortası kapsamında ele alınmalı,
- Tüm sağlık kurumları tek çatı altında toplanmalı,
- Tüm hastaneler yönetim ve mali açıdan özerk bir yapıya sahip olmalı,
- Aile hekimliği uygulamasına geçilmeli,
- Anne ve çocuk sağlığı konularına vurgu yapılmalı,
- Koruyucu sağlık hizmetlerinin önemi artırılmalı,
- Sağlık sektöründe özel sektör yatırımları teşvik edilmeli,
- Yetki düzeyi tüm alt düzey sağlık tesislerine devredilmeli,
- Gelişimdeki öncelikli alanlarda sağlık personeli eksikliği giderilmeli,
- Sağlık alanında e-dönüşüm projesini yürütülmeli. Bu kapsamda 2003-2008 yıllarında önemli değişiklikler yaşanmıştır.

2003 yılının başlarında halka duyurulmuş olan Sağlıkta Dönüşüm Programı, geçmişteki deneyimlerden ve dünyadaki başarılı örneklerden düzenlenmiştir. Dönüşüm Programı sayesinde şikayetler önemli ölçüde azaldı ve hastaların memnuniyeti arttı. Sağlık konusundaki tartışmalar bu dönemde farklı bir alana kaydı. Yine bu dönemde aşılama oranı tatminkar bir seviyeye ulaşmış ve aşılama takvimlerine yeni aşılama eklenmiştir. 2007 yılında sağlıkta dönüşüm programına üç konu eklenmiştir (Ramadhan 2012:70) ;

- Sağlığı geliştirme ve daha mutlu bir gelecek için sağlıklı yaşam programları,

- Tarafların mobilizasyonu ve çok boyutlu sağlık sorumluluğu için sektörler arası işbirliği,
- Türkiye'nin uluslararası alanda gücünü artıracak sınır ötesi sağlık hizmetleri(Lamba 2014:135).

1.3.5. Sağlık Bakanlığının Görevleri

663 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Sağlık Bakanlığı'nın görevleri belirlenmiştir. Temel görev, herkes için tam fiziksel, zihinsel ve sosyal refahı sağlamak olarak tanımlanabilir. Bu amaçla görevleri şu şekilde özetlenebilir(Lamba 2014: 135);

- Halk sağlığını korumak ve geliştirmek, hastalık risklerini azaltmak ve önlemek,
- Tanı, tedavi ve rehabilitasyon hizmetlerinin yürütülmesi,
- Uluslararası sağlık risklerinin ülkeye girişinin önlenmesi,
- Sağlık eğitimi ve araştırma faaliyetlerinin geliştirilmesi,
- Kullanılabilirliği, güvenilir ve kaliteli ilaçların erişilebilirliğini artırma ve ulusal ve uluslararası kontrolün sağlanması,
- Sağlık sektörünün insan gücünün adil ve dengeli bir şekilde dağıtılması ve kaynakların etkin kullanımının sağlanması,
- Ülke genelinde kamu ve özel sektör tarafından açılması planlanan sağlık kurumları için, sağlık sisteminin ve politikalarının yönetilmesi.

1.3.6. Sağlık Finansmanı

Sağlık hizmetlerine olan talebin artmasıyla birlikte, bu hizmetlerin maliyeti dünyanın her yerinde artmaktadır. Bu durumun temel nedenleri, ortalama yaşam ömrünün, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin artmasıdır (Hayran 2010:19). Sağlık hizmeti finansmanı, sağlık hizmeti maliyetleri için ihtiyaç duyulan kaynakları ortaya çıkaran bir çalışma olarak tanımlanabilir. Bireylerin sağlık hizmeti ile ilgili ihtiyaçlarının sınırsız olmasına rağmen, sağlık hizmetlerine ayrılmış kısım sınırlıdır. Ülkeler, sağlık hizmetlerini finanse etmede etkili ve rasyonel politikalar geliştirmeli, böylece bu talebin karşılanması sağlanmalıdır (Hayran vd. 1997).

Sağlık finansmanı birbiriyle ilgili üç önemli unsurdan oluşmaktadır: Sağlık finansmanı için yeterli fon bulmak, bu fonları bir havuzda toplamak ve bu fonları sağlık hizmeti satın almak için etkin ve verimli kullanmaktır. Ayrıca sağlık finansmanında üç farklı yöntem oluşturulmuştur (Atasever 2014: 14);

- **Kamu Maliyesi Modeli:** Bu model vergilendirmeye ve prim ödemesine dayanmaktadır. Sağlık hizmetlerinin finansmanı genel ve özel vergilendirme yoluyla yapılmaktadır,
- **Özel Finans Modeli:** Bu modelde sağlık finansmanı, harçsız sağlık harcamaları, özel sağlık sigortaları ve tıbbi tasarruf hesapları kullanılarak yapılır,
- **Karma Finans Modeli:** Kamu maliyesi ve özel finansman yöntemleri birlikte kullanılır. Türkiye'de karma finansman modeli kullanılmaktadır. TÜİK verilerine göre sağlık harcamaları 2016 yılında ortalama%14,5 artarak 119 milyar 756 milyon TL seviyesine yükselmiştir. 2015 yılında sağlık harcamaları 104 milyar 568 milyon TL idi. Hem 2015, hemde 2016 yıllarında, toplam sağlık harcamaları%78,5, özel sektör payı ise neredeyse%21,5 olmuştur.

1.4. Performans Ölçümü

Sağlık sistemi performansının tanımlanmasından önce, performans kriterlerini iyileştirmeye katkı sağlayan sağlık sistemleri tanımlanmalı ve sağlık sisteminin sınırı belirlenmelidir. DSÖ'ye (2000) göre, sağlık sistemlerinin temel amacı, sağlıkla ilgili tüm faaliyetlerin iyileştirilmesi, yenilenmesi ve sürdürülmesidir. Sağlık sisteminin açıklanması, sağlık sistemlerinin performans değerlendirme ve yorumlanmasının temelidir. Ayrıca, DSÖ (2000: 7) sağlık sistemlerinin sınırları hakkında bazı tanımları içermektedir. En dar tanım, doğrudan sağlık yönetiminin kontrolü altında olan sağlık sistemi faaliyetlerinin sınırını oluşturmaktır. Topluluğun sağlık seviyesini iyileştirmeyi hedefleyen faaliyetler (örneğin: zararlı tüketimi engellemek için tütün veya alkol ürünlerinin vergi oranlarının arttırılması) bu tanımın dışındadır.

İkinci tanım daha geniştir. Sağlık sistemleri bireysel tıbbi bakımları ve bireysel olmayan sağlık hizmetlerini içerirken, sağlık sistemi performanslarını artırmayı amaçlayan sektörler arası faaliyetler ikinci tanımlamaya dahil edilmemiştir. Örneğin: tarımsal ilaçlama veya sağlık bilgi aktarımı gibi geleneksel halk sağlığı etkinlikleri, temiz su veya sağlık programları gibi sektörler arası faaliyetler dahil edilmemiştir. Üçüncü tanım ise sağlık hizmetlerini daha iyi hale getirmeyi amaçlayan tüm faaliyetlerin, sağlık hizmet sistemlerinin bir parçası olduğunu düşünmektedir. Bu tanım hem bireysel hem de tıbbi SH ve trafik kazası ölüm oranlarının düşürülmesini amaçlayan sektörel düzenlemeleri içerir. Bu son tanım en geniş olanıdır. Bu tanım daha iyi sağlık sistemi oluşturulmasına katkıda bulunan her aktiviteyi içerir ve eğitim, tarım veya SH arasında operasyonel fark içermez. (DSÖ 2000: 9).

Sağlık düzeyini ve sektörler arası faaliyetleri geliştirmeyi amaçlayan, hem tıbbi hem de bireysel sağlık hizmetlerini içeren üçüncü tanım, DSÖ (2001)'ye göre en uygun tanımdır. Bu tanım, tıbbi ve bireysel hizmetlerden sağlık sistemi politika yapıcılarına, toplumun sağlık hizmetlerinin beslenme, tütün tüketimi veya trafik güvenliği düzenlemeleri gibi alanlarda nasıl geliştirilebileceği konusunda daha geniş bir perspektif sunmaktadır. SH, hükûmetlerin topluma sunduğu sağlık hizmetlerini artırmayı, toplumun beklentilerine cevap vermeyi ve hastalık veya sağlık maliyetlerine karşı koruma sağlamayı amaçlamalıdır (Uğurluoğlu ve Çelik 2005: 11).

Sağlık sistemlerini tanımladıktan sonra, sağlık performans düzeyi, sağlık sisteminin devlet düzeyinde sağladığı sağlık hizmetlerinin etkinliği olarak tanımlanabilir. Hükûmetler daha yüksek verimlilik, finansal sürdürülebilirlik ve adil sağlık hizmeti tahsisine ulaşmaya çalışmaktadır. Performansın diğer boyutları şunlardır (Papanicolas ve Smith 2013: 45);

- İlgili sağlık hizmetlerinin seviyesini gösteren uygunluk,
- Hastalar için sağlık hizmetlerinin zaman içinde uzamasını gösteren süreklilik,
- Kullanıcı veya sağlayıcıya fayda sağlamak için yeterli ekipman ve hizmet seviyesini gösteren güvenlik.

Bir başka önemli boyut ise etkinliktir. Arzulanan sonuç seviyesinin elde edilmesi etkinliği gösterir (Arah vd. 2006: 5). Ayrıca etkinliği anlamak için iki farklı tanım türü vardır. Bunlardan biri hem sağlık hizmeti alması gereken hastaları hem de sağlık hizmeti alması gerekmeyen bireyleri içermektedir. Hem hastaları hem de bireyleri içeren bu etkinlik tanımına makro düzeydeki etkinlikte denir. Fiziksel, sosyal ve ekonomik koşulların bireylerin sağlığı üzerindeki etkileri bu tanımın kapsamını oluşturmaktadır. İkincisi, hastalar ve sağlayıcılar arasındaki etkileşimlere odaklanan mikro seviye etkinliğidir. Hastaların fayda ve memnuniyet düzeyleri bu klinik perspektifin çerçevesini oluşturmaktadır (Aday vd. 1999:25). Müşterilerin ve hastaların beklentilerini karşılamak, sağlık performanslarının en önemli amaçlarından biridir. Kaynaklar, finansal özellikler ve kalite değerlendirmeleride sağlık bakım performansını ölçmek için önemli değişkenlerdir (Pransky, Benjamin ve Dembe 2001: 302).

Ek olarak, sağlık hizmeti performansı tanımında eşitlik de göz önünde bulundurulmalıdır. Başka bir deyişle, sağlık hizmeti performansları, bireysel ve toplumsal sağlık hizmetlerinin yarar ve maliyetlerinin dağılımına göre değerlendirilebilir (Pransky, Benjamin ve Dembe 2001: 302).

Bununla birlikte, halk sağlığının gerçek durumunu anlamak ve sağlık performansını doğru şekilde ölçmek için çevre, yaşam tarzı ve insan biyolojisi gibi sağlık göstergeleri dahil edilmelidir. Sağlık hizmeti performansının değerlendirilmesi, ülkelerin sağlık sistemi politikalarını anlamak için belirli yollar sağlar. Bu değerlendirme ile sağlık sistemlerinin eksikliklerinin tanımlanması, finansal adaletsizliğin anlaşılması, vatandaşların sağlık hizmetlerinden beklentilerinin karşılanması ve benzer sağlık hizmetlerine ulaşılması anlaşılabilir (Arah vd. 2006: 5).

Ayrıca, sağlık performanslarının zaman içindeki değişimleri de gözlemlenebilir (Silva de 2000). Düşük, orta ve yüksek gelirli ülkeler daha iyi bir sağlık performansı seviyesine ulaşmaya çalıştıklarında beş farklı problemle karşı karşıya kalmaktadırlar. Bunlardan ilki, sağlık sistemlerinin hedefleri konusunda şeffaflığın olmamasıdır. İkincisi, sağlık hizmetlerinin finansmanıdır. Üçüncüsü, kaynakların verimsiz

kontrolüdür. Dördüncüsü, sağlık hizmeti sonuçlarını iyileştirmek için en uygun maliyetli teknolojileri kullanmaya çalışmalarıdır. Son olarak, ulusal sağlık politikası tartışmalarına katılımın sınırlı olmasıdır (Murray ve Evans 2003: 27).

1980'lerin başından itibaren sağlık sektörü reformları tüm dünyada geniş bir şekilde yer almaya başlamıştır. Demografik, teknolojik ve finansal baskılar bu ülkeleri verimlilik ve etkinliklerini en üst düzeye çıkarmaya zorlamıştır. Ayrıca, sağlık hizmetlerinde kalitenin iyileştirilmesi ve hastaların memnuniyetinin artırılması, hükümetlerin en önemli hedeflerinden biri haline gelmiştir (Saltman ve Figueras 1998:90). Ülkelerin sağlık verimliliği sadece yeterli tıbbi bakıma değil, aynı zamanda toplulukların davranışlarına ve refahına da bağlıdır (Hadad, Hadad ve Simon-Tuval 2011: 254).

Sağlık sistemlerinin etkinliği veya sağlık harcamalarının etkinliği birçok araştırmacı için ilgi alanıdır, çünkü sağlık sektörü ülkelerin gelişmişlik düzeyini yansıtan en önemli alanlardan biridir (Alexander, Busch ve Stringer 2003: 51).

Verimlilik ve eşitlik, genel halk sağlığını iyileştirmede en önemli anahtarlardır. Bu iki kilit hedef, hem ekonomik hem de sosyal hedefleri içerir. Sağlık harcaması veya maliyeti verimliliğin bir parçası olarak algılanıyorsa, iki hesaplama düzeyi vardır: 'makroekonomik seviye' ve 'mikroekonomik seviye'. Makroekonomik seviye, sağlık harcamalarının sürdürülebilirliğini veya sağlık harcamalarının yeterli oranını bulmayı amaçlar ve toplam sağlık harcamasını içerir (Arah vd. 2006: 9). Ayrıca, sağlıkla ilgili diğer mal ve hizmetlerin sağlık maliyetleri üzerindeki etkileri makroekonomik verimin tanımına dahil edilmiştir (Papanicolas ve Smith 2013: 87).

Mikroekonomik seviye, aynı sağlık sonuçları seviyesi için maliyeti düşürmeyi amaçlamaktadır (Arah vd. 2006). Sağlık sistemlerinin ölçülen verimliliğini karşılaştırarak maksimum verimlilik seviyesine ulaşmayı hedeflemektedir (Papanicolas ve Smith 2013).

SH finansmanında verimliliği analiz etmek için çok önemli bir faktördür. Kutzin (2013: 602)'in çalışması sağlık sistemlerinin finansmanını anlamak için açıklayıcı bir

çalışmadır. İlk önce sağlık finansmanı reformlarını ve planlarını anlamaya çalışmıştır. DSÖ (2010:8) raporunda sağlık finansmanı ve UHC ile ilgili yer alan tanımlar: “tüm insanlara, etkili olabilmeleri için yeterli kaliteye sahip gerekli sağlık hizmetlerine (önleme, tedavi ve rehabilitasyon dahil) erişim sağlama; ve bu hizmetlerin kullanımının kullanıcıyı finansal sıkıntıya maruz bırakmamasını sağlamak için finansman sistemlerinin özel olarak tasarlanması gerekir” (DSÖ 2010: 6).

Her hükûmetin amacı: bir sağlık bakım sistemi uygulamaya çalışırken, sağlık hizmetlerinin adil şekilde tahsis edilmesi ve halk sağlığının adil hale getirilmesi, cevap verme, finansal koruma ve finansman yükündeki eşitlik gibi sağlık koşullarını en üst düzeye çıkarmaktır (DSÖ2010: 6). Sağlık sistemi, kaynakların planlanması ve yönetimi, insan ve fiziki kaynakların üretilmesi, hizmet sunumu ve finansmanı gibi sistem performans fonksiyonlarını kullanarak oluşturulmalıdır. Sağlık hizmeti finansmanı politikasının amaçları, sağlık fonu maliyetlerinin dağılımı ve finansal riskin en aza indirilmesi veya evrensel bir korumanın oluşturulmasıdır. Politika hedeflerinin dört temel amacı vardır (Kutzin 2013: 607);

- Eşit kaynak kullanımını desteklemek,
- Sistem ve nüfus arasında şeffaflık tesis etmek,
- Sağlık dağıtım sistemlerinin kalitesini artırmak,
- Sağlık kuruluşlarının verimliliğini artırmak.

DSÖ (2010)'nün evrensel sağlık sigortası tanımı, tüm sağlık hizmetlerinin tüm vatandaşlar için eşit ve yeterli olması ve bu hizmetlerin herhangi birine ihtiyaç duyulması halinde kolayca bulunması gerektiğidir. Bu tanım aynı zamanda etkili kapsam anlamına gelir. Ne yazık ki her ülkenin tamamen evrensel bir kapsama seviyesine sahip olduğunu söylemek mümkün değildir. Ülkeler kendileri için evrensel finansman korumasını sağlasalar bile, boşluklar her zaman var olacaktır. Çünkü tüm vatandaşlar tüm sağlık sistemi hizmetlerinin farkında olamaz ve onları kendi ihtiyaçları ile eşleştiremez. Dolayısıyla evrensel bir kapsama seviyesine ulaşacak hiçbir ülke yoktur (Kutzin 2013: 608).

DSÖ (2010)'ye göre kapsama alanı nüfus, hizmet ve maliyeti içerir. Nüfus kapsamı finansal korumayı ve hizmetlerin korunmasını, maliyet kapsamı finansal korumayı ve hizmetlerin kapsamı ise kaliteli ve eşit sağlık hizmetlerini ifade eder. Evrensel sağlık sigortası ile ilgili üç hedef vardır: ihtiyaç ve kullanım arasındaki boşluğu azaltmak, kaliteyi artırmak ve finansal korumayı artırmak. Eğer iyileştirmeler sadece finansal politikalarda uygulanırsa, bu yaklaşım halkın kalitesini ve bilincini artırmak için yeterli olmayacaktır. İlk olarak, sağlık hizmetlerinin kapsamını arttırmak için sağlık hizmetlerinde verimlilik artırılmalıdır. Şeffaflığı artırmak iki şekilde belirtilebilir: insanların sağlık hizmeti kullanımının anlaşılması ve sağlık kaynaklarının kullanımının adilliği olarak kamu kaynaklarının hesap verilebilirliğinin arttırılması. Evrensel kapsama için sağlık finansmanı: nüfus ve sistem düzeyinde sağlık sigortasını desteklemeyi ve artırmayı ifade eder (Kutzin 2013: 609).

II. BÖLÜM

2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

Veri Zarflama Analizi (VZA), Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) (1978) tarafından kar amacı gütmeyen ve kamu sektörü organizasyonlarını değerlendirmek için geliştirilen çok güçlü bir faaliyet yönetimi ve kıyaslama tekniğidir (Charnes, Cooper ve Rhodes 1978: 430).

Hizmet alanındaki üretim birimleri için verimlilik ölçümü ilk olarak Farrell (1957) tarafından önerildi ve sonrasında Abraham Charnes, ve William Cooper tarafından “Karar verme birimlerinin (KVB) verimliliğinin ölçülmesi” ile başladı. İlerleyen zamanlarda Cooper ve Rhodes (1978) bu çalışmalarını devam ettirdi. Verimlilik puanlarının hesaplanmasında doğrusal programlama tekniklerinin giderek daha popüler hale getirilmesi ise, CCR'de sunulan VZA modeli sayesinde oldu (Kutlar ve Kartal 2004: 51).

VZA modelleri, diğer tekniklerle karşılaştırıldığında performansı iyileştirmek için yeni alternatifler üretmektedir. VZA'yı diğer yöntemlerden ayıran şey, ortalamalardan ziyade optimum performans yollarını tanımlamasıdır (Ayanoğlu, Murat ve Beylik 2010:61). Günümüz dünyasında, hiçbir sağlık kurumu rekabetçi bir sağlık piyasasında ortalama bir performans gösteremez. Optimum performansın belirlenmesi normatif bir şekilde kıyaslama yapılmasına yol açar. VZA'nın sağlık alanında kullanılması yalnızca en iyi performans gösterenleri belirlemekle kalmaz, aynı zamanda sağlık kuruluşlarını en iyi performans gösterenlerden biri haline getirmenin alternatif yollarını da sunar (Asandului, Roman ve Fatulescu 2014: 267).

SH imalattan farklıdır. Geleneksel bir fabrika, hammaddeleri fiziksel olarak bitmiş ürünlere dönüştürür. Müşteri yoktur, bu yüzden katılım veya ortak yapım mevcut değildir. Talep kapasiteden yüksekse, envanter kaydedilebilir. İmalatta kalite bir ürünün tasarımına dahil edilebilir. Mallar her iş istasyonunda denetlenip sabitlenebildiğinden, kalite, verimliliği artırabilir (Weng vd. 2011: 1298).

Sağlık alanında ise, hastalar bir bakım merkezine kabul edildikten sonra üç ana klinik süreç vardır:

- Araştırma / Tanı,
- Tedavi,
- İyileşme.

SH, yalnızca tecrübe edilebilecek veya kullanılabilir maddi olmayan “performanslar”dır (Chilingerian ve Sherman 2004: 530).

Üretimden hemen sonra tüketilmeleri gerekir ve stoklanamazlar. Kullanılmayan kapasite yani bakım, boş yataklar, boşta çalışan terapistler ve benzeri faktörler verimsizlik kaynağıdır. Bununla birlikte, aşırı kullanım yani, gereksiz testler, röntgenler ve ameliyatlara ya da yoğun bakım ünitesinde ya da bakım evinde gereksiz geçen zaman da bir verimsizlik kaynağıdır (Chilingerian ve Sherman 2004: 530).

Bir kez teslim edildiğinde, klinik hizmetler geri alınamaz ve düzeltilmiş hasta algıları ise hemen ortaya çıkar. Benzer bir vaka ve hasta karışımını tedavi eden sağlayıcılarla karşılaştırıldığında bir sağlayıcı daha fazla miktarda klinik girdi kullanıyorsa sağlık hizmeti sunumunda klinik verimsizlik ortaya çıkar (Chilingerian ve Sherman 2004: 531).

Birçok verimlilik kategorisi vardır. Bunlar teknik, ölçek, tahsis ve genel verimlilik gibi kategorileri içermektedir. Sağlık hizmetlerinde yapılan çoğu çalışma, “en üretken ölçek boyutunda ulaşılabilecek ortalama verimlilik” ile temsil edilen klinik verimliliğin genel, teknik ve ölçek bileşenlerini ölçmüştür (Banker, Charnes ve Cooper 1984: 1079).

En basit haliyle, teknik verimsizlik, bir KVB'nin seçili faktör girdi kombinasyonundan maksimum çıktı üretmediği ve ölçek verimsizliğinin suboptimal aktivite seviyelerini ifade ettiği anlamına gelir(Banker, Charnes ve Cooper 1984:1079).

Bir sağlık hizmeti sağlayıcısının klinik verimliliğini değerlendirmek, “en iyi uygulamaları” yani başarılı bir şekilde tedavi görmüş bir hasta üretmek için minimum girdiler bulma yeteneğini gerektirir. Teknik verimsizlik, bir sağlayıcı, benzer boyutta ve hasta karışımı uygulayan sağlayıcılarla karşılaştırıldığında nispeten fazla miktarda klinik kaynak (girdi) kullandığında ortaya çıkar (Banker, Charnes ve Cooper 1984:1080).

Ölçek verimsizliği, sağlayıcı, en düşük düzeyde bir aktivite seviyesinde çalışırken ortaya çıkar yani, birim, belirli bir vaka karışımındaki en üretken hasta miktarını teşhis etmiyor ve / veya tedavi etmiyorsa ortaya çıkar. Bu nedenle, hastane hizmet sağlayıcıları, daha az zaman ve yardımcı hizmetleri alan ve verimli bir ölçek büyüklüğündeki hastalara bakmaları durumunda %100 verimli olarak kabul edilecektir(Banker, Charnes ve Cooper 1984:1081).

Birinci basamak sağlık hizmeti sağlayıcıları, daha az yardımcı testler, tedaviler, hastanede kalınan günler, ilaçlar ve alt uzmanlık danışmanlığı alan hasta gruplarına özen gösterirlerse etkin olarak kabul edilecektir. Araştırmacılar, genel teknik ve ölçek verimliliğini ölçmek ve açıklamak için çeşitli VZAModellerini kullanmışlardır(Golany ve Roll 1989:239).

1984 yılında Banker ve vd.sağlık çalışmaları için çok faydalı bir model olan BCC modelini önermişlerdir . BCC modeli, tekniği ölçek verimliliğinden ayırmak için kullanılabilir. Her iki modelde (girdi-küçültme olarak formüle edilmişse), verimsizliklerin altında yatan bazı nedenleri araştırmak için kullanılabilir(Banker, Charnes ve Cooper 1984:1081). Sonuç olarak VZA, yönetsel problemlere veya etkin ilişkilerin temelini oluşturan karar seçeneklerine teorik bakış açıları getirebilir: örneğin, durgunluğun büyüklüğü, belirli çıktılarının, girdilerin üretkenliği

üzerindeki ölçek etkileri, marjinal ikame oranları ve marjinal dönüşüm oranları vb. (Burns, Chilingerian ve Wholey 1994:583).

VZA bir grup sağlayıcıya verimli ve verimsiz bir oran verdiğiinde araştırmacılar, yöneticiler ve / veya politika yapıcılar bu bilgiyi teorik bir üretim imkanı belirleyerek en iyi uygulamaları karşılaştırmak için kullanabilirler. Analistler veya araştırmacılar, potansiyel girdi tasarruflarını tahmin etmek için VZA doğrusal programlama formülasyonlarını kullanabilirler (girdilerin orantılı azalmasına dayanarak) (Burns, Chilingerian ve Wholey 1994:583).

Analistler veya araştırmacılar, verimli sınırın bir bölümünde ölçülen marjinal ikame oranları ve çıktıların marjinal dönüşüm oranları tahminlerini sağlamak için kullanabilirler. Yine analistler veya araştırmacılar, BCC modelini, ölçek getirilerini yani, doktorlar için küçük ya da yüksek oranlı vakaların etkilerini değerlendirmek için de kullanabilirler(Zhu 2000:613).

Ayrıca, üretim imkanı seti, klinik hizmetlerin bir karışımını kullanan klinik hizmetler sunulabilen düşük şiddette ve yüksek şiddetteki hastaların alternatif çıktılarını tahmin etmek için kullanılmaktadır (Chilingerian 1995:571).

2.1. VZA'nın Ortaya Çıkışı ve Tarihsel Gelişimi

VZA, çok sayıda girişı birden fazla çıktıya dönüştüren KVBadı verilen varlıkların performansını değerlendirmek için nispeten yeni bir “veri odaklı” yaklaşımdır.Bu veriler bir kuruluş veya firma içindeki KVB'leriçin toplanır. Verimlilik ölçümleri daha sonra bu sınıra göre hesaplanır (Andersen ve Petersen 1993:1262).

İlk olarak Farrell (1957) tarafından önerilen “Veri Zarflama”, verimliliği değerlendirmek için daha iyi yöntemler ve modeller geliştirme ihtiyacı nedeniyle yazdığı bir makalede ortaya çıkmıştır. Farrell (1957) sorunu çözmeye girişimlerinin genellikle dikkatli ölçümler ürettiğini, aynı zamanda çok kısıtlayıcı olduklarını, çünkü

birden fazla girdinin ölçümlerini tatmin edici bir genel verimlilik ölçütünde birleştiremediklerini belirtmiştir (Cooper, Seiford ve Zhu 2004: 12).

Farrell iş gücü üretkenliği, sermaye verimliliği vb. endekslerinin yetersizliğine karşılık olarak, problemle daha iyi başa çıkabilecek bir faaliyet analizi yaklaşımı önermiştir. Ayrıca “Bir atölyeden bütün bir ekonomiye” sözleriyle ölçümleri, herhangi bir üretici kuruma uygulanabileceğini belirtmiştir (Cooper, Seiford ve Zhu 2004: 13).

Daha sonra Boles (1966), Shephard (1970) ve Afriat (1972) tarafından sistematik matematiksel programlama yöntemleri açısından incelenmiş ve Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafından VZA olarak ilk defa kullanılmaya başlanmıştır. O zamandan beri VZA metodolojisini genişleten ve uygulayan çok sayıda makale ortaya çıkmıştır (Cooper, Seiford ve Zhu 2004: 13).

VZA metodolojisi açısından genel olarak iki model bulunmaktadır. İlki Charnes, Cooper ve Rhodes (1978)'in öne sürdüğü CCR modelidir. Bu model ölçeğe sabit geri dönüşler getiren girdi odaklı bir yaklaşımdır. Fare, Grosskopf ve Logan (1983) ve Banker, Charnes ve Cooper (1984) gibi araştırmacılar tarafından yapılan daha sonraki çalışmalar ise değişken varsayımlarına (VRS) sahip olan alternatif varsayım kümelerini dikkate almış ve BCC modeli olarak bilinen bir modeli önermişlerdir (Cooper, Seiford ve Zhu 2004: 14).

VZA'nın ardındaki fikir, radyal bir daralma veya genişleme izleyerek etkin sınırdaki verimsiz KVB'lerin izdüşümünü bulmaktır ve bu nedenle verimlilik puanları, KVB'ler arasındaki en yüksek verimlilik puanına göre değiştirilir. Verimli sınır, etkin KVB'nin bulunduğu bir yüzey olarak tanımlanabilir (yani, diğerleri arasında en yüksek verimlilik puanına sahip olan KVB'leri içeren yüzey) (Cook ve Seiford 2009: 13).

Farrell (1957) Veri Zarflama'nın altında yatan temelini, bir firmanın verimliliğinin iki temel bileşenden oluşması olduğunu iddia etmiştir. Farrell (1957) bunları “bir firmanın belirli bir girdi grubundan maksimum çıktı elde etme kabiliyetini

yansıtan teknik verimlilik ve bir firmanın girdileri uygun oranlarda kullanma yeteneğini yansıtan “tahsis edici verimlilik” olarak ayırmıştır (Yükçü ve Atağan 2009: 7).

Farrell’in çalışmalarının mantıksal uzantısı, çoklu girdiler ve çoklu çıktılar içeren bir model sağlamaktır. Bunu, girdilerin toplamı üzerindeki çıktılarının toplamını, her girdi ve çıktı grubu için ortak bir ağırlık kümesine sahip olan farklı KVB varsayımına bölmek suretiyle gerçekleştirdi. Bununla birlikte, Charnes ve vd. ortak ağırlıkların paylaşılmasının model üzerinde bir sınırlama olduğunu kabul etti ve bireysel girdiler ve çıktılar için bireysel ağırlıklar önerdiler (Charnes, Cooper ve Thrall 1991: 201).

VZA, bankacılık, sağlık ve eğitim dahil olmak üzere farklı sektörlerde performans ölçümü için yaygın uygulamalara sahiptir. VZAmetodu Brockett ve diğerleri (1997), Chen (1997), Al-Shmmari ve Salimi (1998), Lorenzo-Vivas vd. (2000), Ayadi vd. (1998) gibi araştırmacılar tarafından bankacılık performansını tahmin etmek için başarıyla uygulanmıştır(Khalil 2013:87).

Sağlık sektöründe, hastanelerin, bakım evlerinin ve doktorların performansını tahmin etmek için VZA başarı ile uygulanmaktadır. Hollingsworth ve Smith (2003) sadece 1999 yılına kadar sağlık hizmetlerinde 91 VZA çalışması yapıldığını bulmuşlardır (Hollingsworth ve Smith 2003: 734). Bulguları, birçok araştırmacının sonraki çalışmalarda hipotezleri formüle etmesine yardımcı olacak temel soruları ele almasına yardım etmiştir. SHçalışmalarının çoğu VZA'yı yalnızca bir metodoloji olarak göstermelerine rağmen bir çok çalışmada faydalı sonuçlar üretmişlerdir (Tone 2001: 499).

Hastaneler ve huzurevlerine ek olarak, VZA çok çeşitli SH ve etkinliklerinde uygulanmıştır. Örneğin Obstetrik üniteleri (Finkler ve Wirtschafter 1993: 81), eczaneler (Fare ve vd. 1994: 83), yoğun bakım üniteleri (Puig-Junoy 1998: 263), organ tedarik programları (Özcan, Begun ve McKinney 1999: 855) ve diyaliz merkezleri (Özgen ve Özcan 2002: 718). Bu çalışmalara örnek olarak verilebilir.

Bu çalışmaların tümü, temel modelleri kullanarak teknik verimliliği ölçmek için VZA'yı kullanmıştır. Özcan ve arkadaşlarının 1999 yılında 64 organ tedarik kuruluşu üzerinde yaptığı araştırmada dört girdi ve iki çıktı kullanılmıştır. Çalışmada, ölçek verimliliğine dair bazı kanıtlar bulduklarını ancak daha büyük programların daha fazla çıktı üretmediğini, ortalama VZA verimlilik puanlarının büyük programlar için %95, daha küçük programlar için %79 olduğunu belirtmişlerdir. 1985'ten 1994'e kadar 585 sağlık alanındaki verimliliği karşılaştıran 2000 yılına ait bir makalede, VZA, stokastik sınır analizi ve sabit etkiler regresyon modellemesi kullanarak tahminleri hesaplamıştır (Bryce, Engberg ve Wholey 2000: 509). 2002 yılında, Özgen ve Özcan, ABD'deki 791 diyaliz merkezini incelediler.

Çalışmalarında, birden fazla çıktı (diyaliz tedavisi sayısı, diyaliz eğitimi ve ev ziyaretleri) ve birden fazla girdi modeli (türüne göre klinik sağlayıcılar, diğer personel, işletme giderleri ve diyaliz makinesi sayısı - sermaye için bir vekil) dahil olmak üzere, yapılan çalışmaları değerlendirdiler. Değişken ölçeğe dönüştüğü varsayıldığında, saf teknik verimlilik çalışma, verimlilikteki geniş farklılıkların mülkiyet durumu, diyaliz merkezleriyle karşılaştırıldığında kar amacı gütmeyenlerden daha az yetersiz kaldığını ortaya koydu (Bryce, Engberg ve Wholey 2000: 509).

2.2. VZA'nın Amaçları

VZA, kar amacı gütmeyen ve kamu sektörü organizasyonlarını değerlendirmek için geliştirilen çok güçlü bir verimlilik yönetimi ve kıyaslama tekniğidir. VZA'nın, diğer tekniklerde bulunmayan verimlilik iyileştirme yollarını bulduğu kanıtlanmıştır (Puig-Junoy 1998: 263).

Her hizmet kuruluşu VZA'dan farklı şekillerde faydalanabilir ve hizmet verimliliğini artırmak için kendi şartlarına uyarlayabilir. VZA, kullanılan tüm kaynakları ve verilen hizmetleri dikkate alarak hizmet birimlerini karşılaştırır ve en verimli birimleri veya en iyi uygulama birimlerini (şubeler, bölümler, bireyler) ve gerçek verimlilik iyileştirmelerinin mümkün olduğu verimsiz birimleri belirler. Bu,

sağlanan hizmetlerin karışımını ve hacmini ve her bir birim tarafından kullanılan kaynakları diğer tüm birimlerle karşılaştırmak suretiyle elde edilir (Cooper, Seiford ve Tone 2006: 17).

Kısacası, VZA çok güçlü bir kıyaslama tekniğidir. VZA, her verimsiz birimi en verimli birimler kadar verimli hale getirerek elde edilebilecek maliyet ve kaynak tasarrufu miktarını ve türünü hesaplayabilmektedir (Cooper, Seiford ve Tone 2006: 18).

VZA'da bulunan potansiyel tasarrufları elde etmek için yönetimin uygulayabileceği verimsiz servis birimlerindeki spesifik değişiklikler belirlenmiştir. Bu değişiklikler, verimli birimler performans yaklaşımını en iyi uygulama birimi performansı haline getirecektir. Ek olarak VZA, ek kaynaklar kullanmaya gerek kalmadan verimsiz bir birimin sağlayabileceği ek hizmet miktarını tahmin etmektedir (Cooper, Seiford ve Tone 2006: 18).

Yönetim, nispeten verimli birimlerden yetersiz olanlara transfer edilmesine yardımcı olmak için kullanılacak hizmet birimlerinin performansı hakkında bilgi alır. Bu, verimsiz birimlerin verimliliğinin artırılması, işletme maliyetlerinin düşürülmesi ve karlılığın artırılmasına katkıda bulunur. Sonuç olarak, operasyonlardaki iyileştirmeler, diğer teknikler kullanılarak elde edilen performans iyileştirme yönetiminin ötesine geçebilir (Banker ve Thrall 1992: 78).

2.3. VZA'nın Güçlü ve Zayıf Yönleri

2.3.1. VZA'nın Güçlü Yönleri

VZA, kurumsal performansın kapsamlı bir görünümünü içeren bir çerçeve analizidir. Bir kurum veya firmanın performansını değerlendirmek için uygun bir araçtır. Bu kısmen, çok sayıda öznel faktörün iyi yönetilmesi gereken bir hizmetin

kalitesini ve verimliliğini etkilemesinden kaynaklanmaktadır (Cooper, Seiford ve Tone 2006:21).

VZA'da girdiler (tüketilen) ile çıktılar (üretilen) arasında net bir ilişki olmamasına rağmen, son derece yararlı üç özelliğın olduğunu vurgulamışlar (Charnes, Cooper ve Thrall 1991: 201) :

- Her KVB ayrı ayrı tanımlanabilir,
- Verimsiz KVB verimli sınırlara yansıtılarak iyileştirilir (zarflama),
- KVB'nin genel profilindeki çıkarımlar arasında çıkarım yapılması kolaydır.

VZA'nın diğer avantajlarını ise şöyle ifade etmişlerdir (Charnes, Cooper ve Thrall 1991: 202) :

- Çeşitli KVB'lerin ölçümlerinde çoklu çıkış ve çoklu giriş yapılabilir,
- Merkezi eğilimler yerine, en iyi uygulama cephesine odaklanma, yani her KVB verimli bir birim veya verimli birimlerin birleşimiyle karşılaştırılır. Dolayısıyla karşılaştırma, sınıfa ait olmayan KVB'lerin verimsizlik kaynaklarına yol açmaktadır,
- Girdileri çıktılara ilişkin işlevsel forma herhangi bir kısıtlama getirilmemiştir.

2.3.2. VZA'nın Zayıf Yönleri

Her ne kadar geleneksel VZA modelleri verimlilik değerlendirmesi için güçlü bir araç olarak görülse de, birçok sınırlamaya sahiptir. Bunlar (Cooper, Seiford ve Tone 2006:18);

- VZA bir aşırı nokta tekniğı olduğundan, verimlilik ölçümlerinde önemli hatalara neden olabilecek gürültüye (sıfır ortalama olan simetrik gürültü için bile) çok duyarlıdır,
- İstatistiksel hipotez testleri zordur, çünkü VZA parametrik değildir,
- VZA'nın standart formülasyonu, hesaplama gerektiren her KVB için ayrı doğrusal programlara dayanır.

Ayrıca Temel VZA, başka sınırlamalara da sahiptir (Cooper, Seiford ve Tone 2006: 18);

- VZA özellikle her KVB birden fazla etkinlik gerçekleştirdiğinde, verimliliğin farklı yönlerini bir araya getirme konusundaki zorluklara sahiptir,
- Maddi olmayan ve kategorik bileşenlere duyarsızdır,
- Analizlerde çoklu boyutların karıştırılması ile ilgili çok önemli sorunlar vardır. Örneğin, iki farklı aktivite gerçekleştiren bir KVB ilk aktivitede etkili bulunmasına rağmen ikincisinde verimsiz bulunabilir. VZA, bir KVB'nin göreceli verimliliğini tahmin etmeye yöneliktir, ancak spesifik olarak mutlak verimliliği ele almaz. Başka bir deyişle, KVB'nin emsallerine (verimli birimler kümesi) kıyasla ne kadar iyi davrandığını, ancak teorik bir maksimumla karşılaştırılmadığını ölçer. Bu nedenle, iki ana problem ortaya çıkar:
 - Etkili birimleri kesinlikle derecelendirmek imkansızdır, çünkü sınır yüzeyinde bulunan tüm KVB'ler %100 verimli puana sahiptir,
 - Yönetimsel bakış açısına göre, KVB'leri mutlak en iyi performans sınırıyla karşılaştırmak daha yararlı olabilir. Böylece analist, örneğin bir KVB ağının gerçek verimsizliğini daha iyi tespit edebilecektir. Aslında, verimli birimlerin yeterince verimli olamayabileceği iddia edilebilir, bu nedenle oluşturulan sınır KVB ağının gerçek potansiyelini yansıtmaz.
- Bir verimlilik çalışmasında bir dizi faktörün uygunluğunu değerlendirmek veya test etmek için özel olarak sağlam bir metodoloji yoktur. Bir VZA modeli, belirli bir KVB'nin belirli bir dizi faktörden ne kadar verimli olduğunu ve verimlilik puanının ne olduğunu gösterebilir. Bununla birlikte, seçilen faktörlerin doğru etkinliği sağlayıp sağlayamayacağını göstermez.

2.4. VZA'nın Aşamaları

2.4.1. KVB'lerin Seçimi

VZA, bir kurumun benzer birimlerinin performanslarının karşılaştırılmasında kullanılan bir Performans Ölçüm tekniğidir. Performans analizi yapıldığında söz konusu

birimlere KVB adı verilir.KVB terimini ilk olarak, odaklanmanın kâr getiren işletmeler üzerinde değil karar veren kurumlar üzerinde olduğunu vurgulamak için kullandılar (Charnes, Cooper ve Rhodes 1978: 429).

VZA, üretken birimlerin girişlerini çıkışlara dönüştürürken verimliliğini ölçen parametrik olmayan bir tekniktir. Üretken bir birim, VZA açısından, her şeyi kapsayan bir tanımlamaya sahiptir. Hammadde ve işçilikten imal edilmiş bir ürüne kadar herşey olabilmektedir. Tüm bu birimler genellikle KVBolarak adlandırılır (Charnes, Cooper ve Rhodes 1978: 429).

KVB tanımı genel ve esnektir. Son yıllarda, birçok farklı bağlamda ve birçok farklı türde varlıkların performanslarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. VZA, KVB'lerde yer alan çoklu girdiler ve çoklu çıktılar arasındaki ilişkilerin karmaşık (genellikle bilinmeyen) niteliği nedeniyle diğer yaklaşımlara göre daha faydalı olmaktadır (Cooper, Seiford ve Zhu 2011: 89).

VZA,KVB'lerin göreceli verimliliklerini değerlendirmek için parametrik olmayan bir yaklaşım kullanmaktadır. VZA'larda bazı postülatlar kullanılarak, üretim imkanı seti olarak adlandırılan bir dizi olası KVB oluşturulur. Üretim imkanı setini inşa etmek için iyi bilinen varsayımlardan biri dışbükeylik varsayımıdır. Üretim imkanı dışbükey bir kümedir ve sınırı üretim işlevinin bir tahmini olarak kabul edilir (Cooper, Seiford ve Zhu 2011:89).

KVB'lerin seçiminde göz önünde bulundurulması gerekenler şu şekilde sıralanabilir (Taşköprü ve Erpolat 2014: 112);

- Göz önüne alınan KVB'ler, aynı görevleri benzer amaçlarla yerine getiren homojen birimler olmalıdır,
- Tüm KVB'ler aynı üretim kümesi altında çalışmalıdır,
- Ele alınan tüm KVB'lerin performansını karakterize eden faktörlerin (hem girdi, hem çıktı) yoğunluk ve büyüklüklerindeki farklar dışında aynı olmaları gerekmektedir.

2.4.2. Girdi ve Çıktıların Seçimi

Tipik olarak, girdi ve çıktılarının sayısı ve KVB, verimli ve verimsiz birimler arasında ne kadar iyi bir ayrımcılığın bulunduğunu belirler. Veri setinin boyutunu değerlendirirken iki çelişkili husus vardır. Analizde göz önünde bulundurulması gereken en önemli şey mümkün olduğunca fazla KVB içermesidir. Çünkü daha büyük bir popülasyonla, verimli sınırı belirleyen ve ayrımcı gücü artıran yüksek performans birimlerini yakalama olasılığı daha yüksektir. Ancak büyük bir veri setiyle analiz yapılırken veri setinin homojenliğinin azalabileceği, yani analistin ilgisini çekmeyen veya yöneticinin kontrolü dışında kalan bazı dış etkilerin sonuçları etkileyebileceğine dikkat edilmelidir (Golany ve Roll 1989: 238).

Ayrıca, hesaplama gereksinimleri daha büyük veri kümeleriyle birlikte artış eğiliminde olacaktır. Yine de, seçilecek girdi ve çıktıların sayısı ve KVB'lerin sayısı ile olan ilişkisi hakkında bazı kurallar vardır (Golany ve Roll 1989: 238).

CCR ve BCC modellerinden iyi bir ayırt edici güç elde etmek için, KVB'nin sayısının alt sınırının girdi sayısını ve çıktı sayısını katlaması gerektiğini belirtmektedir. Bu, her KVB'nin verimliliğinin belirlenmesinde girdi ve çıktı değerlerine atanacak ağırlıkların seçiminde esneklik olduğu sorunundan kaynaklanmaktadır (Boussofiane, Dyson ve Thanassoulis 1991: 2).

Temelde VZA'nın kendisi girdi ve çıktı değişkenlerinin seçiminde herhangi bir rehberlik sunmaz ve bu seçim kullanıcının tercihine bırakılır. Ancak VZA'daki değişkenlerin seçimi konusunda çok sayıda çalışma vardır. Bazı yazarlar korelasyon analizi, regresyon analizi ve Prensipte Bileşen Analizi'nin (PCA) girdi ve çıktı değişkenlerinin seçiminde faydalı olduğunu savunmaktadır. En az bilgi kaybına sahip önemli değişkenleri tanımlamak için çok değişkenli istatistiksel bir yaklaşım sunmuştur (Jenkins ve Anderson 2003: 51).

Verimli olmaya çalışırken, bir KVB tüm ağırlığını tek bir girişe veya çıkışa atayabilir. Bir çıktının belirli bir oranına bir girdi olarak en yüksek değere sahip olan

KVB, tüm ağırlığını verimli görünmesi için bu girdilere ve çıktılara atayacaktır. Bu gibi olası girişlerin sayısı, giriş sayısının ve çıkış sayısının ürünüdür. Örneğin, 3 giriş ve 4 çıkış varsa, modelde bazı ayırt edici güçlerin bulunması için minimum toplam KVB sayısı 12 olmalıdır (Jenkins ve Anderson 2003: 51).

Golany ve Roll (1989:238), birim sayısının, dikkate alınan girdi ve çıktı sayısının en az iki katı olması gerektiğine dair bir kural belirlemiştir. Bowlin (1998:4), giriş ve çıkış değişkenleri olduğu için KVB sayısının üç katına ihtiyaç duyulduğunu belirtmektedir.

Girdi ve çıktı değişkenlerinin sayısının toplamının iki katı kadarını önermektedir. Örneğin, 3 girişli, 4 çıkışlı Golany ve Roll modeli 14 KVB kullanmanızı tavsiye ederken, Bowlin 21 KVB ve Dyson ve ark. 24 tavsiye etmektedir. Her durumda, bu sayılar temel verimlilik modelleri için muhtemelen minimum olarak kullanılmalıdır. Bu kurallar, temel verimlilik modellerinin daha ayırt edici olduğundan emin olmaya çalışır (Dyson vd. 2001: 245).

Analist, az sayıdaki KVB nedeniyle ayırmacı gücün kaybolduğunu tespit ederse, girdi ve çıktı faktörlerinin sayısını azaltabilir veya daha fazla ayırmacı güce sahip farklı bir verimlilik modeline yönelebilir. Veri setinin boyutuna bakılmaksızın KVB'ler arasında daha etkili bir şekilde ayırmacıya yardımcı olabilecek Andersen ve Petersen (1993), Rousseau ve Semple (1995) ve Doyle ve Green (1994) tarafından geliştirilen VZA tabanlı verimlilik modelleri bulunmaktadır (Talluri 2000: 8-11).

Sağlık alanında girdi ve çıktı değişkenlerinin sayısının belirlenmesi, diğer çalışmalar ile bazı farklılıklar göstermektedir. Sağlık bakım performansını değerlendirme ile ilgili kavramsal, metodolojik ve pratik bazı problemler vardır. İlk olarak klinik performansı kavramsallaştırmak, uygun girdi ve çıktıları tanımlamayı içerir. Girdi ve çıktıların seçilmesi birkaç soruyu gündeme getirir (Talluri 2000:8);

- Ünite hangi girdi ve çıktıları sorumlu tutmalıdır?
- Bir sağlık hizmeti sağlayıcısının ürünü nedir?
- Kalite sabit tutulurken çıktılar tanımlanabilir mi?

- Ara ürünler ve nihai ürünler ayrı ayrı değerlendirilmeli midir?

Diğer bir kavramsal zorluk, girdiler arasındaki teknik ilişkinin belirlenmesini içerir. Klinik süreçlerin analizinde girdilerin, rutin bakım zamanı için yardımcı hizmetlerin, akut hastane hizmetleri için daha fazla birinci basamak önleme ve benzerlerinin yerine koymak mümkündür(Talluri 2000:8).

Sonuç olarak, bir değerlendirme modeli en iyi uygulamaları alternatif uygulama stillerinden ayırmalıdır. Eğitim hastaneleri, tıp merkezleri ve toplum hastaneleri ayrıdır. Bakım evleri ve vasıflı bakım tesisleri aynı olmayabilir. Bu kurumların farklı hasta karışımları ve farklı görevleri vardır. Ayrıca, iyi bir çalışma yapmak için gereken bilgiler mevcut olmayabilir(Talluri 2000:9).

VZAraştırmalarının çoğu, kolay erişilebilir bir veri setine dayanmamaktadır ve birkaç veri tabanını birleştirmeyi gerektirmiştir. Girdi ve çıktı seçimi ve özellikle “kabul edilebilir” bir ürün / hizmet kavramı bulma konusunda sorunlar bulunmaktadır(Burgess ve Wilson 1998:84) :

- Paydaş görüşlerinden model tanımlama,
- Girdi ve çıktıların seçimi,
- Girdiler çevresel ve örgütsel faktörleri içermeli midir?
- Sağlık hizmetlerinde girdi faktörleri ikame edilebilir mi?
- Ölçek sabit mi yoksa değişken mi?
- Ölçek ve kapsam ekonomileri var mıdır?

2.4.3.Verilerin Elde Edilmesi

VZA, çoklu çıktı ve girdilerin olduğu, oranlar gibi diğer tekniklerle kolayca analiz edilemeyen ve değerlendirilemeyen, hizmet organizasyon birimlerinin sayısının çok olduğu karmaşık durumlarda ve yönetimin her bir birimi değerlendirmede, göze alamayacağı kadar sayısız olduğunda önemli hale gelmektedir(Burgess ve Wilson 1998:85).

Yöneticinin karşılaştığı sorun, hangisinin verimsiz olduğu ve verimsizliğin büyüklüğünün ne olduğunu belirlemektir. Bu bilgi, düzeltici eylemi gerektiren alanları bulmak, daha verimli yöneticileri ödüllendirmek ve / veya daha az verimli alanlar için gereken daha verimli yönetim tekniklerini belirlemek için kullanılabilir. Yönetici, işlenen işlem sayısını ve kullanılan kaynak miktarını gözlemleyebilse de, verimli girdi-girdi ilişkisini bilmemektedir. Diğer bir deyişle, her işlem için gerekli olan emek ve malzeme miktarı kolayca belirlenemez(Burgess ve Wilson 1998:86).

Bu durumda VZA faydalı bir araç olarak kullanılmaktadır. VZA'daverilerin elde edilmesi için gerekli olan girdiler ve çıktıların değişkenleri belirlenir ve bütün KVB'ler için girdi ve çıktı verileridoğru ve eksiksiz bir biçimde toplanır. Girdi ve çıktı değişkenlerinde verilerin elde edilemediği KVB'ler ise araştırmadan çıkartılır. Verilerin eksik veya doğru olmaması, hem ilgili KVB'nin hem de diğer KVB'lerin etkinlik değerlerinin hatalı olarak belirlenmesine yol açabilir(Burgess ve Wilson 1998:87).

2.4.4. Etkinlik Değerleri ve Sınırı

Charnes ve Cooper, herhangi bir KVB için yüzde yüz etkinliğin iki şekilde belirlenebileceğini önermişlerdir (Baysal, Uygur ve Toklu 2001: 437);

- Çıktıların hiçbirisi: girdilerin biri ya da birden fazlası arttırılmadan veya diğer çıktılardan bazıları azaltılmadan, arttırılamıyorsa,
- Girdilerin hiçbirisi: çıktılardan bazıları azaltılmadan veya girdilerinden bazıları arttırılmadan azaltılamıyorsa söz konusu olacağını belirtmiştir.

Sonuç olarak herbir KVB için 0 ve 1 arasında değişen etkinlik değerleri hesaplanmaktadır. Etkinlik değeri 1'e eşit ise KVB etkindir. Böylece etkinlik sınırını oluştururlar. Eğer etkinlik değeri 1'den küçük ise bu KVB'ler etkinsizdir ve bunların görelî etkinlik değerleri etkinlik sınırına olan uzaklıkları verir (Taşköprü 2014:112).

2.4.5. Referans Seti

VZA, “etkin referans grubu”nu veya odaklanma birimleri için en iyi uygulamaları belirlemeye yardımcı olur. Analizde etkin olmayan KVB'nin her biri için

etkinlik sınırı üzerinde yer alan ve etkin olan bir grup KVB referans kümesi olarak belirlenir ve bu referans kümesine göre karşılaştırma yapılır. Bir KVB'nin yüzde yüz verimli olması için, bileşik birimde bununla ilişkili aktivite seviyesinin bir değere ulaşması gerekir. Bu, böyle bir KVB'nin kendi "referans seti" olduğunu, veri setinin tüm üyelerine göre yüzde yüz verimli olduğu anlamına gelir(Rosko vd. 1995:1001).

Öte yandan, verimsiz bir KVB'nin diğer KVB'lerden oluşan bir referans seti (veya eşleri) vardır. Geleneksel VZA'da bu referans seti sadece verimli KVB'yi içerecektir. Verimsiz bir KVB için ayarlanan referansın verimli KVB'ye ek olarak verimsiz KVB'ye sahip olmasına izin verilir. Bununla birlikte, Bulanık VZA çerçevesinin her varyasyonunda, verimsiz KVB'ler için referans setleri tipik olarak sadece bu varyasyonda verimli olarak değerlendirilen birimleri içerir (Rosko vd. 1995:1001).

2.4.6. Etkin Olmayan KVB' ler İçin Hedef Belirleme

Etkin olmayan KVB'lerin performansını iyileştirmek amacıyla ulaşılabilecek hedefler koyulur. Bu hedefler, etkin olmayan KVB'lerin referans kümesinde bulunan etkin birimlerin ağırlıklı ortalamasıdır. Hedef değerler "aylak değişkenler" ya da "yoğunluk değerleri (λ)" kullanılmak suretiyle iki farklı şekilde hesaplanabilir (Taşköprü ve Erpolat 2014:37).

2.4.7. Sonuçların Değerlendirilmesi

VZA'nın sonuçları önemli bilgileri içermektedir. VZA uygulamaları neticesinde (Andersen ve Petersen 1993: 1261-1264);

- Etkin KVB'ler,
- Etkin olmayan KVB'ler,
- Etkin olmayan KVB'ler tarafından kullanılan fazla kaynak miktarları,
- Etkin olmayan KVB'lerin kullandıkları girdi miktarları ile üretmeleri gereken çıktı miktarları,

- Etkin olmayan KVB'lerin referans kümesini oluşturan birimler belirlenerek değerlendirmeler yapılır.

2.5.VZA'nın Matematiksel Gösterimi

Yukarıda belirtilen çok sayıda çıktı ve girdi değişkeni göz önüne alındığında, zorluk, işletim birimleri arasındaki anlamlı farkları tanımlamak için eşzamanlı olarak entegre etmek ve analiz etmektir. Caplow'un belirttiği gibi (1983) “Bir kuruluş benzer kuruluşlar arasında, çıktısının girdiyle ilgili olarak göreceli olarak yüksek olması durumunda verimlidir”(Andersen ve Petersen 1993:1261-1264).

Yaygın olarak kabul gören bir yaklaşıma göre, hem kontrol edilebilir hem de kontrol edilemeyen değişkenleri dikkate alan ve karşılaştırmalı her birime karşılık gelen en iyi göreceli üretkenlik endeksini üreten, parametrik olmayan bir yöntem VZA'dır. Farrell (1957) tarafından önerilen işlemleri değerlendirmek için temel olarak en iyi performansa sahip birimleri kullanmalarını sağlar (Ali ve Seiford 1990:403).

Charnes, Cooper, Lewin ve Seiford (2001) tarafından tam olarak tanımlandığı gibi VZA, çıktıların toplamını, girdilerin ağırlıklı toplamına dahil ederek verimlilik oranı analizini genişletmektedir. VZA uygulamasında, verimleri en üst seviyeye çıkarmak için ağırlıklar her firma için ayrı ayrı hesaplanır. Ayrıca, örneğin firma “i” için tahmin edilen ağırlıklar, analizdeki diğer birimlerden karşılık gelen çıktılara ve girdilere uygulandığında, ağırlıklandırılmış çıktıların ağırlıklı girdilere oranının 1'e eşit veya daha az olduğu (yüzde olarak yorumlanacak) şekildedir (Andersen ve Petersen 1993:1262).

Daha genel olarak, çıktıların ve girdilerin sayısının sonsuz olduğunu varsayarsak, örneğin diğer firmalar ile karşılaştırıldığında bir firmanın maksimum verimliliği aşağıdaki gibi hesaplanır (Boussofiane, Dyson ve Thanassoulis 1991:13);

$$\text{Tüm } j = 1, \dots, n \text{ için}$$

$$\text{Maksimum } P_o = \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{ro}}{\sum_{i=1}^m V_r X_{io}}, \quad \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m V_r X_{ij}} \leq 1 \text{ e tabidir.}$$

$$U_r, V_i > 0; r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m$$

burada

j^{th} için Y_{rj} nin olduğu yerde r^{th} çıktıdır

j^{th} için X_{ij} olduğu yerde i^{th} giriştir

U_r ve V_i tahmini değişken ağırlıklardır ve o'nun nispi etkinliğini belirlemek için kullanılır.

s çıkış sayısıdır

m giriş sayısıdır

Avkiran'ın (2002) belirttiği gibi, VZA birimleri karşılık gelen çıktıları üretmek için çoklu girdi oranlarını karşılaştırarak ve çok boyutlu bir sınırdan çizerek karşılaştırır. Bu tür bir sınır, benzer gruplarındaki en iyi performans gösterenlerle karşılaştırılarak değerlendirilmeye en çok benzeyen birimler sağlar.

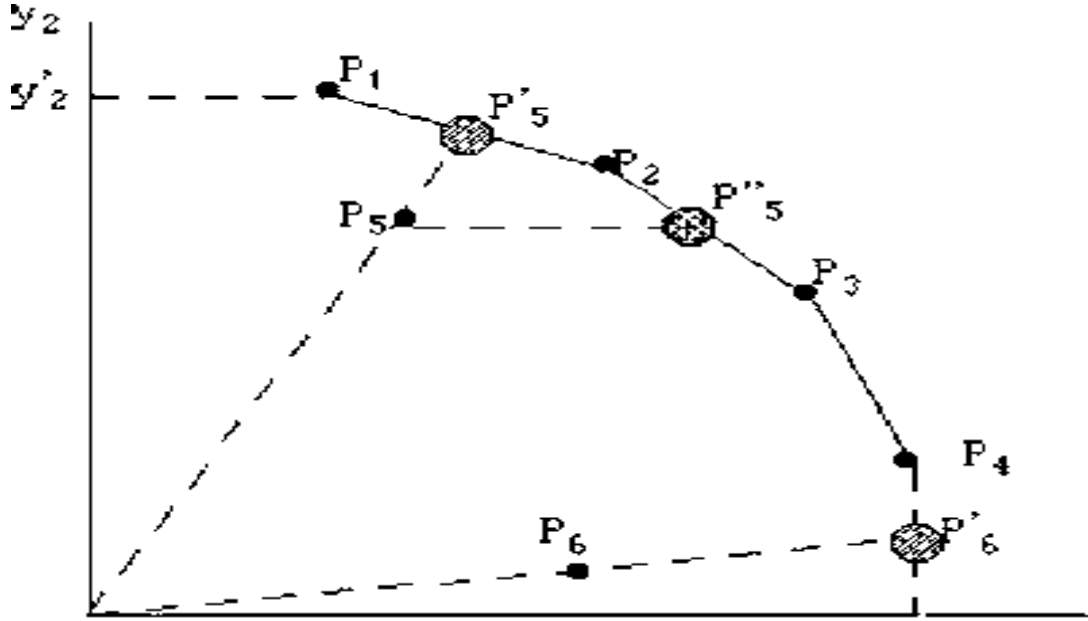
Wöber (2002), kıyaslamamın özellikle göstergeleri birbirine benzemeyen ancak benzer hedef pazar bileşenleri için rekabet eden operasyonları kapsadığında yararlı olduğunu açıklamıştır. VZA tarafından üretilen verimlilik endekslerinin kullanılması, bu karşılaştırmayı kolaylaştırır. Ayrıca, yöntemin böylesine geniş çeşitlilikteki çıktı ve girdi değişkenlerini hesaba katması, onu ağırlama uygulamaları için ideal kılar (Barr, Durchholz ve Seiford 1994:20).

2.6. VZA'nın Grafikselle Gösterimi

Şekil 2-1: her bir birimde aynı miktarda kaynak tüketen ve gösterilen şekilde farklı miktarlarda çıktılar üreten, her bir birimde P1, P2, ... P6 birimler kümesini göstermektedir. Belirli miktarda kaynak girişi için, daha fazla miktarda çıktı sağlayan birimler verimli olanlar olacaktır. VZA yaklaşımını bu ünite kümesine uygulamak, ünite P1, P2, P3 ve P4'ü verimli olarak tanımlayacaktır. Ayrıca P5 ve P6 veri kümesi

ünitelerinin tamamı bu zarfın içindedir ve verimsizdir. Veri zarfı, veri setini içine almak için P_1y_2 ve P_4y_1 hatları ile eksenlere dikkatlice genişletilir (Barr, Durchholz ve Seiford 1994:20).

P5 ünitesinde eş gruba birimleri P1 ve P2 ünitelerinden oluşur ve P5 için bir takım hedefler sağlanır. Bu hedefler, P5 ünitesinin çıktılarındaki oranların artmasıyla elde edilir. Açıkça, P5 için başka olası hedefler vardır ve örneğin, Y2 çıkış seviyesi P5 için arttırılamazsa, o zaman tamamen Y1 çıkışını esas alan bir hedef P5 belirlenebilir. P6 ünitesi için orantılı artış, P6 hedef setine götürür. Bununla birlikte P6, aynı miktarda y_1 , ancak daha fazla y_2 çıkışı üreten P4 tarafından açıkça baskındır (Bowlin 1998:17).



Şekil 2.1: VZA'nın Grafikselleştirilmesi

Bu durumda oranlı artış, verimli bir hedef sağlamak için y_2 çıkışındaki ilave bir artışla desteklenmelidir. P5 ünitesine geri döndüğünde, P5 hedefleri kümesi P1 ve P2 akran birimlerinin ağırlıklı ortalamalarından elde edilebilir. Bu nedenle P5, benzer birimlerinin ağırlıklı ortalamasından oluşan bir bileşik birim olarak düşünülebilir ve bu bileşik birim, verimsiz birim için bir hedef sağlar (Charnes, Cooper ve Thrall 1991:197).

Grafiksel ve sayısal bir örneğin simüle edilmesi şöyle uygulanmaktadır: Öncelikle tek bir girdi ve tek bir çıktı tarafından açıklanan beş sanal üretken birimin verimliliğini belirlemeye çalışacağız. Verimlilik VZA modelleri ve varyasyonları ile ölçülür. Bir çıktı üretmek için bir girdi harcayan 5 üretken birimimiz olduğunu varsayalım (Charnes, Cooper ve Thrall 1991:197);

Giriş matrisi $X = (1, 2, 3, 4, 6)$, çıkış matrisi $Y = (1, 4, 6, 5, 7)$ olarak yazılabilir.

Verimlilik oranları girdi(3) ve çıktı odaklı (4) Charnes, Cooper, Rhodes (CCR) modelleri ve girdi odaklı Banker, Charnes, Cooper (BCC) modeli kullanılarak hesaplanabilir.

Girdi ve çıktı yönelimli CCR modeline dayanarak, üretken birimlerin VZA (2) ve VZA (3) 'nın amaç işlev değerinin bire eşit olduğu, yani verimli oldukları bulundu (Şekil 2.2). BCC modeline göre, VZA birimleri (1, 2, 3, 5) verimlidir. Verimli üretken birimleri birleştiren eğriler, verimin sınırlarını belirlemektedir. Diğer üretken birimler eğrilerin altındadır, yani incelenen birim nüfusu içinde yetersizdirler (Doyle ve Green 1994:568).

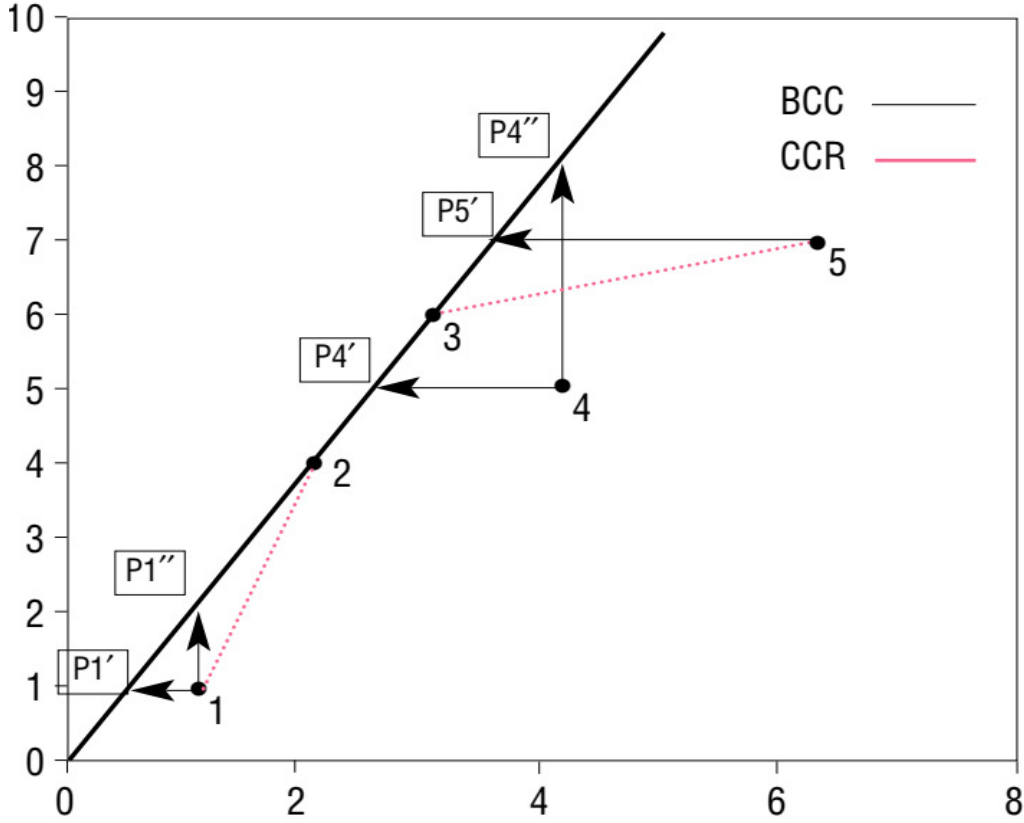
Şekil 2.2'nin gösterdiği gibi, modeller verimlilik derecelerinde farklılık göstermektedir. Sonuç olarak, verimsiz birimleri verimlilik eşiğine geçirme şekilleri de farklı olacaktır. Bu durumda verimlilik sınırı, VZA üzerinden kesilen düz bir çizgidir. Diğer tüm birimler verimsizdir, yani verimlilik eğrisinin gerisinde kalmaktadır. Bu VZA modelinin, üretken bir birimin verimli olma ve verimlilik eğrisine yükselme davranışını nasıl değiştirmesi gerektiğini belirlememize izin verir(Doyle ve Green 1994: 568).

CCR modeli, bir birimin verimli olması için girdilerini düşürmesi gerektiğini ileri sürmektedir. Bizim durumumuzda birimler, VZA (1, 4, 5), ilgili giriş seviyelerini verimlilik eğrisindeki P1, P4 ve P5 seviyelerine düşürürlerse verimli olurlar (Şekil2-2). Verimli girdi değerlerini hesaplamak için λ üretim birimi vektörlerini veya verimlilik

oranlarını ve s_1 - ek değişkenlerini kullanabiliriz. Daha sonra VZA 'nın verimli giriş değerini Şekil 2-2'deki verilerle hesaplayabiliriz.

Böylece VZA için etkin girdi değeri, aşağıdaki gibi girdilerin bir kombinasyonu olarak belirlenir:

$\lambda_2 = 0$ ve $\lambda_3 = 0.166667$, ki burada λ_2 ve λ_3 , verimli üretken birimlerin vektörleridir. Daha sonra, X hedef giriş değeri: $0.166667 \cdot X(3) = 0.166667 \cdot 3 = 0.5$ olur.



Şekil 2.2: VZA'nın Grafikselsel Gösterimi 2

2.7. VZA'nın Modelleri

VZA, sınır tahmininde parametrik olmayan matematiksel programlama yaklaşımıdır. Metodoloji ile ilgili ayrıntılı incelemeler Seiford ve Thrall (1990), Lovell

(1993), Ali ve Seiford (1993), Lovell (1994), Charnes vd. (1995) ve Seiford (1996) tarafından sunulmuştur (Dyson vd. 2001:248).

Farrell (1957) tarafından önerilen sınır tahminiyaklaşımı, Farrell'in makalesini izleyen yirmi yıl içinde küçük bir araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir. Bu araştırmacılardan olan Boles (1966) ve Afriat (1972), bazı matematiksel programlama yöntemleri önermiştir, ancak bu yöntemler, VZA terimini ilk olarak kullanan Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) 'in yöntemi kadar geniş ilgi görmemiştir (Golany ve Roll 1989: 242).

Son yıllarda VZA metodolojisini genişleten ve uygulayan çok sayıda makale bulunmaktadır. Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) girdi yönelimli olan ve ölçeğe sürekli geri dönüşü kabul eden bir model önermiştir. Sonraki çalışmalar Banker, Charnes ve Cooper (1984) gibi alternatif varsayım kümelerini dikkate almıştır. Aşağıdayaygın olarak uygulanan VZA modellerine yer verilecektir (Kao ve Liu 2000: 899).

2.7.1.Charnes, Cooper, Rhodes (CCR) Modeli

Belirli bir şirketin faaliyetlerinin etkinliği, sonuçları seçilen karşılaştırmalı kriter ile karşılaştırılarak belirlenebilir. Başka bir deyişle, karşılaştırmalı kriter karşısında aynı miktarda çıktı üretmek için nispeten daha fazla kaynak kullanılıp kullanılmadığı ya da aynı miktarda girdiyle nispeten daha az çıktının üretilip üretilmediği, verimlilik düzeyini belirleme çubukları olabilir (Lewis ve Sexton 2000: 78).

Bu durumda, karşılaştırmalı ölçüt uygulanabilir bir sonuç veya aynı sektörde en iyi performansa sahip bir şirket olabilir. VZA verimlilik analizinin benzersiz bir özelliği, doğrusal programlamaya dayanması ve parametreyi tahmin eden genel bir işlevsel varsayım kullanmamasıdır. Girdi / çıktı verilerine dayanan ampirik verimlilik sınırlarını karşılaştırarak, ilgili konular arasındaki etkinliği ölçen parametrik olmayan bir yaklaşımdır. Bu yöntem Charnes, Cooper ve Rhodes (1978, bundan böyle "CCR"

olarak anılacaktır) çalışmalarından kaynaklanmaktadır. CCR Modeli, tek giriş / çıkış modellerinin nispi verimliliğini ölçme tekniğini kullanır ve bunu çoklu giriş / çıkış modellerine uygular ve optimize eder (Lewis ve Sexton 2000:78).

Özellikle, birden fazla çıktı üretmek için çoklu girdi faktörleri kullanan birimlerin performansını ölçmek için etkili bir şekilde uygulanır, aynı zamanda girdi-çıkı dönüşümünün bilinmediği durumlarda da etkili olduğu bilinir (Yaisawarnng ve Klein 1994:448).

CCR Modelinin kısa bir açıklaması şu şekildedir: Analiz örneğinde k sayısı olan şirketler olduğunu varsayalım ve her şirketin m tipi çıktıları ve n tipi girdileri kullanır.

Şirket k'nın giriş ve çıkış $X_k = (x_k^1, x_k^2, \dots, x_k^n)$ ve $Y_k = (y_k^1, y_k^2, \dots, y_k^m)$ ise verimliliği aşağıdaki Formül (1)'de olduğu gibi doğrusal programlama ile hesaplanabilir:

$$\text{Maximize } h_k = \frac{\mu^T Y_k}{v^T X_k} \quad (1)$$

$$\text{s.t. } h_i = \frac{\mu^T Y_i}{v^T X_i} \leq 1, \quad i = 1, \dots, n$$

$$\mu^T \geq 0 \text{ and } v^T \geq 0$$

Yukarıdaki formülde bulunan u^T ve v^T , giriş ve çıkış faktörlerine tahsis edilmiş sanal çarpanlardır ve bu çarpanlar aracılığıyla çoklu çıkışlar ve girişler tek skaler değerler olarak tanımlanır. Bu nedenle, amaç işlevinde gösterildiği gibi, şirket k'nın verimliliği sanal girdi ve sanal çıktı oranıdır (Beccali, Cellura ve Ardente 1998: 1881).

Sanal çarpanlar, tüm şirketlerin 1'den daha küçük bir verime sahip olduğu varsayımına uyan koşullar altında elde edilebilir. Bu nedenle sonuçta, tüm gözlemsel bilgiler kullanıldıktan sonra belirlenir. Yukarıdaki formül doğrusal programlamanın

ilkesiyse, aşağıdaki Formül (2) 'yi, ikili modelden türetebilir. Bu iki model tamamlayıcı gevşeklik nedeniyle mükemmel şekilde aynı bilgi sağlayabilir.

$$\begin{aligned}
 & \text{Minimize } v^T X_k & (2) \\
 & \text{s.t. } u^T Y_k = 1 \\
 & u^T Y_i - u^T X_i \leq 0, \quad i = 1, \dots, n \\
 & u^T \geq 0 \quad \text{and} \quad v^T \geq 0
 \end{aligned}$$

Yukarıdaki formül, girdi / çıktı faktörlerinden oluşan bir üretim sınırı kurarak verimliliği ölçen ve gözlem noktası ile üretim sınırı arasındaki mesafeyi hesapladığı için, temel problemden farklıdır (Chan, Cheng ve Spiring 1988:169).

u^T ve v^T giriş faktörü çarpanlarıdır. CCR Modeli durumunda, çarpanların toplamı her zaman 1'e eşittir veya daha azdır ve çarpan '1' olduğunda, verimli bir VZA olarak değerlendirilir. Başka bir deyişle, girdi odaklı bir model durumunda, çarpanların toplamı verimsiz bir VZA 'da her zaman 1'den azdır. Öte yandan, BCC Modelinde sınırlama koşulu, çarpanların toplamının her zaman 1 olmasıdır (Chan, Cheng ve Spiring 1988:169).

CCR Modeli genel teknik verimliliği (TE), teknik verimliliği ve ölçek verimliliğini (tahsis verimliliği) toplam olarak gösterirken, BCC Modeli saf teknik verimliliği (PTE) gösterir. Özellikle, BCC Modeli, CCR Modelinin genel TE'sini (teknik verimlilik + ölçek verimliliği), BCC Modelinin teknik verimliliğine bölerek saf ölçek verimliliği elde eder. BCC Modelinde çarpan sınırlama koşulunun arkasındaki sebep budur (Cooper, Seiford ve Tone 2000:19).

CCR VZA modeli aynı zamanda şu şekilde tanımlanabilir (Cooper ve vd. 2004): değerlendirilecek n adet KVBolduğunu varsayalım. Her VZA m farklı girdi tüketir ve farklı çıktılar üretir. Böylece ör: VZA j , i girişinin x_{ij} 'sini kullanır ve r çıkışının y_{rj} 'sini üretir (Cooper, Seiford ve Tone 2000: 20).

Ayrıca şunu varsayıyoruz:

$x_{ij} \geq 0, y_{rj} \geq 0$ ve her VZA için en az bir pozitif giriş ve bir pozitif çıkış vardır.

Bunlardan, çıktıların girdilere oranı, tüm $j = 1, 2, \dots, n$ VZA j'lerin oranına göre değerlendirilecek olan göreceli verimi ölçmek için kullanılır.

Bunlardan, çıktıların girişlere oranı, tüm $j=1, 2, \dots, n$, VZA j'lerin oranına göre değerlendirilecek olan göreceli verimliliği $VZA_j = VZA_0$, VZA ölçmek için kullanılır.

Dolayısıyla, maksimize edilecek fonksiyon şöyledir:

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

Burada: u_r, v_i ağırlıklardır; y_{r0}, x_{i0} , VZA₀'ın gözlenen giriş / çıkış değerleridir (değerlendirilecek VZA).

Değerleri sınırlamak için aşağıdaki kısıtlamaları getiriyoruz:

$$j = 1, 2, \dots, n, \text{ ve } u_r, v_i \geq 0 \text{ için } \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1$$

Charnes-Cooper dönüşümünü kullanarak, bu bizi aşağıdaki eşdeğer doğrusal programlama problemine götürür:

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

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0$$

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

$$\mu_r, v_i \geq 0$$

burada: (u, v) Charnes-Cooper dönüşümü sonucu (μ, v) olarak değişir. Eşdeğer çift LP problemi:

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

$$\sum_{j=1}^n x_{i,j} \lambda_j \leq \theta x_{i0} \quad i=1, 2, \dots, m;$$

$$\sum_{j=1}^n y_{r,j} \lambda_j \geq y_{r0} \quad r=1, 2, \dots, s;$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j=1, 2, \dots, n. \text{ ye tabidir}$$

Bu formüle Farrel tarafından oluşturulduğu şekliyle “Farrel modeli” de denir. Bununla birlikte, doğrusal programlama teorisini uygulamamıştır ($z^* = \theta$, ve her iki problemten de çözülebilir) ve dolayısıyla yukarıda tanıtılan modeller arasında bağlantı kurulamamıştır (Korhonen ve Luptacik 2004:439).

Formüller, sıfır olmayan bölgeleri görmezden geldiği için “güçlü atık” veya “zayıf verimlilik” modeli olarak da adlandırılır. Onları da dikkate almak istiyorsak, zarflama modeli olarak da adlandırılan aşağıdaki değiştirilmiş modeli kullanmak zorundayız:

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

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

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

$$\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall i, j, r \text{ 'ye tabidir}$$

Burada: ε herhangi bir pozitif gerçek sayıdan daha küçük olduğu tanımlanan bir ögedir. Çarpan modeli olarak da bilinen bu modelin çift doğrusal gösterimi:

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

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0$$

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

$$\mu_r, v_i \geq \varepsilon > 0. \text{ ye tabidir}$$

Bu formülleri kullanarak, bir VZA_0 sadece ve eğer $\theta^* = 1$ ve $s_i^* = s_r^* = 0$ ise tüm i, r için ve $\theta^* = 1$ ve $s_i^* \neq 0$ ve/veya $s_r^* \neq 0$ bazı i ve r için, bazı alternatif optimelerde ise, oldukça etkilidir (Cooper, Seiford ve Zhu 2004:21).

Formüller giriş odaklı VZACCR modellerini temsil eder (zarflama ve çoğaltıcı form). Çıktı yönelimli model de oldukça benzerdir ve maksimize edilecek / minimize edilecek değerlerde fark yaratır.

VZABCC modeli ek bir kısıtlama içermektedir(Banker, Charnes ve Cooper 1984:1078):

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

Ölçeğe göre sabit olmayan getirileri dikkate almayı sağlar. Kuşkusuz Charnes, Cooper, Rhodes (CCR) Modelinin tanıtılmasından bu yana geçen yıllar, orijinal metoda yapılan modifikasyonlardaki geniş bir çeşitliliğin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bir çok çalışma daha da iyileştirme sağlamak için metodu farklı bir yönden değiştirmiştir. Bunlar, bu çalışmanın ana konusu olmadığı ve alan kısıtlamaları olduğu için, tartışılmamaktadır(Banker, Charnes ve Cooper 1984: 1078).

Girdi yönelimli CCR modelleri (çift ve ilk), çok sayıda değişik model ortaya çıkmış olmasına rağmen hala en yaygın olarak bilinen ve kullanılan VZA modelleridir. CCR modelleri ölçeğe göre sabit getirileri varsayar. Girdilerde bir artış, çıktı seviyelerinde orantılı bir artışla sonuçlanırsa, KVB sabit geri dönüşler altında çalışır. Bu modeller hem saf teknik verimliliğin hem de ölçek verimliliğinin tek bir değerde toplandığı bir genel verimliliği hesaplar(Korhonen ve Luptacik 2004:443).

CCR modelinden elde edilen kaplama yüzeyi dışbükey koni şeklindedir. Verimli KVB'ler yapının tepesine uzanırken, verimsiz olanlar koninin altında yer alır. Tek bir giriş ve çıkış durumunda, verimlilik sınırı düz bir çizgiye indirgenir. CCR modeli, girdi veya çıktı yönelimli olmasına bakılmaksızın aynı verimliliği sağlar. Orijinal CCR modellerinin en önemli uzantısı Banker ve vd. (1984) modelinde ilave bir kısıtlamanın

getirildiği $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ yerlerdir(Korhonen ve Luptacik 2004:443).

Bu kısıtlama değişken dönüşlerin ölçeklenmesini sağlar ve referans setinin sette bulunan KVB 'lerin dışbükey bir kombinasyonu olarak oluşturulmasını sağlar (optimum çözümde A için pozitif değere sahip olanlar). KVB, girdilerde bir artışın çıktılarda orantılı bir değişlikle sonuçlanmadığından şüpheleniliyorsa ölçeklendirmek için değişken getiri altında çalışır. Konveksite kısıtı, kompozit birimin ölçülen birim ile aynı ölçek büyüklüğünde olmasını sağlar (Korhonen ve Luptacik 2004: 443).

2.7.2. Banker, Charnes, Cooper (BCC) Modeli

Banker, Charnes ve Cooper (1984) tarafından sunulan bu model, dışbükeylik kısıtının, kompozit birimin ölçülen birim ile aynı ölçek büyüklüğünde olmasını sağladığı için teknik verimliliği ölçer. Elde edilen verimlilik her zaman en azından CCR modeli tarafından verilene eşittir ve en düşük giriş veya en yüksek çıkış seviyesine sahip VZA'lar verimli olarak derecelendirilir. CCR modelinin aksine, BCC modeli değişken dönüşlerin ölçeğe alınmasına izin verir (Hollingsworth ve Smith 2003: 733).

BCC modeli saf teknik verimliliğini (PTE) hesaplar. Üretken birimin işletme ölçeğinden kaynaklanan verimsizlikleri dikkate almadan teknik verimliliği ölçer. Bu, bir VZA'yı benzer ölçekte diğer birimlerle karşılaştırarak yapılır. Kumar ve Gulati'ye göre PTE yönetsel performansı yakalamak için bir endeks olarak kullanılır (Hollingsworth ve Smith 2003: 733).

Bu ayrıştırma benzersizdir ve verimsizliğin kaynağını, yani bunun verimsiz işlemden (uygulama) (BCC) veya ölçek verimliliği (SE) veya her ikisinin de gösterdiği olumsuz koşullardan kaynaklanıp kaynaklanmadığını açıklar (Hollingsworth ve Smith 2003: 735).

Tanım olarak, ölçek verimliliği, Ölçeğe Göre Sabit Getiri (CRS) ve Ölçeğe Göre Değişken Getiri (VRS) altındaki bir VZA'nın etkinlik puanı arasındaki farkı ölçer (Hollingsworth ve Smith 2003: 735).

Kısıtlama $\sum_j^n \lambda_j = 1$ birleştirilmişse, bunlar BCC modelleri olarak bilinir. Bu eklenen kısıtlama, (ikili) çarpan problemlerine f_{i0} , ek bir değişken getirir.

Bu ekstra değişken, ölçekler arası değerlendirmelerin (artan, sabit ve azalan) etkilenmesini mümkün kılar. Bu nedenle BCC modeline Ölçeğe Göre Değişken GetiriVRS modeli de denir ve CRS (Ölçeğe Göre Sabit Getiri) modeli olarak adlandırılan CCR modelinden farklılaşır (Banker, Charnes ve Cooper 1984: 1079).

CRS modeli, Ölçeğe Göre Sabit Getiri varsayımıyla tasarlanmıştır. Bu, herhangi bir pozitif veya negatif ölçek ekonomisinin var olduğu varsayımının olmadığı anlamına gelir. Küçük bir ünitenin, büyük ölçekli kadar verimli bir şekilde çalışabilmesi gerektiği, yani ölçeğe göre sabit geri dönüşler olduğu varsayılmaktadır (Banker, Charnes ve Cooper 1984: 1079).

Bunu ele almak için Banker, Charnes ve Cooper BCC modelini geliştirmiştir. Ayrıca VRS modeli olarak da adlandırılır. VRS modeli, BCC modelinin çiftinde görüldüğü gibi standart CRS modeliyle yakından ilgilidir (Banker, Charnes ve Cooper 1984: 1079).

$$\min(\theta\lambda) = \theta$$

$$\theta\chi - \chi\lambda = \delta^-$$

$$\chi\lambda = \gamma_o + \delta^+, \quad \text{tabidir.}$$

$$e\lambda = 1$$

$$\lambda \geq 0, \delta^+ \geq 0, \delta^- \geq 0$$

CRS modeline kıyasla fark, konveksite koşulunun tanıtılması = 1. bu ek kısıt, sınırlara parçalı olarak doğrusal ve içbükey özellikler kazandırır.

BCC modeli, bir KVB'yi yalnızca benzer ölçekte bir birim ile karşılaştırarak, ölçek boyutunun etkisini görmezden gelen saf teknik verimlilik ölçüsü verir. Çoğu

zaman, küçük birimler büyük birimlerden niteliksel olarak farklıdır ve ikisi arasındaki bir karşılaştırma, karşılaştırmalı etkinlik ölçümlerini bozabilir. Ölçülen verimlilik daima en azından CCR modeli tarafından verilene eşittir(Hollingsworth ve Smith 2003:735).

BCC modelinden elde edilen zarflama yüzeyi dışbükey bir gövde ile sonuçlanır. VZA modeli giriş veya çıkış odaklı olabilir. Girdi odaklı model, çıktıları kontrol ederken girdileri mümkün olduğu kadar daralır. Girdi yönelimli bir modelde verimsiz bir birim, girdi oranlarını sabit tutarken girdilerinin orantılı olarak azaltılmasıyla verimli hale getirilir. Çıktı yönelimli model, girdileri kontrol ederken çıktıları mümkün olduğunca genişletir. Çıktı yönelimli bir modelde verimsiz bir birim, çıktılarının orantılı artmasıyla verimli olurken, girdilerin oranları değişmeden kalır (Hollingsworth ve Smith 2003:735).

Verimsiz bir KVB, cepheye yansıtılarak daha verimli hale getirilebilir. Model yönü, verimsiz KVB'ler için çıkıntı yönünü belirler. Bir giriş yönlendirmesinde, girdilerin orantılı olarak azaltılmasıyla verimlilik artırılır, oysa çıktı yönlendirmesi çıktıların orantılı olarak artırılmasını gerektirir. Giriş ve çıkış ölçümleri CCR modelinde her zaman aynıdır ancak BCC modelinde sıklıkla farklıdır. Dolayısıyla, eğer CCR modelini kullanıyorsak, bir modeli çözebilir ve her iki yorumu da yapabiliriz. BCC giriş modelini çözersek, yalnızca bir giriş yorumlaması verebiliriz ve bir çıkış yorumlaması için BCC çıkış modelini çözmeliyiz. BCC ve CCR modelleri arasındaki diğer bir fark, belirli bir KVB için tüm verilerin skaler dönüşümlerinde yatmaktadır (Kao ve Liu 2000:905).

CCR modelindeki verimlilik ölçüsü skaler dönüşümlerle değişmez, çünkü ölçeklendirilmiş KVB 'nin verimlilik oranı değişmez. Öte yandan, belirli bir KVB'nin skaler dönüşümleri skaler boyutunu değiştirir ve BCC modelinden verimlilik ölçümlerini kolayca etkileyebilir (Kao ve Liu 2000:905).

Temel VZA modellerinin sayısız uzantısı literatürde sunulmuştur (Charnes, Cooper ve Rhodes 1978:429; Cooper, Seiford ve Zhu 2004:39; Thanassoulis, Portela ve Despic 2008:254). Eklentilerin bazıları şunlardır:

- Belirli girdi ve çıktılar için ağırlıklara kısıtlamalar getirilir (Thanassoulis, Portela ve Despici 2008: 254).
- Belirli sanal giriş ve çıkışların miktarına kısıtlamalar getirilir (Thanassoulis, Portela ve Despici 2008: 254).
- Kontrol edilemeyen girdiler ve çıktılar analize dahil edilir (Banker ve Morey 1986).
- Kategorik değişkenler modele dahil edilir (Banker, Charnes ve Cooper 1984: 1078).
- Nispeten verimli KVB'leri sıralamak için modeller getirilir (Andersen ve Petersen 1993: 1262).

2.8. VZA'nın Değerlendirilmesi

VZA değerlendirmesindeki ana aşama, değerlendirilen birimlere ait girdi / çıktı değişkenlerinin tanımlanmasıdır. VZA, performansları doğrudan girdi ve çıktı verilerini dikkate alarak değerlendirmek için kullanıldığından, sonuçlar analiz için girdi / çıktı seçimine ve değerlendirilecek KVB'lerin sayısı ve homojenliğine bağlı olacaktır (Andersen ve Petersen 1993:1262).

Bu aşamada, değerlendirilecek olan birimlerde çalışan kişilere danışılması önemlidir, böylece ana girdiler ve çıktılar doğru bir şekilde tanımlanabilir. Analizdeki tüm önemli girdilerin, kullanılan tüm kaynakların ve tüm önemli çıktılarının (üretilen ürün ve hizmetler) örtülmesi önemlidir. Değerlendirilecek birim sayısına kıyasla çok sayıda girdi ve çıktı, yöntemin ayırt edici eğilimini azaltabilir. Değerlendirilecek birim sayısına kıyasla girdi ve çıktı sayısı arttıkça, ünitelerin tek bir girdi ve çıktı kümesine uygun ağırlıklar tahsis etme şansı da artar, bu da onların verimli görünmesini sağlar (Sexton, Silkman ve Hogan 1986:79).

Yöntemin ayırt edici gücünü korumak için, değerlendirilecek olan birim sayısı, girdi ve çıktı sayısından çok daha büyük olmalıdır. Bazı yazarlar VZA'daki birim sayısının, giriş ve çıkış sayısını en az iki kat aşması gerektiğini ileri sürmektedir.

Bousofiane vd. (1991), girdiler ve çıktılar arasındaki korelasyonu, sayılarını azaltmanın olası bir yolu olarak test etmeyi önermektedir (Sexton, Silkman ve Hogan 1986:80).

Eğer bir çift girdi pozitif olarak korelasyona sokulursa, o zaman derecelendirilecek verimlilik üzerinde herhangi bir etkisi olmadan ihmal edilebilir. Aynıısı çıktılar için de geçerlidir. Verilerin mevcudiyeti pratikte giriş ve çıkışların seçimini de etkileyebilir. Bir girdi veya çıktıda ki veriler mevcut değilse, o zaman bu verilerin mevcut olduğu ya da nispeten kolay elde edilebileceği bir ikame edicinin kullanılması olasılığı kontrol edilmelidir. VZA, KVB'lerin nispi verimliliğinin ve verimlilik sınırının değerlendirilmesinde kullanılan çeşitli etkileşimli yaklaşım ve modellere sahip bir metodolojidir (Sexton, Silkman ve Hogan 1986: 80).

Hem verimli hem de verimsiz birimlerin işlemlerini yönetmek için önemli bilgiler sağlar. Her verimsiz birim için VZA, göreceli olarak verimli birimler kümesi tanımlar ve bu da verimsiz birim için bir eş grubu oluşturur. Verimsiz bir ünite için ayarlanan eş, verimsiz ünite ile aynı optimum ağırlıklara sahip olan, ancak 1 göreceli verimlilik derecesine sahip ünitelerdir. Bu tür akran birimler, en uygun çözümde X için pozitif bir değere sahip olmaları nedeniyle verimsiz bir ünite için oldukça kolay bir şekilde tanımlanmaktadır (Sexton, Silkman ve Hogan 1986: 83).

Akran birimleri, karşılık gelen verimsiz birimin performansının zayıf yönlerini vurgulamak için kullanılabilir. Bir akran biriminin giriş / çıkış seviyeleri bazen verimsiz birim için yararlı hedef seviyeler de sağlayabilir. Herhangi bir VZA modelinin çözümünden, göreceli olarak etkin olmayan bir birimin girdilerini ne kadar azaltması veya çıktılarını ne kadar verimli hale getirmesi gerektiği konusunda bilgi alabiliriz. Her verimsiz KVB (sınırın altında kalan) için VZA, her girdi ve çıktı için kaynakları ve verimsizlik seviyesini tanımlar (Sexton, Silkman ve Hogan 1986: 83).

Verimsizlik seviyesi, tek bir referans VZA veya aynı giriş seviyesi kullanan ve aynı veya daha yüksek çıkış seviyesi üreten verimli sınırda yer alan diğer ilgili KVB

'lerin dışbükey bir kombinasyonu ile karşılaştırılarak belirlenir (Cook ve Seiford 2009: 12).

Modeldeki optimal çözümün duyarlılık analizi ile benzer bilgilere ulaşabiliriz. Bu sonuçlar yöneticiler için çok önemlidir, çünkü göreceli olarak yetersiz KVB 'ler, verimsizlik kaynaklarını gösterir. Verimliliğin artırılması sadece verimsiz birimlerin değil, aynı zamanda verimli birimlerin, etkin bir işletme uygulaması tespit edilerek elde edilebilir. Genellikle nispeten verimli birimlerde bulunabilir. Bununla birlikte, nispeten verimli birimler arasında, bazıları iyi bir örnek oluşturmakta diğerlerinden daha iyidir. Nispeten verimli üniteleri ayırt etme ve iyi bir çalışma uygulaması bulma ihtiyacı, bir ünitenin maksimum verim göstereceği ağırlıkları seçmesini sağlayan bir VZA modelinin özünden ortaya çıkar. Bu şekilde, üniteler verimli görünebilir, çünkü çok küçük giriş altkümeleri kendi ağırlıkları seçiminde dikkate alınmayacaktır. Dahası, daha büyük ağırlıklar atanmış girdi ve çıktılara ikincil bir önem verilebilirken, ihmal edilen birimlerin ana işlevleriyle ilişkilendirilebilir (Cook ve Seiford 2009: 13).

Nispeten verimli KVB 'leri ayırt etmek için Boussofiane ve vd. (1991) aşağıdaki yöntemleri (veya bunların bir kombinasyonunu) önermiştir (Cook ve Seiford 2009: 13);

- Çapraz verimlilik matrisi,
- Sanal giriş ve çıkışların dağıtımı,
- Ağırlık kısıtlaması,
- Eş gruplarda etkin bir birimin görünme sıklığı,

Temel VZA modelleri, KVB 'lerin nispi verimliliğini değerlendirir, ancak verimli ünitelerin kendilerinin sıralanmasına izin vermez. Temel VZA modellerinin ana zayıflığı budur. Verimli KVB 'leri sıralamanın bir yolu, temel VZA modellerini değiştirmektir. Bunlardan biri Andersen ve Petersen (1993) tarafından formüle edilmiştir. Temel fikir, değerlendirilmekte olan birimin numunedeki diğer tüm birimlerin doğrusal bir kombinasyonu ile karşılaştırılmasıdır, yani gözlenen KVB eş grubundan hariç tutulur.

Verimli birimler, verimliliği korurken, girdi vektörünün değerini orantılı olarak arttırabilir. Birimler, 1'den daha yüksek bir verimlilik puanı elde eder. Bu puan, KVB 'nin üretim sınırından, numuneden hariç tutulan KVB ile tahmin edilen değerlendirme aşamasında radyal mesafesini yansıtır. Bu yaklaşım, yukarıdaki verimsiz birimlerin derecelendirmesine benzer verimli birimler için bir verimlilik derecesi sağlar (Cook ve Seiford 2009: 16).

Tablo 2.1: VZA ile ilgili sağlık alanında geçmiş yıllarda hazırlanmış tez çalışmaları

Türü	No	Yazar	Yılı	Girdi	Çıktı	Uygulama İçeriği
YL	1	Abdurrahman İSKENDER	2005	<ul style="list-style-type: none"> • Yatak Sayısı, • Hekim Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poliklinik Sayısı, • Yatan Hasta Sayısı, • Ameliyat Sayısı, • Yatılan Gün Sayısı, • Yatak İşgal Oranı, • Ölen Hasta Sayısı. 	Araştırmaya konu olan hastanelerin karar birimi olarak bölümlerinin, VZA yöntemi kullanarak görece verimliliklerini analiz ederek, verimli ve de verimsiz bölümlerin girdi ve çıktı yapılarını inceleyerek verimsiz olduğu ortaya konulan bölümlerin neden verimsiz olduğunu belirtep, hastanelerin birbirleri ile kıyaslanmasını sağlamak.
YL	2	Mehmet ÇAKMAK	2006	<ul style="list-style-type: none"> • Fili Yatak Sayısı, • Giderler, • İlaç Giderleri, • Tıbbi Malzeme Alım Giderleri. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poliklinik Sayısı, • Büyük /Orta ve Küçük Ameliyat Sayıları, • Doğum Sayısı, • Ortalama Kalış Sayısı, • Toplam Gelir. 	VZA ile SB bünyesindeki kadın doğum hastaneleri değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler, kurumsal olarak atıl değerlerin teorik etkileri anlamında müzakere edilmiştir. VZA'nın teorik avantaj ve sınırlılıkları bağlamında, Regresyon Analizi ve Oran Analizi gibi alternatif etkinlik ölçüm teknikleri ile kıyaslaması yapılmıştır.
YL	3	Aysun BAYRAM	2006	<ul style="list-style-type: none"> • Personel, • Amortisman, • Malzeme Giderleri, • Temizlik İşçiliği, • Diğer Çeşitli Giderler. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bölüm Gelirleri. 	Seçilen bir Üniversite Hastanesinin birimlerinin karlılığı ve etkinliği incelenmiş, aralarında ilişki olup olmadığı belirlenmiştir.
YL	4	Dr. Caner ALPTEKİN	2007	<ul style="list-style-type: none"> • Yatak Sayısı, • Hekim Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poliklinik Sayısı, • Ameliyat Sayısı, • Yatak İşgal Oranı, • Ortalama Kalış Günü, • Yatak Devir Hızı. 	VZA yöntemi ile İzmir 'de bulunan Devlet hastanelerinden seçilenlerin etkinlikleri saptanarak çok değişkenli istatistiksel yöntemler yardımı ile karşılaştırma yapılmıştır. Yapılan bu çalışma ile performans ölçülmesi ve değerlendirilmesi hedeflenerek, yönetsel kararlarda da elde edilen verilerden faydalanılması amaçlanmıştır.
YL	5	Zeynep F. CANBEK	2007	<ul style="list-style-type: none"> • Yatak Sayısı, • Hekim Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poliklinik Sayısı, • Çıkan Hasta Sayısı, • Yatılan Gün Sayısı, • Ameliyat Sayısı (Büyük / Orta / Küçük ve Doğum Sayıları Toplamı). 	Çalışmada yıllara göre İstanbul'daki özel hastanelerin etkinliklerini tespit etmek için Sağlık Bakanlığının Resmi Web Sitesinden alınan veri setleri amaca yönelik olarak düzenlenmiş ve hastanelerin etkinlik düzeyleri belirlenmiştir.
YL	6	Umut BEYLİK	2009	<ul style="list-style-type: none"> • İlk Madde ve Malzeme Giderleri, • Personel Ücret ve Gid., • Dışarıdan Sağlanan Fayda ve Hizmetler, • Diğer Çeşitli Giderler, • Amortisman ve Tükenme Payları. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hizmet Gelirleri. 	Sağlık Bakanlığına bağlı hastaneler ve birimleri için VZA Modeli ile göreceli verimlilikleri ölçülmüş, ayrıca karlılıkları da tespit edilerek verimlilikleri ile olan ilişkisi ortaya konmuştur.

Tablo 2.1 (devamı): VZA ile ilgili sağlık alanında geçmiş yıllarda hazırlanmış tez çalışmaları

Türü	No	Yazar	Yılı	Girdi	Çıktı	Uygulama İçeriği
YL	7	Orkun ARK	2009	<ul style="list-style-type: none"> • Doktor Sayıları, • Hemşire Sayıları. 	<ul style="list-style-type: none"> • Muayene Sayıları, • Ameliyat Sayıları. 	Bu çalışmada VZA yöntemiyle bir sağlık kuruluşunun şubeleri arasındaki etkinlik farkı ölçülmüştür. Girdi ve çıktı yönlü analizler bir arada uygulanmış ve sırasıyla teknik, toplam ve ölçek etkinlikleri ortaya konmuştur. Sonuç olarak bu hastanelerin ve kliniklerin içinden etkinsizliğe sahip olanlar tespit edilmiştir.
YL	8	Murat BİLSEL	2010	<ul style="list-style-type: none"> • Hastane Sayısı, • Yatak Kapasitesi, • Uzman Hekim Sayısı, • Pratisyen Hekim Sayısı, 	<ul style="list-style-type: none"> • Ayakta Tedavi Edilen Hasta Sayısı, • Yatan Hasta Sayısı, • Ölümler, • Ameliyatlar, • Doğumlar. 	Bu çalışmada 418 devlet hastanesi VZA ile incelenerek hangilerinin verimli oldukları, verimsiz olanların ne kadar verimsiz oldukları ve verimsizliklerinin nedeni tespit edilmiştir. İkinci aşamada ise Tobit regresyon yardımı ile verimsizliği etkileyen dış faktörler incelenerek teknik verimsizliğin hastanenin yatak kapasitesi ve bulunduğu ilçenin eğitim olanakları göstergesi ile boyut verimsizliğinin ise yatan hasta oranı, yatak kapasitesi ile uzman ve pratisyen doktor ilişkisi olduğu gözlemlenmiştir. Sağlık Bakanlığı'nın elde edilen veriler doğrultusunda, 200'den az yatak kapasitesi olan küçük hastaneleri ve ağırlıklı olarak ilk kademe SH sunan hastaneleri işletmeyi gözden geçirmesi düşünülmelidir. Ayrıca 200-500 yatak kapasitesine sahip orta büyüklükteki hastanelerde, teknik verimliliği artırıcı çalışmaların en büyük fayda göstereceği öngörülmüştür.
YL	9	Pınar LEVENT	2010	<ul style="list-style-type: none"> • Uzman Hekim Sayısı, • Pratisyen Hekim Sayısı, • Yatak Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poliklinikte Tedavi Gören Hasta Sayısı, • Yapılan Ameliyat Sayısı, • Taburcu Olan Hasta Sayısı. 	İzmir'de faaliyet gösteren üniversite ve devlet hastanelerinin göreceli hizmet performansları analiz edilmiştir. VZA yaklaşımına göre hastanelerin kaynak kullanım etkinliğine dayalı performans ölçümü yapılmıştır. Performans değerlendirmesi esnasında; VZA'nın sağladığı olanaklar dahilinde farklı modeller kullanılarak ölçeğe göre sabit ve değişken getiri durumlarına göre hastaneler değerlendirilmiştir.
YL	10	Mazlum YOLUK	2010	<ul style="list-style-type: none"> • Hekim Sayısı, • Hemşire Sayısı, • Fiili Yatak Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poliklinik Sayısı, • Taburcu Olan Hasta Sayısı, • Ameliyat Sayısı, • Yatılan Gün Sayısı. 	Hastane faaliyetlerinin yürütülmesinde, yönetsel performans anlayışı ile performansın ölçümü, değerlendirilmesi ve VZA yöntemi ile hastanelerin etkinlik düzeylerini belirleyerek performans artırıcı stratejilerin belirlenmesidir.
YL	11	Metin GÜNAY	2010	<ul style="list-style-type: none"> • Yatak Sayısı, • Uzman Doktor Sayısı, • Asistan Hekim ve Pratisyen Hekim Sayılarının Toplamı, • Hemşire Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ameliyat sayısı, • Poliklinik Sayısı, • Yatan Hasta Sayısı, • Yatılan Gün Sayısı. 	VZA'nın kullanıldığı bu çalışmada 44 Üniversite hastanesi değerlendirmeye dahil edilmiştir. Doğrusal programlamanın özel bir uygulama şekli olan VZA: Amaçları aynı olan organizasyonların göreceli olarak verimlilik ve etkinliğini ölçmekte kullanılmaktadır. Dört girdi ve dört çıktı değişkeninin kullanıldığı bu analiz, "Ölçeğe göre durağan getiri varsayımı altında, radyal, girdi yönlendirmeli" olarak tatbik edilmiştir.

Tablo 2.1 (devamı): VZA ile ilgili sağlık alanında geçmiş yıllarda hazırlanmış tez çalışmaları

Türü	No	Yazar	Yıl	Girdi	Çıktı	Uygulama İçeriği
YL	12	Adnan TORGAY	2010	<ul style="list-style-type: none"> • Yatak Sayısı, • Uzman Sayısı, • Pratisyen Hekim Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poliklinik Sayısı, • Hasta Günü Sayısı, • Toplam Ameliyat Sayısı. 	Bu çalışmada 2003 yılında uygulamaya konulan Sağlıkta Dönüşüm Programının eğitim hastanelerinin verimliliğine olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir. Faktör verimliliği 2002 ile 2004 yılları arasında hastanelerde toplamda yaklaşık olarak %20 oranında artış göstermiştir. İlaveten aynı dönemde hastanelerin girdi israfları ile üretilmeyen çıktı miktarlarında da önemli azalışlar elde edilmiştir.
YL	13	Murat ŞEN	2010	<ul style="list-style-type: none"> • Yatak Sayısı, • Hekim Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poliklinikte Muayene Edilen Hasta Sayısı, • Yatak Devir Hızı, • Döner Sermaye Gelirleri. 	Bu çalışmada Sağlık Bakanlığına bağlı kamu hastanelerinin 2005-2008 yılları arasında iller bazında etkinlikleri Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi ve girdi odaklı VZA'nın ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında ölçülmüştür.
YL	14	Nurettin ÖNER	2010	<ul style="list-style-type: none"> • Finansal Girdiler (İlk Madde ve Malzeme Giderleri, Personel Giderleri, Dışarıdan Sağlanan Fayda ve Hizmetler, Diğer Çeşitli Yönetim Giderleri, Diğer Faaliyetlerden Olağan ve Olağan Dışı Giderler, Amortisman Giderleri), • Faaliyet Girdileri (Hemşire Sayısı, Diş Protez Teknisyeni Sayısı, Diş Hekimi Sayısı, Diş Ünite Sayısı) 	<ul style="list-style-type: none"> • Finansal Çıktı (Hizmet Gelirleri), • Faaliyet Çıktıları (Cerrahi Müdahale İşlem Sayısı, Tedavi İşlem Sayısı, Protez İşlem Sayısı, Pedodontik İşlem Sayısı, Periodontolojik İşlem Sayısı) 	Kaynak artırımının sağlık hizmetlerinde her zaman çözüm getirmeyeceği, kaynakların etkili ve etkin kullanılmasının daha doğru olacağı vurgulanmıştır. Kamu SH performans ölçümlerinde sıkça kullanılan VZA yöntemi kullanılarak performans ölçme yöntemleri üzerinde durulmuştur.
YL	15	Muzaffer SARIKAYA	2010	<ul style="list-style-type: none"> • Kurum Sayısı, • Fiili Yatak Sayısı, • Sağlık Harcaması, • Aşılama Oranı, • Gebe İzlem Oranı, • MRI Sayısı, • Hekim Sayısı, • Ebe - Hemşire Sayısı, • Sağlık Kuruluşuna Müracaat Sayısı, • İlin Şehirleşme Oranı, • İlin Hava Kirliliği, • Kadınlarda Orta Öğretimde Okullaşma Oranı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ameliyat Sayısı, • Yatak İşgal Oranı, • Anne Ölüm Hızı, • Bebek Ölüm Hızı, • Bulaşıcı Hastalık Vaka Sayısı. 	Bu çalışmada Türkiye "deki sağlık sistemi ve büyük ölçüde bu sistemin ortaya koyduğu sağlık statüsünün iller bazındaki göreceli performanslarının karşılaştırılması VZA metodu ile yapılmıştır. Karşılaştırma sonucu ortaya konan sonuçlar yardımı ile illerin etkin kullanmadığı kaynaklar ve bu kaynakların miktarları saptanmış ve etkin kaynak kullanan iller belirlenmiştir. Böylece Türkiye'nin sağlık sistem performans etkinliğinin artırılmasına katkıda bulunulmasına yönelik öneriler geliştirilmiştir.

Tablo 2.1 (devamı): VZA ile ilgili sağlık alanında geçmiş yıllarda hazırlanmış tez çalışmaları

Türü	No	Yazar	Yılı	Girdi	Çıktı	Uygulama İçeriği
YL	16	Yasemin ÖZDEMİR	2011	<ul style="list-style-type: none"> • ADSM 'lerinde çalışan Tam Zamanlı Diş Hekimi Sayısı, • Hemşire Sayısı, • Diş Protez Teknisyeni Sayısı, • Cihaz Teknisyeni gibi Diğer Personel Sayısı, • Hizmet Üretim Giderleri. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sevk oranları ile en çok yapılan işlemler olan normal çekim sayısı, • Cerrahi Çekim Sayısı, • Uygulanan Dolgu İşlemi Sayısı, • Uygulanan Kanal Tedavisi Sayısı, • Uygulanan Sabit ve Diğer Protez Sayısı, • Detertraj (Diş temizleme) işlem sayısı. 	Bu çalışmanın amacı, SB bünyesindeki ağız ve diş sağlığı merkezlerinin teknik verimlilik düzeylerini ölçmek ve göreceli olarak verimsiz bulunan ADSM'lerinin verimli hale gelebilmesi için girdi ve çıktı değişkenlerindeki olası değişim potansiyellerini değerlendirmektir. Bu çalışmada, non-parametrik bir analiz yöntemi olan ve çoklu girdi ve çıktı kullanımına imkân veren VZA kullanılmıştır. Araştırmada, girdi yönelimli Ölçeğe Göre Değişken Getiri (VRS) modeli teknik verimlilik analiz modeli benimsenmiştir.
YL	17	Sinemis ZENGİN	2011	<ul style="list-style-type: none"> • Yatak Kapasitesi, • Uzmanlar, • Genel Pratisyenler, • Ebe / Hemşire, • Sağlık Personeli, • Diğer Personel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ayakta Tedavi, • Cerrahi Tip I, • Cerrahi Tip II, • Cerrahi Tip III, • Cerrahi Tip IV, • Cerrahi Tip V. 	Bu çalışmada hastane verimliliği açısından kendini kanıtlamış bir yöntem olan VZA kullanılmıştır. Türkiye'de farklı ilçelerinde bulunan 444 devlet hastanesi araştırmaya konu edilmiştir. Çalışmada "output-oriented" model kullanılmıştır ve hastanelerin "RTS regions" sınıflandırılması yapılmıştır. Ortaya çıkan sonuçlar incelendiğinde etkinsizliğin genel olarak ilçelerin aşırı göç almasından ya da göç vermesinden dolayı yaşanan dinamik yapı karşısında hastanelerin uyum sağlayamamasından kaynaklandığı görülmüştür.
YL	18	Zeynep USTA	2012	<ul style="list-style-type: none"> • Hastanedeki Yatak Sayısı, • Uzman Hekim Sayısı, • Pratisyen Hekim Sayısı, • Döner Sermaye Gideridir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hastanedeki Toplam Yatak Doluluk Oranı, • Bir Hastanın Ortalama Kalışı (gün sayısı), • Döner Sermaye Gelirleri. 	Bu çalışmada, kamu sağlık harcamalarının amacına ne kadar ulaştığı, diğer yönüyle kamu sağlık hizmet sunumunun ne kadar etkin olduğu analiz edilmeye çalışılmıştır. Kamu hastanelerinin etkinliğinin ortaya konulmasında nonparametrik bir metod olan Girdiye Yönelik VZA kullanılmıştır. Karar verme değişkenlerini, büyüklükleri birbirine yakın, yani birbirleriyle mukayese edilebilir 30 devlet hastanesi oluşturmaktadır.
YL	19	Benan ÖLÇEK BUZKIRAN	2012	<ul style="list-style-type: none"> • Koordinatör Sayısı, • Böbrek Nakli Bekleyen Hasta Sayısı, • Beyin Ölümü Gerçekleşen Hasta Sayısı, • Ventilatörlü Yatak Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Toplam Böbrek Nakil Sayısı. 	Bu çalışmada Türkiye'de Sağlık Bakanlığına bağlı 64 Organ Nakli Merkezinden, Böbrek Nakli yapan 57 Organ Nakli Merkezi arasındaki performans kıyaslamasının VZA ile ölçülmesi amaçlanmıştır. Yapılan çalışmada kullanılan veriler 2011 yılına ait olup, VZA CCR Modeli kullanılmıştır.
YL	20	Ali ARANCI	2012	<ul style="list-style-type: none"> • Uzman Doktor Sayısı, • Yatak Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ameliyat Sayısı, • Muayene Sayısı, • Yatan Hasta Sayısı. 	Bu çalışmada EMS yazılımı yardımı ile VZA kullanılarak, Kars Devlet Hastanesinde hizmet veren 11 polikliniğin performans ölçümleri yapılmıştır.

Tablo 2.1 (devamı): VZA ile ilgili sağlık alanında geçmiş yıllarda hazırlanmış tez çalışmaları

Türü	No	Yazar	Yılı	Girdi	Çıktı	Uygulama İçeriği
YL	21	Muzaffer Sinem ERİNÇ	2013	<ul style="list-style-type: none"> • Aile Hekimliği Hizmetlerine Ait 2 Girdi (Ortalama Bebek İzlem Sayısı, Kişi Başı Ortalama Muayene Sayısı), • Bölgenin Demografik 2 Girdisi (Kırsal Nüfus Yüzdesi, 0-11 Ay Nüfus Yüzdesi). 	<ul style="list-style-type: none"> • Aile Hekimliği Hizmetlerine Ait 3 Çıktı (Gebe Tetanos 2 Aşı (%), Hastanede Doğum (%), KKK Aşı (%)), • Sağlık Ölçütlerine Ait 6 Çıktı (Düşük Doğum Ağırlıklı Bebek Yüzdesi, Düşük Oranı (1000 Canlı Doğuma Karşı), Neonatal Ölüm Hızı, Postneonatal Ölüm Hızı, Kaba Doğum Hızı, Ölü Doğum Oranı). 	Araştırmanın evrenini 2008-2009 yıllarında Sinop'ta hizmet veren 56 aile hekimi oluşturmaktadır. Bu çalışmada belirlenen bazı alanlarda aile hekimlerinin performanslarını değerlendirerek, verimli yada verimsiz oldukları hizmet alanlarını belirlemek, gelirleri üzerinde etkisi olan hizmetlerin performans seviyeleri ile ilişkisini incelemek ve verdikleri hizmetlerde bağlı nüfusun yerleşim yerine göre performanslarını değerlendirmek hedeflenmiştir.
YL	22	Cem ŞENER	2013	<ul style="list-style-type: none"> • Model 1 için; • Yatak Sayısı, • Doktor Sayısı, • Hemşire Sayısı, • Diş Hekimi Sayısı. • Model 2 için; • Yetişkin Ölüm Oranı, • Bebek Ölüm Oranı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Model 1 için; • Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH), • Yıllık Sağlık Harcaması (YSH). • Model 2 için; • Yatak Sayısı, • Doktor Sayısı, • Hemşire Sayısı, • Diş Hekimi Sayısı. 	Bu çalışmada VZA yöntemi ile Türkiye'nin, Avrupa Birliği Ülkeleri arasındaki sağlık etkinliğinin ölçülmesi amaçlanmıştır. DEAP Versiyon 2.1 bilgisayar programı kullanılarak Türkiye ile AB ülkelerinin yıllara göre sağlık performansındaki değişimler gözlemlenmiştir. 2007-2010 yıllarını kapsayan dört yıllık dönemde AB ülkeleri arasında Türkiye'nin yeri belirlenmeye çalışılmış ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi ile de ülkelerin yıllara göre hesaplanan etkinlik skorları önceki yılın skorlarıyla kıyaslanarak ülkelerin sağlık performanslarındaki değişimler belirlenmiştir.
YL	23	Özlem SEVİMLİ	2013	<ul style="list-style-type: none"> • Yatak Sayısı, • Uzman Hekim Sayısı, • Pratisyen Hekim Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Yapılan Ameliyat Sayısı, • Poliklinikte Tedavi Gören Hasta Sayısı, • Yatılan Gün Sayısı. 	Bu çalışmada Türkiye'de SB tarafından belirlenmiş İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflaması (İBBS) bölgelerindeki, Sağlık Bakanlığı'na bağlı hastanelerin bölgesel verimlilik analizleri VZA yöntemiyle yapılmıştır.
YL	24	Serpil ERTÜRK AKDAL	2013	<ul style="list-style-type: none"> • 10.000 Kişiyeye Düşen Yatak Sayısı, • 100.000 Kişiyeye Düşen Toplam Hekim Sayısı, • 100.000 Kişiyeye Düşen Ebe ve Hemşire Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1.000 Kişiyeye Düşen Ameliyat Sayısı, • Poliklinik (Kişi Başı Hastanelere Müracaat Oranı), • Yatan Hasta Sayısı (Tam Sayı). 	Hastane faaliyetlerinin yürütülmesinde, performans yönetim sistemi anlayışı ile performansın ölçümü ve değerlendirilmesi amaçlanmış ve yönetimin alacağı kararlarda, bu verilerden faydalanması hedeflenmiştir. Bu bağlamda, SB tarafından belirlenmiş İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflaması (İBBS) bölgelerinin etkinlikleri VZA yöntemi ile çözümlenmiştir.

Tablo 2.1 (devamı): VZA ile ilgili sağlık alanında geçmiş yıllarda hazırlanmış tez çalışmaları

Türü	No	Yazar	Yılı	Girdi	Çıktı	Uygulama İçeriği
YL	25	Mürsel GÜLLER	2014	<p>Girdi olarak yataklı servislerde yatan hastalara yapılan işlemler seçilmiştir;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ABS3002- ABESLANG (DİL BASACAGI), • CER – Eldiven, • EJT3000- INSULIN ENJEKTÖRÜ, • ELT3001- ELEKTROD BÜYÜK, • DEZ EI Dezenfektanı, • FLS GAZ – GAZ TAMPON, • IGN3000, • KUV3000- DISPOSABLE BÖBREK KÜVET, • PAM3000- PAMUK RULO, • TER501, TUP. 	<p>Çıktı olarak hastalara yapılan işlemlerde kullanılan malzemeler seçilmiştir;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Damar Yolu Açılması, • Yara Pansumanı, IV Enjeksiyon, • Oksijen İnhalasyon Tedavi Seansı, • Subkutan Enjeksiyon, • Gluko Test, • İntravenöz İlaç İnfüzyonu, • Kan veya Ürünleri Transfüzyonu 69, • Nebülizatör ile İlaç Uygulaması, • Lokal Anestezi. 	<p>Çalışmada analiz yapılması için bir üniversite hastanesi seçilmiştir. Üniversite hastanesinde yataklı servislerde kalan hastalara, taburcu oldukları güne kadar yapılan işlemler ve bu işlemler için kullanılan malzemeler arasında performans ölçümü ile servislerin verimlilikleri araştırılmıştır. Performans ölçümü için VZASolver, Excel Solver paket programları kullanılmıştır. Çalışmaya yirmi beş adet yataklı servis dahil edilmiştir.</p>
YL	26	Seda GENÇAN	2014	<ul style="list-style-type: none"> • Hekim Sayısı, • Hemşire Sayısı, • Personel Sayısı, • Hasta Yatağı Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ayakta Tedavi G.H.S., • Yatan Hasta Sayısı, • Acilde Tedavi G.H.S., • Ameliyat Sayısı, • Taburcu Sayısı. 	<p>AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi) ve VZA yöntemlerinin bütünleşik olarak kullanımını konu alan bu tez çalışmasının hedefi, Ankara'da faal olarak hizmet veren Sağlık Bakanlığı'na bağlı devlet hastanelerinin göreceli etkinliklerinin ölçümü ve etkin olan /etkin olmayan hastane tespitlerinin yapılmasıdır.</p>
YL	27	İnci TAVZAR	2014	<ul style="list-style-type: none"> • Yatarak Tedavi Olan Hasta Sayısı, • Ameliyat Olan Hasta Sayısı, • Atık Miktarı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atık maliyetleri. 	<p>Bu çalışmanın amacı, hastanelerin tıbbi atık harcamalarındaki etkinliklerinin belirlenmesidir. Bu bağlamda Eskişehir'deki beş hastanenin 2010-2012 yılları arasında tıbbi atık harcamalarındaki etkinlikleri, VZA ile incelenmiştir.</p>
YL	28	Emrah Davut IRMAK	2014	<ul style="list-style-type: none"> • Yatak Sayısı, • Uzman Hekim Sayısı, • Pratisyen Hekim Sayısı, • Hemşire Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ameliyat Sayısı, • Yatan Hasta Sayısı, • Toplam Muayene Sayısı. 	<p>10 devlet hastanesinin değerlendirmeye dahil edildiği bu çalışma, sayısal programlama tabanlı bir etkinlik ölçüm yöntemi olan VZA kullanılarak yapılmıştır. Bahse konu hastanelerin dört girdi ve üç çıktı değişkeni, girdi odaklı CCR yöntemi kullanılarak çözümlenmiştir.</p>

Tablo 2.1 (devamı): VZA ile ilgili sağlık alanında geçmiş yıllarda hazırlanmış tez çalışmaları

Türü	No	Yazar	Yılı	Girdi	Çıktı	Uygulama İçeriği
YL	29	Ali KOÇ	2014	<ul style="list-style-type: none"> Acil Doktor Sayısı, Hemşire Sayısı, Yatak Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> Ortalama Sistemde Geçen Süre, Ortalama Hemşire Kullanım Oranı, Ortalama Doktor Kullanım Oranı, Ortalama Yatak Kullanım Oranı, Hizmet Verilen Hasta Sayısı. 	<p>Bu çalışmada, kesikli olay simülasyon modeli yardımı ile bir kamu hastanesi acil servisinin mevcut durumunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Hastanenin mevcut durumuna dair elde edilen simülasyon sonuçları çözümlenmiş, sonrasında da hastaların sistemde kalma sürelerini kısaltan, buna karşın birim zamanda hizmet sunulan hasta sayısını arttıran ve son olarak ta eldeki kaynakları etkin olarak kullanmayı temin eden alternatif seçeneklerin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Senaryolar oluşturulurken acil servis personelinin düşüncesi alınmış ve aynı zamanda hastanenin mali, personel, yer ve diğer kaynak kısıtları da göz önünde bulundurulmuştur.</p>
YL	30	Zuhal SARI	2015	<ul style="list-style-type: none"> Öğretim Üyesi ve Öğretim Görevlisi Sayısı, Öğretim Yardımcıları Sayısı, Hemşire Sayısı- Kadrolu ve Sözleşmeli Toplam Hemşire Sayısı, Hasta Bakıcı Sayıları -Kadrolu ve Şirkete Bağlı Olarak Çalışan Toplam Hasta Bakıcı Sayısıdır. 	<ul style="list-style-type: none"> Yatan Günlük Hasta Sayısı, Günlük Ayakta Muayene Sayısı 	<p>Bu tez çalışmasında Hacettepe Erişkin Hastanesine bağlı polikliniklerin 2012 yılı performansları, ilgili polikliniklerin etkinliklerini en iyi şekilde ortaya koyacak girdi - çıktı değişkenleri seçilerek değerlendirilmiştir. EMS paket programından da yararlanmak suretiyle VZA uygulanmıştır.</p>
YL	31	Merve KANDEMİR	2016	<ul style="list-style-type: none"> Yatak Sayısı, Hekim Sayısı (Uzman ve Pratisyen), Poliklinik Sayısı, Cerrahi Alet Sayısı, Toplam Gider (yıl). 	<ul style="list-style-type: none"> Ameliyat Sayısı (yıl), Yatılan Gün Sayısı, Yatak Devir Hızı, Taburcu Edilen Hasta Sayısı, Kalite Değerlendirme Sonuçlarıdır. 	<p>Son yıllarda iki aşamalı ya da genel olarak çok aşamalı bir üretime sahip olan sistemlerin performans değerlendirilmesi için VZA tabanlı modeller geliştirilmektedir. Bu çalışmada Ankara 'daki devlet hastaneleri çok periyotlu, iki aşamalı VZA modeli ve Malmquist indeksi ile ele alınmıştır.</p>
YL	32	Elif Göksu Öztürk	2016	<ul style="list-style-type: none"> Kamu Sağlık Harcamaları, Özel Sağlık Harcamaları, Gayri Safi Yurtiçi Hasıla, Doktor Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> Beklenen Yaşam Süresi, Bebek Kurtulma Oranı. 	<p>Bu tezin temel amacı dünya üzerinde kullanılan dört ana sağlık sistemi modelinden (Bismark, Beveridge, Out-Of-Pocket ve Ulusal Sağlık Sistemi Modeli) hangilerinin ülkelerin sağlık sistemleri performansı üzerinde daha etkili olduğunu keşfetmektir. Bu çalışma yapılırken sağlık sistemlerinin kaynakları ve finansal sağlık modellerinin farklılıkları göz önünde bulundurularak OECD'de yer alan ülkelerin sağlık sistemleri performans düzeyleri arasındaki farklılıklar araştırılmıştır. VZA ülkelerin etkililik seviyelerini açıklamak için kullanılmıştır. VZA sonuçlarına göre, sağlık sistemlerinden hangilerinin diğerlerine oranla daha iyi olduğu incelenmiştir (2000-2014 Yılları arası).</p>

Tablo 2.1 (devamı): VZA ile ilgili sağlık alanında geçmiş yıllarda hazırlanmış tez çalışmaları

Türü	No	Yazar	Yılı	Girdi	Çıktı	Uygulama İçeriği
YL	33	Alparslan BAKIRER	2016	<ul style="list-style-type: none"> • Yatak Sayısı, • Uzman Hekim Sayısı, • Muayene Sayıları 	<ul style="list-style-type: none"> • Yatan Hasta Sayısı, • A,B,C Grubu Ameliyat Sayıları, • Yatak Doluluk Oranları, • Yatak Devir Hızları. 	Bu çalışma 663 Sayılı KHK ile kurulan Kamu Hastaneleri Birliklerinin, hastanelerin nispi verimliliklerine olan etkisini tespit etmeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda 2011 ve 2014 yıllarında faal olan 633 adet hastanenin nispi verimlilikleri VZA yöntemi ile ölçülmüştür. Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi kullanılarak, elde edilen etkinlik skorlarının 2011 ve 2014 yıllarındaki değişimi tespit edilmiştir.
YL	34	Feray ÖZTÜRK	2017	<ul style="list-style-type: none"> • Hekim Sayısı, • Hemşire Sayısı, • Ebe Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • BCG Aşı Dozu Sayısı, • Hepatit B Aşı Dozu Sayısı, • KPA Aşı Dozu Sayısı, • OPA Aşı Dozu Sayısı, • Suçiçeği Aşı Dozu Sayısı, • Muayene Sayısı, • İzlenen Gebe Sayısı, • İzlenen Bebek Sayısı, • İzlenen Çocuk Sayısı. 	Bu çalışmaya İstanbul il sınırlarındaki 38 ASM'nin 2015 yılı verileri konu edilmiştir. Girdi yönelimli VZA yöntemi kullanılarak, 38 adet ASM birimi için girdi ve çıktı değişkenleri kullanılarak, teknik etkinlik düzeyleri ölçme ve teknik etkin olmayan KVB'ler için etkinsizliklerinin nedenlerini ortaya koyarak, önerilerde bulunmak amaçlanmıştır. Aynı zamanda 2008 yılında hayata geçirilen Sağlıkta Dönüşüm Programı bünyesindeki düzenlemelerden biri olan Aile Hekimliği Uygulaması da değerlendirmeye tabi tutulmuştur.
YL	35	Bülent ARSLAN	2017	<ul style="list-style-type: none"> • Diş Üniteli Sayısı, • Uzman Diş Hekimi Sayısı, • Diş Hekimi Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diş Çekimi Sayısı, • Kanal Tedavisi Sayısı, • Dolgu Sayısı, • Protez Üye Sayısı. 	Bu çalışmada performans ölçümü için hastane kapasitesi ile çalışan arasında bir ilişki kurulmaya çalışılmıştır. Sağlık Bakanlığı'na bağlı 15 adet Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi çalışmaya dahil edilmiştir. Performans değerlendirilmesinde VZA yöntemi ve EMS programından yararlanılmıştır.
YL	36	Osman ŞENOL	2017	<ul style="list-style-type: none"> • Yatak Sayısı, • Hekim Sayısı, • Hemşire Sayısı, • Ebe Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poliklinik Muayene Sayısı, • Acil Muayene Sayısı, • A Grubu Ameliyat Sayısı, • B Grubu Ameliyat Sayısı, • C Grubu Ameliyat Sayısı, • Yatan Hasta Sayısı. 	Bu çalışmaya karar birimi olarak Türkiye genelindeki 80 ilin kamu hastane birlikleri konu edilmiştir. Veriler Çıktı yönelimli VZA yönteminden faydalanılarak, EMS programı ile çözümlenmiştir. Kamu Hastaneler Birliği bünyesindeki, kamu sağlık kuruluşlarının birlik bazında performans ölçümleri yapılarak, verimlilik durumlarının tespiti amaçlanmıştır.
YL	37	Celile TURŞUCU	2017	<ul style="list-style-type: none"> • Öğretim Üyesi Doktor Sayısı, • Araştırma Görevlisi Doktor Sayısı, • Yatak Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ayaktan Muayene Sayısı (Acil Dahil), • Yatan Hasta Sayısı, • Büyük ve Orta Ameliyat Sayısı. 	Bu çalışmada, kullandıkları girdiler ile üretilen hizmet bakımından birbirine benzer faaliyeti olan üniversite hastanelerinin etkinlik analizi sonuçları ile bu hastanelere yapılan finansal desteklemeler arasındaki ilişki tespit edilmeye çalışılmıştır. Etkinlik analizi yöntemi olarak günümüzde yaygın olarak kullanılan ve benzer kurumların birbirine göre etkinliğinin tespit edilebildiği VZA tekniği kullanılmıştır. 2010 ve 2011 yıllarında yapılan destekler, 2013 yılı sağlık hizmeti verilerine göre yapılan etkinlik analizi sonuçları ve 2015 - 2016-2017 yıllarında yapılan destekler arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı sonucuna varılmıştır.

Tablo 2.1 (devamı): VZA ile ilgili sağlık alanında geçmiş yıllarda hazırlanmış tez çalışmaları

Türü	No	Yazar	Yılı	Girdi	Çıktı	Uygulama İçeriği
YL	38	İlknur KAR	2018	<ul style="list-style-type: none"> • Fiili Yatak Sayısı, • Uzman ve Pratisyen Hekim Sayısı, • Hemşire Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poliklinik Hizmet Sayısı, • Taburcu Olan Hasta Sayısı, • Ameliyat Sayısı. 	<p>Bu çalışma kapsamında İzmir ilinde faaliyet gösteren tüm kamu hastanelerinin göreceli etkinliklerinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda KVB'lerinin ölçeğe göre sabit getiri ve ölçeğe göre değişken getiri varsayımları altında etkinliklerinin ölçülmesi, ölçek etkinliğinin hesaplanması ve etkin olmayan birimlerin etkin düzeye getirilebilmesi için yapılması gereken iyileştirmelerin tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca hesaplanan süper etkinlik skorları aracılığıyla da etkin KVB'lerinin kendi içerisindeki sıralamasını ortaya koymak amaçlanmıştır.</p>
YL	39	Elif ELİPEK	2018	<ul style="list-style-type: none"> • 10.000 Kişiye Düşen Hastane Yatağı Sayısı, • Toplam Hekim Sayısı, • Toplam Hemşire Sayısı, • Toplam Araştırma Görevlisi Sayısı, • Toplam Uzman Hekim Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Yatak Doluluk Oranı, • Yatak Devir Hızı, • Ortalama Kalış Süresi, • Yatan Hasta Sayısı, • Toplam Ameliyat Sayısı, • Muayene Sayısı, • A Grubu Ameliyat sayısı, • B Grubu Ameliyat sayısı, • C Grubu Ameliyat sayısı. 	<p>Bu araştırmanın amacı makro boyutta OECD'ye üye ülkelerin, mikro ve mezo boyutta Türkiye ve Isparta ilindeki sağlık kurumlarının ve hastane boyutunda Süleyman Demirel Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi (SDÜAUH)'nin yatak kullanım verimliliğini VZA ve PL yöntemi ile tespit etmektir. Bu kapsamda verimli veya verimsiz yatak kullanımını belirlemek, verimsiz yatak kullanımı için çözüm önerileri geliştirmektir. Araştırmada yatak kullanım verimliliğini ölçmek için makro boyutta tanımlayıcı araştırma, diğer boyutlarda ise PL ve VZA yöntemi kullanılmıştır. VZA yönteminde girdi yönelimli CCR ve BCC modelleri, PL modelinde ise üç değişken kullanılarak verimlilik değerlendirilmesi yapılmıştır. VZA için "DEA Banxia Software Demo" programı, PL modeli için "Microsoft Excel ve Microsoft Visio" programları kullanılmıştır.</p>
YL	40	Nezire Zeynep TAŞDEMİR	2018	<ul style="list-style-type: none"> • Doktor Sayısı, • Poliklinik Sayısı, • Servislerdeki Toplam Yatak Sayısı, • Toplam Yoğun Bakım Yatak Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Toplam Muayene Sayısı, • Toplam Ameliyat Sayısı, • Toplam Yatılan Gün Sayısı, • Toplam Yatan Hasta Sayısı. 	<p>Bu çalışmada, Samsun Kamu Hastaneleri Birliği'ne bağlı 18 kamu hastanesinin etkinlikleri ölçülmüştür. Çalışma kapsamında değerlendirilen hastanelerin KVB etkinlik skorlarının belirlenmesinde ölçeğe göre değişken (VRS) ve ölçeğe göre sabit getiri (CRS) varsayımı altında hem girdi yönelimli hem de çıktı yönelimli VZA modeli kullanılmıştır. Ayrıca, çalışma kapsamında Bulanık VZA modellerinden Saati- Memariani modeli kullanılmıştır.</p>
YL	41	Faruk YILMAZ	2018	<ul style="list-style-type: none"> • Uzman Hekim Sayısı, • Hemşire Sayısı, • Diğer Sağlık Personeli Sayısı, • Yatak sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ayaktan Muayene Sayısı, • Taburcu Olan Hasta Sayısı, • Yatak Doluluk Oranı, • Ameliyat Sayısı. 	<p>Bu Çalışmada Ankara, İstanbul ve İzmir'de faaliyet gösteren eğitim ve araştırma statüsüne sahip Genel Eğitim Hastaneleri, Üniversite Hastaneleri ve SB - Üniversite Ortak Hastaneleri değerlendirilmiştir. Bu kapsamda ele alınan 45 hastanenin görece etkinliklerinin değerlendirilmesinde VZA kullanılmıştır. VZA ekonometrik çalışmalarda sağlanması gereken güçlü varsayımları gerektirmeyen non-parametrik bir teknik olduğu için tercih edilmiştir.</p>

Tablo 2.1 (devamı): VZA ile ilgili sağlık alanında geçmiş yıllarda hazırlanmış tez çalışmaları

Türü	No	Yazar	Yılı	Girdi	Çıktı	Uygulama İçeriği
DOK	42	Abdulkadir GÜÇLÜ	1999	<ul style="list-style-type: none"> • Açık Yatak Sayısı, • Hekim Sayısı, • Diğer Sağlık Personeli Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Yatan Hasta Sayısı, • Poliklinik Sayısı, • Ameliyat Sayısı, • Yatılan Gün Sayısı, • Toplam Tetkik Sayısı, • Sağlık Kurul Sayısı. 	Kara, Deniz ve Hava Kuvvetlerine ait 35 genel hastanenin verileri VZA yöntemiyle incelenmiştir. İncelenen hastanelerin %52'sinin verimli çalıştığı, %48'inin de verimsiz çalıştığı sonucuna ulaşılmıştır.
DOK	43	Zafer KOSTİK	2003	<ul style="list-style-type: none"> • Açık Yatak Sayısı, • Hekim Sayısı, • Diğer Sağlık Personeli Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Yatan Hasta Sayısı, • Poliklinik Sayısı, • Ameliyat Sayısı, • Yatılan Gün Sayısı, • Toplam Tetkik Sayısı, • Sağlık Kurulu İşlem Sayısı. 	Yöneticilerin Liderlik davranışlarıyla, hastanelerin sergiledikleri performanslar arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada liderlik davranışlarını belirlemeye yönelik olarak " Blake-Mouton Yönetim Ölçeği Modeli" ve verimliliği ölçmeye yönelik olarakda VZA kullanılmıştır.
DOK	44	Musa ÖZATA	2004	<ul style="list-style-type: none"> • Yatak Sayısı, • Uzman Hekim Sayısı, • Pratisyen Hekim Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ameliyat Sayısı, • Yatan Hasta Sayısı, • Muayene Sayısı, • Gelir. 	Çalışmada 100'ü devlet hastanesi ve 32'si üniversite hastanesi olmak üzere 132 hastane incelenmiş, araştırmaya konu olan üniversite ve devlet hastanelerinin etkinlik düzeylerinin tespit edilmesi ve bu hastanelerin etkinliklerinin artırılmasında Sağlık Bilişim Sistemleri'nin (SBS) yeri ve öneminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Hastanelerin etkinliklerini belirlemede VZA tekniğinden faydalanılmıştır. Toplam etkinlik (CRS), teknik etkinlik (VRS) ve ölçek etkinliği olmak üzere üç farklı etkinlik skoru hesaplanmıştır. SBS yatırımı olarak hastanelerde teşhis ve tedavide kullanılan sistemler ile bilgisayarların parasal değeri alınmıştır. SBS'nin etkinlik artırmadaki rolünün belirlenmesi kastıyla bağımsız gruplar arası t testi, korelasyon ve regresyon analizi yöntemleri kullanılmıştır.
DOK	45	Sarp ÜNER	2006	<ul style="list-style-type: none"> • Sağlık Ocağı Hizmetlerine Ait 17 Değişken, • Demografik Ölçütlere Ait 14 Değişken. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sağlık Ocağı Hizmetlerine Ait 14 Değişken, • Demografik Ölçütlere Ait 18 Değişken. 	Çalışmada Denizli Sağlık İl Müdürlüğü tarafından 117 Sağlık Ocağından 1999-2003 yılları arasında rutin hizmetler kapsamında toplanan veriler kullanılmıştır. Analizde kullanılacak değişkenler 4 grupta değerlendirilmiş, daha sonra bu gruplara ayrı ayrı faktör analizi uygulanarak öz değer sınırı "1" den büyük olanlar tanımlanmıştır. Faktör analizi aşamalarından sonra girdi ve çıktılarının toplamı 63'ten 16'ya indirgenmiştir. Belirlenen 16 değişken için girdi yönelimli değişken getirili VZA uygulanmıştır. Sağlık ocakları için teknik verimlilik puanları, girdi ve çıktı değişkenlerinin olması gereken değerleri saptanmıştır.

Tablo 2.1 (devamı): VZA ile ilgili sağlık alanında geçmiş yıllarda hazırlanmış tez çalışmaları

Türü	No	Yazar	Yılı	Girdi	Çıktı	Uygulama İçeriği
DOK	46	Fatma LORCU	2008	<ul style="list-style-type: none"> • 1.000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı, • GSYDH'dan Sağlığa Ayrılan Pay, • Kişi Başına Düşen Sağlık Harcamaları, • 100.000 Kişiye Düşen Pratisyen Hekim Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Beş Yaş Altı Bebek Ölüm Hızı, • Erkek Yaşam Beklentisi. 	<p>Çalışma iki aşamalı olarak değerlendirilmiştir. İlk aşamada analizde kullanılan girdi ve çıktılar arasındaki ilişki kanonik korelasyon analizi ile belirlenmiş, Türkiye ve Avrupa Birliği'ne üye ülkelerin 2004 verileri için girdiye yönelik toplam, teknik ve ölçek etkinlikleri VZA ile elde edilmiştir. İkinci aşamada ise, birinci aşamada belirlenen değişkenler kullanılarak, Türkiye ve Avrupa Birliği ülkeleri, kümeleme analizi ile kümelere ayrılmaktadır. Kümeleme analizi sonucu, kümelerdeki ülke sayısı azaldığından, adım adım değişken indirgeme yöntemi ile değişken sayısı da azaltılarak ve indirgeme sonucu kalan değişkenler ile Türkiye'nin içinde bulunduğu kümedeki ülkelerin toplam, teknik ve ölçek etkinlikleri yeniden hesaplanarak, Türkiye sağlık sistemi performansının etkinliği saptanmakta ve diğer ülkeler ile karşılaştırılmaktadır.</p>
DOK	47	Yunus Emre ÖZTÜRK	2009	<ul style="list-style-type: none"> • Yatak Sayısı, • Uzman Hekim Sayısı, • Pratisyen Hekim Sayısı 	<ul style="list-style-type: none"> • Muayene Sayısı, • Yatan Hasta Sayısı, • Ameliyat Sayısı, • Yatılan Gün Sayısı 	<p>Çalışmada VZA yöntemi ile 39 üniversite hastanesinin etkinlik düzeyleri ölçülerek, dış kaynak kullanımının araştırmaya konu olan hastanelerin etkinlikleri üzerindeki etkisini saptamak amaçlanmıştır. Toplam etkinlik (CRS), teknik etkinlik (VRS) ve ölçek etkinliği olmak üzere 3 farklı etkinlik skoru hesaplanmıştır. Etkinliği artırmada dış kaynak kullanımının etkisini saptamak amacıyla Mann Whitney U testi, korelasyon ve regresyon analizi yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma bulguları üniversite hastanelerinde kaynakların verimsiz kullanıldığını ortaya koymuştur. Yine araştırma bulguları dış kaynak kullanımı yüksek olan hastanelerin, düşük olanlara oranla daha etkin çalıştığını ortaya koymuştur.</p>
DOK	48	Vedat BAL	2010	<ul style="list-style-type: none"> • Yatak Sayısı, • Uzman Hekim Sayısı, • Pratisyen Hekim Sayısı, • Gider, • BIHAG. 	<ul style="list-style-type: none"> • Muayene Sayısı, • Yatılan Gün Sayısı, • Ameliyat Sayısı, • Gelir. 	<p>Bu çalışmada 100 ve üzerinde yatağa sahip, minimum 50 uzman hekimle hizmet veren, Sağlık Bakanlığına bağlı 41 tanesi küçük ve 39 tanesi büyük olmak üzere 80 devlet hastanesinin etkinlikleri VZA yöntemiyle incelenmiş ve bilgi sistemlerinin performans etkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Girdi ve çıktı değişkenleri 2006-2009 yılları verilerinin ortalamalarından derlenmiştir. Toplam etkinlik, teknik etkinlik ve ölçek etkinliği skorları hesaplanmıştır. Bilgi sistemlerinin performans üzerindeki etkisini saptamak amacıyla t testi, Mann Whitney U testi, korelasyon ve regresyon analizi yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmanın bulguları Türkiye'deki devlet hastanelerinin büyük çoğunluğunun etkin olduğunu, büyük ölçekli olanların, küçüklere oranla daha da etkin çalıştığını ortaya koymuştur. Bilgi işlem yatırımlarının da olumlu etkileri olduğu gözlenmiştir.</p>

Tablo 2.1 (devamı): VZA ile ilgili sağlık alanında geçmiş yıllarda hazırlanmış tez çalışmaları

Türü	No	Yazar	Yılı	Girdi	Çıktı	Uygulama İçeriği
DOK	49	Serkan CURA	2012	<ul style="list-style-type: none"> • Kamu Sağlık Harcamalarının, GSYİH'ya Olan Oranı (KSH / GSYİH), • Kamu Sağlık Harcamalarının Toplam Sağlık Harcamalarına Oranı(KSH/TS). 	<ul style="list-style-type: none"> • Bağışıklama Oranı(BO), • Aşılama Oranı(AO), • Doğumdan İtibaren Beklenen Yaşam Süresi(DIBYS). 	Çalışmada 1995-2010 yılları arasında, Türkiye'de ve seçilen diğer ülke örneklerinde sağlık harcamalarının etkinlik ölçüm ve analizleri yapılmıştır.
DOK	50	M. Şahin GÖK	2012	<ul style="list-style-type: none"> • Toplam Hasta Yatağı, • Uzman Hekim Sayısı, • Uzman Olmayan Hekim Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Yatak Kullanım Oranı, • Yatak Devir Hızı, • Toplam Cerrahi İşlemler, • Doğum Sayısı, • Toplam Ayakta Tedavi Sayısı, • Ortalama Hastanede Kalış Günleri, • Taburcu Sayısı. 	Çalışmada Türkiye'deki hastanelerin 2001-2008 yılları arasındaki verimlilikleri VZA yöntemiyle karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Buna ek olarak hastane verimliliklerinin yıllar içerisindeki değişimlerini analiz etmede Malmquist Productivity Index kullanılmıştır.
DOK	51	Bülent YILDIZ	2013	<ul style="list-style-type: none"> • Cari_Oran, • Stok_Bağ_Oranı, • Borç_Aktif_Oranı, • KVKYK_Pasif_Oranı, • Borç_Özkaynak_Oranı, • MDV_Devamlı_Sermaye_Oranı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Stok_DH_Oranı, • Alacak_DH_Oranı, • Net_Kar_Özkaynak_Oranı, • Net_Kar_Aktif_Oranı. 	Çalışmaya 53'ü AII sınıfı, 42'si B sınıfı olmak üzere toplam 95 Devlet Hastanesi ile, 4 adet özel hastane dahil edilmiştir. Hastanelerin finansal tablolarından faydalanılarak elde edilen finansal oranlar kullanılarak ilgili hastanelerin finansal performansları ölçülmüştür. Çalışmaya dahil edilen 4 adet özel hastane, her iki sınıf devlet hastanesi ile ayrı ayrı VZA'ya tabi tutulmuştur.
DOK	52	Hasan BAĞCI	2018	<ul style="list-style-type: none"> • İlk Madde ve Malzeme Gideri, • Personel Ücret ve Gideri, • Diğer Hizmet Maliyetleri, • Genel Yönetim Giderleri, • Toplam Yatak Sayısı, • Uzman Hekim Sayısı, • Asistan Hekim Sayısı, • Pratisyen Hekim Sayısı, • Hemşire ve Ebe Sayısı, • Diğer Sağlık Personeli Sayısı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Döner Sermaye Satış Hâsılatı, • Yatan Hasta Sayısı, • Ayaktan Muayene Olan Hasta Sayısı, • A, B ve C Grubu Ameliyat Sayıları. 	Çalışmada Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu'na bağlı hastanelerde hizmet sunum performansı VZA ve Malmquist indeksi yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir.

III. BÖLÜM

3. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

3.1. ÇKKV Modeli

Karar verme problemlerinde tek bir kriterin optimizasyonu ile ilgileniliyorsa “Tek Kriterli Karar Verme”, eğer ele alınan problemlerde çok sayıda ve birbiriyle çatışan kriterlere sahip amaç fonksiyonunun optimizasyonu ile ilgileniliyorsa ÇKKV problemlerinden söz edilir (Boran vd. 2009: 11363).

İnsanların günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemlerle ilgili kararlar ise genellikle birden fazla ve birbiriyle çatışan kriterlerden oluşmaktadır (Chen ve Hwang 1992: 289). ÇKKV, birden fazla ve birbiriyle çatışan kriterlerin olduğu problemlerin çözümüne verilen genel isimdir (Zionts 1980: 541).

ÇKKV, bir dizi aday için küresel bir tercih ilişkisi kurarak çeşitli kriterlere göre alternatifleri değerlendirmeyi amaçlar. Bununla birlikte ÇKKV ile seçme, sıralama, sınıflandırma, tarama veya önceliklendirme gibi optimum alternatife ulaşmanın çeşitli yolları vardır (Zionts 1980: 541).

Triantaphyllou'nun (2000) ifadelerine göre, her ÇKKV metodu karar vericilere farklı sayısal teknikleri sunarak, farklı alternatifler arasından seçim yapmalarına yardımcı olmayı amaçlasa da, en iyi yöntemi belirlemek her zaman bir paradoks olmuştur. ÇKKV metotları üzerine yapılan çok sayıda araştırmanın yanı sıra, metotlarının karşılaştırılması konusunda da birçok çalışma bulunmaktadır (Zionts 1980: 541).

ÇKKV modeli, karar problemlerinin yapılandırılması, çözülmesi ve birden çok kriteri içeren planlama problemleriyle ilgilidir. Bu tür sorunlar için benzersiz bir çözüm yoktur ve çözümleri birbirinden ayırt etmek gerekir. Temel olarak, ÇKKV problemleri aşağıdaki gibi farklı şekillerde çözümlenerek yorumlanabilir (Brans ve Vincke1985:647):

- Bir dizi mevcut alternatif arasından “en iyi” alternatifini seçmek,
- “Küçük bir alternatifler kümesi” veya “alternatifleri farklı tercih kümeleri halinde gruplandırma” seçimi,
- Aşırı bir yorum "tüm etkili bul" veya "tanımlanmamış" alternatifler olabilir.

3.2. ÇKKV Modelinin Özellikleri

Alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılmak üzere karar veren göz önünde bulundurularak, uzman kriterleri dikkate alınan bir nesnenin çekiciliğinin (mutlak değerlendirme) veya iki ve daha fazla nesnenin göreceli çekiciliğinin (karşılaştırmalı değerlendirme) belirlenmesine olanak sağlar. Değerlendirilen alternatifler bir şeyi içerebilir ve her bir bireysel problem değerlendirme sırasında uygulanan çeşitli zihinsel ölçüt modellerine sahiptir (Chen 2014: 12).

Bu bireysel ölçütlere genellikle subjektif ölçütler denir, bunlar genellikle yanlışlıkla bulanık veya belirsiz olan negatif bir yorumu uyandırabilir. Kişiye özel çok kriterli olduğu kadar, nesnel çok kriterli kriterler de vardır. Ancak, bu objektif kriterler çoğunlukla basit, bir veya iki bileşenli çok kriterlidir (Belton ve Stewart 2002:22).

Genel olarak, farklı sorunlardan kaynaklı iki farklı ÇKKV problemi türü vardır: biri sınırlı sayıda alternatif çözüme sahip, diğeri sonsuz sayıda çözüme sahiptir. Normalde seçim ve değerlendirme ile ilgili problemlerde, alternatif çözümlerin sayısı sınırlıdır. Tasarımla ilgili problemlerde, bir nitelik bir aralıkta herhangi bir değer alabilir. Dolayısıyla potansiyel alternatif çözümler sonsuz olabilir. Bu durumda sorun, çoklu nitelik karar problemleri yerine, çoklu objektif optimizasyon problemleri olarak adlandırılır. Odak noktamız sınırlı sayıda alternatifli problemler üzerine olacaktır (Belton ve Stewart 2002:22).

Bir ÇKKV problemi karar matrisi kullanılarak tanımlanabilir. N özelliğine göre değerlendirilecek m alternatifleri olduğunu varsayalım, bir karar matrisi her bir Yij elementinin, i-th alternatifin j-inci özellik değeri olduğu bir m x n matrisidir (Belton ve Stewart 2002:22).

ÇKKV sorunları çok farklı olsa da, aşağıdaki ortak özellikleri paylaşırlar:

Birden çok özellik / kriter genellikle bir hiyerarşi oluşturur. Bir organizasyon, bir eylem planı veya herhangi bir tür bir ürün gibi hemen hemen her alternatif, nitelikler temelinde değerlendirilebilir. Bir nitelik, söz konusu alternatiflerin kalitesi veya özelliğidir. Bazı özellikler, alt özellikler olarak adlandırılan daha düşük nitelik seviyelerine ayrılabilir. Bir alternatifi değerlendirmek için her özelliğe bir kriter belirlenir. Özellik ile ölçüt arasındaki birebir yazışma nedeniyle, bazen nitelikler de ölçüt olarak adlandırılır ve ÇKKV bağlamında birbirinin yerine kullanılır. Sınırlı sayıda alternatif varsa, ÇKKV 'nin kendisi Çoklu Nitelikli Karar Analizi olarak da ifade edilebilir (Barto, Sutton ve Watkins 1989: 90):

- Kriterler arasında çatışma: Çoklu kriterler genellikle birbiriyle çelişir. Örneğin, bir araba tasarlarken, daha yüksek yakıt ekonomisi kriterleri, daha dar yolcu alanı nedeniyle daha düşük bir konfor derecesi anlamına gelebilir,
- Melez doğa,
- Ölçülemez birimler: Bir nitelik farklı bir ölçüm birimine sahip olabilir. Otomobil seçim probleminde, yakıt ekonomisi galon başına mil olarak ölçülür ve fiyat sterlin vb. ile ifade edilir. Pek çok karar probleminde, bir otomobilin güvenlik özelliği gibi nitelikler bile nicel olmayabilir,
- Nitel ve nicel niteliklerin karışımı: Bazı niteliklerin sayısal olarak ölçülebilmesi ve diğer özelliklerin yalnızca öznel olarak tanımlanması mümkündür. Örneğin, bir otomobilin fiyatı sayısaldır ve konfor derecesi nitelikseldir,
- Deterministik ve olasılıksal özelliklerin karışımı: Örneğin, araba seçiminde, araba fiyatı belirleyicidir ve yakıt ekonomisi rastgele olabilir. Yakıt ekonomisi, yol koşullarına, trafik koşullarına ve hava durumuna bağlı olarak değişir,

- Belirsizlik: Sübjektif yargılama yapılırken insanların%100 emin olamamaları yaygındır.

Veri eksikliği veya eksik bilgi nedeniyle belirsizlik meydana gelebilir. Bazen, bazı özelliklerin bilgisi tam olarak bulunmayabilir veya hiç bulunmayabilir.

Büyük Ölçekli Gerçek hayattaki bir ÇKKV sorunu yüzlerce nitelikten oluşabilir.

Değerlendirme kesin olmayabilir. Bilgi eksikliği, kriterler arasındaki çatışma, öznel karardaki belirsizlikler ve farklı karar vericiler arasındaki farklı tercihler nedeniyle nihai değerlendirme sonuçları kesin olmayabilir. ÇKKV probleminde birçok çözüm olabilir (Barto, Sutton ve Watkins 1989: 90).

3.3. ÇKKV Modelinin sınıflandırılması

Günlük yaşamımızda çeşitli kriterler göz önünde bulundurularak pek çok karar alınmaktadır. Sorunun yapısını belirlemek ve açıkça çoklu kriterleri değerlendirmek esastır. ÇKKV yaklaşımı daha karmaşık ve genellikle büyük ölçekli problemlerde kullanılmaktadır. Örneğin, ABD ve Avrupa'daki birçok kuruluş, Kalite Yönetim Sistemi iş mükemmelliği modelinde birçok kriter ve alt kriter seti kullanarak öz değerlendirme yapmaktadır (Zaerin ve Seyfe 2012: 817).

Büyük organizasyonlarda, satın alma departmanlarının tedarikçilerini, satış sonrası servis, kalite yönetimi ve finansal istikrar gibi farklı bir alanda çeşitli kriterleri kullanarak değerlendirmeleri gerekir. Her ne kadar ÇKKV sorunları her zaman kapsamlı olsa da, bir disiplin olarak ÇKKV sadece yaklaşık 30 yıllık kısa bir geçmişe sahiptir (Zarghami ve Szidarovszky 2011:625).

ÇKKV, birçok ekonomide, malzeme seçiminde, imalatta, inşaat problemlerinde, vb. için avantajlı bir araçtır. Özellikle yatırım kararı, proje değerlendirme, personel

değerlendirme gibikonularda önemli bir rol oynamaktadır (Zhao vd. 2011:2). Çok amaçlı karar verme problemlerini çözmek için birçok teknik önerilmiştir.

ÇKKV, karar vericinin değerlerine ve tercihlerine göre alternatiflerin sınıflandırılması ve seçilmesi çalışmasıdır. ÇKKV 'de karar vermek, göz önünde bulundurulması gereken alternatif seçimlerin olduğu anlamına gelir ve bu durumda, bu seçeneklerin mümkün olduğunca çoğunun tanımlanması beklenir, ancak nihai amaç arzu ve değere en iyi uyanı seçmektir (Peng ve Wang 2014:715). ÇKKV yöntemleri oldukça çeşitlidir ve çalışmamızda kullanılan yöntemler aşağıda incelenmiştir:

3.3.1. Entropi

Entropi, literatürde ilk kez Rudolph Clausius (1865) tarafından bir sistemdeki düzensizliğin ve belirsizliğin ölçüsü olarak tanımlanmıştır (Zhao vd. 2011: 4). Shannon (1948) tarafından geliştirilen Entropi yöntemi mevcut verinin sağladığı faydalı bilginin miktarını ölçmede kullanılmaktadır (Wu ve Barnes 2011: 256). Nesnel ağırlıkları hesaplamak için karar matrisinin verileri bilindiğinde Entropi adı verilen yöntemden yararlanılmaktadır.

Objektif öznitelik ağırlıklarının belirlenmesinde en ünlü yaklaşımlardan biri entropi temelli yöntemdir. ÇKKV 'de genel bir belirsizlik ölçüsü olan entropinin değeri ne kadar küçük özniteliklere karşılık gelirse, karar verme sürecinde o özniteliliğin o kadar az ayırıcı gücü vardır. Entropi yönteminin ve CILOS (Kriter Etkisi Kaybı) yaklaşımının en iyi özellikleri, yeni bir yöntem elde etmek için birleşmiştir (Wu ve Barnes 2011: 256).

ÇKKV, çok pratik bir yöntemdir ve hem teori hem de pratikte çok önemli bir etkiye sahiptir. ÇKKV 'nin amacı, verilen kriterler arasında en iyi alternatifi bulmaktır. Her kriter için öznitelik ağırlığı, karşılık gelen entropi yöntemini tanımlayarak hesaplanır. Bir ÇKKV problemi için, A_1, A_2, \dots, A_m 'nin n değerlendirme kriteri bir dizi seçenek / alternatif grubunun, C_1, C_2, \dots, C_m 'nin C_j kriterlerinin ağırlığı olduğunu varsayalım (Wu ve Barnes 2011: 257).

Doğrusal emirle ifade edilen özellikler arasında bir önceliklendirme yapılır

($i < j$ özelliğinin C özneteliğinin C_j 'den daha yüksek önceliğe sahip olduğunu gösterir). G_{ij} , alternatif A_i 'nin performans derecesidir ($i = 1, 2, \dots, m$). bulanık karar matrisi ve $a_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$ şeklinde ifade edilen C_j ($j = 1, 2, \dots, n$) kriterleri uyarınca, alternatif A_i için karar vericinin vermiş olduğu bir nitelik değeridir. a_{ij} 'nin düşük değeri temsil ettiği C_j niteliği, b_{ij} modal değerini temsil eder ve c_{ij} , niteliğin üst değerini temsil eder ve sonra karşılık gelen bulanık karar matrisi olarak ifade edilir.

3.3.2. VikorYöntemi

ÇKKV yöntemleri arasında, VIKOR (çok kriterli optimizasyon ve uzlaşma çözümü anlamına gelen Sırp ismi 'Vlse Kriterijumska Optimizacija Kompromisno Resenje'nin yöntemi) yöntemi, basit ve kolay anlaşılır işlem adımlarıyla karar vermekte olan topluluk arasında çok popüler olmuştur. VIKOR yönteminin temel konsepti, çözüm alanındaki olumlu ve olumsuz ideal noktaların tanımlanmasında yatmaktadır (Opricovic ve Tzeng 2003: 635).

Çelişkili ve ölçüsüz (farklı birimlerdeki nitelikler) kriterler olduğunda, sınırlı sayıda uygulanabilir alternatifler arasından seçim yapmaya ve seçmeye odaklanır. "İdeal" çözüme olan "yakınlığa" dayalı çok kriterli bir sıralama endeksini değerlendirir. Her alternatif, her bir kritere göre değerlendirildiğinde, göreceli yakınlık ölçüsü ile ideal alternatif karşılaştırılırken uzlaşma sıralaması elde edilebilir.(Opricovic ve Tzeng 2003: 635).

Dolayısıyla, türetilmiş uzlaşma çözümü, pozitif ideal çözüme en yakın ve negatif ideal çözümden en uzak olan uygulanabilir bir çözümdür ve alternatifler arasında yapılan karşılıklı tavizlerle kurulan bir uzlaşma anlamına gelir (Yazdani ve Graeml 2014: 57).

Karmaşık karar verme problemlerini çözmek için VIKOR yönteminin başarıyla uygulanmasının yanı sıra, kapsamlı VIKOR, bulanık VIKOR, pişmanlık teorisine dayalı

VIKOR, değiştirilmiş VIKOR ve aralıklı VIKOR yöntemleri gibi diğer değişkenlerde kararın türüne bağlı olarak ortaya çıkmıştır (Yazdani ve Graeml 2014: 57).

VIKOR yöntemi özellikle karar verenin, sistem tasarımının başlangıcında tercihini ifade edemediği veya açıklayamadığı durumlarda etkili bir ÇKKV aracıdır (Chatterjee, Athawale ve Chakraborty 2009: 4045). Elde edilen uzlaşma çözümü, “çoğunluğun” azami “grup yardımcı programını” ve “rakip” in bireysel pişmanlıklarının minimumunu sağladığı için kabul edilebilir. Uzlaşma çözümleri, karar vericinin ölçüt ağırlıkları tercihini içeren müzakerelerin temeli olabilir. VIKOR yönteminde, alternatiflerin bir dizi kritere göre performans değerleri, net değerler olarak belirlenmiştir. Ancak, birçok durumda net veriler gerçek hayat durumlarını modellemek için yetersizdir. Ayrıca, çelişkili durumlar veya kriterler olması durumunda, karar verenin de kesin olmayan veya belirsiz verileri dikkate alması gerekir (San Cristóbal 2011: 499).

VIKOR prosedürü aşağıdaki adımlara sahiptir (Opricovic ve Tzeng 2007: 529):

Adım 1: Tüm kriter fonksiyonlarının en iyi f_i^* ve en kötü f_i^{\wedge} değerlerini belirleyin, $i = 1, 2, \dots, n$; $f_i^* = \max (f_{ij}, j = 1, \dots, J)$, $f_i^{\wedge} = \min (f_{ij}, j = 1, \dots, J)$, eğer i -th işlevi fayda ise; $f_i^* = \min (f_{ij}, j = 1, \dots, J)$, eğer i -th fonksiyonu maliyetse $f_i^{\wedge} = \max (f_{ij}, j = 1, \dots, J)$.

Adım 2: S_j ve R_j , $j = 1, 2, \dots, J$ değerlerini ilişkilerle hesaplayın; $S_j = \sum [w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^{\wedge})]$, $i = 1, \dots, N$, Manhattan'ın mesafesi ve normalize mesafesi; $R_j = \max [w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^{\wedge})]$, $i = 1, \dots, n$, ağırlıklı ve normalleştirilmiş Chebyshev mesafesi; buradaki kriterlerin ağırlığıdır, DM'nin tercihini kriterlerin göreceli önemi olarak ifade eder.

Adım 3: Q_j , $j = 1, 2, \dots, J$ değerlerini $Q_j = v (S_j - S^*) / (S^{\wedge} - S^*) + (1-v) (R_j - R^*) / (R^{\wedge} - R^*)$ ki burada $S^* = \min (S_j, j = 1, \dots, J)$, $S^{\wedge} = \max (S_j, j = 1, \dots, J)$, $R^* = \min (R_j, j = 1, \dots, J)$, $R^{\wedge} = \max (R_j, j = 1, \dots, J)$; ve maksimum grup faydası stratejisi için bir ağırlık olarak tanıtılırken, $1-v$ bireysel pişmanlığın

ağırlığıdır. Bu stratejiler $v = 0.5$ ile tehlikeye girebilir ve burada v , R ile ilgili kriterden $(1/n)$ gelen kriterden bu yana $= (n+1)/2n$ ($v + 0.5(n-1)/n = 1$) olarak değiştirilir. S de dahil edilmiştir.

Adım 4: Alternatifleri S, R ve Q değerlerine göre sıralayarak minimum değerden değerlendirin. Sonuçlar üç sıralama listesidir.

Adım 5: Aşağıdaki iki koşulun yerine getirilmesi durumunda, Q (asgari) ölçüsü ile en iyi şekilde seçilen A (1) alternatifini bir uzlaşma çözümü olarak önerin: C1. “Kabul Edilebilir Avantaj”: $Q(A(2)) - Q(A(1)) > DQ$ burada: A (2), sıralama listesinde Q ile ikinci sıradaki alternatiftir; $DQ = 1/(J-1)$ C2 “Karar vermede Kabul edilebilir Kararlılık”: Alternatif A (1), aynı zamanda S veya / ve R tarafından en iyi şekilde sıralanmalıdır.

Bu uzlaşma çözümü, maksimum grup faydası stratejisi olabilecek bir karar verme sürecinde kararlıdır. ($v > 0.5$ gerektiğinde) veya “konsensüs ile” v yaklaşık 0.5 veya “veto ile” $v < 0.5$).

Koşullardan biri yerine getirilmezse, aşağıdakilerden oluşan bir dizi uzlaşma çözümü önerilmektedir: - Yalnızca A (1) ve A (2) koşullarının yerine getirilmemesi durumunda Alternatifler A (1), veya - Alternatifler A (1), A (2), ..., A (M) C1 koşulu sağlanmazsa; A (M), $Q(A(M)) - Q(A(1)) < DQ$ ilişkisine göre belirlenir (bu alternatiflerin konumları “yakınlıktadır”).

Elde edilen uzlaşma çözümü karar vericiler tarafından kabul edilebilir, çünkü çoğunluğun azami faydasını (min S ile temsil edilir) ve rakibin asgari bireysel pişmanlığını (min r ile temsil edilir) sağlar. Karşılıklı imtiyazlarla kurulan bir anlaşmanın temeli olan S ve R tedbirleri uzlaşma çözümü için Q içine entegre edilmiştir.

3.3.3. Maut Yöntemi

Hem bireyler hem de kuruluşlar için önemli kararlar çoğu zaman birçok hedefi dikkate alır. Bir otomobil satın alınmasından bir nükleer santralin en uygun yerleşim yerinin seçimine kadar, karar vericilerin seçimleri birçok farklı hedefe bağlıdır. Örneğin bir araba satın alma durumunda “B markasının yerine A markasının rahatlığını veya prestijini kazanmak için biraz daha fazla para vermeye razı olma” ya da “Yeni bir havalimanının inşası durumunda,” yer seçiminde sakinler açısından gürültü kirliliğini azaltabilirse, havaalanına erişim süresini biraz uzatmak kabul edilebilir” bir durum olarak karşımıza çıkar (Abdellaoui ve Gonzales 2010: 1-36).

Bu ifadeler, karar vericinin farklı hedefleri arasındaki değişimlerini içerir. Karar vericinin kendisi tarafından gerçekleştirilen içsel bir bakış açısıyla ya da karar vericinin “en iyi” kararı verebilmek için tutarlı takaslar yapma isteğini ifade ettiği açık bir karar destekleme sürecinden kaynaklanır. Çok nesnel kararlara yardımcı olma girişimleri ilk kez 60'lı yıllarada, Raiffa ve Edwards'ın, Karar Analizi neden çalışmaları ile başlamıştır. Bu çalışmalarda karar vericinin tercihleri, bir yardımcı işlev (veya kısaca "yardımcı") kullanılarak tüm olası seçeneklerin setinde sayısal olarak gösterilir (Abdellaoui ve Gonzales 2010: 1-36).

Bu yaklaşımın ana fikri, bir fayda fonksiyonunun basit bir karar bağlamında çıkarılmasından (yani inşa edilmesinden) sonra, tüm potansiyel eylemlere karşı karar vericinin karşı karşıya olduğu seçimlerdir. Böylece bu seçim puanları, en az arzu edilenden en çok arzu edilene (veya tam tersine) sıralamak için kullanılabilir.

Bununla birlikte, bu tür puanların oluşturulabileceği gerçeği, iki farklı koşul şartını gerektirmektedir. Bunlardan ilki, karar vericinin bir sonraki işlev tarafından sayısal olarak gösterilebilir olması konusundaki tercihlerinin, karar vericinin yerine getirmesi gereken “tutarlılık koşulları” ile ilgilidir. İkinci koşul, ilk çok hedefli fayda fonksiyonunun, tek objektif fayda fonksiyonlarının “basit bir kombinasyonu” olarak ayrıştırılabilmesi için karşılanması gereken diğer kısıtlamalarla ilgilidir (buna sırasıyla

çok öznitelik ve tek öznitelik yardımcı fonksiyonlar da denir) (Abdellaoui ve Gonzales, 2010: 1-36).

Karar vericilerin sınırlı bilişsel yetenekleri, fayda işlevlerini inşa etmek için bu tür ayrıştırmaların kullanılmasını gerekli kılar. Gerçekten, her bireyin kendi tercihleri vardır, her karar vericinin kendi faydası işlevi vardır. Fayda sağlamak için, analist genellikle karar vericiye bir dizi basit seçim sorusu sorar. Bununla birlikte ikiden fazla özellik bulunması bilişsel olarak daha zordur. Çok öznitelikli yardımcı programlar, tek özellikli yardımcı işlevlerin basit kombinasyonlarına ayrıştırılabildiğinde, bunların ortaya çıkarılması için kullanılan tradeoff'ların sadece küçük farklı özellikler seti içermeleri gerekir ve bu nedenle, değerlendirilmesi bilişsel olarak kolaydır.

Örneğin alternatif ikamet yerleri arasında seçim yaparken, karar vericinin, aynı zamanda, tercih edilen konut tipi, oda sayısı ve maliyetler gibi, mevcut alternatiflerin çoklu niteliklerini de göz önünde bulundurması gerekir. Dolayısıyla karar problemi, genellikle zor seçimlerde olduğu gibi, çatışmaya neden olabilecek çoklu değer boyutlarına sahiptir (Winterfeldt ve Edwards 1986: 259). Örneğin, mevcut konut nispeten büyük ve ucuz olabilir, ancak kötü bir mahallede yer alırken, alternatif bir konut daha iyi bir mahallede olabilir, ancak bu daha yüksek kira veya daha az alan maliyeti demektir.

Bu gibi karmaşık kararları kolaylaştırmak için ÇKKV teknikleri kullanılabilir. Çok kriterli bir bağlamda karar verme sorunları, bir takım alternatifleri göz önünde bulduran ve kararlarla ilgili tüm faktörleri (sözde kriterler veya nitelikler) dikkate alarak en uygun kararı vermeyi gerektirir. Bunu yapmanın bir yolu, karar vericinin bir dizi etkili özellik için değerlerini ayrı ayrı ölçerek ve bunları karar vericinin algıladığı gibi bu özelliklerin göreceli önemi ile ölçmektir. Tercihlerin veya seçimlerin belirlenmesinde daha önemli niteliklerin daha büyük bir etkiye sahip olacağı varsayılmaktadır. Dolayısıyla, önem verdiğimiz faktörler göz önüne alındığında, en iyi seçenek nedir? Yanıt verenlerin farklı niteliklere verdikleri önemi, bu nitelikleri değerlendirmeleriyle birleştirerek, genellikle MAUT olarak adlandırılan Çok Amaçlı Fayda Teorisi kullanılarak sonuç elde edilebilir (Jansen 2011: 101-127).

Resmi olarak MAUT teorisi, karar vericinin sınırlı sayıda kullanılabilir alternatif arasından seçim yapması gerektiğinde karar vermeyi destekleyen bir tekniktir. Örneğin, bu alternatifler belirli bir bölgede mevcut olan konutlar olabilir. Bununla birlikte bu yöntem, tercihleri ve seçimleri tahmin etmek için katılımcıların tercihlerini daha genel bir şekilde araştırmak için kullanılabilir. Seçileceklerin nitelik seviyelerinin belirli bir kombinasyonundan oluşan, çoklu nitelik programı hesaplanabilir (Jansen 2011: 101-127).

MAUT teorisi birkaç olası işlevi (katkı, çarpımsal ve çok satırlı) ve her birinin uygun olacağı koşulları (karşılancak bağımsızlık koşulları) belirler. Tek bir karar vericinin veya tek bir KVB'nin olması için standart MAUT teorisi geliştirilmiştir. MAUT'a dayanan çoklu kriter yöntemleri, seçeneklerin kriterleri ne kadar iyi karşıladığını ölçen, fayda sağlayan ölçütler ve fayda fonksiyonlarını dengeleyen standartlaştırılmış ölçekler oluşturarak, doğrudan ağırlıklandırma yöntemleriyle sağlanan karar verme desteğinin yoğunluğunu iyileştirmeyi amaçlamaktadır (Velasquez ve Hester 2013: 56-66).

Teorik olarak en doğru olan MAUT yönteminin pratikte uygulanması zordur. Bu nedenle, orijinal yöntemin sonuçlarına çok yakın olan üç basit yöntem geliştirilmiştir: SMART (Basit Çok Amaçlı Derecelendirme Tekniği), SMARTS (Salıncak kullanarak SMART) ve SMARTER (SMART Exploiting Ranks), (Velasquez ve Hester 2013: 56-66).

Her üç yöntem de karar problemini yapılandırmak, karar kriterlerini tanımlamak, seçenekleri belirlemek, faydalı fonksiyonları oluşturmak ve özet puanları oluşturmak için aynı yaklaşımı kullanır. Öncelik ağırlıkları ölçütlerini oluşturmak için kullanılan yöntemde farklılık gösterirler (Velasquez ve Hester 2013: 56-66).

3.3.3.1. Maut Yönteminin Yardımcı İşlevleri

MAUT'un temel bir özelliği, seçeneklerin ölçütleri ne kadar iyi karşıladığını değerlendirmek için yardımcı işlevlerin oluşturulması ve kullanılmasıdır. Bu işlevler, doğrudan ağırlıklandırma yöntemlerinde kullanılan basit normalleştirilmiş ölçeklerden,

ham verileri, ölçütlere özgü çeşitli ölçüm birimlerinden, 0'dan 100'e kadar olan ortak, boyutsuz, aralık düzeyinde bir ölçeğe dönüştürdüklerinden farklıdır.

En temel şekliyle bir fayda fonksiyonunun oluşturulması üç adımdan oluşur:

- Fayda fonksiyonunun formunu belirlemek,
- Fonksiyonun içermesi muhtemel değerlerin aralığını belirlemek,
- Seçenekleri eşleştirmek.

Bu fayda fonksiyonlarını ortaya çıkarmada en basit yaklaşım, niceliksel bir ölçek kullanarak önceden tanımlanmış bilgiler için doğrusal olduklarını varsaymaktır. Ayrıca üç temel ölçek türü vardır (Edwards ve Barron 1994: 306-325);

- Yüksek değerler düşük değerlerden daha iyidir,
- Düşük değerler yüksek değerlerden daha iyidir,
- En iyi değer iki uç nokta arasında bir yere düşer.

Tip 1 ve 2 de, doğrusal bir yardımcı fonksiyon tanımlamak için gereken tek şey, dahil edilen aralığın minimum ve maksimum değerlerini belirlemektir. İyi bir genel strateji, sadece kabul edilen seçeneklerin sağladığı aralık yerine, bu son noktalar için kabul edilebilir değerlerin tamamını kullanmaktır. Bu şekilde farklı özelliklere sahip alternatifler analize dahil edilse bile aynı işlev tekrar tekrar kullanılabilir.

Tip 3 ölçekler için, bitiş noktaları seçildikten sonra, en iyi değer konumunu ve aşırı uçların eşit derecede düşük olup olmadığını veya birinin diğerinden daha iyi olup olmadığını belirlemek gerekir. Doğrusal bir ölçeğin kullanılması, benzer aralıklar arasındaki farkların tüm olası değerler aralığı için eşdeğer olduğuna karar verildiği sürece uygundur.

Bazı durumlarda, kararlar nicel ölçekler kullanılarak kolayca tanımlanamayan ölçütleri içerir. Bu durumda, her karar vericinin uygun bir işlev oluşturması gerekir. Her alternatif için değerleri belirlemek üzere yukarıda açıklandığı gibi doğrudan ağırlıklandırma yaklaşımı kullanılarak yapılır. Tam fayda fonksiyonu önceden var olan

ölçek yerine bu değerleri kullanarak standart şekilde oluşturulur (Edwards ve Barron 1994: 306-325).

3.3.3.2. Maut Kriterlerinin Öncelikleri

Yukarıda belirtildiği gibi, MAUT metotları kriter önceliklerinin nasıl elde edildiğine göre değişir. İlk yöntem olan SMART, yapılan kararların tutarlılığını kontrol eden bir adım eklenmesi dışında, yukarıda açıklananla aynı doğrudan ağırlıklandırma yaklaşımını kullanmaktadır. Bu, sıralı olarak en düşük dereceli kriteri ortadan kaldırarak ve karşılaştırma standardı olarak bir sonraki en düşük dereceli kriteri kullanarak karşılaştırma prosedürünü tekrarlayarak yapılır (Dolan 2010: 229-248).

Her karşılaştırma kümesi için aynı ya da çok yakın olması durumunda hükümler tutarlıdır. Tutarsız sonuçlar, karar vericilerin kriterlerin öncelikleri konusundaki kararlarını vermediklerini veya analizin yapılmasında bir hata yapıldığını göstermektedir. Bu durumda, daha tutarlı bir öncelikler kümesi elde edilinceye kadar daha fazla zaman harcanmalıdır (Edwards ve Barron 1994: 306-325).

Hem SMART hem de SMARTER, elde edilen kriter önceliklerinin, seçenekler arasındaki farklılıkların aralığını içermesini sağlayarak orijinal SMART prosedürünün sağlamlığını geliştirmek için oluşturulur. Temel dayanak, herhangi bir karar için, seçenekler arasındaki farklılıkları daha fazla yakalayan kriterlerin daha büyük bir rol oynaması gerektiğidir. Bu nedenle, en iyi ve en kötü seçenekler arasında 10 kat fark olduğu bir kriter, farkın sadece 2 kat olduğu bir önceliğe sahip olmalıdır (Edwards ve Barron 1994: 306-325).

SMARTER, kriterleri öncelik sırasına koymak için daha önce tarif edilen çiftleri yapmakta kullanılan benzer bir prosedür olan salıncak ağırlıklarını kullanır. Karar vericilerden, tüm kriterler üzerinde mümkün olan en düşük puana sahip bir seçeneğe sahip olduklarını iddia etmeleri istenir. Daha sonra tek bir kriterde, seçeneğin performansını en kötü seviyesinden en iyisine yükseltebileceklerse, hangi kriteri seçeceklerini belirtmeleri istenir. Seçilen kritere en yüksek öncelik verilir. Bu işlem

daha sonra tüm kriterler sıralanana kadar sadece kalan kriterler kullanılarak tekrarlanır (Dolan 2010: 229-248).

Karar modeli yalnızca bir kriter seviyesi içerdiğinde, her kriter doğrudan önceliklendirilir. Model hem kriterleri hem de alt kriterleri içeriyorsa, ilerlemenin en basit yolu, karar modelindeki alternatiflerle doğrudan bağlantılı olan kriterler ve alt kriterler olarak tanımlanan mevcut kriterleri karşılaştırmaktır. Ana ölçüt ağırlıkları, ilgili alt ölçütlerin ağırlıkları toplanarak belirlenir.

3.3.3.3. Maut Yönteminin Metodolojisi ve Teknikleri

MAUT teorisi, bir alternatifin genel değerlendirilmesi, ilgili özelliklerine göre değerlerinin ağırlıklı bir eklenmesi olarak tanımlanır. Bu teknik karar vericinin her değer boyutundaki (özellik adı verilen) alternatifleri ayrı ayrı değerlendirmesini gerektirir. Örneğin, apartman dairesinin nitelik tipi bir özellik seviyesidir. Daha sonra, karar verici nitelikler arasındaki dengeyi ifade eden çeşitli niteliklere nispi ağırlıklar atar. Değerler ve ağırlıklar daha sonra her alternatifin genel bir değerlendirmesini üreten resmi bir model vasıtasıyla birleştirilir ve toplanır (Winterfeldt ve Edwards 1986: 6).

Çoğunlukla doğrusal katkı tercihi işlevi kullanılır, ancak başka işlevler de mümkündür (Keeney ve Raiffa 1976: 25). Çok amaçlı bir yardımcı program yönteminin pratik uygulaması değişebilse de, tüm bu prosedürler aşağıdaki adımları içermektedir (Winterfeldt ve Edwards 1986: 273):

- Alternatifleri ve değere ilişkin nitelikleri tanımlama,
- Her alternatifi, her bir özellik üzerinde ayrı ayrı değerlendirme,
- Özelliklere göreceli ağırlıklar atama,
- Alternatiflerin genel bir değerlendirmesini elde etmek için niteliklerin ağırlıklarını ve alternatiflerin tek özellikli değerlendirmelerini toplama,
- Duyarlılık analizleri yapma ve önerilerde bulunma.

Winterfeldt ve Edwards (1986)'a göre, tüm yaklaşımlar adım 1 ve 5'te aynıdır, ancak tek özellikli değerlendirmeler ve ağırlıklar ortaya koyma prosedürlerinde ve

toplama modellerinde farklılık gösterebilir. Aşağıda bu adımlar daha ayrıntılı olarak açıklanacaktır:

Adım 1: Alternatifleri ve Değerle İlgili Nitelikleri Tanımlama:

Analizdeki ilk adım mevcut alternatifleri ve en belirgin özelliklerini belirlemektir. Örneğin barınma durumunda, bu alternatifler belirli bir bölgedeki konutlarda bulunabilir. Alternatiflerin mutlaka nesne olması gerekmediğini, ancak eldeki bir karar sorunuyla ilgili olduğu sürece neredeyse her şey olabileceğini unutmamak gerekir. Daha sonra alternatiflerin değerlendirileceği nitelikler seçilmelidir. Öznitelikler kümesinin eksiksiz, operasyonel, ayrıştırılabilir ve asgari olması gerekir (Keeney ve Raiffa 1976: 50).

İşlemsel terim, niteliklerin analizde anlamlı bir şekilde kullanılma yeteneğine sahip olması gerektiğini belirtmek için kullanılır. Ayrıştırılabilir değerlendirme süreci, parçalara bölerek basitleştirmeyi ifade eder. Bu aynı zamanda gereksiz olmayan, çift yön sayısının gerçekleşmemesi gerektiği anlamına gelir. Karışık faktörleri önlemek için niteliklerin sayısı mümkün olduğunca az tutulmalıdır. Doğru özelliklerin belirlenmesi prosedürde çok önemli bir adımdır.

Keeney ve Raiffa'nın (1976) belirttiği gibi, bu nitelikler araştırmacılara çalışmanın başında bir zarf içinde verilmez. Belirli bir karar problemi için en önemli olan yönlerin kapsamlı bir şekilde araştırılmasını gerektirir. En belirgin özellikleri bulma araçları: uzmanlarla yüz yüze görüşmeler, uzmanlarla grup görüşmelerine odaklanma, literatür taraması ve Karar Planı Ağları ve Repertory Grid yöntemi gibi yöntemler olabilir (Keeney ve Raiffa 1976: 55).

Göze çarpan nitelikleri seçerken Von Winterfeldt ve Edwards, değerlendirme nesnesinin, sözde doğal bir ölçek olan bazı doğal nicel niteliğini temsil eden bir ölçek oluşturulmasını önerir. Doğal bir ölçek mümkün olmadığında veya mevcut olmadığında, sözel tanımları kullanarak niteliği, bitiş noktalarını ve bazı ara işaret noktalarını tanımlayan nitel bir ölçek oluşturulabilir. Sayıları, karar vericinin kalitatif

ölçeğin seviyelerine ilişkin tercihleri ile en azından sıradan olarak ilgili kalitatif tanımlarla ilişkilendirmek faydalı olabilir. Ancak, doğal bir ölçek bile tatmin edici bir değer ölçeği olmayabilir (Keeney ve Raiffa 1976: 56).

Doğal ölçek ve değer ölçeği arasındaki ilişki doğrusal olmayabilir veya monoton olabilir. Monoton bir doğal skala, onunla birlikte monotonluk artan veya azalan bir değere sahiptir. Monotonisite bazı özellikler için ihlal edilebilir. Örneğin, tercih edilen nitelik sayısı maksimum olabilir. Bazı maksimum sayıların üstünde, katma değer negatif olabilir, çünkü daha fazla alan daha fazla bakım için dengelenmeyebilir. Değer fonksiyonları ardışık özellik seviyeleri arasındaki değer, arasındaki mesafenin yaklaşık olarak eşit olması açısından doğrusal olabilir. Bununla birlikte, değer işlevleri içbükey veya dışbükey de olabilir. Örneğin bir seçimin özelliği içbükey olabilir, çünkü her seçimin değeri öncekinden daha düşük olabilir (Keeney ve Raiffa 1976: 88).

İçbükey veya dışbükey işlevlerin gözlemlendiği durumlarda, bir ölçeği dikkatlice seçerek veya oluşturarak doğrusal değer işlevlerini üretmek için değerlendirme sorununu yeniden düzenlemeyi tavsiye eder. Örneğin değerlendirilecek minimum ve maksimum nitelik seviyelerine sınırlar koyarak yapılabilir (Winterfeldt ve Edwards 1986:8).

Bunun argümanı, bir değer fonksiyonunun, ilgili olduğu endişeleri en yakından yansıtan doğal ölçekte doğrusal olmasıdır. Bu nedenle, öznelik değerlerini keşfetmek için kullanılan öznelik ölçeklerini dikkatlice seçmeli ve oluşturmalıdır. Bununla birlikte, dikkatli seçim ve doğal ölçeklerin oluşturulmasından sonra bile, değer işlevleri kusursuz bir şekilde monoton doğrusal olmayabilir. Bu gibi durumlarda, nitelik seviyesi değerlerini tahmin etmek için üstel veya polinom işlevleri gibi eğri uydurma prosedürleri kullanılabilir. Böyle bir işlevi yerine getirdikten sonra, değerlendirme yapılmayan ölçek noktalarındaki değerler enterpolasyonlu olabilir (Winterfeldt ve Edwards 1986:8).

Adım 2: Her Alternatif İçin Her Bir Alternatifin Ayrı Olarak Değerlendirilmesi:

Belirgin özellikleri belirledikten sonra, bu özelliklerin her biri için alternatiflerin değerlendirilmesi gerekir. Örneğin bir alternatifin değeri nedir? Von Winterfeldt ve

Edwards (1986), tek özellikli değer fonksiyonlarını ve fayda fonksiyonlarını ortaya çıkarmak için kullanılacak çeşitli yöntemler sunar (Winterfeldt ve Edwards 1986: 8).

Doğrudan derecelendirmede, katılımcı en az üç uyarıcı dikkate alır: uç noktalar ya da çapa olarak kullanılan ve uyarının sayısal yargılanmasını sağlamak için kullanılan iki uyarıcı. “Kötü” veya en az tercih edilen bir uyarıcı keyfi olarak 0 değerine atanır ve “iyi” veya en çok tercih edilen uyarıcıya 100 değeri verilir. Ara uyarıcı (veya uyarıcılar) bu bağlantı noktalarıyla ilişkili olarak değerlendirilir. Noktalar arasındaki göreceli aralık, bir uyarıcının diğerine karşı gücünü yansıtmaktadır (Jansen 2011: 101-127).

Adım 3: Özelliklere Göreceli Ağırlıklar Atama:

Tüm göze çarpan nitelikler üzerindeki tüm alternatifleri değerlendirdikten sonra, özelliklerin her birinin önemi belirlenir ve ağırlıklar hesaplanır. Özelliklerin önemini belirlemek için birkaç teknik mevcuttur. İyi bilinen yöntemler: sıralama, doğrudan derecelendirme, oran kestirimi ve salıncak ağırlıklarının yöntemidir. Sıralamada, katılımcıdan tüm nitelikleri önem sırasına göre sıralaması istenir (Jansen 2011: 101-127).

Doğrudan derecelendirme, puanların niteliklerin göreceli önemini yansıtaacağı şekilde 100 puanın nitelikler üzerine bölünmesidir. Oran tahmini yöntemi için ilk önce en az önemli özellik belirlenir. Daha sonra katılımcıya, her bir özelliğin en az önemli olanla ilgili olduğu zaman ne kadar önemli olduğu sorulur. Son olarak, salıncak ağırlıklandırma için katılımcıya, bir özneliliğin, diğer özneliklere kıyasla alternatiflerin toplam değerine ne kadar katkıda bulunduğu sorulur (Jansen 2011: 101-127).

Genellikle bu yöntemle katılımcıya, her bir özelliğin en kötü ve en iyi seviyelerini yansıtan profiller arasında bir seçenek sunulur. Katılımcılardan en kötü ile en iyi seviye (salıncaklar) arasındaki farklardan hangisinin toplam değerinde en fazla katkıda bulunduğunu göstermesi istenir. Daha sonra, değer ne kadar değişkenlik dereceleri arasında değiştiği, katılımcının en önemli aralığa kıyasla aralığın göreceli

önemine bir puan vermesini sağlayarak değerlendirilir. Niteliklerin önemi için puanlar toplandıktan sonra, bunlar her katılımcı için her bir notun puanını tüm puanların toplamına bölerek ağırlıklara dönüştürülür (Winterfeldt ve Edwards 1986: 8).

Adım 4: Alternatiflerin Genel Bir Değerlendirmesini Elde Etmek İçin Alternatiflerin Ağırlıkları ve Tekli Özniteliklerin Değerlendirmesi:

Ağırlıklandırılmış doğrusal tercih fonksiyonu, en sık uygulanan toplama yöntemidir (Winterfeldt ve Edwards 1986: 275). Diğer modeller: çarpma modeli ve çok doğrusal modeldir. Bu modeller sık kullanılmaz. Ağırlıklı doğrusal katkı fonksiyonu ile, bir alternatifin genel değerlendirilmesi, ağırlığın her özellik için özellik değeri ile çarpılması ve bu ağırlıklı özellik değerlerinin tüm özelliklerin üzerinde toplanmasıyla hesaplanır (Payne, Bettman ve Johnson 1993:169).

En yüksek genel değerlendirmeye sahip alternatifin seçileceği varsayılmıştır. Ağırlıklandırılmış doğrusal katkı tercihi işlevi, tüm ilgili bilgileri işler. Ayrıca değerler arasındaki çatışmanın, göreceli önem veya ağırlıklar ile yansıtıldığı gibi, nitelik değerlerini ne ölçüde işlemeye istekli olduğu dikkate alındığında, açıkça ele alındığı ve çözüldüğü varsayılır (Payne, Bettman ve Johnson 1993: 169).

Bu basit tercih işlevi, bir niteliğin düşük bir değeri, en azından kısmen, kalan özelliklerin bir veya daha fazlası üzerindeki daha yüksek değerler ile telafi edilebildiğinden, telafi edici bir kombinasyon kuralıdır. Teoride, değerleri ortaya çıkarmak için çeşitli teknikler vardır, ağırlıkları hesaplamak için farklı tekniklerle birleştirilebilirler ve çeşitli modellerle toplanabilirler. Bu nedenle MAUT teorisinin uygulanması, çalışmalar arasında büyük ölçüde farklılık gösterebilir. Bununla birlikte, pratikte çok sınırlı sayıda teknik kullanılır.

En önemli prosedür SMART (Basit Çok Özellikli Derecelendirme Tekniği) olarak adlandırılır. Bu prosedür basit ve kolay uygulanabilir: Ağırlıkların hesaplanmasında kullanılan oran kestirimi tekniği ve ağırlıklı doğrusal katkı maddesi tercih fonksiyonu ile birleştirilmiş değerlerin belirlenmesi için doğrudan derecelendirme tekniğinden oluşur (Edwards ve Newman 1982:122).

Adım 5: Duyarlılık Analizleri Yapma:

Dördüncü adımda, tüm alternatifler için çoklu özellikli yardımcı programlar hesaplanmıştır. En yüksek çoklu özellik sağlayan alternatif, tercih edilen seçenek olmalıdır. İşlemin son aşamasında, sonuçların stabilitesini değerlendirmek için duyarlılık analizleri yapılmaktadır. Farklı değerlerin ve ağırlıkların mevcut alternatiflerin çok özellikli faydaları üzerindeki etkisi belirlenebilir (Jansen 2011: 101-127).

Farklı değerler ve ağırlıklar elde etmenin bir yolu, farklı çıkarma yöntemlerini kullanmaktır. Örneğin, hem doğrudan derecelendirme tekniği hem de ikiye ayırma yöntemi, değerleri elde etmek için kullanılabilir. Ardından çok özellikli programlar iki kere hesaplanabilir. Mevcut alternatifler için sonuçta ortaya çıkan çoklu nitelikteki yardımcı programlar karşılaştırılabilir ve sonuçların sağlamlığı belirlenebilir (Edwards ve Newman 1982:125).

Sonuçların stabilitesi hakkında fikir edinmenin bir başka yolu, farklı bir ağırlıklandırma tekniği kullanmaktır. Örneğin, eşit ağırlık fonksiyonu uygulanabilir. Bu teknik, her bir özelliğin göreceli önemi hakkındaki bilgileri göz ardı ederek seçim sürecini basitleştirir (Jia vd. 1998; Bettman vd. 2006: 329). Bunu yaparken yöntem, tüm niteliklerin eşit ağırlığa sahip olduğunu varsayar. Her alternatif için genel bir değer, sadece o alternatif için her bir nitelik için değerler toplanarak elde edilir. Örneğin sekiz özellik için, her bir öznenin ağırlığı $1/8 = 0,125$ 'tir (Jansen 2011: 101-127).

Tablo 3.1: ÇKKV ile ilgili sağlık alanında geçmiş yıllarda hazırlanmış tez çalışmaları

Türü	No	Yazar	Yılı	Kriterler	Uygulama İçeriği
YL	1	Emine Güliden MACİT	2014	<ul style="list-style-type: none"> • Tıbbi Kriterler, • İdari Kriterler, • Mali Kriterler, • Kalite Kriterleri, • Hasta ve Çalışan güvenliği ve Memnuniyetine Dair Kriterler, • Eğitim Kriterleri. 	Türkiye'de mevcut sistemde kamu hastaneleri 5 sınıfta kategorize edilmekte, bu sınıflandırmada ülkemize uyarlanarak geliştirilen BalancedScoreCard modelinden yararlanılmaktadır. Bu çalışmada ÇKKV tekniklerinden aynı maksatla kullanılan Ağırlıklandırılmış Toplam, Doğrusal Utadis, Utadis, R-model, Lineer Discriminant Analiz(LDA) ve QuadraticDiscriminant Analiz(QDA) yöntemleri sanal olarak oluşturulan veriye uygulanmış ve mevcut sistemde kullanılan yöntemin sonuçları ile karşılaştırmalar yapılmıştır. Çalışma sonucunda mevcut sistemde elde edilen sonuçlar ile ÇKKV yönteminin verdiği sonuçlar arasında önemli farklar olduğunu gözlemlenmiştir.
YL	2	Seda Nur BUDAK	2014	<ul style="list-style-type: none"> • Kapasite Kullanım Oranı = Yatak Doluluk Oranı, • Poliklinik Hekim, • Yatan Hasta Hekim Oranı, • Hasta Yatak Oranı = Yatak Devir Hızı, • Yatak Devir Aralığı, • Kaba Ölüm Hızı 	Çalışmada Ankara'da faaliyet gösteren kamu ve özel hastaneler belirlenen kriterlere göre PROMETHEE ve ANP yöntemleri yardımıyla iki farklı ÇKKV yöntemi ile değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda sıralamaların aynı çıktığı gözlenmiştir.
YL	3	Canan DEMİR	2018	<ul style="list-style-type: none"> • İlaç Politikası Amaçları, • İlaç Politikası Araçları. 	Bu çalışmada ilaç politikalarının paydaşı olan 4 farklı gruba, ilaç politikaları konusundaki tercihlerini belirleme amacıyla anket uygulanmış ve anket sonuçlarının analizi içinde ÇKKV yöntemlerinden ELEKTRE III metodu kullanılarak yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda ilaçlara erişim, sağlık sisteminin sürdürülebilirliği, ilaç harcamalarının kontrolü ve etkin tahsisinin ilaç paydaşları tarafından en çok önemsenen politika amaçları olduğu gözlenmiştir.
YL	4	Esra ERDİN KARADUMAN	2018	<ul style="list-style-type: none"> • KPSS puanı, • Yaş, • Tecrübe, • Mülakat Puanı, (İletişim Becerisi / Kişisel Özellikler) • Mesleki Yeterlilik (Mesleki Bilgi Mesleki Beceri). 	Çalışmada kamuda faaliyet gösteren bir hastanede dâhiliye polikliniğinde görev yapan yedi hemşire AHP ve GİA yöntemlerine göre değerlendirilmiş ve elde edilen sıralama çalışmaları karşılaştırılarak işletmelerde personel seçimine ilişkin bir gözlem yapılmıştır. Çalışma sonucunda en yüksek ağırlığa sahip olan kriterin mesleki yeterlilik olduğu görülmüştür.

Tablo 3.2 (devamı): ÇKKV ile ilgili sağlık alanında geçmiş yıllarda hazırlanmış tez çalışmaları

Türü	No	Yazar	Yılı	Kriterler	Uygulama İçeriği
DOK	5	NECLA ÖZTÜRK	2017	<ul style="list-style-type: none"> • Sağlık sorunu ve mevcut teknoloji kullanımına dair kriterler, • Teknolojinin tanımı ve teknik özelliklerine ait kriterler, • Güvenlik kriterleri, • Klinik Etkililik kriterleri, • Maliyet ve ekonomik değerlendirme Kriterleri, • Etik analiz kriterleri, • Organizasyonel açıdan kriterler, • Sosyal açıdan kriterler, • Yasal açıdan kriterler. 	<p>Bu çalışma kapsamında, sağlık teknoloji tipine bakılmaksızın Sağlık Teknolojisi değerlendirme (STD) çalışmalarının geniş bir yelpazesine uygulanabilen STD`ye dayalı karar verme için genel bir ÇKKV modeli geliştirmektedir. Bahse konu model dokuz ana kriter olarak tanımlanmaktadır. Kriter ağırlıkları, çok disiplinli karar verme grubunun değerlendirmelerinin AHP analizi ile belirlenmektedir. Önerilen modeldeki kriterlerin puanı doğrudan HTA raporundaki değerlendirmelerden alınmaktadır. Modelin geçerliliği, TC Sağlık Bakanlığı'nın STD diyaliz çalışma grubu ile koordineli olarak yürütülen bir uygulama ile yapılmıştır. Problemin performans matrisi, TOPSIS, VIKOR, Bulanık TOPSIS, Bulanık VIKOR ve Hedef Programlama tekniklerini içeren karar destek programı DEMATSEL ile çalıştırılmıştır. Karar verme grubu tarafından belirlenen ağırlıklarla olan ve HTA raporunun tüm kriterlerinin dikkate alındığı senaryolarda, Periton Diyaliz (PD), Hemodiyaliz (HD) ile karşılaştırıldığında topluma maliyetlerin yüksek olmasına rağmen en iyi diyaliz yöntemi olarak tespit edilmiştir. PD, HD ve HHD için yalnızca maliyetler ve ekonomik değerlendirme kriterlerinin değerlendirildiği bir başka senaryoda, yüksek maliyetlere rağmen daha iyi etkinlik nedeniyle HHD en iyi alternatif olarak seçilmiştir.</p>
DOK	6	AMMAR YASİR KORKUSUZ	2018	<ul style="list-style-type: none"> • İş Kazası İstatistikleri, • Risk Değerlendirmesi İstatistikleri, • Çalışma Alanındaki Dönemsel Faaliyetler, • İSG Eğitimi. 	<p>Bu çalışma İzmir ve İstanbul'da bulunan 27 hastanede yapılmıştır. Bu hastanelerden 5 tanesi özel hastane, 19 tanesi devlet hastanesi, 3 tanesi de üniversite hastanesidir. ÇKKV yöntemleri kullanılarak, sağlık sektörü için iş sağlığı ve güvenliği performans ölçüm yöntemi geliştirilmiştir. Öncelikle iş sağlığı ve güvenliği performans göstergeleri belirlenmiş, bu göstergeler AHP yöntemiyle ağırlıklandırılmıştır. Performans indekslerinin elde edilmesi aşamasında çalışmanın tutarlılığının incelenmesi için hem PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations) yöntemi, hem de GRA (Grey Relational Analysis) yöntemi uygulanmıştır. Performans indeksleri belirlendikten sonra ilk olarak iki yöntemin sonuçları kıyaslanmış, daha sonra İSG performans indeksleri ile hastanelerin diğer özellikleri arasındaki korelasyon incelenmiştir. Son aşamada ise radardiyagramları verilerek her bir hastanenin güçlü ve zayıf olduğu göstergeler görsel olarak verilmiştir.</p>

IV. BÖLÜM

4. UYGULAMA

4.1. Uygulamanın Amacı, Kapsamı ve Önemi

Bu çalışma kapsamında Türkiye’de Doğu Marmara Bölgesinde sağlık hizmeti vermekte olan tüm kamu hastaneleri, özel hastaneler ve üniversite hastanelerinin performans düzeylerinin iller bazında ölçülmesi hedeflenmiş olup, etkinlik ve verimliliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

4.2. Uygulamada Kullanılan Verilerin Elde Edilmesi

SB tarafından her yıl düzenli olarak sağlık istatistikleri yılı yayımlanmakta olup, çalışmamıza konu edilen veriler 2017 yılı sağlık istatistikleri yılından alınmıştır. Bahse konu yılda yer alan Doğu Marmara illerine ait istatistiki veriler aşağıdaki araştırma veri tablosunda gösterilmiştir;

Tablo 4.1: Araştırma veri tablosu

		Bilecik	Bolu	Bursa	Eskişehir	Kocaeli	Sakarya	Yalova
Hastane Sayısı	K1	8	12	41	14	27	18	7
Yatak Sayısı	K2	320	1.468	7.080	3.071	4.244	1.960	568
10.000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı	K3	14,4	48,4	24,1	35,7	22,5	19,8	22,6
Yoğun Bakım Yatak Sayısı	K4	44	153	1.065	367	808	303	145
Toplam Hekim Sayısı	K5	264	774	4.683	1.791	3.161	1.502	384
Hemşire Sayısı	K6	392	919	5.495	2.359	3.842	1.547	440
Yatan Hasta Sayısı	K7	17.799	70.117	483.034	193.565	280.004	128.891	52.398
Ameliyat Sayısı	K8	7.022	19.229	179.796	74.031	118.778	50.427	13.851
Yatak Doluluk Oranı	K9	74	66,1	80,6	76,8	75,1	76,3	81,6
Yatak Devir Hızı	K10	55,6	47,8	68,2	63	66	65,8	92,3
Kaba Ölüm Hızı	K11	24,8	22,2	24,3	19,6	21,9	24,6	28,3
Başvuru Sayısı	K12	1.163.953	2.185.061	15.982.723	5.768.128	11.597.216	5.711.370	1.731.317

Tablo 4.2: Araştırma veri tablosunda yer alan değişken tanımları tablosu

Hastane Sayısı	İl sınırları dahilinde hizmet sunan kamu hastaneleri, özel hastaneler ve üniversite hastanelerinin toplam sayısı.
Yatak Sayısı	Hastaların 24 saatten az olmamak üzere bakım ve tedavilerinin sağlanması amacıyla yatırıldığı, hasta odalarına yada hastalara devamlı tıbbi bakım hizmeti verilen birimlere yerleştirilen yataklardır. Yoğun Bakım, Prematüre ve Yeni Doğan Ünitelerindeki yataklar (kuvöz, açık bebek yatağı) ile Yanık Merkezi ve Yanık Odalarındaki yataklar dahil edilir.
10.000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı	$\frac{\text{İncelenen Yerleşim Birimi Sınırları İçindeki Toplam Hasta Yatağı Sayısı}}{\text{İncelenen Yerleşim Birimi Toplam Nüfusu}} \times 10.000$
Yoğun Bakım Yatak Sayısı	Yoğun bakım servislerinde bulunan yatak sayısı
Toplam Hekim Sayısı	İl sınırları dahilinde hizmet sunan kamu hastaneleri, özel hastaneler ve üniversite hastanelerinde hizmet veren hekimlerin toplam sayısı (Uzman, Pratisyen).
Hemşire Sayısı	İl sınırları dahilinde hizmet sunan kamu hastaneleri, özel hastaneler ve üniversite hastanelerinde hizmet veren hemşirelerin toplam sayısıdır.
Yatan Hasta Sayısı	Belirli bir zaman dilimi içerisinde hastaneye yatırılan hasta sayısıdır.
Ameliyat Sayısı	Belirli bir zaman dilimi içerisinde yapılan ameliyatlara toplam sayısıdır.
Yatak Doluluk Oranı (YDO)	$\frac{\text{Fiili Kapasite (Yatılan Gün)}}{\text{Teorik Kapasite}} \times 100$
Yatak Devir Hızı	Bir yatağın yılda kaç hasta tarafından kullanıldığını gösterir: $\frac{\text{Yatan Hasta Sayısı}}{\text{Hasta Yatağı Sayısı}}$
Kaba Ölüm Hızı	Bir yıl içerisinde hastanede ölen hasta sayısının, aynı süre içerisinde ölen ve taburcu olan kişilere oranıdır. $\text{Kaba Ölüm Hızı (Hastanelerde)} = \frac{\text{Ölen Kişi Sayısı}}{\text{Taburcu Olan} + \text{Ölen Kişi}}$
Başvuru Sayısı	Belirli bir zaman dilimi içerisinde 2. ve 3. basamak Sağlık kuruluşlarına yapılan hasta başvurularının toplamsayıdır.

4.3. VZA Sonuçları

4.3.1. Çalışmanın Yöntemi ve Kullanılan Veriler

Hastanelerin etkinliğini ölçmek için VZA kullanılmıştır. Bu yöntemi seçmenin temel nedeni, çoklu giriş ve çıkışlar için kolayca kullanılabilmesidir. VZA tüm verileri kullanır, verileri hariç tutmaz ve kullanımı kolaydır. Çalışmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri, SB 2017 yılı Sağlık İstatistikleri Yılığında alınmıştır.

Sağlık kurumları çok sayıda girdi ve çıktı değişkenine sahiptirler. Fakat girdi değişkeni olarak herkesce genel kabul gören yatak sayısı ve insan kaynağı değişkenleri ile çıktı değişkeni olarak muayene sayısı sağlık alanında kullanılan temel değişkenlerdir. Yatak sayısı, diğer birçok değişken içinde belirleyici olmaktadır.

VZA'da kullanılan birçok doğrusal programlama yöntemi olmakla birlikte, VZA için geliştirilen yazılımlar da kullanılabilir. Bu çalışmada VZA paket programı Win4DEAP (Version 2.1), etkinlik puanlarının sonuçlarını hesaplamak için kullanılmıştır. Değerlendirmeye tabi tutulan illere ait Girdi / Çıktı değişkenleri, sözü edilen paket programa girilmiş ve illerin etkinlik düzeyleri belirlenmiştir.

4.3.2. KVB'lerin Seçimi ve Değişkenlerin Belirlenmesi

VZA, üretken birimlerin girişlerini çıkışlara dönüştürürken verimliliğini ölçen parametrik olmayan bir tekniktir. Üretken bir birim, VZA açısından, her şeyi kapsayan bir tanımlamaya sahiptir. Hammadde ve işçilikten imal edilmiş bir ürüne kadar her şey olabilir. Tüm bu birimler genellikle KVB olarak adlandırılır (Charnes, Cooper ve Rhodes 1978).

KVB tanımı genel ve esnektir. Son yıllarda, birçok farklı bağlamda ve birçok farklı türde varlıkların performanslarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. VZA, KVB'lerde yer alan çoklu girdiler ve çoklu çıktılar arasındaki ilişkilerin karmaşık

(genellikle bilinmeyen) niteliği nedeniyle diğer yaklaşımlara göre daha faydalı olmaktadır (Cooper, Seiford ve Zhu 2011:89).

KVB'lerin seçiminde göz önünde bulundurulması gerekenler şu şekilde sıralanabilir (Taşköprü ve Erpolat 2014: 112);

- Göz önüne alınan KVB'ler, aynı görevleri benzer amaçlarla yerine getiren homojen birimler olmalıdır,
- Tüm KVB'ler aynı üretim kümesi altında çalışmalıdır,
- Ele alınan tüm KVB'lerin performansını karakterize eden faktörlerin (hem girdi, hem çıktı) yoğunluk ve büyüklüklerindeki farklar dışında aynı olmaları gerekmektedir.

VZA uygulamasındaki ilk aşama KVB'lerin seçimidir. KVB'lerin seçimi sağlıklı sonuçlar elde etmek için önem arz etmektedir. Bu nedenle araştırmanın başında dikkat edilmesi gereken en önemli konulardan biri, KVB ile araştırmada kullanılacak değişkenler arasındaki ilişkidir. VZA, kullanılan değişkenlerin verilerine dayandığından, kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri doğrudan araştırma sonuçlarını etkilemektedir. Aynı araştırma için farklı değişkenler tercih edilmesi durumunda, elde edilen sonuçların da farklılık göstereceği açıktır. Çalışmada KVB olarak, SB tarafından istatistiki sınıflandırmada Doğu Marmara bölgesi olarak sınıflandırılan: Bilecik, Bursa, Eskişehir, Bolu, Düzce, Kocaeli, Sakarya ve Yalova illeri (iller özelinde de, bu illerde hizmet vermekte olan tüm kamu, özel ve üniversite hastaneleri) seçildi.

Tipik olarak, girdi ve çıktı değişkenlerinin sayısı ve KVB, verimli ve verimsiz birimler arasında ne kadar iyi bir ayrımcılığın bulunduğunu belirler. Veri setinin boyutunu değerlendirirken iki çelişkili husus vardır. Analizde göz önünde bulundurulması gereken en önemli şey mümkün olduğunca fazla KVB içermesidir. Çünkü daha büyük bir popülasyonla, verimli sınırı belirleyen ve ayrımcı gücü artıran yüksek performans birimlerini yakalama olasılığı daha yüksektir. Ancak büyük bir veri setiyle analiz yapılırken veri setinin homojenliğinin azalabileceği, yani analistin ilgisini çekmeyen veya yöneticinin kontrolü dışında kalan bazı dış etkilerin sonuçları etkileyebileceğine dikkat edilmelidir (Golany ve Roll 1989).

Yapılan literatür taramaları ve bugüne kadar yapılmış olan benzer çalışmalar incelenmek suretiyle, VZA yöntemiyle Doğu Marmara illerindeki hastane etkinliklerini iller düzeyinde belirlemeye yönelik çalışmamızda kullanılmak üzere 6 girdi değişkeni ve 6 çıktı değişkeni belirlendi:

Tablo 4.3: Araştırmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri

Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri
Hastane Sayısı	Ameliyat Sayısı
Yatak Sayısı	Yatak Doluluk Oranı
10.000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı	Yatak Devir Hızı
Yoğun Bakım Yatak Sayısı	Kaba Ölüm Hızı
Toplam Hekim Sayısı	Başvuru Sayısı
Hemşire Sayısı	Yatan Hasta Sayısı

Tablo 4-3'te görüldüğü gibi çalışmada girdi değişkeni olarak: Hastane Sayısı, Yatak Sayısı, 10.000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı, Yoğun Bakım Yatak Sayısı, Toplam Hekim Sayısı ve Hemşire Sayısı alınmıştır. Çıktı değişkeni olarak ise: Yatan Hasta Sayısı, Ameliyat Sayısı, Yatak Doluluk Oranı, Yatak Devir Hızı, Kaba Ölüm Hızı ve Başvuru Sayısı alınmıştır.

4.3.3. Araştırma Modelinin ve Ölçeğe Göre Getiri Tipinin Seçilmesi

VZA, sınır tahminde parametrik olmayan matematiksel programlama yaklaşımıdır. Metodoloji ile ilgili ayrıntılı incelemeler Seiford ve Thrall (1990), Lovell (1993), Ali ve Seiford (1993), Lovell (1994), Charnes vd. (1995) ve Seiford (1996) tarafından sunulmuştur (Dyson vd. 2001).

CCR Modeli genel teknik verimliliği (TE), teknik verimliliği ve ölçek verimliliğini (tahsis verimliliği) toplam olarak gösterirken, BCC Modeli saf teknik verimliliği (PTE) gösterir. Özellikle, BCC Modeli, CCR Modelinin genel teknik verimliliğini (teknik verimlilik + ölçek verimliliği), BCC Modelinin teknik verimliliğine bölerek saf ölçek verimliliği elde eder. BCC Modelinde çarpan sınırlama koşulunun arkasındaki sebep budur (Cooper, Seiford ve Tone 2000).

Girdi yönelimli CCR modelleri (çift ve ilk), çok sayıda değişik model ortaya çıkmış olmasına rağmen hala en yaygın olarak bilinen ve kullanılan VZA modelleridir. CCR modelleri ölçeğe göre sabit getirileri varsayar. Girdilerde bir artış, çıktı seviyelerinde orantılı bir artışla sonuçlanırsa, KVB sabit geri dönüşler altında çalışır. Bu modeller hem saf teknik verimliliğin hem de ölçek verimliliğinin tek bir değerde toplandığı bir genel verimliliği hesaplar (Korhonen ve Luptacik 2004).

BCC modeli saf teknik verimliliğini (PTE) hesaplar. Üretken birimin işletme ölçeğinden kaynaklanan verimsizlikleri dikkate almadan teknik verimliliği ölçer. Bu, bir VZA 'yı benzer ölçekte diğer birimlerle karşılaştırarak yapılır. Kumar ve Gulati'ye göre saf teknik verimlilik yönetsel performansı yakalamak için bir endeks olarak kullanılır(Hollingsworth ve Smith 2003).

BCC modelinden elde edilen zarflama yüzeyi dışbükey bir gövde ile sonuçlanır. VZA modeli giriş veya çıkış odaklı olabilir. Girdi odaklı model, çıktıları kontrol ederken girdileri mümkün olduğu kadar daralır. Girdi yönelimli bir modelde verimsiz bir birim, girdi oranlarını sabit tutarken girdilerinin orantılı olarak azaltılmasıyla verimli hale getirilir. Çıktı yönelimli model, girdileri kontrol ederken çıktıları mümkün olduğunca genişletir. Çıktı yönelimli bir modelde verimsiz bir birim, çıktılarının orantılı artmasıyla verimli olurken, girdilerin oranları değişmeden kalır(Hollingsworth ve Smith 2003).

Sağlık alanında yapılan çalışmalarda çıktı üzerinde kontrolün zorluğu sebebiyle bu alanda yapılan pek çok çalışmada girdi yönelimli ölçeğe göre değişken getiri (BCC), (VRS) modeli ile analiz yapılması tercih edilmektedir. Sonuçlar dış faktörlere bağlı olduğundan, hastane idarelerinin kontrol edemediği bir alandır. Bu çalışmamızda da, girdi odaklı girdiyi en aza indirme modeli kullanmaya karar verilmiştir. Sağlık Bakanlığı'na bağlı olan hastanelerin, mevcut kaynaklardan en iyi şekilde yararlanmak için sınırlı kaynaklarını en iyi şekilde kullanmaları ve sınırlı bütçeleri ile daha kaliteli hizmetler sunmaları gerekmektedir. Bu bağlamda çalışmada izlenecek olan işlem adımları şu şekilde sıralanabilir :

- Girdiye yönelik etkinlik BCC, (VRS) analiz skorlarının hesaplanması,

- Etkin olan / olmayan KVB'lerin belirlenmesi,
- Etkin olmayan KVB'lerin etkin hale gelebilmesi için referans alması gereken KVB'lerin ve referans oranlarının belirlenmesi,
- Etkin olmayan KVB'lerin girdi ve çıktı değişkenleri için hedef değerlerin tespiti,
- Teknik etkinlik modeline göre de hesaplamalar yapılarak, ölçek etkinliğinin tespiti. Ölçek etkinliği toplam etkinlik değerlerinin, teknik etkinlik değerlerine oranlanması ile hesaplanmaktadır:

$$\text{ÖLÇEK ETKİNLİĞİ} = \frac{CCR = CRS = \text{TOPLAM ETKİNLİK}}{BCC = VRS = \text{TEKNİK ETKİNLİK}}$$

4.3.4. Hastanelerin Etkinlik Analizi

Araştırmada kullanılan veri kümesi, Doğu Marmara Bölgesi'nin 8 iline ait 2017 yılı verilerden oluşmaktadır. SB, Sağlık İstatistikleri Yıllığı verileri dikkate alınarak hazırlanan Araştırma veri tablosunda (Tablo 4.1) belirtilen veriler, araştırmanın değişkenleri olarak belirlenmiştir.

Araştırmada KVB olarak belirlenen Doğu Marmara Bölgesi'nde bulunan 8 il için öncelikle girdiye yönelik ölçeğe göre değişken getiri (BCC), (VRS) analizi yapılmıştır. Bu modelle yapılan çalışmalarda çıktı seviyesinde hiçbir değişiklik yapılmadan optimum girdi seviyesine ulaşmak hedeflenir.

Hastane etkinlik hesaplamaları, doğrusal programlama mantığıyla çalışan ve benzer çalışmalarda sıklıkla tercih edilen programlardan birisi olan Win4DEAP (Version 2.1) paket programı yardımı ile hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, Doğu Marmara Bölgesi illerinde hizmet vermekte olan hastanelerin etkinlik analizi aşağıda Tablo 4.4'te gösterilmiştir:

Tablo 4.4: Girdiye yönelik etkinlik VZA sonuç tablosu

İller	Toplam Etkinlik (CRS)	Teknik Etkinlik Değeri (VRS)	Ölçek Etkinliği	
Bilecik	0,872	0,884	0,986	drs*
Bolu	0,916	0,923	0,993	irs*
Bursa	1	1	1	-
Eskişehir	1	1	1	-
Kocaeli	1	1	1	-
Sakarya	0,930	0,967	0,962	irs*
Yalova	0,795	0,886	0,897	irs*
Düzce	0,813	0,895	0,908	drs*

*increasing return to scale (ölçeğe göre artan getiri)

*decreasing return to scale (ölçeğe göre azalan getiri)

Tablo 4-4'te görüldüğü gibi, Doğu Marmara Bölgesi'ndeki illerin, SB 2017 yılı verilerine göre ölçeğe göre sabit ve değişken getiri bakımından hesaplanan etkinlik ölçümü sonuçlarına göre; Bursa, Eskişehir ve Kocaeli illerinin etkin olduğu sonucuna varılmıştır. Buna karşın, Bilecik, Bolu, Sakarya, Yalova ve Düzce illerinin de etkinlik sınırına ulaşamadığı görülmektedir. Yani 2017 yılında ölçeğe göre sabit ve değişken getiri bakımından Doğu Marmara Bölgesi'ndeki 8 ilden 3 ilin etkin olmasına karşın, kalan 5 ilin etkin olmadığı görülmektedir. 2017 yılında Doğu Marmara Bölgesi'nde yer alan illerde: ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında ortalama etkinlik değeri %91,6 / ölçeğe göre değişken getiri bakımından ortalama etkinlik değeri %94,4 ve ortalama ölçek etkinliği değeri ise %96,8 olarak tespit edilmiştir. Ölçeğe göre sabit ve değişken getiri varsayımları altında elde edilen ortalama etkinlik değerleri sonuçlarına göre: etkin olmamasına rağmen Bolu ve Sakarya illerinde ortalama etkinlik değerine eşit yada üstünde sonuçlar elde edildiği ve tam etkinliğe çok yaklaşmış olmalarına rağmen tam olarak etkin olamadıkları görülmektedir. Bunun yanı sıra, tam etkinliğe en uzak illerin ise Düzce ve Yalova illerinin olduğu ifade edilebilir.

4.3.5. Etkin Olmayan İllerdeki Hastanelerin Etkin Hale Getirilebilmesi için Artırılması veya Azaltılması Gereken Girdi ve Çıktı Miktarlarının Belirlenmesi

SHalanında yapılan etkinlik çalışmalarında çoğunlukla girdi yönelimli VRS modeli tercih edilmektedir. Söz konusu modelle yapılan çalışmalarda, elde edilen analiz sonuçlarına göre etkin olmayan illerin etkin hale getirilebilmeleri için, öncelikle hangi

illerin referans alınacağı ve hangi oranlarda iyileştirme yapılacağı belirlenmesi gerekmektedir. Win4DEAP (Version 2.1) programı kullanılarak elde edilen analiz sonuçlarına göre program tarafından belirlenen referans illeri ve iyileştirme oranları aşağıdaki Tablo 4.5'te gösterilmiştir:

Tablo 4.5:Etkin olmayan illerin referans alması gereken iller ve iyileştirme oranları

Etkin Olmayan Şehirler	VRS Sonucu	(Benchmarks) Referans Alması Gereken Şehirler	Referans Sayısı
Bilecik	0.884	Eskişehir (0,379), Kocaeli (0,861)	2
Bolu	0.923	Bursa (0,561), Sakarya (0,426), Yalova (0,341)	3
Sakarya	0.967	Eskişehir (0,624), Yalova (0,467), Bursa (0,356)	3
Yalova	0.886	Bolu (0,268), Bilecik (0,369), Bursa (0,523), Sakarya (0,442)	4
Düzce	0.895	Bolu (0,361), Sakarya (0,236), Kocaeli (0,335)	3

Tablo 4.5'ten de anlaşılacağı üzere, Doğu Marmara bölgesindeki 5 il (Bilecik, Bolu, Sakarya, Yalova ve Düzce) 2017 yılında ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında verimlilik sınırına ulaşmamıştır. Başka bir deyişle, 2017 yılında, Doğu Marmara bölgesindeki toplam 8 ilden 3'ü ölçeğe göre değişken getirilerde etkin olmakla birlikte, diğer 5 il etkin olamamıştır. Elde edilen sonuçlara göre:

Bilecik (Etkinlik 0,884)ilinin etkin olması için referans alması gereken iller: Eskişehir ve Kocaeli'dir. Bilecik ilinin etkinliği için referans oranları: 0,379 ve 0,861'dir.

Bolu (Etkinlik 0,923) ilinin etkin olması için referans alınan iller:Bursa, Sakarya ve Yalova'dır. Bolu ili aktivasyonu için referans oranları: 0,561 / 0,426 ve 0,341'dir.

Sakarya (Etkinlik 0,967) ilinin etkili olabilmek için referans alması gereken iller: Eskişehir, Yalova ve Bursa'dır. Sakarya ilinin etkili olabilmesi için gerekli referans oranları: 0,624 / 0,467 ve 0,356'dır.

Yalova (Etkinlik 0,886)ilinin etkin olması için referans alması gereken iller: Bolu.Bilecik, Bursa ve Sakarya'dır. Yalova ilinin etkinliği için referans oranları: 0,268 / 0,369 / 0,523 ve 0,442'dir.

Düzce (Etkinlik 0,895)ilinin etkin olması için referans alması gereken iller: Bolu, Sakarya ve Kocaeli'dir. Düzce ilinin etkinliği için referans oranları: 0,361 / 0,236 ve 0,335'dir.

Etkin olmadığı gözlemlenen KVB'lerin, etkin hale getirilebilmeleri için VZA sonucunda elde edilecek bilgiler, kanun koyucular ve idarecilerin gerekli iyileştirmeleri yapabilmeleri anlamında büyük önem arz etmektedir.

Doğu Marmara bölgesindeki 8 ilde yer alan hastanelerin analizi sonucunda, 3 ilin teknik verimlilik açısından etkili, ancak diğer 5 ilin (Bilecik, Bolu, Sakarya, Yalova, Düzce) etkili olmadığı gözlemlenmiştir. Etkin olmayan illerin VRS açısından etkin olabilmek için göstermeleri gereken iyileşme oranları aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir:

Tablo 4.6:Teknik etkinlik (VRS) açısından Bilecik'te yapılacak iyileştirme oranları

Bilecik İli Etkinlik Skoru: 0,884	Gerçek Değer	Hedeflenen Değer	Aradaki Fark	Değişim Oranı (%)
Hastane Sayısı	8	9,365	-1,365	17,06
Yatak Sayısı	320	1.048,63	-728,63	227,7
10.000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı	14,4	23,638	-9,238	64,15
Yoğun Bakım Yatak Sayısı	44	82,318	-38,318	87,1
Toplam Hekim Sayısı	264	361,186	-97,186	36,81
Hemşire Sayısı	392	458,1	-66,1	16,86
Yatan Hasta Sayısı	17.799	32.667	-14.868	83,5
Ameliyat Sayısı	7.022	9.905	-2.883	41,05
Yatak Doluluk Oranı	74	96,32	-22,32	30,16
Yatak Devir Hızı	55,6	79,384	-23,784	42,78
Kaba Ölüm Hızı	24,8	24,8	-	-
Başvuru Sayısı	1.163.953	2.268.064,35	-1.104.111,35	94,86

Tablo 4.6'dan anlaşılacağı üzere Bilecik ilindeki aktif olmayan hastaneler için: Hastane Sayısı %17,06 / Yatak Sayısı %227,7 / 10.000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı %64,15 / Yoğun Bakım Yatak Sayısı %87,1 / Toplam Hekim Sayısı %36,81 / Hemşire Sayısı %16,86 / Yatan Hasta Sayısı %83,5 / Ameliyat Sayısı %41,05 / Yatak Doluluk Oranı %30,16 / Yatak Devir Hızı %42,78 ve Başvuru Sayısı %94,86 oranında değişim göstermiştir.

Bolu'daki hastanelerin VRS açısından etkili olması için gereken iyileşme oranları aşağıdaki tabloda belirlenmiş ve gösterilmiştir:

Tablo 4.7: Teknik etkinlik (VRS) açısından Bolu'da yapılacak iyileştirme oranları

Bolu İlinin Etkinlik Skoru: 0,923	Gerçek Değer	Hedeflenen Değer	Aradaki Fark	Değişim Oranı (%)
Hastane Sayısı	12	13,476	-1,476	12,3
Yatak Sayısı	1.468	1.698,476	-230,476	15,7
10.000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı	48,4	57,4024	-9,0024	18,6
Yoğun Bakım Yatak Sayısı	153	169,065	-16,065	10,5
Toplam Hekim Sayısı	774	899,62020	-125,620	16,23
Hemşire Sayısı	919	919	-	-
Yatan Hasta Sayısı	70.117	70.117	-	-
Ameliyat Sayısı	19.229	21.619,16	-2.390,16	12,43
Yatak Doluluk Oranı	66,1	72,82237	-6,722	10,17
Yatak Devir Hızı	47,8	57,121	-9,321	19,5
Kaba Ölüm Hızı	22,2	24,7752	-2,575	11,6
Başvuru Sayısı	2.185.061	2.429.132	-244.071	11,17

Tablo 4.7'de görüldüğü üzere etkin olmayan Bolu hastaneleri için: Hastane Sayısı %12,3 / Yatak Sayısı %15,7 / 10.000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı %18,6 / Yoğun Bakım Yatak Sayısı %10,5 / Toplam Hekim Sayısı %16,23 / Ameliyat Sayısı %12,43 / Yatak Doluluk Oranı %10,17 / Yatak Devir Hızı %19,5 / Kaba Ölüm Hızı %11,6 ve Başvuru Sayısı %11,17 oranında değişim göstermiştir.

Sakarya ilindeki hastanelerin VRS bakımından verimli hale getirilmesi için, ulaşılabilecek miktar ve iyileştirme oranları aşağıdaki tabloda tanımlanmış ve gösterilmiştir:

Tablo 4.8: Sakarya İlinde Teknik etkinlik (VRS) açısından yapılacak iyileştirme oranları

Sakarya İlinin Etkinlik Skoru: 0,967	Gerçek Değer	Hedeflenen Değer	Aradaki Fark	Değişim Oranı (%)
Hastane Sayısı	18	20,6154	-2,615	14,53
Yatak Sayısı	1.960	2.205,196	-245,196	12,51
10.000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı	19,8	24,93414	-5,134	25,93
Yoğun Bakım Yatak Sayısı	303	337,8753	-34,875	11,51
Toplam Hekim Sayısı	1.502	1.502	-	-
Hemşire Sayısı	1.547	1.547	-	-
Yatan Hasta Sayısı	128.891	128.891	-	-
Ameliyat Sayısı	50.427	53.099,63	-2.672,63	5,3
Yatak Doluluk Oranı	76,3	84,87612	-8,576	11,24
Yatak Devir Hızı	65,8	70,14938	-4,349	6,61
Kaba Ölüm Hızı	24,6	24,64182	-0,042	0,17
Başvuru Sayısı	5.711.370	5.831.880	-120.510	2,11

Tablo 4.8’de gösterildiği gibi, Sakarya ilindeki aktif olmayan hastaneler için Hastane Sayısı %14,53 / Yatak Sayısı %12,51 / 10.000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı %25,93 / Yoğun Bakım Yatak Sayısı %11,51 / Ameliyat Sayısı %5,3 / Yatak Doluluk Oranı %11,24 / Yatak Devir Hızı %6,61 / Kaba Ölüm Hızı %0,17 ve Başvuru Sayısı %2,11 oranında değişim göstermiştir.

Yalova ilindeki hastanelerin VRS açısından etkin hale getirilmesi için, ulaşılabilecek miktar ve iyileştirme oranları aşağıdaki tabloda tanımlanmış ve gösterilmiştir:

Tablo 4.9: Yalova ilinde teknik etkinlik (VRS) açısından yapılacak iyileştirme oranları

Yalova İlinin Etkinlik Skoru: 0,886	Gerçek Değer	Hedeflenen Değer	Aradaki Fark	Değişim Oranı (%)
Hastane Sayısı	7	7,5768	-0,577	8,24
Yatak Sayısı	568	620,1424	-52,142	9,18
10.000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı	22,6	23,7752	-1,175	5,2
Yoğun Bakım Yatak Sayısı	145	161,298	-16,298	11,24
Toplam Hekim Sayısı	384	384	-	-
Hemşire Sayısı	440	510,884	-70,884	16,11
Yatan Hasta Sayısı	52.398	52.398	-	-
Ameliyat Sayısı	13.851	15.249,95	-1.398,95	10,1
Yatak Doluluk Oranı	81,6	81,99168	-0,392	0,48
Yatak Devir Hızı	92,3	99,43479	-7,135	7,73
Kaba Ölüm Hızı	28,3	29,76311	-1,463	5,17
Başvuru Sayısı	1.731.317	1.842.641	-111.324	6,43

Tablo 4-9’da gösterildiği gibi, Yalova ilindeki aktif olmayan hastaneler için Hastane Sayısı %8,24 / Yatak Sayısı %9,18 / 10.000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı %5,2 / Yoğun Bakım Yatak Sayısı %11,24 / Hemşire Sayısı %16,11 / Ameliyat Sayısı %10,1 / Yatak Doluluk Oranı %0,48 / Yatak Devir Hızı %7,73 / Kaba Ölüm Hızı %5,17 ve Başvuru Sayısı %6,43 oranında değişim göstermiştir.

Düzce ilindeki hastanelerin VRS açısından etkili olması için gerekli iyileştirme oranları tespit edilmiş ve aşağıdaki tabloda listelenmiştir:

Tablo 4.10: Düzce ilinde teknik etkinlik (VRS) açısından yapılacak iyileştirme oranları

Düzce İlinin Etkinlik Skoru: 0,895	Gerçek Değer	Hedeflenen Değer	Aradaki Fark	Değişim Oranı (%)
Hastane Sayısı	8	9,4424	-1,442	18,03
Yatak Sayısı	693	709,3548	-16,355	2,36
10.000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı	18,4	20,37616	-1,976	10,74
Yoğun Bakım Yatak Sayısı	94	94,244	-0,244	0,26
Toplam Hekim Sayısı	664	777,544	-113,544	17,1
Hemşire Sayısı	636	636	-	-
Yatan Hasta Sayısı	55.506	66.679,36	-11.173,36	20,13
Ameliyat Sayısı	21.383	23.771,48	-2.388,48	11,17
Yatak Doluluk Oranı	67,9	68,48394	-0,584	0,86
Yatak Devir Hızı	80,1	83,1438	-3,044	3,8
Kaba Ölüm Hızı	18,2	20,50048	-2,300	12,64
Başvuru Sayısı	2.094.059	2.280.430	-186.371	8,9

Tablo 4.10’da gösterildiği gibi, Düzce ilindeki hastanelerin aktif hale getirilmesi için: Hastane Sayısı %18,03 / Yatak Sayısı %2,36 / 10.000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı %10,74 / Yoğun Bakım Yatak Sayısı %0,26 / Toplam Hekim Sayısı %17,1 / Yatan Hasta Sayısı %20,13 / Ameliyat Sayısı %11,17 / Yatak Doluluk Oranı %0,86 / Yatak Devir Hızı %3,8 / Kaba Ölüm Hızı %12,64 ve Başvuru Sayısı %8,9 oranında değişim göstermiştir.

4.4. ÇKKV Yöntemi Sonuçları

Araştırma veri tablosunda (Tablo 4.1) belirtilen 12 değişken ÇKKV analizimizin kriterlerini oluşturmaktadır. Kriterlerin ağırlıkları Entropy yöntemi ile hesaplanmış, alternatifin sıralama değerleri ise Maut ve Vikor yöntemleri ile değerlendirmiştir.

4.4.1. Entropi Yöntemi Sonuçları

Kriterlerin ağırlıklarını belirlemek amacıyla kullanılan Entropi yönteminin uygulama aşmasındaki formülasyonlar kullanılarak elde edilen sonuç tabloları aşağıda verilmiştir:

Tablo 4.11: Karar matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
A1	8	320	14,40	44	264	392	17.799	7.022	74,00	55,60	24,80	1.163.953
A2	12	1.468	48,40	153	774	919	70.117	19.229	66,10	47,80	22,20	2.185.061
A3	41	7.080	24,10	1.065	4.683	5.495	483.034	179.796	80,60	68,20	24,30	15.982.723
A4	14	3.071	35,70	367	1.791	2.359	193.565	74.031	76,80	63,00	19,60	5.768.128
A5	27	4.244	22,50	808	3.161	3.842	280.004	118.778	75,10	66,00	21,90	11.597.216
A6	18	1.960	19,80	303	1.502	1.547	128.891	50.427	76,30	65,80	24,60	5.711.370
A7	7	568	22,60	145	384	440	52.398	13.851	81,60	92,30	28,30	1.731.317
A8	8	693	18,40	94	664	636	55.506	21.383	67,90	80,10	18,20	2.094.059

Entropi yönteminin uygulama aşmasındaki ilk formülasyon olan Normalize Formülü kullanılarak elde edilen Normalleştirilmiş Karar Matrisi aşağıda verilmiştir:

Tablo 4.12: Normalize edilmiş karar matrisi

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12
A1	0,0593	0,0165	0,0699	0,0148	0,0200	0,0251	0,0139	0,0145	0,1237	0,1032	0,1349	0,0252
A2	0,0889	0,0757	0,2351	0,0514	0,0585	0,0588	0,0547	0,0397	0,1105	0,0887	0,1207	0,0473
A3	0,3037	0,3649	0,1170	0,3575	0,3542	0,3516	0,3770	0,3711	0,1347	0,1266	0,1321	0,3457
A4	0,1037	0,1583	0,1734	0,1232	0,1354	0,1509	0,1511	0,1528	0,1283	0,1169	0,1066	0,1248
A5	0,2000	0,2187	0,1093	0,2712	0,2391	0,2458	0,2185	0,2451	0,1255	0,1225	0,1191	0,2508
A6	0,1333	0,1010	0,0962	0,1017	0,1136	0,0990	0,1006	0,1041	0,1275	0,1221	0,1338	0,1235
A7	0,0519	0,0293	0,1098	0,0487	0,0290	0,0282	0,0409	0,0286	0,1364	0,1713	0,1539	0,0374
A8	0,0593	0,0357	0,0894	0,0316	0,0502	0,0407	0,0433	0,0441	0,1135	0,1487	0,0990	0,0453

Normalleştirilmiş verilere Entropi uygulama aşmasındaki 2. Formül kullanılarak E_j değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen değerler aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo 4.13: Kriterlerin E_j değerleri

E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12
0,9094	0,8219	0,9650	0,8093	0,8295	0,8255	0,8184	0,8001	0,9989	0,9913	0,9959	0,8330

Elde edilen E_j değerlerine Entropi uygulama aşmasındaki 3. Formül kullanılarak D_j değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen değerler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.14: Kriterlerin D_j değerleri

D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12
0,0906	0,1781	0,0350	0,1907	0,1705	0,1745	0,1816	0,1999	0,0011	0,0087	0,0041	0,1670

Elde edilen D_j değerlerine Entropi uygulama aşmasındaki son Formül kullanılarak kriterlerin W_j değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen değerler aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo 4.15: Kriterlerin Wj değerleri

W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12
0,0647	0,1271	0,0249	0,1360	0,1216	0,1245	0,1296	0,1426	0,0008	0,0062	0,0029	0,1191

Elde edilen sonuçlara göre: Ameliyat sayısı kriteri (W8) 0,1426 değeriyle en önemli kriter olarak belirlenmiştir. Tablo 4.15 sonuçlarına göre yoğun bakım yatak sayısı kriteri (W4) ikinci, yatan hasta sayısı kriteri (W7) üçüncü ve yatak sayısı kriteri (W2) ise dördüncü olmuştur. En düşük seviyede önemli olan kriterler ise yatak doluluk oranı kriteri, kaba ölüm hızı kriteri ve yatak devir hızı kriterleridir.

4.4.2. Vikor Yöntemi Sonuçları

Kullanılan kriterlerin ağırlıklarını Entropi yöntemiyle belirledikten sonra, alternatiflerin tüm kriterler göz önünde bulundurulduğunda elde edilecek sıralama değerleri için Vikor Yöntemi uygulanmış ve uygulama aşmasındaki formülasyonlar sonucunda elde edilen tabloları aşağıda verilmiştir:

Tablo 4.16: Karar matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
A1	8	320	14,4	44	264	392	17.799	7.022	74	55,6	24,8	1.163.953
A2	12	1.468	48,4	153	774	919	70.117	19.229	66,1	47,8	22,2	2.185.061
A3	41	7.080	24,1	1.065	4.683	5495	483.034	179.796	80,6	68,2	24,3	15.982.723
A4	14	3.071	35,7	367	1.791	2359	193.565	74.031	76,8	63	19,6	5.768.128
A5	27	4.244	22,5	808	3.161	3842	280.004	118.778	75,1	66	21,9	11.597.216
A6	18	1.960	19,8	303	1.502	1547	128.891	50.427	76,3	65,8	24,6	5.711.370
A7	7	568	22,6	145	384	440	52.398	13.851	81,6	92,3	28,3	1.731.317
A8	8	693	18,4	94	664	636	55.506	21.383	67,9	80,1	18,2	2.094.059

1.Aşama : Kriterlerde En İyi ve En Kötü Değerlerin Bulunması:

Tablo 4.17:En iyi (f*) ve en kötü (f-) değerler tablosu

f*	41	7.080	48,4	1.065	4.683	5.495	483.034	179.796	81,6	92,3	28,3	15.982.723
f-	7	320	14,4	44	264	392	17.799	7.022	66,1	47,8	18,2	1.163.953

2.Aşama : S_i ve R_i değerlerinin hesaplanması:

Tablo 4.18: S_i ve R_i değerleri tablosu

S1	0,9947	R1	0,1426
S2	0,8685	R2	0,1325
S3	0,0224	R3	0,0178
S4	0,6420	R4	0,0930
S5	0,3634	R5	0,0565
S6	0,7393	R6	0,1068
S7	0,9416	R7	0,1369
S8	0,9301	R8	0,1307

3. Aşama: Q_i değerlerinin hesaplanması:

Tablo 4.19: Q_i değerleri tablosu

Q1	1,00000	Bilecik	1	Bursa
Q2	0,89476	Bolu	2	Kocaeli
Q3	0,00000	Bursa	3	Eskişehir
Q4	0,61981	Eskişehir	4	Sakarya
Q5	0,33051	Kocaeli	5	Bolu
Q6	0,72512	Sakarya	6	Düzce
Q7	0,95013	Yalova	7	Yalova
Q8	0,91930	Düzce	8	Bilecik

Elde edilen tablo değerlerine göre en küçük Q_i değerine sahip il 5. Alternatif olan Bursa ili birinci olmuştur. Sırasıyla Kocaeli ikinci, Eskişehir üçüncü, Sakarya dördüncü ve Bolu beşinci sırada yer almaktadır. Tablo 4.19 sonuçlarına göre Bilecik son sırada yer alırken, Yalova yedinci ve Düzce altıncı olmuştur.

Tablo sonucuna göre Bursa ili Vikor yönteminde yer alan kabul edilebilir avantaj ve kabul edilebilir istikrar koşulunu da sağlamaktadır.

4.4.3. Maut Uygulama Sonuçları

Kullanılan kriterlerin ağırlıklarını Entropi yöntemiyle belirlendikten sonra alternatiflerin tüm kriterler göz önünde bulundurulduğunda elde edilecek sıralama değerleri için ayrıca Maut Yöntemi de uygulanmış ve uygulama aşmasındaki formülasyonlar sonucunda elde edilen tablolar aşağıda verilmiştir:

Tablo 4.20: Karar matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
A1	8	320	14,4	44	264	392	17.799	7.022	74	55,6	24,8	1.163.953
A2	12	1.468	48,4	153	774	919	70.117	19.229	66,1	47,8	22,2	2.185.061
A3	41	7.080	24,1	1.065	4.683	5495	483.034	179.796	80,6	68,2	24,3	15.982.723
A4	14	3.071	35,7	367	1.791	2359	193.565	74.031	76,8	63	19,6	5.768.128
A5	27	4.244	22,5	808	3.161	3842	280.004	118.778	75,1	66	21,9	11.597.216
A6	18	1.960	19,8	303	1.502	1547	128.891	50.427	76,3	65,8	24,6	5.711.370
A7	7	568	22,6	145	384	440	52.398	13.851	81,6	92,3	28,3	1.731.317
A8	8	693	18,4	94	664	636	55.506	21.383	67,9	80,1	18,2	2.094.059

1. Aşama:Kriterlerde En İyi(f*) ve En Kötü(f-) Değerlerin Bulunması:

Maut yönteminin ilk aşamasında, karar matrisinde yer alan değerlerden en iyi fayda ve en kötü fayda değerleri belirlenir. Kriterlerin en iyi ve en kötü değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo 4.21: En iyi (f*) ve en kötü (f-) değerler tablosu

f*	41	7.080	48,4	1.065	4.683	5.495	483.034	179.796	81,6	92,3	28,3	15.982.723
f-	7	320	14,4	44	264	392	17.799	7.022	66,1	47,8	18,2	1.163.953

2. Aşama: Normalize Edilmiş Fayda Değerlerinin Hesaplanması:

Karar matrisine Maut yönteminin tekli fayda değeri formülasyonu eklenerek elde edilen değerler aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo 4.22: Normalize edilmiş fayda değerleri tablosu

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
A1	0,0294	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5097	0,1753	0,6535	0,0000
A2	0,1471	0,1698	1,0000	0,1068	0,1154	0,1033	0,1125	0,0707	0,0000	0,0000	0,3960	0,0689
A3	1,0000	1,0000	0,2853	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9355	0,4584	0,6040	1,0000
A4	0,2059	0,4070	0,6265	0,3164	0,3456	0,3855	0,3778	0,3878	0,6903	0,3416	0,1386	0,3107
A5	0,5882	0,5805	0,2382	0,7483	0,6556	0,6761	0,5636	0,6468	0,5806	0,4090	0,3663	0,7041
A6	0,3235	0,2426	0,1588	0,2537	0,2802	0,2263	0,2388	0,2512	0,6581	0,4045	0,6337	0,3069
A7	0,0000	0,0367	0,2412	0,0989	0,0272	0,0094	0,0744	0,0395	1,0000	1,0000	1,0000	0,0383
A8	0,0294	0,0552	0,1176	0,0490	0,0905	0,0478	0,0810	0,0831	0,1161	0,7258	0,0000	0,0628

Elde edilen tekli fayda değerlerine toplam fayda formülü uygulanarak bulunan değerler aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo 4.23: Toplam fayda değerleri tablosu

A1	0,0053	Bilecik	1	Bursa
A2	0,1314	Bolu	2	Kocaeli
A3	0,9776	Bursa	3	Eskişehir
A4	0,3580	Eskişehir	4	Sakarya
A5	0,6366	Kocaeli	5	Bolu
A6	0,2606	Sakarya	6	Düzce
A7	0,0583	Yalova	7	Yalova
A8	0,0698	Düzce	8	Bilecik

Elde edilen Maut sonuçlarına göre Toplam Fayda Değeri en yüksek olan alternatif en başarılı alternatiftir. Buna göre Bursa ili 0,9776 değeriyle birinci, Kocaeli ili 0,6366 değeriyle ikinci ve Eskişehir ili 0,3580 değeriyle üçüncü olmuştur. Alternatifler arasından en düşük değere sahip olan ise 0,0053 değeriyle Bilecik olmuştur.

V. BÖLÜM

5. SONUÇ

Bu çalışmada 2017 yılında Türkiye’de Doğu Marmara Bölgesinde sağlık hizmeti vermekte olan tüm kamu hastaneleri, özel hastaneler ve üniversite hastanelerinin performans düzeylerinin iller bazında, etkinlik ve verimlilikleri VZA ve ÇKKV yöntemleriyle karşılaştırılmıştır. Çalışmanın verileri SB, 2017 yılı sağlık istatistikleri yıllığından alınmıştır.

Uygulama çalışmasının amacı, 2017 yılında Doğu Marmara Bölgesi'nin 8 ilinde hastanelerin yüksek performans ve verimli çalışmasını sağlayacak verileri elde etmektir. Bu amaçla, öncelikle mevcut durum, hastanelerin eksiklikleri, aşırılıkları ve sorunları tespit edildi ve daha sonra bu sorunların giderilmesi ve hastanelerin daha etkin çalışabilmesi için gerekli düzeltmeler yapıldı. Etkin olmayan hastaneleri etkin kılmak için, hastanelerde artırılması veya azaltılması gereken girdi veya çıktı değerleri referans oranındaki değerler kullanılarak hesaplanmıştır.

İllerin verimliliklerinin değerlendirildiği VZA’da girdi değişkenleri olarak: Hastane Sayısı, Yatak Sayısı, 10.000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı, Yoğun Bakım Yatak Sayısı, Toplam Hekim Sayısı ve Hemşire Sayısı alınırken, çıktı değişkeni olarak ise: Yatan Hasta Sayısı, Ameliyat Sayısı, Yatak Doluluk Oranı, Yatak Devir Hızı, Kaba Ölüm Hızı ve Başvuru Sayısı alınmıştır.Çalışmada, hastane yönetimleri çıktılardan ziyade girdiler üzerinde kontrole sahip olduğu için girdi odaklı girdiyi en aza indirme modeli BCC (VRS) kullanmaya karar verilmiştir. Analiz skorlarının hesaplanmasında VZA paket programı Win4DEAP (Version 2.1) kullanılmıştır. Elde edilen hesaplama sonuçlarına göre:Bursa, Eskişehir ve Kocaeli illerinin etkin olduğu sonucuna varılmıştır. Buna karşın, Bilecik, Bolu, Sakarya, Yalova ve Düzce illerinin de etkinlik sınırına

ulaşamadığı görülmektedir. Ayrıca 2017 yılında Doğu Marmara Bölgesi'nde yer alan illerde: ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında ortalama etkinlik değeri %91,6 / ölçeğe göre değişken getiri bakımından ortalama etkinlik değeri %94,4 ve ortalama ölçek etkinliği değeri ise %96,8 olarak tespit edilmiştir. Ölçeğe göre sabit ve değişken getiri varsayımları altında elde edilen ortalama etkinlik değerleri sonuçlarına göre: etkin olmamasına rağmen Bolu ve Sakarya illerinde ortalama etkinlik değerine eşit yada üstünde sonuçlar elde edildiği ve tam etkinliğe çok yaklaşmış olmalarına rağmen tam olarak etkin olmadıkları görülmektedir. Bunun yanı sıra, tam etkinliğe en uzak illerin ise Düzce ve Yalova illerinin olduğu ifade edilebilir.

BCC (VRS) modelle yapılan analiz sonuçlarına göre etkin olmayan illerin etkin hale getirilebilmeleri için, hangi illerin örnek alınacağı ve ne oranda iyileştirme yapılacağı belirlenmesi gerekir. Buna göre: Bilecik ilinin etkin olması için Eskişehir ve Kocaeli illerini, Bolu ilinin etkin olması için Bursa, Sakarya ve Yalova illerini, Sakarya ilinin etkili olabilmek için Eskişehir, Yalova ve Bursa illerini referans alması gerektiği belirlenmiştir. Ayrıca bu illerin verimli ve etkin hale gelebilmeleri için kriter değerlerinde hedeflenmesi gereken değerlerde belirtilmiştir. Buna göre:

Bilecik ili Hastane Sayısı %17,6 / Yatak Sayısı %227,7 / 10.000 kişiye Düşen Yatak Sayısı %64,15 / Yoğun Bakım Yatak Sayısı %87,1/ Toplam Hekim Sayısı %36,81/ Hemşire Sayısı %16,86 / Yatan Hasta Sayısı %83,5 / Ameliyat Sayısı %41,05 / Yatak Doluluk Oranı %30,16 / Yatak Devir Hızı %42,78 ve Başvuru Sayısı %94,86 artış göstermesi durumunda etkin hale gelecektir.

Bolu ili Hastane Sayısı %12,3 / Yatak Sayısı %15,7 / 10.000 kişiye Düşen Yatak Sayısı %18,6 / Yoğun Bakım Yatak Sayısı %10,5 / Toplam Hekim Sayısı %16,23 / Ameliyat Sayısı %12,43 / Yatak Doluluk Oranı %10,17 / Yatak Devir Hızı %19,5 / Kaba Ölüm Hızı %11,6 / Başvuru Sayısı %11,17 oranında artış sağlaması durumunda etkinlik değeri 1 olacaktır.

Sakarya ili Hastane Sayısı %14,53 / Yatak Sayısı %12,51 / 10.000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı %25,93 / Yoğun Bakım Yatak Sayısı %11,51 / Ameliyat Sayısı %5,3 /

Yatak Doluluk Oranı %11,24 / Yatak Devir Hızı %6,61 / Kaba Ölüm Hızı %0,17 ve Başvuru Sayısı %2,11 oranında iyileşme katetmesi gerekmektedir.

Yalova iliHastane Sayısı %8,24 / Yatak Sayısı %9,18 / 10.000 Kişiyeye Düşen Yatak Sayısı %5,2 / Yoğun Bakım Yatak Sayısı %11,24 / Hemşire Sayısı %16,11 / Ameliyat Sayısı %10,1 / Yatak Doluluk Oranı %0,48 / Yatak Devir Hızı %7,73 / Kaba Ölüm Hızı %5,17 ve Başvuru Sayısı %6,43kadar oranlarda artış sağlamalıdır.

Düzce iliHastane Sayısı %18,03 / Yatak Sayısı %2,36 / 10.000 Kişiyeye Düşen Yatak Sayısı %10,74 / Yoğun Bakım Yatak Sayısı %0,26 / Toplam Hekim Sayısı %17,1 / Yatan Hasta Sayısı %20,13 / Ameliyat Sayısı %11,17 / Yatak Doluluk Oranı %0,86 / Yatak Devir Hızı %3,8 / Kaba Ölüm Hızı %12,64 ve Başvuru Sayısı %8,9 oranında gelişme sağlaması durumunda etkin bir il olacaktır.

Bu bağlamda, bu konuda birçok başvuru incelenerek kapsamlı bir literatür taraması yapılmış ve Doğu Marmara bölgesine bir dilekçe verilmesinin fayda sağlayacağı değerlendirilmiştir.

Ayrıca bu çalışmada ÇKKV yöntemleri ile yapılan değerlendirmede: Hastane Sayısı, Yatak Sayısı, 10.000 Kişiyeye Düşen Yatak Sayısı, Yoğun Bakım Yatak Sayısı, Toplam Hekim Sayısı, Hemşire Sayısı, Yatan Hasta Sayısı, Ameliyat Sayısı, Yatak Doluluk Oranı, Yatak Devir Hızı, Kaba Ölüm Hızı ve Başvuru Sayısı kriter olarak değerlendirilmiştir. Kullanılan kriterlerin değerlerinin önem dereceleri Entropi yöntemiyle değerlendirilmiş (Tablo 4.15) ve ameliyat sayısı kriteri (W8) 0,1426 değeriyle birinci, yoğun bakım yatak sayısı kriteri (W4) ikinci, yatan hasta sayısı kriteri (W7) üçüncü ve yatak sayısı kriteri (W2) ise dördüncü olmuştur. En düşük seviyede önemli olan kriterler ise yatak doluluk oranı kriteri, kaba ölüm hızı kriteri ve yatak devir hızı kriterleridir.

Entropi yöntemi kullanarak belirlenen kriter ağırlıklarına göre deÇKKV yöntemlerinden Vikor ve Maut yöntemleriyle Bilecik, Bolu, Bursa, Düzce, Eskişehir, Kocaeli, Sakarya ve Yalova illeri belirtilen kriterlerle değerlendirilmiş veiller arasında

sıralama yapılmıştır. Vikor ve Maut ile tutarlı sonuçlar sağlanmış olup olup, elde edilen başarı değerlerine göre Bursa ili birinci olarak SH konusunda Doğu Marmara illeri arasında en başarılı il olduğu gözlemlenmiştir. Tablo 4.1’de belirtilen Araştırma veri tablosuna göre Bursa ilinin diğer illere göre girdi ve çıktı sayılarının hatrı sayılır oranda yüksek olduğu görülmektedir. Ancak 10.000 kişiye düşen yatak sayısı bakımından çok başarılı olmadığı açıktır. Ancak bu durum vikor ve maut yöntemine göre ilk sarıyı alma başarısına engel olmamıştır. Bu durum Bursada hizmet veren hastanelerin cazip görünüp dışarıdan da talep görmesinden kaynaklanıyor olabilir. Diğer bölge illerinin sıralamadaki yerleri ise: Kocaeli ikinci, Eskişehir üçüncü, Sakarya dördüncü ve Bolu beşinci sırada yer almaktadır. Tablo 4.19 sonuçlarına göre Bilecik son sırada yer alırken, Yalova yedinci ve Düzce altıncı olmuştur.

VZA ve ÇKKV yöntemleri ile elde edilen sıralama değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. ÇKKV yöntemlerinde ilk üç sırayı alan Bursa, Kocaeli ve Eskişehir illeri VZA’da da etkin bulunurken; diğer sıralamada yer alan iller VZA’da etkin bulunmamıştır.

Elde edilen sonuçlara bakıldığında sahip olunan kaynakların eksikliği nedeniyle verimli olamayan Bilecik, Bolu ve Düzce’ye hastane ve hekim takviyesi yapılması gerektiği açıkça görülmektedir. Verimli olamayan tüm illerin sahip olunan yatak sayısı bakımından geliştirilmesi gerektiği yine tablodan anlaşılmaktadır.

Hastane verimliliği ve etkinliği alanında yapılacak gelecek çalışmalarda kullanılan kriter / değişken sayısının arttırılarak konunun daha kapsamlı ele alınması, araştırmaya konu edilen illerin sayısının arttırılarak incelenen anakütlenin genişletilmesi, çıktıya yönelik VZA’nın de yapılarak sonuçların karşılaştırılması, farkı ÇKKV teknikleri kullanılarak elde edilen sonuçların karşılaştırılması araştırma alanına katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Abdellaoui, Mohammed ve Gonzales, Christophe (2010). "Multiattribute Utility Theory". *DecisionMaking Process* 1-36.
- Aday, Lu Ann, Begley, Charles E., Lairson, David R., Slater, Carl H., Richard, Alan J., ve Montoya, Isaac D. (1999). "A Framework for Assessing the Effectiveness, Efficiency and Equity of Behavioral Healthcare". *American Journal of Managed Care* 5 (8): 25-43.
- Akalın, Durmuş, Çobanoğlu, Nevin, Göktaş, Ertuğrul, Horzum, Erdoğan ve Karaodul, Gülay (2008). *Eğitimciler İçin Eğitim Rehberi*. Ankara: İlkay Ofset Matbaacılık.
- Akdal, Ertürk, Serpil (2013). *Sağlık Kurumlarında Performans Yönetimi Ve Veri Zarflama Analizi Tekniği İle Bölgesel Etkinlik Analizi Uygulaması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akdur, Recep, Çöl, Mehmet, Işık, Aysel, İdil, Aysun, Durmuşoğlu, Meral, ve Tunçbilek, Arslan (1998). *Halk Sağlığı*. Ankara: Antıp AŞ Yayınları.
- Alexander, Christine A., Busch, Gary ve Stringer, Karl (2003). "Implementing and Interpreting A Data Envelopment Analysis Model To Assess The Efficiency Of Health Systems In Developing Countries". *IMA Journal of Managment Mathematics* 14 (1): 49-63.
- Ali, Agha IqbalveSeiford, Lawrence M. (1990). "Translation Invariance in Data Envelopment Analysis". *Operations Research Letters* 9 (6): 403-405.
- Altay, Asuman (2007). "Sağlık Hizmetlerinin Sunumunda Yeni Açılımlar ve Türkiye Açısından Değerlendirilmesi". *Sayıştay Dergisi* 64: 33-58.

- Andersen, Per ve Petersen, Niels Christian (1993) “A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis”. *Management Science* 39 (10): 1261-1264.
- Arah, Onyebuchi A., Westert, Gert P., Hurst , Jeremy ve Klazinga, Niek S. (2006). “A Conceptual Framework for the OECD Health Care Quality Indicators Project”. *International Journal for Quality in Health Care* 18 (1):5-13.
- Asandului, Laura, Roman, Monica, ve Fatulescu, Puiu (2014). “The Efficiency of Healthcare Systems in Europe: A Data Envelopment Analysis Approach”. *Procedia Economics and Finance* 10: 261-268.
- Atasever, Mehmet (2014). *Financing of Health Care Services and Analysis of Health Expenditures in Turkey-Between 2002 and 2013*. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı.
- Ateş, Metin (2012). *Sağlık İşletmeciliği*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Ayanoğlu, Yıldız, Abuhanoğlu, Hüseyin ve Teke, Abdulkadir (2013). “Sağlık Hizmetleri Yönetimi Eğitiminde Muhasebe ve Finansman Derslerinin Önemi”. *Gazi Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 15 (1):1-19.
- Ayanoğlu, Yıldız, Atan, Murat ve Beylik, Umut (2010). “Hastanelerde Veri Zarflama Analizi (VZA) Yöntemiyle Finansal Performans Ölçümü ve Değerlendirilmesi”. *Sağlıkta Performans Ve Kalite Dergisi*, 2(2): 40-62.
- Banker, Rajiv D. ve Morey, Richard C. (1986). “The Use of Categorical Variables in Data Envelopment Analysis”. *Management science* 32 (12):1521-1655.
- Banker, Rajiv D. ve Thrall, Robert M. (1992). “Estimation of Returns to Scale Using Data Envelopment Analysis”. *European Journal of Operational Research* 62(1): 74-84.
- Banker, Rajiv D., Charnes, A., ve Cooper, William W. (1984). “Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis”. *Management science* 30(9): 1031-1142.

- Barr, Richard S., Durchholz, Matthew L. ve Seiford, Lawrence M. (1994). "Peeling the DEA Onion: Layering and Rank-Ordering DMUS using tiered DEA". *Southern Methodist University Technical Report 7(4)*: 20.
- Barto, Andrew Gehret, Sutton, Richard S., ve Watkins, C. J. (1989). "Learning and Sequential Decision Making". *Technical Report 3(1)*: 89-95.
- Bayraktutan, Yusuf ve Pehlivanoglu, Ferhat (2012). "Sağlık işletmelerinde etkinlik analizi: Kocaeli örneği". *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 23*: 127-162.
- Baysal, M. Emin, Uygur, Mehmet ve Toklu, Bilal (2004). "Veri Zarflama Analizi İle TCDD Limanlarında Bir Etkinlik Ölçümü Çalışması". *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi 19(4)*: 437-442.
- Beccali, Marco, Cellura, Maurizio ve Ardente, Davide (1998). "Decision Making in Energy Planning: the ELECTRE Multicriteria Analysis Approach Compared to a Fuzzy-Sets Methodology". *Energy Conversion and Management 39(16-18)*: 1869-1881.
- Belton, Valerie, ve Stewart, Theodor J. (2002). *Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach*. London:Kluwer Academic Publisher.
- Bertan, Münevver ve Güler, Çağatay (1997). *Halk Sağlığı Temel Bilgiler*. Ankara: Güneş Kitabevi.
- Boran, Fatih Emre, Genç, Serkan, Kurt, Mustafa ve Akay, Diyar (2009). "A Multi-Criteria Intuitionistic Fuzzy Group Decision Making for Supplier Selection with TOPSIS Method". *Expert Systems with Applications 36(8)*: 11363-11368.
- Bousofiane, Aziz, Dyson, Robert G. ve Thanassoulis, Emmanuel (1991) "Applied Data Envelopment Analysis". *European Journal of Operational Research 52(1)*: 1-15.

- Bowlin, William F. (1998) "Measuring Performance: An Introduction to Data Envelopment Analysis (DEA)". *The Journal of Cost Analysis* 15 (2): 3-27.
- Brans, Jean Pierre ve Vincke, Philippe (1985). "Note—A Preference Ranking Organisation Method: (The PROMETHEE Method for Multiple Criteria Decision-Making)". *Management Science*, 31(6): 647-656.
- Bryce, Cindy L., Engberg John B. ve Wholey, Douglas R. (2000). "Comparing the Agreement Among Alternative Models in Evaluating HMO Efficiency". *Health Services Research* 35(2): 509–528.
- Burgess, James F. ve Wilson, Paul W. (1998). "Variation in Inefficiency Among US Hospitals". *INFOR: Information Systems and Operational Research* 36 (3):84-102.
- Burns, Lawton R., Chilingerian, Jon A. ve Wholey, Douglas R. (1994). "The Effect of Physician Practice Organization on Efficient Utilization of Hospital Resources". *Health Services Research* 29(5): 583-603.
- Çelikay, Ferdi ve Gumus, Erdal (2010). "Türkiye'de Sağlık Hizmetleri ve Finansmanı (Health Services and Their Financing in Turkey)". *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 11 (1):177-216.
- Chan, Lai K., Cheng, Smiley W. ve Spiring, Frederick A. (1988). "A New Measure of Process Capability: Cpm". *Journal of Quality Technology* 20(3): 162-175.
- Charnes, Abraham, Cooper, William W. ve Rhodes, E. (1978). "Measuring the Efficiency Of Decision Making Units". *European Journal Of Operational Research* 2(6): 429-444.
- Charnes, Abraham, Cooper, William W. ve Thrall, R.M. (1991). "A Structure For Characterizing and Classifying Efficiency and Inefficiency in Data Envelopment Analysis". *Journal of Productivity Analysis* 2(3):197–237.

- Chatterjee, Prasenjit, Athawale, Vijay Manikrao ve Chakraborty, Shankar (2009). "Selection Of Materials Using Compromise Ranking and Outranking Methods". *Materials & Design* 30(10): 4043-4053.
- Chen, Shu-Jen ve Hwang, Ching-Lai (1992). *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Chen, Ting-Yu (2014). "An ELECTRE-based Outranking Method For Multiple Criteria Group Decision Making Using Interval Type-2 Fuzzy Sets". *Information Sciences* 263: 1-21.
- Chilingerian, Jon A. (1995). "Evaluating Physician Efficiency in Hospitals: A Multivariate Analysis Of Best Practices". *European journal of operational research* 80(3): 548-574.
- Chilingerian, Jon A. ve Sherman, H. David (2004). "Health Care Applications". *Handbook on Data Envelopment Analysis*. Ed. Cooper, William W., Seiford, Lawrence M. ve Zhu Joe. Boston: Kluwer Academic Publishers. 481-537.
- Cook, Wade D. ve Seiford, Larry M. (2009). "Data Envelopment Analysis (DEA)—Thirty Years On". *European journal of operational research* 192(1): 1-17.
- Cooper, William W., Seiford, Lawrence M., ve Zhu, Joe (2011). *Handbook on Data Envelopment Analysis*. Springer.
- Cooper, William W., Seiford, Lawrence M. ve Tone, Kaoru (2000). *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Cooper, William W., Seiford, Lawrence M., ve Tone, Kaoru (2006). *Introduction to Data Envelopment Analysis and Its Uses: With DEA-Solver Software and References*. New York: Springer Science and Business Media.

- Cooper, William W., Seiford, Lawrence M. ve Zhu, Joe (2004). "Data Envelopment Analysis: History, Models and Interpretations". Handbook on Data Envelopment Analysis. Ed.; Cooper, William W., Seiford, Lawrence M. ve Zhu, Joe. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Dolan, James G. (2010). "Multi-Criteria Clinical Decision Support". *The Patient: Patient-Centered Outcomes Research* 3 (4): 229-248.
- Doyle, John ve Green, Rodney (1994). "Efficiency and Cross-Efficiency in DEA: Derivations, Meanings and Uses". *Journal of the Operational Research Society* 45(5): 567-578.
- Dyson, Robert G., Allen, Rachel, Camanho, Ana S., Podinovski, Victor V., Sarrico, Cláudia S. ve Shale, Estelle A. (2001). "Pitfalls and protocols in DEA". *European Journal of Operational Research* 132 (2): 245-259.
- Edwards, Ward ve Barron, F. Hutton (1994). "SMARTS and SMARTER: Improved Simple Methods for Multiattribute Utility Measurement". *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 60 (3): 306-325.
- Edwards, Ward ve Newman, J. Robert (1982). *Multiattribute Evaluation*. Beverly Hills: Sage Publications.
- Erol, Hatice ve Özdemir Abdullah (2014). "Türkiye'de Sağlık Reformları ve Sağlık Harcamalarının Değerlendirilmesi". *SGD - Sosyal Güvenlik Dergisi* 4(1): 9-94.
- Fare, Rolf, Grosskopf, Shawna, Lindgren, Bijorn ve Roos P. (1994). *Productivity developments in Swedish pharmacies: a malmquist output index approach, data envelopment analysis: theory, methodology, and applications*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Finkler, M. D. ve Wirtschafter, D. D. (1993). "Cost-Effectiveness and Data Envelopment Analysis". *Health Care Management Review* 18(3): 81-88.

- Golany, Boaz, ve Roll, Yaakov (1989). "An Application Procedure For DEA". *Omega* 17(3): 237-250.
- Güler, Çağatay ve Akın, Levent (2006). Halk Sağlığı Temel Bilgiler. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- Hadad , Sharon, Hadad , Yossi ve Simon-Tuval, Tzahit (2011). "Determinants Of Healthcare System's efficiency in OECD Countries". *The European Journal of Health Economics* 14 (2):253–265.
- Hayran, Osman (2010). *Sağlık Yönetimi Yazıları*. Ankara: Sage Yayıncılık.
- Hayran, Osman, Sur, Haydar, Üstünel, A., Engiz, O., Uz, M. H., Karahan, Özşahin, A. (1997). Hastane Yöneticiliği. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi.
- Hayran, Osman ve Sur Haydar (1998). *Sağlık Hizmetleri El Kitabı*. İstanbul: Yüce Yayım.
- Hollingsworth, Bruce Phillip ve Smith, Peter (2003). "Use Of Ratios in Data Envelopment Analysis". *Applied Economics Letters* 10(11): 733-735.
- Jansen, Sylvia J.T. (2011). "The Multi-attribute Utility Method". *The Measurement and Analysis of Housing Preference and Choice*. Ed. Jansen, Sylvia J.T., Coolen, Henny C.C.H. ve Goetgeluk, Roland W. Dordrecht, Heidelberg, London, New York: Springer.
- Jenkins, Larry ve Anderson, Murray (2003). "A Multivariate Statistical Approach to Reducing The Number Of Variables in Data Envelopment Analysis". *European Journal of Operational Research* 147 (1):51-61.
- Kao, C. ve Liu, S-Tai (2000). "Data Envelopment Analysis with Missing Data: An Application to University Libraries in Taiwan". *Journal of the Operational Research Society* 51(8):897-905.

- Kasapoğlu, Aytül (2016). “Türkiye’de Sağlık Hizmetlerinin Dönüşümü”. *Sosyoloji Araştırmaları Dergisi* 19 (2):131-174.
- Kavuncubaşı, Şahin ve Yıldırım, Selami (2010). *Hastane ve Sağlık Kurumları Yönetimi*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Keeney, Ralph L. ve Raiffa, Howard (1976). *Decisions With Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs*. New York: Wiley.
- Khalil, L. A. (2013). *Performance Analysis integrating Data Envelopment Analysis and Multiple Objective Linear Programming*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. United Kingdom : The University of Manchester.
- Korhonen, Pekka J. ve Luptacik, Mikulas (2004). “Eco-Efficiency Analysis Of Power Plants: An Extension Of Data Envelopment Analysis”. *European Journal of Operational Research* 154(2): 437-446.
- Kutlar, Aziz, ve Kartal, Mahmut (2004). “Cumhuriyet Üniversitesinin Verimlilik Analizi:Fakülteler Düzeyinde Veri Zarflama Yöntemiyle Bir Uygulama”. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 8: 49-79.
- Kutzin, Joseph (2013). “Health Financing For Universal Coverage And Health System Performance: Concepts and Implications For Policy”. *Bulletin Of The World Health Organization* 91 (8): 602–611.
- Kutzin, Joseph (2011). Bismarck vs. Beveridge: is there increasing convergence between health financing systems. In 1st annual meeting of SBO network on health expenditure, 21-22.
- Lamba, Mustafa (2014). “Yeni Kamu Yönetimi Perspektifinden Türkiye’de Kamu Yönetimi Reformlari: Genel Gereğçeler Üzerinden Bir İnceleme”. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 19(3): 135-152.

- Lewis, Herbert F. and Sexton, Thomas R. (2000). *Data Envelopment Analysis with Reverse Inputs*. Working Paper, State University of New York: Stony Brook.
- Mirmirani, Sam ve Lippmann, Matthias (2004). "Health Care System Efficiency Analysis Of G12 Countries". *International Business & Economics Research Journal (IBER)* 3 (5):35-42.
- Murray, Christopher J. L., ve Evans, David B. (2003). *Health Systems Performance Assessment Debates, Methods and Empiricism*. Geneva: World Health Organization.
- Opricovic, Serafim ve Tzeng, Gwo-Hshiung (2003). "Defuzzification Within A Multicriteria Decision Model". *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems* 11(5): 635-652.
- Opricovic, Serafim ve Tzeng, Gwo-Hshiung (2007). "Extended VIKOR Method in Comparison With Outranking Methods". *European journal of operational research* 178(2): 514-529.
- Özcan, Yasar A., Begun, James W. ve McKinney, Martha M. (1999). "Benchmarking Organ Procurement Organizations: A National Study". *Health Services Research* 34(4): 855-878.
- Özçetin, Selvi ve Balaban, Murat (2015). *Sağlık Hukuku*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Özgen, Hacer ve Özcan, Yasar A. (2002). "A National Study of Efficiency for Dialysis Centers: An Examination of Market Competition and Facility Characteristics for Production of Multiple Dialysis Outputs". *Health Services Research*, 37(3): 711-732.
- Papanicolas, Irene ve Smith, Peter C. (2013). *Health System Performance Comparison: An Agenda For Policy, Information and Research*. New York, USA: European Observatory on Health Systems and Policies Series.

- Payne, John W., Bettman, James R., ve Johnson, Eric J. (1993). *The Adaptive Decision Maker*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Peng, Ding-Hong ve Wang, Hua (2014). “Dynamic Hesitant Fuzzy Aggregation Operators in Multi-Period Decision Making”. *Kybernetes* 43(5): 715-736.
- Pransky, Glenn, Benjamin, Katy ve Dembe, Allard E. (2001). “Performance And Quality Measurement in Occupational Health Services: Current Status And Agenda For Further Research”. *American Journal Of Industrial Medicine* 40 (3): 295-306.
- Puig-Junoy, Jaume (1998). “Technical Efficiency in the Clinical Management Of Critically Ill Patients”. *Health Economics* 7(3): 263–277.
- Ramadhan, F. (2012). *Hospital information system*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi
- Roemer, Milton I. (1993). “National Health Systems Throughout the World”. *Annual Review of Public Health* 14:335-353.
- Rosko, Michael D., Chilingirian, Jon A., Zinn, Jacqueline S. ve Aaronson, William E. (1995). “The Effects Of Ownership, Operating Environment and Strategic Choices on Nursing Home Efficiency”. *Medical Care* 33 (10):1001-1021.
- Rousseau, John J. ve Semple, John H. (1995). “Radii of Classification Preservation in Data Envelopment Analysis: a Case Study of ‘Program Follow-Through’”. *Journal of the Operational Research Society*, 46(8):943-957.
- Saltman, Richard B. ve Figueras, Josep (1998). “Analyzing The Evidence On European Health Care Reforms” . *Health Affairs* 17 (2):85-108.
- San Cristóbal, Jose Ramon (2011). “Multi-Criteria Decision-Making in the Selection Of a Renewable Energy Project in Spain: The Vikor Method”. *Renewable energy*, 36(2): 498-502.

- Sargutan, A. Erdal (2005). “Sağlık Sektörü ve Sağlık Sistemlerinin Yapısı”. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi* 8(3):400-428.
- SB (2017). (<https://dosyasb.saglik.gov.tr/Eklenti/31096,turkcesiydijiv1pdf.pdf?0>, 29 Aralık 2019’da erişildi).
- Seçim, Hikmet (1994). *Hastane Yönetim ve Organizasyonu*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Sexton, Thomas R., Silkman, Richard H. ve Hogan, Andrew J. (1986). “Data Envelopment Analysis: Critique and Extensions”. *New Directions for Program Evaluation*(32): 73-105.
- Silva, Amala de (2000). *A Framework for Measuring Responsiveness*. GPE Discussion Paper Series: No. 32, World Health Organization.
- Sözen, Cemil (1997). *Sağlık Hizmetlerinde Yönetim Ders Kitabı*. Konya: Atlas Kitabevi.
- Talluri, Srinivas (2000). “Data Envelopment Analysis: Models and Extensions”. *Decision Line* 31 (3): 8-11.
- Taşköprü, Volkan ve Erpolat, Semra (2014). *Klasik Veri Zarflama Analizi ile Kategorik Veri Zarflama Analizi Modellerinin Enerji Verimliliği Üzerinde Karşılaştırmalı İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Taylor, David C. (1979). “The Components of Sickness: Diseases, İlnesses and Predicaments”. *The Lancet* 314 (8150): 1008-1010.
- Taylor, Robert J. ve Taylor, Susan B. (1994). *The AUPHA Manual of Health Services Menagement*. Maryland: Aspen Publishers.
- Tengilimoğlu, Dilaver, Işık, Oğuz ve Akbolat, Mahmut (2012). *Sağlık İşletmeleri Yönetimi*. Ankara: Nobel Yayınevi.

- Thanassoulis, Emmanuel, Portela, Maria C. S. ve Despic, Ozren (2008). "Data envelopment analysis: The Mathematical Programming Approach to Efficiency Analysis". *The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth*. Ed. Fried, Harold O., Lowell, C. A. Knox ve Schmidt, Shelton S. New York: Oxford University Press.251-420.
- Tone, Kaoru (2001). "A Slacks-Based Measure of Efficiency in Data Envelopment Analysis". *European Journal of Operational Research*, 130(3): 498-509.
- Uğurluoğlu, Özgür ve Çelik, Yusuf (2005). "Sağlık Sistemleri Performans Ölçümü, Önemi ve Dünya Sağlık Örgütü Yaklaşımı". *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi* 8 (1):3-29.
- Van Der Zee, Jouke ve Kroneman, Madelon W. (2007). "Bismarck or Beveridge: A Beauty Contest Between Dinosaurs". *BMC Health Services Research* 7: 94.
- Velasquez, Mark ve Hester, Patrick T. (2013). "An Analysis of Multi-Criteria Decision Making Methods". *International Journal of Operations Research* 10 (2): 56-66.
- Weng, Shao-Jen, Tsai, Bo-Shiang, Wang, Lee-Min, Chang, Chun-Yueh ve Gotcher, Donald (2011). "Using Simulation and Data Envelopment Analysis in Optimal Healthcare Efficiency Allocations".*Proceedings of the 2011 Winter Simulation Conference (WSC)1(1)*: 1295-1305.
- WHO (1986). "International Conference on Health Promotion". Ottawa: World Health Organization.
- WHO (2000). "Health Systems: Improving Performance". The World Health Report 2000. World Health Organization.
- WHO (2010). "Health System Financing". The World Health Report. World Health Organization.

- WHO (2014). “Health Financing for Universal Coverage: Out-of-Pocket Payments, User Fees and Financial protection, Health Financing Guidance”. World Health Organization.
- WHO (1946). Preamble to the Constitution of World Health Organization as adapted by the International Health Conference, Official Records of the World Health Organization. 2(1):1-6.
- Winterfeldt, Detlof Von and Edwards, Ward (1986). *Decision Analysis and Behavioral Research*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wu, Chong ve Barnes, David (2011). “A literature Review of Decision-Making Models and Approaches For Partner Selection in Agile Supply Chains”. *Journal of Purchasing and Supply Management* 17 (4): 256-274.
- Yaisawarng, Suthathip ve Klein, J. Douglas (1994). “The Effects of Sulfur-Dioxide Controls on Productivity Change in the United-States Electric-Power Industry”. *The Review of Economics and Statistics* 76(3):447-460.
- Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliği (13 Ocak 1983). *Resmi Gazete*, 17927.
- Yavuz, Nurgül (2011). *Türkiye ve OECD Ülkelerinde Sağlık Sistemleri ve Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yazdani, Morteza, ve Graeml, Felipe R. (2014). “VIKOR and its applications: a state-Of-The-Art Survey”. *International Journal of Strategic Decision Sciences (IJSDS)* 5(2): 56-83.
- Yükçü, Süleyman ve Atağan, Gülşah (2009). “Etkinlik, Etkililik Ve Verimlilik Kavramlarının Yarattığı Karışıklık”. *Atatürk Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi* 23(4): 1-13.

- Zaerin, M. ve Seyfe, B. (2012). "Multiuser Modulation Classification Based On Cumulants in Additive White Gaussian Noise Channel". *IET Signal Processing* 6(9): 815-823.
- Zarghami, Mahdi, ve Szidarovszky, Ferenc (2011). *Multicriteria Analysis: Applications to Water and Environment Management*. Newyork: Springer Science ve Business Media.
- Zhao, Liang, Zhang, Li, Ma, Siwei ve Zhao, Debin (2011). "Fast Mode Decision Algorithm For Intra Prediction in HEVC". *2011 Visual Communications and Image Processing (VCIP)*: 1-4.
- Zhu, Joe (2000). "Further Discussion on Linear Production Functions and DEA". *European Journal of Operational Research* 127(3): 611-618.
- Zionts, Stanley (1980). "Methods For Solving Management Problems Involving Multiple Objectives". *Multiple Criteria Decision Making Theory And Application, Springer, Berlin, Heidelberg* 2(1): 540-558.