



**OECD ÜLKELERİNİN SAĞLIK GÖSTERGELERİ
AÇISINDAN BÜTÜNLEŞİK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME
YAKLAŞIMI İLE ANALİZİ**

Zeynep Özgül SAYGIN

**HAZİRAN 2019
DENİZLİ**

**OECD ÜLKELERİNİN SAĞLIK GÖSTERGELERİ
AÇISINDAN BÜTÜNLEŞİK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME
YAKLAŞIMI İLE ANALİZİ**

**Pamukkale Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
İşletme Ana Bilim Dalı
Sayısal Yöntemler Programı**

Zeynep Özgül SAYGIN

Danışman: Doç. Dr. Nilfen KUNDAKCI

**HAZİRAN 2019
DENİZLİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

İşletme Ana Bilim Dalı Sayısal Yöntemler Bilim Dalı öğrencisi Zeynep Özgül SAYGIN tarafından Doç. Dr. Nilsen KUNDAKCI yönetiminde hazırlanan “OECD Ülkelerinin Sağlık Göstergeleri Açısından Bütünleşik Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımı ile Analizi” başlıklı tez aşağıdaki jüri üyeleri tarafından 26.06.2019 tarihinde yapılan tez savunma sınavında başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı

Doç. Dr. Ayşegül TUŞ



Jüri-Danışman

Doç. Dr. Nilsen KUNDAKCI



Jüri

Dr. Öğr. Üyesi Engin ÇAKIR .



Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun
31/07/2019...tarih ve 30/01... sayılı kararıyla onaylanmıştır.



Prof. Dr. Ahmet BARDAKCI

Müdür

Bu çalışmanın hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atıfta bulunulduğunu beyan ederim.

Zeynep zgl SAYGIN



ÖN SÖZ

"OECD Ülkelerinin Sağlık Göstergeleri Açısından Bütünleşik Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımı ile Analizi" adlı çalışma Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı'nda "Yüksek Lisans Tezi Sunumu" olarak hazırlanmıştır.

Yüksek lisans öğrenim hayatımda tanışmış olduğum, benden yardımını hiçbir zaman esirgemeyen ve kıymetli zamanını benimle paylaşarak bana yol gösteren çok değerli danışman hocam Doç. Dr. Nilsen KUNDAKCI'ya sonsuz teşekkür ederim.

Yine bu süreçte tecrübe ve bilgi birikimini benimle paylaşarak bana destek olan Abdullah ÖZÇİL'e,

Maddi manevi her daim yanımda olan, çok kıymetli babam Suat SAYGIN ve annem Filiz SAYGIN'a, ablam Neşe DURSUNOĞLU ve eniştem Dursun DURSUNOĞLU'na çok teşekkür ederim.

Zeynep Özgül SAYGIN

ÖZET

OECD ÜLKELERİNİN SAĞLIK GÖSTERGELERİ AÇISINDAN BÜTÜNLEŞİK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YAKLAŞIMI İLE ANALİZİ

Saygın, Zeynep Özgül
Yüksek Lisans Tezi
İşletme ABD

Sayısal Yöntemler Yüksek Lisans Programı
Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Nilsen KUNDAKCI

Haziran 2019, IX+ 86 Sayfa

Bedenen ve ruhen iyi durumda olan sağlıklı bireylerden oluşan toplumlar, refah ve gelişmişlik düzeyleri açısından iyi bir konuma sahiptir. Bu nedenle sağlık alanında yapılacak olan her türlü iyileşme ve gelişme ilk olarak bireyleri ve daha sonra toplumları iyi yönde etkileyecektir. Bu tez çalışmasının amacı, OECD'ye üye olan 36 ülkenin belirlenen sağlık gösterge kriterleri altında değerlendirilerek sıralamalarının elde edilmesidir. Belirlenen sıralamalar ile ülkelerin buldukları konumu göz önünde bulundurarak, sağlık politikalarını değerlendirmeleri ve gerekli görülen iyileştirici düzenlemeleri yapmaları amaçlanmaktadır. Ayrıca, Türkiye ile diğer ülkelerin bu kriterler altında gösterdikleri performans sıralaması karşılaştırılmıştır. Değerlendirmede kullanılan kriterlerin göreceli önem düzeylerini belirlemek için SWARA (Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis) yöntemi kullanılmış daha sonra literatürde yeni geliştirilen Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden EDAS (Evaluation based on Distance from Average Solution), ARAS (Additive Ratio Assessment), WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment), ve CODAS (Combinative Distance-Based Assessment) kullanılarak ülkelerin sıralama sonucunda nerede yer aldıkları belirlenmiştir. Kullanılan yöntemler sonucu elde edilen sıralamalar arasındaki ilişkiyi belirlemek için Spearman korelasyon katsayısından yararlanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: ÇKKV, SWARA, EDAS, ARAS, WASPAS, CODAS, Sağlık Göstergeleri, OECD Ülkeleri

ABSTRACT

ANALYSIS OF OECD COUNTRIES WITH INTEGRATED MULTI-CRITERIA DECISION MAKING APPROACH IN TERMS OF HEALTH INDICATORS

Saygın, Zeynep Özgül

Master Thesis

Business Administration Department

Quantitative Methods Master Programme

Adviser of Thesis: Assoc. Prof. Dr. Nilsen KUNDAKCI

June 2019, IX+86 Pages

Societies composed of physically and psychological healthy individuals have a good position in terms of welfare and development levels. Therefore, any improvement and development in the field of health will affect firstly individuals and then societies. The aim of this thesis is to obtain the rankings of 36 member countries of the OECD under the defined health indicator criteria. It is aimed to evaluate health policies and to make necessary improvements by considering the position of the countries with the determined rankings. In addition, performance rankings of Turkey and other countries has been compared. SWARA (Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis) was used to determine the relative importance of criteria and then, EDAS (Evaluation based on Distance from Average Solution), ARAS (Additive Ratio Assessment), WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment), CODAS (Combinative Distance Based Assessment) which are newly proposed Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) methods in the literature were used to find the ranking of the countries. Spearman's correlation coefficient was used to determine the relationship between the obtained results.

KeyWords: MCDM, SWARA, EDAS, ARAS, WASPAS, CODAS, Health Indicators, OECD Countries.

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	vii
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

SAĞLIK KAVRAMI VE SAĞLIK GÖSTERGELERİ

1.1.Sağlık Kavramı.....	3
1.2.Sağlık Göstergeleri.....	4
1.3.Sağlık Alanında Literatürde Yapılan Çalışmalar.....	8

İKİNCİ BÖLÜM

KARAR KAVRAMI VE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

2.1. Karar Verme.....	13
2.1.1. Karar Verme Sürecinin Aşamaları.....	15
2.1.2. Karar Verme Sürecinde Etkili Olan Çeşitli Etmenler.....	16
2.2. Karar Vermede Karar Ortamı.....	17
2.2.1. Belirlilik Ortamında Karar Verme.....	17
2.2.2. Risk Ortamında Karar Verme.....	17
2.2.3. Belirsizlik Ortamında Karar Verme.....	17
2.2.3.1. Eş Olasılık (Laplace) Kriteri.....	18
2.2.3.2. Kötümserlik (Maximin) Kriteri.....	18
2.2.3.3. Pişmanlık (Minimax) Kriteri.....	19
2.2.3.4. Hurwicz Kriteri (Gerçekçilik Ölçütü).....	19
2.2.3.5. İyimserlik (Maximax) Kriteri.....	19
2.3. Çok Kriterli Karar Verme.....	20
2.3.1. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri.....	21
2.3.1.1. Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinin Hiyerarşik Yapısı.....	22
2.3.1.2. Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinin Ortak Özellikleri.....	23
2.3.2. Çok Kriterli Karar Verme Çeşitleri.....	23
2.3.3. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Kullanım Alanları.....	25
2.3.4. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Avantajları ve Dezavantajları.....	25
2.4. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri.....	26
2.4.1. SWARA yöntemi.....	27
2.4.1.1 SWARA Yönteminin Adımları.....	27
2.4.1.2. SWARA Yöntemi İçin Literatür Araştırması.....	28
2.4.2. EDAS YÖNTEMİ.....	30
2.4.2.1 EDAS Yönteminin Adımları.....	30
2.4.2.2. EDAS Yöntemi İçin Literatür Araştırması.....	32
2.4.3. ARAS Yöntemi.....	34
2.4.3.1. ARAS Yönteminin Adımları.....	34

2.4.3.2. ARAS Yöntemi İçin Literatür Araştırması.....	36
2.4.4. WASPAS Yöntemi.....	39
2.4.4.1. WASPAS Yönteminin Adımları.....	39
2.4.4.2. WASPAS Yöntemi İçin Literatür Araştırması.....	40
2.4.5. CODAS Yöntemi.....	42
2.4.5.1. CODAS Yönteminin Adımları.....	43
2.4.5.2. CODAS Yöntemi İçin Literatür Araştırması.....	45

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

OECD ÜLKELERİNİN SAĞLIK GÖSTERGELERİNE GÖRE ÇKKV YÖNTEMLERİ İLE SIRALANMASI

3.1. Uygulama.....	47
3.2. OECD Ülkeleri.....	47
3.2.1. OECD Örgütünün Üyeleri.....	48
3.2.2. Örgütün Amaçları.....	48
3.3. OECD Ülkelerinin Sıralanmasında Kullanılacak Sağlık Göstergeleri.....	49
3.4. SWARA Yöntemi İle Kriterlerin Ağırlıklarının Belirlenmesi.....	50
3.5. EDAS Yöntemi ile OECD Ülkelerinin Sıralanması.....	54
3.6. ARAS Yöntemi ile OECD Ülkelerinin Sıralanması.....	59
3.7. WASPAS Yöntemi ile OECD Ülkelerinin Sıralanması.....	63
3.8. CODAS Yöntemi ile OECD Ülkelerinin Sıralanması.....	67
3.9. Farklı ÇKKV Yöntemleri ile Elde Edilen Sıralamaların Karşılaştırılması.....	71
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	73
KAYNAKLAR.....	76
ÖZGEÇMİŞ.....	86

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Geleneksel Yaklaşımında Kararın Oluşması.....	14
Şekil 2.2. Yeni Yaklaşımında Kararın Oluşması.....	14
Şekil 2.3. Karar Verme Süreci.....	15
Şekil 2.4. ÇKKV Problemlerinin Sınıflandırılması.....	21
Şekil 2.5. ÇKKV Problemlerine ait Hiyerarşik Yapının Oluşturulması.....	22
Şekil 2.6. ÇNKV ile ÇAKV Yöntemlerinde Karar Süreci.....	24
Şekil 2.7. İki Kriterli Basit Bir Grafik Örneği.....	44

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1.1. Literatürde Kullanılan Sağlık Göstergeleri.....	4
Tablo 2.1. ÇNKV ve ÇAKV'nin Karşılaştırılması.....	24
Tablo 3.1. Karar Vericiler Tarafından Oluşturulan Kriter Sıralamaları.....	50
Tablo 3.2. Karar Vericiler Tarafından Oluşturulan Kriterlerin Göreceli Önem Düzeyi.....	51
Tablo 3.3. Birinci Karar Vericiye Ait Kriterler Ağırlıklarının Hesaplanması.....	51
Tablo 3.4. İkinci Karar Vericiye Ait Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması.....	52
Tablo 3.5. Üçüncü Karar Vericiye Ait Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması.....	52
Tablo 3.6. Dördüncü Karar Vericiye Ait Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması.....	52
Tablo 3.7. Beşinci Karar Vericiye Ait Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması.....	53
Tablo 3.8. Altıncı Karar Vericiye Ait Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması.....	53
Tablo 3.9. Karar Vericiler Tarafından Hesaplanan Kriter Ağırlıkları.....	53
Tablo 3.10. Kriterlerin Nihai Ağırlıkları.....	54
Tablo 3.11. Karar Matrisi.....	54
Tablo 3.12. Ortalama Çözümünden Pozitif Uzaklık Matrisi (PDA).....	56
Tablo 3.13. Ortalama Çözümünden Negatif Uzaklık Matrisi (NDA).....	57
Tablo 3.14. EDAS Yöntemi Kullanılarak Elde Edilen Sonuçlar.....	58
Tablo 3.15. Normalize Edilmiş Karar Matrisi.....	59
Tablo 3.16. Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi.....	60
Tablo 3.17. ARAS Yöntemi Kullanılarak Elde Edilen Sonuçlar.....	62
Tablo 3.18. Alternatif Ülkelerin Ağırlıklı Toplam Yöntemi (WSM) ile Toplam Göreceli Önemlerinin Hesaplanması.....	64
Tablo 3.19. Alternatif Ülkelerin Ağırlıklı Çarpım Yöntemi (WPM) ile Toplam Göreceli Önemlerinin Hesaplanması.....	65
Tablo 3.20. WASPAS Yöntemi Kullanılarak Elde Edilen Sonuçlar.....	66
Tablo 3.21. Normalize Edilmiş Karar Matrisi.....	67
Tablo 3.22. Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi.....	69
Tablo 3.23. CODAS Yöntemi ile Elde Edilen Sonuçlar.....	70
Tablo 3.24. ÇKKV Yöntemleriyle Oluşturulan Sıralamalar.....	71
Tablo 3.25. Farklı Yöntemler Arasında Spearman Korelasyon Katsayısı.....	72

SİMGE VE KISATMALAR DİZİNİ

α	İyimserlik Katsayısı
$(1 - \alpha)$	Kötümserlik Katsayısı
X	Karar Matrisi
S_j	Ortalama Değerin Karşılaştırmalı Önemi
q_j	Önem Vektörü
w_j	j 'ninci Kriterin Göreceli Ağırlık Değeri
X_{ij}	i 'ninci Alternatifin j 'ninci Kriterdeki Performansı
AV_j	j 'ninci Kriterin Ortalaması
PDA_{ij}	i 'ninci Alternatifin j 'ninci Kriterdeki Ortalama Çözümüne Pozitif Uzaklığı
NDA_{ij}	i 'ninci Alternatifin j 'ninci Kriterdeki Ortalama Çözümüne Negatif Uzaklığı
SP_i	Ağırlıklı Toplam Pozitif Değerler
SN_i	Ağırlıklı Toplam Negatif Değerler
AS_i	Değerlendirme Puanı
NSP_i	Normalize Edilmiş Ağırlıklı Toplam Pozitif Değerler
NSN_i	Normalize Edilmiş Ağırlıklı Toplam Negatif Değerler
X_{0j}	j 'ninci Kriterin Optimal Değeri
S_i	i 'ninci Alternatifin Optimizasyon Fonksiyon Değeri
K_i	Fayda Değeri
S_0	Optimal Kriter Değeri
$Q^{(1)}$	Toplam Görelî Önem Değeri
$Q^{(2)}$	İkinci Toplam Görelî Önem Değeri
Q_i	i 'ninci Alternatif için Toplam Görelî Önem Değeri
λ	0 ile 1 arasında parametre
N_b	Fayda Kriteri
N_c	Maliyet Kriteri
r_{ij}	Ağırlıklandırılmış Normalize Performans Değerleri
ns_j	Negatif-İdeal Çözüm Değerleri
E_i	Öklid Mesafesi
T_i	Taxicab Mesafesi
Ra	Göreceli Değerlendirme
ψ	
<u>Kısaltmalar</u>	
AHP	Analitik Hiyerarşi Prosesi
ANP	Analitik Ağ Süreci

ARAS	Additive Ratio Assesment
BBC	Banker, Charnes, Cooper
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
CCR	Charnes, Cooper, Rhodes
CODAS	Combinative Distance-Based Assessment
COPRAS	Complex Proportional Assesment
ÇAKV	Çok Amaçlı Karar Verme
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
ÇNKV	Çok Nitelikli Karar Verme
EBYS	Elektronik Belge Yönetim Sistemi
EDAS	Evaluation Based on Distance from Average Solution
ELECTRE	Elimination Et Choix Traduisant la Realité
ERP	Kurumsal Kaynak Planlaması
EVAMIX	Evaluation of Mixed Data
FDH	Serbest Atılabilir Zarf Modeli
GRA	Gri İlişkiler Analizi
IDF	International Diabetes Federation
KEMIRA	Kemeny Median Indicator Accordance
KEMIRA-M	Kemeny Median Indicator Rank Accordance-Modified
LISCO	Libya Demir Çelik Şirketi
MAUT	Multi Attribute Utility Theory
MOORA	Multi-Objective Optimization on Basic of Ratio Analysis
OCRA	Operational Competitiveness Rating
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
OEEC	Organization for European Economic Cooperation
PROMETHEE	Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation
SAW	Simple Additive Weighting
SWARA	Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis
TODIM	Tomada de Decisão Iterativa Multicritério
TOPSIS	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
VIKOR	Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje
VZA	Veri Zarflama Analizi
WASPAS	Weighted Aggregated Sum Product Assessment
WHO	World Health Organization
WPM	Ağırlıklandırılmış Çarpım Modeli
WSM	Ağırlıklı Toplam Modeli

GİRİŞ

Sağlık kavramı Dünya Sağlık Örgütü tarafından 1946'da yapılan tanıma göre; yalnızca sakatlık ve hastalık halinin olmayışı değil, aynı zamanda bedensel, ruhsal, zihinsel ve sosyal olarak tam bir iyilik halidir (Kesgin ve Topuzoğlu, 2006: 47). Bu tanıma ekonomik ve sosyal yönden üretici olarak yaşam sürdürülebilirlik eklenmiş ve bu kavramın insanların hayata yüklemiş oldukları anlama göre değişiklik gösterdiği belirtilmiştir. Buradaki tanımlar kapsamlıymış gibi görünse de "iyilik hali" kavramı subjektif olduğu için kişiden kişiye ve toplumsal yapılara bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Ülkelerin birbiriyle kıyaslanabilmesi ve gelişmişlik düzeyleri hakkında bilgi sahibi olunması açısından standart, nicel ve objektif olan bir takım sağlık göstergeleri bulunmaktadır. Bu tez çalışmasında alternatif olarak belirlenen OECD örgütüne üye 36 ülkenin belirlenen sağlık göstergesi kriterleri altında değerlendirilmesinde Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden yararlanılmıştır.

Karar verme eylemi, hayatın hemen her alanında anlık ya da süreç sonunda gerçekleştirilmektedir. Anlık verdiğimiz kararların sonuçları üzerinde düşünmeye gerek duymazken, süreç gerektiren ve sonuçlarının üzerinde durulması gereken kararlar birçok kişiyi etkileyecek düzeyde olabilmektedir. Bu iki farklı karar verme durumunda da birçok fırsat ve deneyim kazanılmaktadır. Karar verme eylemi gerçekleştirildiğinde değerlendirme sonucu elde edilirken, diğer yandan yeni bir olayın başlangıcı oluşmaktadır. Aynı zamanda problemlerin çözümü gerçekleşirken, geçmiş göz önünde bulundurularak geleceğe dönük yapılan bir eylemdir. Karar verme ekonomi alanında yakın ve uzak geleceği etkileyebilmektedir. Rekabet ortamının giderek artmakta olduğu iş dünyasında alınan kararların işletmenin amaç ve çıkarlarına uygun şekilde olması önem arz etmektedir. Bireylerin günlük yaşantısında vermiş oldukları kararlar da ihtiyaçlara karşılık vermesi açısından önemlidir.

Karar problemlerine çözüm getirmek için geliştirilen ÇKKV yöntemleri belirli kriterler altında alternatiflerin değerlendirilmesini ve karar vericinin en uygun seçimi

gerçekleştirmesini sağlamaktadır. ÇKKV'nin gerçek dünyada karşılaşılan problemler için basit tek boyutlu yaklaşımlar içermemesi ve karar süreciyle ilgili tüm etkenleri dikkate alan gerçekçi bir yaklaşım olması açısından karar vericiye bu süreci kolaylaştırma olanağı sunmaktadır. Çok sayıda alternatif ve kriterin bulunduğu durumlarda kolaylıkla sonuca ulaşmayı sağlayan ÇKKV yöntemlerini kullanmak aynı zamanda karar vericinin pişman olma ihtimalini de minimize ettiği için önemlidir.

Literatürde ÇKKV yöntemleri kullanılarak yapılan birçok çalışma bulunmaktadır. Bu tez çalışmasında yeni olan ÇKKV yöntemlerinden SWARA, EDAS, ARAS, WASPAS ve CODAS yöntemleri kullanılarak OECD'ye üye ülkelerin sağlık göstergesi kriterleri altında göstermiş oldukları sıralamalar belirlenmiştir. Kullanılan yöntemler sonucu elde edilen sıralamalar arasındaki ilişki Spearman korelasyon katsayısı ile hesaplanmıştır. Bu tez çalışması, ülkelerin sağlık alanında diğer ülkelere göre konumunun belirlenmesi, izlemiş oldukları sağlık politikalarında değişikliğe gereksinim olup olmadığına karar verilmesi, bu alandaki gerekli iyileştirmeler için adım atılması ve farklı yıllarda elde edilen sıralamalar ile ülkenin şu anki konumunun karşılaştırılması açısından önem taşımaktadır.

Bu tez çalışması üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde sağlık kavramı tanımlanmış, sağlık göstergeleri ve sağlık alanında literatürde yapılan çalışmalara yer verilmiştir. İkinci bölümde karar kavramı ve ÇKKV yöntemlerinden bahsedilmiştir. Çalışmada kullanılacak olan SWARA, EDAS, ARAS, WASPAS ve CODAS yöntemleri hakkında ayrıntılı şekilde bilgi verilmiş ve izlenecek olan adımlar sırasıyla açıklanmıştır. Ayrıca, kullanılacak olan yöntemlere ait literatür araştırmasına da yer verilmiştir. Üçüncü bölümde, uygulamada alternatif olarak yer almakta olan OECD örgütü ve örgüte üye ülkeler hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra alternatif ülkelerin belirlenmiş olan kriterler altında göstermiş oldukları performans sıralamanın değerlendirilmesinde seçilen ÇKKV yöntemleri uygulanmıştır. Sonuç ve öneriler kısmında ise uygulama sonucu elde edilen ülke sıralamaları yorumlanmış ve ülkeler için sağlık alanında yapılması gereken iyileştirme tavsiyeleri verilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

SAĞLIK KAVRAMI VE SAĞLIK GÖSTERGELERİ

1.1. Sağlık Kavramı

Sağlık kavramı fiziksel, ruhsal, zihinsel ve sosyal dört bileşenin kusursuz olmasa bile eksiksiz olması şeklinde tanımlanmaktadır. Bileşenlerden bir tanesinin eksik olduğu durumda "sağlıklı" diye bir tanımın yapılamayacağı belirtilmiştir. Bireylerin hayatlarını mutlu olarak devam ettirmesindeki en önemli unsur sağlıklı olma durumudur. Toplumların sağlıklı bireylerden oluşması ülkelerin gelişmişlik düzeyini ileriye taşıması açısından son derece önemlidir.

Birol (1997) sağlık kavramını sübjektif ve objektif olarak iki farklı şekilde incelemiştir. Sübjektif olarak sağlık; kişinin kendisi tarafından algılanan fiziksel, ruhsal ve sosyal açıdan tam bir iyilik halinde bulunma durumu olarak tanımlanabilmektedir. Kişiden kişiye farklılık gösteren bu bakış açısıyla birey kendisini hasta olmasa bile hasta ya da hasta olduğu halde bile sağlıklı zannedebilmektedir. Objektif olarak sağlık; doktor kontrolü ve test sonuçlarına göre bireyde hastalık bulunmama hali olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımlardan hareketle, bireyin sağlıklı olarak tanımlanması için kendisini sübjektif olarak sağlıklı algılaması ve aynı zamanda objektif olarak da gerçekten sağlıklı olması gerekmektedir.

Sağlık sektörünün yapısını etkileyen birçok etken bulunmaktadır. Bunların başında ülkenin ekonomisi, izlemiş olduğu politika, nüfus yapısı, kültürel etkileşimler, teknolojik gelişmeler, doğal kaynaklar gelmektedir. Ülkeler arasında değişiklik gösteren bu unsurlar ile birlikte ülkelerin sağlık sektör yapısı da farklılık göstermektedir.

Teknolojide meydana gelen hızlı gelişmeler sonucunda sağlık sektöründe önemli gelişmeler ve rekabetin yaşanması kaçınılmaz olmuştur. Sağlık sektörü, ülkelerin gelişmişlik düzeylerini gösteren ve insanların yaşam kalitesini etkileyen en önemli ölçütlerden biri olarak kabul edilmektedir.

1.2. Sağlık Göstergeleri

Sağlık göstergeleri ülkelerin kalkınma düzeyi hakkında bilgi verdiği için göstergelerin eksikliği negatif şekilde kalkınmayı etkileyecektir. Ülkelerin gelişmişlik düzeyini belirlemek, kıyaslama yapabilmek için bazı kriterlere gereksinim duyulmaktadır ve bu kriterler tüm dünya tarafından sağlık göstergeleri olarak tanımlanmaktadır. Sağlık göstergelerinin tüm ülkeler için önemli olmasının başlıca nedenleri arasında; tespit edilen sağlık problemleri, daha iyi sağlık hizmeti almaya yarayan sağlık hizmet planlaması ve ülkelerin sağlık açısından performanslarının karşılaştırılabilmesi gelmektedir.

Sağlık göstergeleri ülkenin mevcut durumunu göstermenin yanı sıra bu alanda belirli zaman dilimlerinde meydana gelen değişimlerin ve performans değerlerinin belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Bunlara ek olarak sağlık sektöründe devletin hangi alanlarda kaliteli ve etkin şekilde ilerlemesi ve gelişim göstermesine yönelik izleyeceği politikaların tespitinde kullanılmaktadır. Ülkeler arasında ekonomik, kültürel ve sosyal farklılıklar bulunduğu için bu sağlık göstergeleri de ülkeden ülkeye değişiklik gösterebilmektedir.

Bu tez çalışmasında kullanılan sağlık göstergeleri belirlenirken literatürdeki çalışmalar ve uzman görüşleri göz önünde bulundurulmuştur. Tablo 1.1'de, literatürde yer alan çalışmalarda kullanılan sağlık göstergeleri özetlenmiştir.

Tablo 1.1. Literatürde Kullanılan Sağlık Göstergeleri

Yazar ve Yayın Yılı	Kullanılan Yöntem	Çalışmanın Kapsamı	Kullanılan Sağlık Göstergeleri
Jaume Puig-Junoy (1998)	Veri Zarflama Analizi (VZA)	OECD Ülkeleri	Girdiler: Bin kişi başına düşen hekim sayısı, bin kişi başına düşen hekim dışı sağlık personeli sayısı, kişi başına düşen hastane yatağı sayısı, sağlık hizmetleri tüketim düzeyi, kişi başı alkol ve sigara tüketim düzeyi Çıktılar: Doğumda beklenen yaşam yılı farkı (kadın-erkek)
Mirmirani ve Lippmann (2003)	VZA Yöntemi, CCR (Charnes, Cooper, Rhodes) Yaklaşımı, BBC (Banker, Charnes, Cooper) Yaklaşımı	G12 Ülkeleri	Girdiler: Kişi başına düşen sağlık harcaması, bin kişi başına düşen hekim, hastane yatağı ve MRI sayıları, ortalama okul yaşam süresi Çıktılar: Doğumda beklenen yaşam süresi, yeni doğan ölüm oranı

Tablo1.1.Literatürde Kullanılan Sağlık Göstergeleri Tablosunun Devamı

Yazar ve Yayın Yılı	Kullanılan Yöntem	Çalışmanın Kapsamı	Kullanılan Sağlık Göstergeleri
Retzlaff-Roberts, Chang ve Rubin (2004)	VZA Yöntemi	OECD ülkeleri	Bin kişiye düşen hekim ve hasta yatağı sayısı, bir milyon kişiye düşen MRI sayısı, GSYİH'den sağlık harcamalarına ayrılan pay, bebek ölüm hızı, doğumda beklenen yaşam süresi, okul beklentisi, Gini katsayısı ve sigara kullanım oranı
Afonso ve Aubyn, (2005)	Free Disposable Hull (FDH), VZA Yöntemi	OECD Ülkeleri	Girdiler: Bin kişi başına düşen hastane yatağı, hekim ve hemşire sayıları Çıktılar: Bebek yaşam oranı, doğumda beklenen yaşam süresi, anne ölüm oranı
Tandon (2005)	VZA Yöntemi	Birleşmiş Milletler Milenyum Deklarasyonu kapsamında 189 ülke	Girdiler: Kişi başına düşen sağlık harcamaları, bin kişi başına düşen hastane yatağı ve tıbbi personel sayıları Çıktılar: Beş yaş altı ölüm oranı
Spinks ve Hollingsworth (2005)	VZA Yöntemi	OECD Ülkeleri	Girdiler: Eğitim, gelir, kişi başına düşen sağlık harcamaları Çıktılar: Doğumda beklenen yaşam süresi
Afonso ve Aubyn (2006)	VZA Yöntemi	OECD Ülkeleri	Girdiler: Bin kişi başına düşen pratisyen hekim, hemşire, tıbbi tedavide kullanılan yüksek teknolojlili araç ve akut tedavi yatağı sayıları Çıktılar: Bebek yaşam oranı, doğumda beklenen yaşam süresi, ortalama yaşam süresi
Al-Sahmmari (2007)	VZA Yöntemi	Ürdün Devlet Hastaneleri	Girdiler: Bin kişi başına düşen hastane yatağı, hekim ve sağlık personeli sayıları Çıktılar: Hasta günü sayısı, büyük ve küçük ameliyat sayısı
Chu Ng (2008)	Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi (TFV)	Çin Bölgeleri	Girdiler: Bin kişi başına düşen hekim, hemşire, hastane yatağı ve sağlık personeli sayıları Çıktılar: Ayakta ve yatarak tedavi sayıları, ölüm oranı

Tablo 1.1. Literatürde Kullanılan Sağlık Göstergeleri Tablosunun Devamı

Yazar ve Yayın Yılı	Kullanılan Yöntem	Çalışmanın Kapsamı	Kullanılan Sağlık Göstergeleri
Özdemir (2009)	VZA Yöntemi, CCR Yaklaşımı	Karadeniz Ekonomik İşbirliği Teşkilatı	Girdiler: Kişi başına yapılan sağlık harcaması, bin kişi başına düşen doktor sayısı, bin kişi başına düşen hastane yatak sayısı Çıktılar: Nüfus ve sağlıklı beklenen yaş
Ersöz, (2009)	Kümeleme işleminde aşamalı (hiyerarşik) kümeleme yöntemi, Aşamalı olmayan yöntemlerden K-Ortalamalar kümeleme, Medoid kümeleme yöntemi	OECD ülkeleri	Toplam sağlık harcamalarının GSYH içindeki oranı, kişi başına düşen sağlık harcaması, doğumda beklenen yaşam süresi ve bebek ölüm hızı
Kocaman, Mutlu, Bayraktar ve Araz (2012)	VZA Yöntemi, CCR Yaklaşımı	OECD Ülkeleri	Girdiler: Bin kişi başına düşen hekim sayısı, bin kişi başına düşen hastane yatağı sayısı, kişi başına düşen sağlık harcaması, GSYİH'den sağlık harcamalarına ayrılan pay Çıktılar: Doğumda beklenen yaşam süresi, beş yaş altı ölüm oranı
Girginer (2013)	Çok boyutlu ölçekleme analizi, Hiyerarşik olmayan kümeleme analizi	Türkiye ve AB ülkeleri	Doğumda Yaşam Beklentisi, bin canlı doğumda 5 yaşın altındaki çocuklarda ölüm oranı, bin nüfus başına 15-59 yaş arası çocuklarda ölüm oranı, doğumda sağlıklı yaşam beklentisi, GSYİH'nın sağlık harcaması payı, toplam sağlık harcamalarının kişi başına yıllık payı, toplam sağlık harcamalarından kamu sağlık harcamaları
Tekin (2015)	Kolmogorov-Smirnov Testi, Hiyerarşik kümeleme analizi yöntemlerinden Ward' s (varyans) yöntemi	Türkiye'de yer alan iller	On bin kişiye düşen; Uzman hekim sayısı, pratisyen hekim sayısı, diş hekimi sayısı, eczacı sayısı, hemşire sayısı, ebe sayısı, sağlık memuru sayısı, hastane yatağı sayısı, hastane sayısı ve illerde; kişi başı hekime başvuru sayısı, kişi başı diş hekimine başvuru sayısı, bin kişiye düşen ameliyat sayısı, 112 İstasyonu başına düşen nüfus, ambulans başına düşen nüfus, bebek ölüm hızı, doğumda yaşam beklentisi

Tablo 1.1. Literatürde Kullanılan Sağlık Göstergeleri Tablosunun Devamı

Yazar ve Yayın Yılı	Kullanılan Yöntem	Çalışmanın Kapsamı	Kullanılan Sağlık Göstergeleri
Alptekin ve Yeşilaydın (2015)	Bulanık c-ortalamalar kümeleme analizi, NCSS 10 paket programı	OECD ülkeleri	Bin kişiye düşen hekim sayısı ve hasta yatağı sayısı, kişi başı sağlık harcaması, günlük sigara içen 15 yaş üstü erişkinlerin yüzdesi, kişi başı meyve tüketimi, kızamık aşısı olan çocukların yüzdesi, karbonmonoksit (CO) emisyonu, 5-39 yaş arası beklenen okullaşma oranı, doğumda beklenen yaşam süresi ve anne ölüm hızı
Mut ve Akyürek (2017)	Hiyerarşik kümeleme yöntemi, K-ortalama kümeleme yöntemi	OECD ülkeleri	Hekim sayısı, hasta yatağı sayısı, GSYİH'den sağlığa ayrılan pay, kızamık aşısı olan çocukların yüzdesi, gini katsayısı, günlük sigara içen 15 yaş üstü erişkinlerin yüzdesi, 25-64 yaş üstü erişkinlerde okullaşma oranı, doğumdan beklenen yaşam yılı ve bebek ölüm hızı
Şener ve Yiğit (2017)	VZA Yöntemi, CCR ve BCC modeli	OECD ülkeleri	Girdiler: Kişi başına düşen hastane yatağı sayısı, kişi başına düşen hekim sayısı, kişi başına düşen sağlık harcaması, kişi başına düşen MRI sayısı ve sigara kullanım oranı Çıktılar: Bebek ölüm oranı sağlıklı yaşam beklentisi
Sayılı, Sayman, Vehid, Köksal ve Erginöz (2017)	IBM SPSS 21 paket programı, Normal dağılım sınanması için değişim katsayısı ve Shapiro-Wilk Testi, Tek Örneklem T testi	OECD Ülkeleri	Kişi başı sağlık harcaması, sağlık harcamalarının bütçedeki payı, kadınlardaki yaşam yılı beklentisi, erkeklerdeki yaşam yılı beklentisi, total yaşam yılı beklentisi, sağlıklı yaşam yılı beklentisi, 15 yaş üzeri kişi başı alkol alımı (litre), neonatal mortalite hızı (bin canlı doğumda), 5 yaş altı ölüm hızı (bincanlı doğumda), anne ölüm hızı (yüz bin canlı doğumda), 15 yaş üzeri sigara kullanma oranı için 2015 yılı verileri; on bin kişiye düşen hekim sayısı, on bin kişiye düşen hemşire ve ebe sayısı, bin kişiye düşen hastane yatak sayısı,
Göztepe (2017)	VIKOR, TOPSIS	OECD Ülkeleri	Özel sektör, kamu ve kişi başına düşen sağlık harcamaları, doğum ve ölüm oranları, doktor, hemşire/ebe, yatak ve geliştirilmiş sanitasyon tesis sayıları

3.3. Sağlık Alanında Literatürde Yapılan Çalışmalar

Sağlık alanında literatürde farklı uygulamaları ele alan birçok çalışma bulunmaktadır. Aşağıda ÇKKV yöntemleri kullanılarak yapılmış olan bazı çalışmalar hakkında bilgi verilmektedir.

Afonso ve Aubyn (2005), çalışmalarında sağlık ve eğitim alanında OECD üyesi 24 ülkenin performans değerlendirmesinde Veri Zarflama Analizi (VZA) ve Serbest Atılabilir Zarf Modeli (FDH) yöntemlerini kullanmışlardır. Uygulama sonucunda Kanada, Fransa, Kore, Portekiz, Birleşik Krallık, ABD, Danimarka, Japonya, Norveç, İspanya ve İsveç'in etkin sonuçlar verdiği görülmüştür.

Shieh vd. (2010), çalışmalarında hastane hizmet kalitesine etki eden temel faktörleri tespit etmişlerdir. Tayvan'ın Changhua şehrindeki Show Chwan Memorial Hastanesi'ndeki hastaların veya ailelerin bakış açılarından yeni temel kriter belirlemek için SERVQUAL modeline dayalı bir anket yapmışlardır. Ana kriterler bulunduktan sonra DEMATEL yöntemini uygulamak için ikinci anket yapılmış ve kriterlerin önemi değerlendirilmiştir. Sonuçlar, sağlık hizmetlerinde profesyonel yeterliliğe sahip güvenilir personelin en önemli kriter olduğunu göstermektedir.

Kuo vd. (2011), çalışmalarında ANP yönteminden faydalanarak, yaşlı hastaların ayakta tedavi görmelerine yönelik hizmet kalitesini değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak, yaşlı insanlar için, tıbbi bakım kalitesini arttıracak önemli ayakta tedavi hizmetleri ortaya çıkmıştır.

Taghipour vd. (2011), tıbbi cihazların önem derecelerine göre öncelik verilmesine yönelik AHP yönteminden yararlanmışlardır. Önerilen modelde, ağırlık değerlerini belirlemek ve alternatif cihazları değerlendirmek için AHP yönteminden yararlanmışlardır. Değerlendirme için kullanılan 6 kriter "işlev, görev kritikliği, yaş, risk, hatırlatma ve tehlike uyarıları ile bakım gereksinimleri" olmuştur.

Topaloğlu vd. (2012), çalışmalarında iki Türk sağlık ocağı web sitesinin değerlendirilmesinde çeşitli kullanılabilirlik ve işlevsellik etmenleri arasındaki karmaşık ilişkileri saptamayı amaçlanmışlar ve ANP yönteminden yararlanmışlardır.

Gül vd. (2012), hastane acil bölümü için 3 kritere bağlı olarak 10 farklı senaryo arasından en uygun olanının seçimini gerçekleştirmişlerdir. Kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde bulanık AHP yönteminden, senaryoların performans sıralamaları için

VIKOR ve PROMETHEE yöntemlerinden yararlanılmış ve iki yöntem sonuçları karşılaştırılmıştır.

Kocaman vd. (2012), yaptıkları literatür araştırması sonunda girdi ve çıktı değişkenlerini belirlemiş ve OECD'ye üye 34 ülkenin sağlık alanındaki etkinliklerini ölçmek için VZA'dan yararlanmıştır. Değerlendirmenin tam olarak yapılabilmesi için Pierce Kriteri kullanılarak ülke sayısı 34'den 22'ye düşürülmüş ve yeniden değerlendirme yapılmıştır. Başlangıçta 34 ülke içerisinde 10 tanesi etkinken, sayı 22'ye düşürüldüğünde etkin ülke sayısı 7 olarak belirlenmiştir.

Mohamed Riyazh Khan vd. (2012), çalışmalarında kurumsal hastanelerin hizmet kalitesini değerlendirmek için Hindistan'da Tamil Nadu'da bulunan 5 kurumsal hastaneyi seçmişlerdir. Hastanenin hizmet kalitesini etkileyen faktörler, SERVQUAL modelinin beş boyutu olan "güvenilirlik, fiziksel görünüm, yanıt verebilirlik, güvence ve empatiye" uygun olmuştur. Değerlendirmede AHP yöntemi kullanılmıştır.

Özkan (2013), çalışmasında Türkiye'deki sağlık hizmeti atık yönetiminin mevcut durumunu analiz etmek ve farklı karar verme teknikleri kullanarak en uygun arıtma/bertaraf alternatifini belirlemeyi amaçlamıştır. Buradan hareketle beş farklı sağlık hizmeti atık işleme seçeneği ANP ve ELECTRE yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Alternatiflerin önceliklendirilmesi ve sıralaması her iki yöntem ile de belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar kıyaslanmıştır. Kıyaslamalara göre, "saha dışı sterilizasyon tekniği" her iki durumda da en uygun çözüm olarak belirlenmiştir.

Tang (2013), çalışmasında Çin'in kurumsal sağlık hizmeti sağlayıcısı seçiminde, kurumsal soruna en uygun çözümü belirlemek için AHP yönteminden yararlanmıştır. Optimal çözümün belirlenmesinde karar vericiye yardımcı olacak bir model önerilmiştir.

Hajrahimi vd. (2013), İran'da seçilen üç tıp merkezinin sağlık bilgi güvenliğini bulanık AHP ve TOPSIS yöntemlerini kullanarak kontrol etmeyi amaçlamışlardır. 27 göstergeden 7'si etkin gösterge seçilmiş, güvenlik göstergelerinin önemini belirlemek için bulanık AHP'den yararlanılmış ve TOPSIS yöntemiyle sıralama elde edilmiştir. Bilgi güvenliği açısından ilk sırada Chamran Hastanesi yer almıştır.

Önder vd. (2014), çalışmalarında hemşirelik mesleği seçimini etkileyen faktörlerin önceliklendirilmesinde AHP yöntemini kullanmışlardır. Hemşirelik öğrencilerinin ve ebeveynlerinin öznel görüşleri AHP süreci ile nicel bir şekilde

dönüşmüştür. Akademik personel, hemşirelik mesleğini istemek, iş garantisinin ebeveynlerin çocuklarının hemşirelik mesleğini seçmelerinde daha önemli faktörler olduğu belirtilmiştir. "Hemşirelik okul güvenliği, hemşirelik mesleğinin geliri, gelişmekte olan meslek" kriterleri öğrenciler için en yüksek ağırlığa sahip kriterlerdir.

Whiting vd. (2011), çalışmalarında dünya genelinde giderek artan bir problem olan diyabet problemine değinmişlerdir. 2011 ve 2030 için diyabet hasta sayılarını tahmin etmede AHP yönteminden faydalanılmıştır. Çalışma daha önceki IDF tahminlerine dayandırılmış ve sonuç olarak 2011 yılındaki 366 milyon diyabet hastasının sayısının 2030 yılına kadar 552 milyona çıkması beklenmektedir. Ayrıca diyabetli insanların çoğunluğunun düşük ve orta gelirli ülkelerde yaşadığı da çalışmada tespit edilmiştir.

Wollmann vd. (2014), Curitiba (PR) kentindeki sağlık sigortası şirketlerinin imajının değerlendirilmesinde AHP yönteminden yararlanmışlardır. Müşterilerin şirketleri farklı açılardan nasıl analiz ettiği gösterilmiştir. AHP yöntemi, 7 şirket ve bunların her birinin 6 özelliğini analiz etmek için kullanılmış ve elde edilen sonuçlar, sağlık hizmeti tüketicileri için en önemli özelliğin "fiyat" olduğu yönünde olmuştur.

Önder vd. (2014), çalışmalarında bir hastanenin başarısında stres yönetiminin önemli bir faktör olduğuna değinmişlerdir. Bir üniversite hastanesinde hemşirelerde strese yol açan nedenlerin önem sıralamasında 7 adet ana stres göstergesi ve bu göstergelere bağlı olarak 34 alt faktörün önem düzeylerinin belirlenmesinde AHP yönteminden yararlanmışlardır. Uygulama sonucunda "iş yükü ve uygulanan tedavide belirsizlik" faktörleri en yüksek önem düzeyine sahip ana faktörler olarak bulunmuştur.

Uyan ve Yalprı (2016), çalışmalarında Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile entegre AHP yöntemini kullanarak Konya sınırları içerisinde tıbbi atık sterilizasyon tesisine uygun yerleri belirlemeyi amaçlamışlardır.

Aytekin (2016), çalışmasında ilk olarak hastaların hastane seçiminde etkili olan kriterlerin önem derecelerini belirlemiştir. Daha sonra Eskişehir'de yer alan ve çalışmaya dâhil edilen 3 adet kamu ve 5 adet özel hastanenin sıralaması MULTIMOORA yöntemi ile elde edilmiştir. Sonuç olarak alternatif sıralamasında en iyi performansı ve en kötü performansı gösteren hastaneler özel hastane olmuştur. 3., 4. ve 5. sırada yer alan alternatifler kamu hastanesi olduğu için özel hastaneler ile rekabet edebileceği sonucuna varılmıştır.

Türel ve Davraz (2016), çalışmalarında özel bir hastane için uygun personel seçimini gerçekleştirmişlerdir. 4 alternatif personel, özel hastane yöneticileriyle görüşmeler sonucunda belirlenen 7 kriter altında değerlendirilmiştir. Kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde AHP yöntemi, alternatif personellerin performans sıralanmasında ise VIKOR yöntemi kullanılmıştır.

Aytaç Adalı (2016), çalışmasında özel bir hastane için servis hemşiresi seçimini EVAMIX ve TODIM yöntemleriyle değerlendirmiştir. AHP yöntemiyle kriterlerin ağırlıkları belirlenmiş ve 6 kriter arasından önem düzeyi en yüksek kriter "mesleki deneyim" olarak belirlenmiştir. Uygulanan iki yöntemin sonucunda elde edilen sıralamaların aynı olduğu görülmüştür.

Kalhor vd. (2016), çalışmalarında Doğu Akdeniz bölgesinde bulunan 21 ülkeyi, belirlenen sağlık göstergeleri ile TOPSIS ve AHP yöntemini kullanarak sıralamışlardır. Uygulama sonucunda Bahreyn'in birinci, Somali'nin sonuncu sırada yer aldığı görülmüştür. Ülkelerin potansiyel olarak sağlık hizmetlerini iyileştirmelerine yönelik stratejiler için tavsiyelerde bulunulmuştur.

Cihan vd. (2017), çalışmalarında hastaneler için cihaz alımının bütçe açısından önemli bir karar olduğunu belirtmişlerdir. Devlet hastanesi için ekokardiyografi cihazının seçim problemini ele almışlardır. 3 alternatif cihaz, 7 adet kriter altında değerlendirilmiştir. Kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde AHP yöntemi, alternatiflerin sıralanması için TOPSIS yöntemi kullanılmıştır.

Boz ve Önder (2017), çalışmalarında OECD ülkelerinin sağlık sistemi etkinliğini ölçmek için VZA yöntemini kullanmışlardır. 34 OECD üyesi 2000 ve 2013 yıllarına ait veriler kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda 2000 yılında 15 ülkenin, 2013 yılında ise 13 ülkenin etkin olduğu görülmüştür.

Şener ve Yiğit (2017), çalışmalarında beş girdi olarak "kişi başına düşen sağlık harcaması, kişi başına düşen hastane yatağı sayısı, kişi başına düşen MRI sayısı, kişi başına düşen hekim sayısı ve sigara kullanım oranı" ile iki çıktı olarak "sağlıklı yaşam beklentisi ve bebek ölüm oranı" göstergelerini kullanmışlardır. VZA yöntemi kullanılarak OECD'ye üye ülkelerin sağlık sistemlerinin etkinliği ölçülmüş ve verimsiz olan ülkeler için sağlık alanında iyileştirme tavsiyeleri verilmiştir.

Bulut ve Durur (2017), çalışmalarında 2015 yılını 4 ayrı dönem olarak dikkate almış ve belirlenen 5 kriter altında Türkiye'nin sağlık turizm performansını TOPSIS

yöntemi ile değerlendirmiştir. Uygulama sonucunda her döneme ait performansın farklı olduğu, doğrusal bir gelişme göstermediği belirtilmiştir.

Türkoğlu (2018), çalışmasında 26 Avrupa ülkesinin performansını 7 sağlık göstergesini dikkate alarak TOPSIS yöntemiyle değerlendirmiştir. Norveç, Lüksemburg, Avusturya ülkelerinin ilk sıralarda yer aldığı, Sırbistan, Letonya, Türkiye'nin son sıralarda yer aldığı görülmüştür. Uygulama sonucunda TOPSIS yönteminin etkili sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir.

Sağlık hizmetleri ülkelerin gelişmişlik düzeyleri hakkında bilgi vermektedir. Ekonomik ve sosyal açıdan refah düzeyleri iyi olan toplumların aynı zamanda sağlık hizmetleri de iyidir. Ülkelerin sağlık göstergeleri altında sergilemiş oldukları performansların ölçülmesi sonucunda elde edilen veriler ile izlenen sağlık politikasında değişikliğe gereksinim olup olmadığı, ülkenin sağlık düzeyinin ne durumda olduğu ve yıllar içerisinde ne gibi değişiklikler meydana geldiği görülmektedir. Aynı zamanda ülkeler arasında sağlık düzeyleri karşılaştırılabilmektedir.

Sağlık göstergeleri direkt ve indirekt olmak üzere iki temel amaca hizmet etmektedir. Ölüm, hastalık, sağlık hizmeti konularında direkt ve sosyal, ekonomik düzey, eğitim gibi konularda indirekt olarak amaca hizmet etmektedir (Aslan ve Uyar, 2016: 1132).

İKİNCİ BÖLÜM

KARAR VERME VE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

2.1. Karar Verme

Karar, belirli bir amacı gerçekleştirmeye yönelik ya da karşılaşılan problemlerin çözümlenmesi için düşünülerek verilen kesin yargı olarak tanımlanmaktadır. Genel anlamı ile karar verme kişilerin, örgütün veya karar verici bir aktörün hedef ve amaçlara ulaşması için mevcut alternatifler arasından seçim yapması ve uygulamaya koyması olarak tanımlanabilir (Yıldırım ve Önder, 2015: 1). Bir problemi çözmek veya bir fırsattan yararlanmak için karar verilir (Aktaş vd., 2015).

İnsanlar günlük hayatta hemen hemen her konuda bilinçli ya da bilinçsiz, doğru veya yanlış birçok şekilde karar vermektedir. Bu kararların çoğunluğu rutin olarak alınan anlık kararlardan oluşur ve bu kararların sonuçlarının üzerinde durulmasına gerek yoktur. Bazı kararları vermek ise süreç gerektirir ve bu tür karar verme şekli süreç sonunda karar verme olarak adlandırılır (Aytaç ve Gürsakal, 2015: 2).

Karar verici, yeni bir ev, arsa veya araba alma gibi konulara ilişkin karar vermeden önce bu seçimlerin sonuçlarını dikkatli şekilde gözden geçirmek isteyebilir. Bu durumda karar vericinin izlemiş olduğu yol, verilen kararlardan beklenen faydalar doğrultusundadır. Bazı karar vericilerin verecek oldukları kararlar ise yalnız kendisini değil yakın çevresini, hatta daha ileri boyutta ulusun kaderini belirleyecek nitelikte olabilmektedir. Tüm bunlar ise karar vericinin, karar verme işleminin ve karar sürecinin ne kadar önemli olduğunu belirtir (Evren ve Ülengin, 1992: 1).

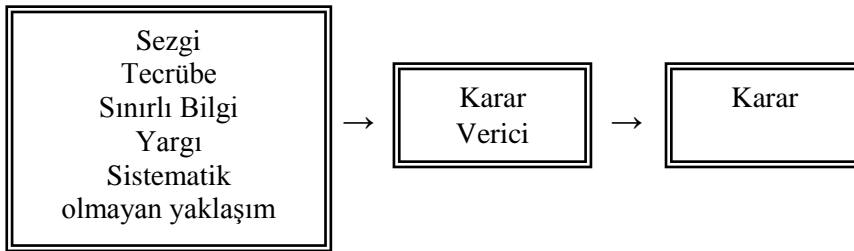
Karar vericiler, amaçlarına göre "ekonomik kişi" ve "yönetmel kişi" diye ayrılmaktadır. Tüm alternatiflerin sonuçlarına ve karara etki edebilen doğa durumlarının olasılığı hakkında bilgiye sahip olan kişilere "ekonomik kişiler" denir. Ekonomik kişilerin amacı maksimizasyondur. "Yönetmel kişi" ise diğel bir seçeneği seçmenin getirisini bilmiyor olabilir. Aynı zamanda tüm elverişli seçeneklerin farkına da

varmayabilir. Yönetmel kişilerin amacı maksimizasyondan ziyade doyumdur ve sınırlı bilgiye sahiptir (Öztürk, 2014: 16).

Karar verme eylemi gerçekleşirken seçenekler arasından rasyonel ve bilinçli bir yaklaşımla seçim yapılmak istenirse de bu süreci etkileyen öznel (sübjektif) ve nesnel (objektif) faktörler bulunmaktadır. Sezgi, bilgi birikimi, bilimsel yetki gibi faktörler öznel grupta yer alırken, karar vericinin kişiliği dışındaki faktörler nesnel grupta yer almaktadır (Sağır, 2006: 1).

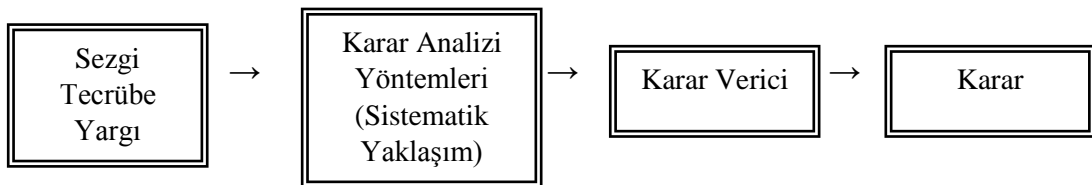
Kararın oluşması sürecinde geleneksel yaklaşımda Şekil 2.1'de görüldüğü üzere geleneksel yaklaşımdaki tecrübe, sezgi, sınırlı sayıda bilgi vb., temel araçlar karar verilirken gerekli fakat yeterli olmamaktadır. Yeni yaklaşımda ise iyi bir karar verilirken bilimsel yöntemlerle desteklenen karar analizinden yararlanılmaktadır (Aktaş vd., 2015:16).

Geleneksel Yaklaşımda Kararın Oluşması



Şekil 2.1. Geleneksel Yaklaşımda Kararın Oluşması (Kaynak: Aktaş vd., 2015: 16)

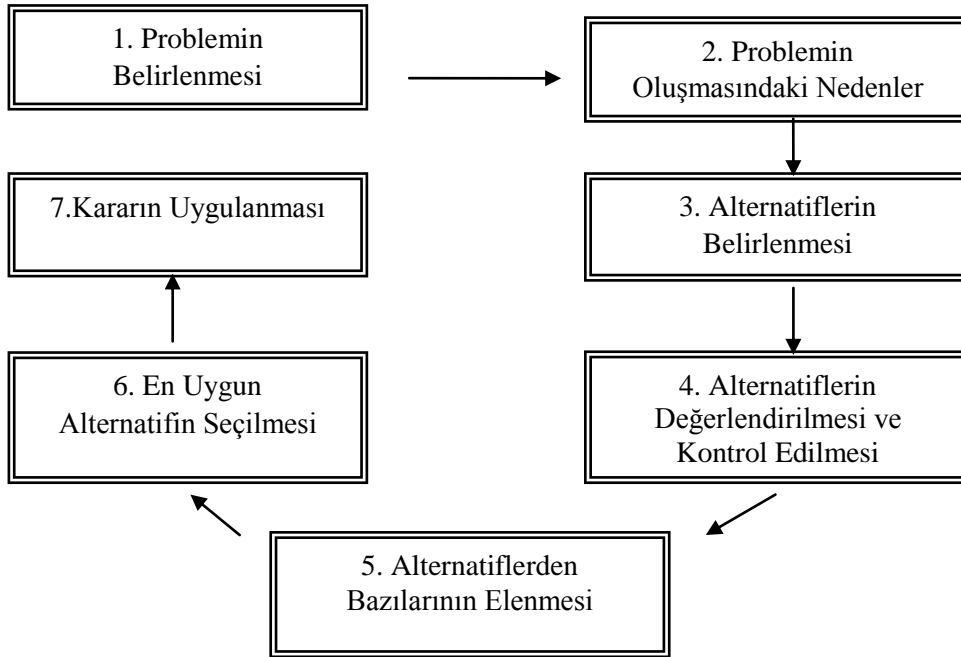
Yeni Yaklaşımda Kararın Oluşması



Şekil 2.2. Yeni Yaklaşımda Kararın Oluşması (Kaynak: Aktaş vd., 2015: 16)

2.1.1. Karar Verme Sürecinin Aşamaları

Karar verme süreci, belirli aşamalardan oluşmaktadır ve bu aşamalar Şekil 2.3'de gösterilmektedir (Aytaç ve Gürsakal, 2015: 14-15).



Şekil 2.3. Karar Verme Süreci

- **Problemin belirlenmesi:** Karar verilecek konunun veya problemin ne olduğu, neden önemli olduğu, karar vericilerin kimler olduğu, karar neticesinde kimlerin etkileneceği ve kararın gerekliliği doğru şekilde açıklanır.
- **Problemin oluşmasındaki nedenler:** Problemin ortaya çıkma sebeplerinin neler olabileceğine dair beyin fırtınası tekniği kullanılarak olası veriler elde edilir.
- **Alternatiflerin belirlenmesi:** Konu veya probleme ilişkin oluşabilecek tüm alternatifler belirlenmeli ve bunu yaparken beyin fırtınası tekniğinden yararlanarak olabildiğince yaratıcı fikirler geliştirilmelidir. Çünkü her bir seçenek aynı zamanda potansiyel çözümdür.
- **Alternatif değerlendirilmesi ve kontrol edilmesi:** Elde edilen bilgiler ile alternatiflerin sonuçlarının neler olacağı belirlenmeye çalışılır. Her bir alternatifin getirisinin ne olacağı, katkı sağlayıp sağlamayacağı kontrol edilir.

- **Alternatiflerden bazılarının elenmesi:** Alternatiflerin getirileri değerlendirilerek, katkı sağlamayacağı düşünülenler elenir. Ayrıca, gerçekleşme olasılığı olmadığı düşünülen alternatiflerde elenir.
- **En uygun alternatifin seçilmesi:** Oluşan alternatifler arasından seçim yapılırken belirli kriterler göz önünde bulundurularak ulaşılmak istenilen amaca en uygun alternatife karar verilir.
- **Kararın uygulanması:** Son olarak seçilen alternatif uygulanır. Seçilen alternatifin uygulanmasında kaynağa, tekniğe ve zamana ihtiyaç vardır.

2.1.2. Karar Verme Sürecinde Etkili Olan Çeşitli Etmenler

Karar verme sürecini etkileyen çeşitli etmenler bulunmaktadır. Kurt (2003), çalışmasında karar verme sürecini etkileyen bu etmenleri subjektif ve objektif etmenler olarak iki ayrı grupta incelemiştir. Sezgi, tecrübe, bilimsel yetki subjektif grupta yer alırken, karar vericinin kişiliği dışındaki etmenler objektif grupta yer almaktadır.

Karar verme sürecinde etkili olan etmenler (Bakan ve Büyükbeşe 2008: 32):

İyi kararlar verebilme kaygısı: Karar verici olanaklar elverdiği ölçüde doğru ve tutarlı şekilde karar vermek istemekte ve bu nedenle doğru karar verememe kaygısı taşıyabilmektedir. Bu tür kaygılar ise kararı etkilemektedir.

Kararların çevresi: Kararın verilme şeklini ve niteliğini etkileyen örgütsel ve fiziksel çevre bulunmaktadır. Karar verici örgütsel amaçlar ile çevresel değişiklikleri uyum içerisinde buldurmalıdır.

Kararlarda zaman etmeni: Kararın öğrenilmesi için gerekli olan zaman ve kararı gerektiren durumun acil olup olmaması konusundaki duyarlılık etkili bir etmendir.

Kararların iletilmesi: Kararın yetkililere ulaştırılma şeklidir.

Karar vermede psikolojik sorunlar: Karar vericinin içinde bulunduğu ruh hali verilecek olan kararı etkilemektedir.

Karar verme ve sezgisel: Karar verme eylemi bir süreç ve dikkat gerektirdiği için, kişiler karmaşık problem çözme yöntemlerini basit yargılara dönüştürmek için bazı zihinsel kestirme yollara başvururlar. Bu tür yollara sezgisel yöntemler adı verilmektedir.

2.2. Karar Vermede Karar Ortamı

Karar ortamlarının birbirinden farklı olması nedeni ile karar verici karar ortamına uygun olan analiz tekniğini seçmektedir. Bazı durumlarda yalnızca bir teknik kullanılırken bazen de karma teknikler kullanılır (Aktaş vd., 2015: 23).

2.2.1. Belirlilik Ortamında Karar Verme

Karar matrisinde; tek bir olaya ait alternatifler ve bu alternatiflerin hangi sonuçları vereceğinin kesin olarak bilindiği problemlerdir. Yani seçeneklerle ilgili çevresel faktörlerin gerçekleşme ihtimali birdir (Aktaş vd., 2015: 23). Başka bir deyişle belirlilik ortamında karar verme probleminde amaç getiriye maksimum yapmak ise; mevcut alternatiflerden en fazla getiri sağlayan, eğer amaç minimizasyon ise, mevcut seçeneklerden götürüsü az olan seçilir (Yıldırım ve Önder, 2015: 3).

Belirlilik durumunda karar vermeye örnek olarak, devlet tahvillerine yatırım kararı verilebilir. Devlet faiz oranları tam olarak bilindiğinden bu karar neticesinde elde edilecek olan gelir, kesin olarak ortadadır. Fakat çoğu örgütsel kararlar belirlilik ortamında verilmemektedir (Sağır, 2006: 17).

2.2.2. Risk Ortamında Karar Verme

Karar verici tarafından denetlenemeyen ve ileride gerçekleşme olasılığı olan olaylara doğa durumları veya çevresel faktörler denir. Eğer karar verici risk ortamında karar veriyorsa üçüncü öge olarak doğa durumları (çevresel faktörler) da sorun içinde yer alır.

Risk ortamı ile belirsizlik ortamı arasındaki fark; eğer karar verici doğa durumlarına objektif ya da sübjektif olarak olasılık atayabiliyorsa risk ortamında, herhangi bir şekilde olasılık atama şansı yoksa belirsizlik ortamında çalışmaktadır (Tütek ve Gümüšoğlu, 2008: 65-66). Risk ortamında olası doğa durumlarının gerçekleşme olasılığının toplamı birdir (Aktaş vd., 2015: 24).

2.2.3. Belirsizlik Ortamında Karar Verme

Karar verici eğer belirsizlik ortamında karar veriyorsa risk ortamında da olduğu gibi, doğanın sunduğu olaylar farklı bir deyişle çevresel faktörler de soruna katılmaktadır (Tütek ve Gümüšoğlu, 2008:66). Fakat bu doğa durumları (olaylar) ile ilgili hiçbir bilgi bulunmadığı için karar verici herhangi bir alternatifin sonucu ile ilgili olasılık belirleyemez, ne gibi sonuçlar doğuracağını bilemez yani olasılık dağılımından

söz edilemez. Doğa durumlarının gerçekleşmesine göre seçeneklerden her birinin sonucu çok farklı şekilde olabilir (Aktaş vd., 2015: 24).

Geçmiş, şimdiki ve gelecek zamandaki problemlere ait herhangi bir bilginin bulunmaması durumunda kararın belirsizlik ortamında verildiği anlaşılmaktadır ve belirsizlik ortamında karar vermek çok zor ve stresli bir süreçtir (Aytaç ve Gürsakal, 2015: 11). Karar verici aktörün geleceğe iyimser veya kötümser bakıyor oluşu, hata yapabileceği inancını taşıması, kısacası geleceğin nasıl gelişeceğine ilişkin varsayımları geleceğe bakış açısını oluşturmaktadır. Tam belirsizlik altında karar verme yöntemleri geleceğe ilişkin farklı varsayımlara göre geliştirilmiştir (Aktaş vd., 2015: 60).

2.2.3.1. Eş Olasılık (Laplace) Kriteri

Bu yaklaşıma göre karar verici gerçekleşmesi muhtemel olayların olasılık dağılımını eşit kabul eder. Böylelikle karar probleminde olasılıkların belirli oluşu problemi risk halinde karar verme problemine dönüştürür (Ünal ve Atılğan, 2007: 259).

Fransız matematikçi Laplace tarafından geliştirilen yöntem, "yetersiz sebep ilkesine" dayandırılmış ve "rasyonel" yaklaşım olarak nitelenmiştir (Aktaş vd., 2015: 66). Doğa durumları olasılıkları, 1/ doğa durumu sayısı olarak hesaplanmaktadır (Tütek ve Gümüšoğlu, 2008: 72).

2.2.3.2. Kötümserlik (Maximin) Kriteri

Maksimin kriterinde kötümser bir bakış açısı benimsenmektedir. Abraham Wald tarafından önerilen bu yöntemde öncelikle her bir alternatif için en kötü durumun gerçekleşeceği varsayılır ve daha sonra kötü sonuçlar içinden en iyisi seçilir. Yönetici hangi alternatifi seçerse seçsin bulunduğu çevre koşulları sebebi ile kazancı minimuma inecek; dolayısıyla minimum faydanın maksimuma ulaşacağı seçenek tercih edilmelidir (Ünal ve Atılğan, 2007: 259).

Gerçekleşmesi kesin en yüksek kazancın net bir şekilde bulunması maximin kriterinin sağladığı olumlu bir özelliktir (Yıldırım ve Önder, 2015: 8). Fakat gerçek sonuç kötümserlik kriteri ile elde edilen sonuç kadar kötü olmayabilir (Karakaşoğlu, 2008: 11). Başka bir deyişle bu yaklaşım, gerçekleşme olasılığına göre diğer bir alternatifin seçilmesi sonucu sağlanabilecek daha yüksek kazancın gözden çıkarılmasına sebep olabilmektedir (Yıldırım ve Önder, 2015: 8).

2.2.3.3. Pişmanlık (Minimax) Kriteri

J. Savage tarafından önerilen pişmanlık kriterinde (minimax), karar vericinin çevresel olaylar gerçekleştikten sonra başka bir seçeneği seçmiş olmayı isteyebileceği ve karar vericinin pişmanlık duyabileceği belirtilmiştir. Pişmanlık, gerçek ödeme ve doğa olaylarından hangisinin meydana geleceğinin bilinmesi durumundaki ödeme arasındaki farktır. Karar verici en büyük pişmanlığını minimuma indirmek isteyecektir (Kenger,2017: 45). Pişmanlık kriterinde, ilk olarak karar matrisi fırsat kaybı matrisine dönüştürülür. Daha sonra, oluşturulan fırsat maliyeti matrisinde her bir alternatife ait en yüksek fırsat kaybı belirlenir. Son olarak, her bir alternatif için belirlenen en yüksek fırsat kaybı değerleri arasından en düşük değer yani bu değer ait olduğu alternatif seçilmektedir (Doğan, 1985: 167-168).

2.2.3.4. Hurwicz Kriteri (Gerçekçilik Kriteri)

Leonid Hurwicz tarafından önerilen bu yaklaşımda amaç, bir kısmı aşırı iyimser (maximax) diğer bir kısmı ise aşırı derecede kötümser (maximin) düşüncelere sahip yöneticiler arasında orta yolu bulmak ve çözüme ulaşmaktır.

Karar vericiler genellikle geleceğe yönelik aşırı iyimser ya da aşırı kötümser bir yaklaşım içinde olmazlar. Belirli oranda iyimser ve belirli oranda kötümser bakabilmektedirler (Aktaş vd., 2015: 65). Bu kriter iyimserlik ile kötümserlik arasında denge kurmayı hedefler. $0 \leq \alpha \leq 1$ olmak üzere, α iyimserlik katsayısını, $(1-\alpha)$ kötümserlik katsayısını belirtir (Özkan, 2012: 248). İyimserlik katsayısı her seçenekteki en olumlu değer ile kötümserlik katsayısı en olumsuz değer çarpılıp toplanarak o seçenek için belirli bir ağırlıklı değer elde edilir. Ağırlıklı değeri yüksek olan (veya kritere göre daha düşük olan) alternatif seçilir (Aktaş vd., 2015: 66).

2.2.3.5. İyimserlik (Maximax) Kriteri

Bu yaklaşımda yönetici doğa olaylarının şansını desteklediğini düşünür ve seçtiği strateji için mümkün olayların en yüksek kazancı sağlamasını bekler (Ünal ve Atılğan, 2007: 259). Bu yaklaşımı benimseyen bir karar verici, hangi karar verilirse verilsin, doğa durumunun o karara göre en olumlu sonucu verecek şekilde gelişeceğini savunur (Karakaşoğlu, 2008: 12). En basit şekilde iyimserlik karar verme kriteri "en iyilerin en iyisini seçmek" olarak tanımlanabilir. Diğer bir adı ise maximax kriteridir. Maksimum faydayı sağlayacak alternatifin seçimidir (Doğan, 1985: 165).

2.3. Çok Kriterli Karar Verme

Gerçek hayatta karşılaşılabileceğimiz karar problemlerinde, alternatifler için değerlendirme yapılırken göz önünde bulundurulmuş kriterlerin çok sayıda ve aynı anda değerlendirilmek zorunda olması, ulaşılmak istenen sonuç ile alternatifler arasında çelişkinin bulunması, elde edilecek sonuçta istenilen faydanın değişken olabilmesi ve alınacak kararın çok sayıda kişiyi etkileyebileceği gibi nedenler karar vericinin bilimsel ve teknik analizlere yönelmesini gerektirmiştir.

ÇKKV, karar problemlerine çözüm aranırken kolaylık sağlamak amacı ile 1960'lı yıllarda geliştirilmiştir. Alternatif ve kriterlerin fazla olduğu ve her alternatif için ayrı bir avantaj ve dezavantajın bulunduğu durumlarda karar verme işlemi zorlaşacaktır. Bu gibi durumlarda en iyi alternatife ulaşmak için, kuşkuyla yer verecek rasyonel olmayan analizlerden kaçınılarak, basit ve hızlı şekilde karar almayı sağlayan ÇKKV yöntemlerinden faydalanılmaktadır (Urfalıoğlu ve Genç, 2013: 332).

Karar verici ilk olarak problemin ne olduğunu belirlemeye, anlamaya çalışır. Problemin ne olduğunun anlaşılması en önemli kısım olarak değerlendirilebilir. Çeşitli kriterler altında alternatiflerin performans değerlerini gösteren karar matrisi oluşturulur. Sonraki adımda en uygun ÇKKV yöntemi seçilerek uygulama gerçekleştirilir.

ÇKKV'de, karar uzayı kesiklidir. Bunun anlamı, alternatiflerin sayılabilir miktarlarda olduğu ve kesikli matematik yaklaşımlarının kullanıldığıdır. Bu modellerin kullanılmasındaki amaç, optimal bir sonuç elde etmekten ziyade, farklı kriterlere göre optimal olan karar alternatiflerinin sıralanmasını sağlamaktır (Kuru, 2011: 18).

ÇKKV sürecinde sıklıkla karşılaşılan bazı kavramlar şu şekilde tanımlanabilir (Sarıçalı, 2018: 15):

Alternatif: Ulaşılmak istenen hedef doğrultusunda, karar problemlerindeki olası tercih seçeneklerini belirtmektedir. Karar vericiye bağlı olarak farklı seçim alternatifleri meydana gelir. Alternatifler oluşturulurken hedefe ulaşmada en güçlü alternatiflerden, hedefe ulaşmakta güçlük çektirecek yetersiz ve karar verici için süreci zorlaştıracak alternatiflerin ayrıştırılması gerekmektedir. Bu sayede istenilen hedefe kolaylıkla ulaşılabilecektir.

Kriterler: Kriterler, alternatiflerin sahip olduğu özellikleri belirtmekte ve performans değerlerini göstermektedir. Karar vericilerin değerlendirmeleri doğrultusunda ölçümlenmektedir.

Amaç: Karar vericiler tarafından ulaşılmak istenen sonuçtur. Alternatiflerin doğru şekilde değerlendirilmesinde önemli rol oynar.

Hedef: Amaçlar doğrultusunda somut verilerin oluşması durumudur.

Kısıt: İçsel veya dışsal kaynaklar ile değişkenler üzerinde oluşan sınırlamalardır.

Karar Matrisi: Alternatifler ve alternatiflerin kriterler altında almış oldukları değerleri gösteren matristir.

2.3.1. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri

ÇKKV problemleri üç ana başlık altında incelenmektedir. Bunlar seçim, sınıflama ve sıralama problemleridir (Yıldırım ve Önder: 18). Bu sınıflama Şekil 2.4'de gösterilmiştir.



Şekil 2.4. ÇKKV Problemlerinin Sınıflandırılması

Seçim problemleri

Bu tarz problemlerde amaç, en uygun alternatifin seçilmesi veya çok sayıda alternatifin bulunduğu ve birbirleriyle karşılaştırmanın zor olduğu ya da eşit ağırlıkların bulunduğu küme içerisinde en iyi seçimin gerçekleştirilmesidir. Kısacası amaç, ortadaki problemin çözümü için doğru alternatifin, alternatif kümesinden belirlenmesidir. Araba, telefon, ev vb. alırken seçim yapmak örnek gösterilebilir.

Sınıflama Problemleri

Sınıflama problemlerinde amaç, belirlenen kriterler doğrultusunda benzer özelliklere sahip alternatiflerin bir arada toplanmasıdır. İş yerindeki elemanları performans açısından güçlü, orta, kötü olarak değerlendirmek sınıflama problemine örnek olarak verilebilir.

Sıralama Problemleri

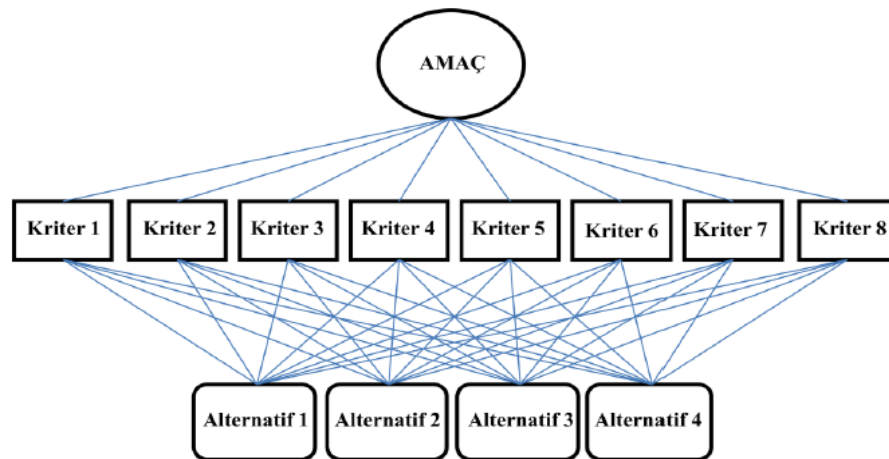
Sıralama problemlerindeki amaç ise, alternatifler arasında yapılacak olan sıralamanın en iyiden en kötüye doğru gerçekleştirilmesidir. Belirli kriterler baz alınarak yapılan dünyadaki üniversite sıralamaları örnek olarak gösterilebilir.

2.3.1.1. Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinin Hiyerarşik Yapısı

Karar verme sürecinde alternatifler arasından en iyisi seçilerek en iyi sonuca ulaşmak istenmektedir. Eylemin gerçekleştirilmesine yönelik bir problemin farkına varıldığında, öncelikli olarak karar vericiler atanmaktadır. Karar vericiler, belirlenen kriterler doğrultusunda alternatifleri doğru şekilde değerlendirebilecek yetenekte olmalıdır.

ÇKKV problemlerinde yer alan kriterlerin önem değeri karar vericiye göre değişiklik gösterebilmektedir. Kriterlerin ağırlıklandırılmasındaki amaç, her bir kriterin diğer kriterlere göre önem düzeyinin belirlenmesidir (Kenger, 2017: 47).

Potansiyel olarak en iyi alternatifin belirlenmeye çalışıldığı ve çok sayıda kriterin değerlendirilmeye alındığı karar ortamında, Şekil 2.5'de gösterildiği üzere oluşturulan hiyerarşik yapı karar alma sürecini hızlandırmakta ve basite indirgemektedir. Bu şekilde, 8 kriter 4 alternatiften oluşan bir hiyerarşik yapıya örnek verilmiştir.



Şekil 2.5. Çok Kriterli Karar Verme Problemlerine ait Hiyerarşik Yapının Oluşturulması (Kaynak: Turaba, 2016: 20)

Sonuç olarak ulaşılmak istenen nihai karar için, alternatifler arasında önem düzeyine göre sıralama yapılır.

2.3.1.2. Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinin Ortak Özellikleri

ÇKKV problemlerinin ilk ortak özelliği çoklu amaç ve niteliklere sahip olmasıdır. Karar verici tarafından probleme ilişkin amaçların üretilmesi ya da probleme ait olan niteliklerin belirlenmesi gerekmektedir (Çınar, 2004: 23). ÇKKV problemi olarak ele alınmak istenen problemin, en az iki olmak üzere birbiriyle çelişmekte olan kriteri ve birden fazla alternatif yani olası çözümü içermesi gerekir. Bunun yanı sıra alternatiflerin her biri aynı puanı vermekteyse karar verme durumu söz konusu olmaz. İkinci ortak özellik olarak, genellikle çok sayıda kriterin yer aldığı problemlerde, kriterler arasında oluşabilecek çatışma durumudur. Bu duruma örnek olarak, küçük bir arabanın ekonomik olarak daha uygun olabileceğinin yanı sıra, küçük oluşundan kaynaklı arabanın iç mekan konforunun düşük oluşu verilebilir (Hwang ve Yoon, 1981: 2).

Diğer bir ortak özellik ise kriterlerin farklı ölçü birimlerine sahip olabilmesidir. Örnek olarak cep telefonu seçiminde fiyat; TL, USD vb. birimlerle ifade edilirken, hafıza seçenekleri Gb ile gösterilmektedir.

Son ortak özellik olarak, ÇKKV problemlerinde iki farklı alternatif kümenin varlığı gözlenmektedir. Kümelerden biri sonsuz sayıda alternatifin varlığını belirtirken, diğeri kısıtlı sayıda eleman bulundurmaktadır.

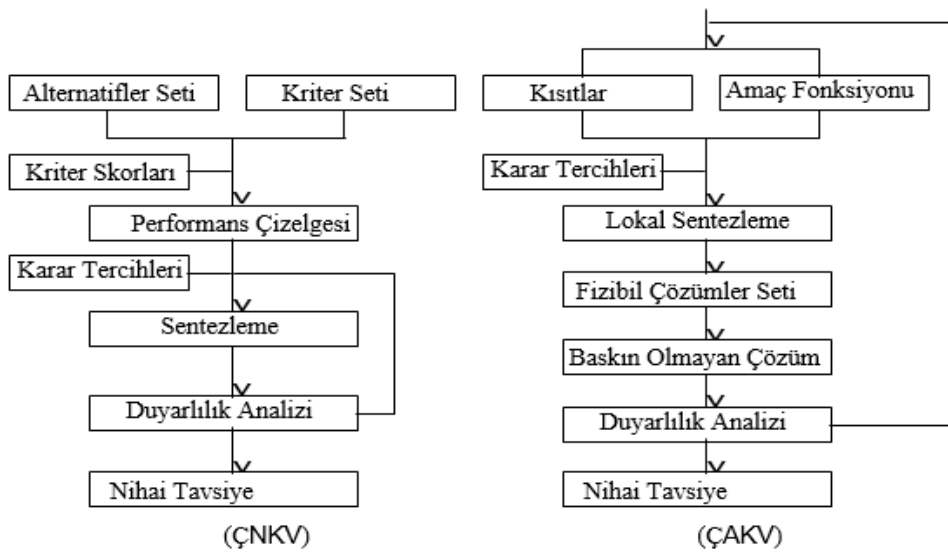
2.3.2. Çok Kriterli Karar Verme Çeşitleri

Çok kriterli karar verme problemleri Hwang ve Yoon (1981) tarafından, özellikleri bakımından, Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV) ve Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV) olarak iki ayrı grupta incelenmiştir. ÇNKV problemi olarak değerlendirilme yapılabilmesi için, problemde bir takım özelliklere puan atanması ve alternatifler arasından seçimin gerçekleştirilmesi gerekir. ÇAKV'de ise birbiriyle çatışan hedefler optimize edilerek en iyi alternatif tercih edilir. Bu iki karar verme probleminde en az bir ya da birden fazla karar verici bulunmaktadır (Yıldız, 2018: 18).

ÇAKV yöntemlerinde ulaşılmak istenen amaç, önceden alternatif sayısı belirlenemediği için mevcut alternatifler içerisinde en iyinin seçimidir (Çiftçi, 2014: 24). ÇNKV yöntemlerinde ise karmaşık bir karar problemiyle karşılaşan karar vericinin alternatifler içerisinde bir seçim yapması için, ilk olarak alternatifleri ve bu alternatiflerin nitelikler doğrultusunda performanslarını gösteren bir karar matrisini

oluşturması yararlı olacaktır. ÇNKV'de nitelik ile amaç ilişkisi açık bir şekilde gösterilir ve alternatif kümesinin sayısı da başlangıçta belirtilir (Çınar, 2004: 48).

Şekil 2.6'da ÇNKV ile ÇAKV yöntemlerinde karar verme süreci gösterilmektedir. İki yöntem arasındaki en önemli fark alternatif sayısıdır. ÇNKV alternatif sayısının az olduğu problemlere, ÇAKV'nin ise sayıca fazla uygun alternatiflerin bulunduğu problemlere uygulanması gerektiği belirtilmiştir (Çınar, 2004: 46).



Şekil 2.6. ÇNKV ile ÇAKV yöntemlerinde karar süreci (Kaynak: Chakhar ve Martel, 2004: 100).

Tablo 2.1'de ÇNKV ile ÇAKV'nin karşılaştırmalı olarak tablosu verilmiştir (Sarıçalı, 2018: 22).

Tablo 2.1. ÇNKV ve ÇAKV'nin Karşılaştırılması

	Çok Nitelikli Karar Verme	Çok Amaçlı Karar Verme
Kriterleri tanımlanması	Nitelikler Tarafından	Amaçlar Tarafından
Amaçların tanımlanması	Kapalı/ Örtük	Açık/ Net olarak
Niteliklerin tanımlanması	Açık/ Net olarak	Kapalı/ Örtük
Kısıtların tanımlanması	Aktif değil	Aktif
Alternatifler	Sonlu sayıda, ayrık	Sonsuz sayıda, sürekli
Karar verici ile etkileşim	Çok değil	Çoğunlukla
Problemin türü	Seçim/ Değerlendirme	Tasarım

2.3.3. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Kullanım Alanları

ÇKKV yöntemlerinin kullanıldığı alanlar içerisinde eğitim, lojistik, ekonomi, gıda, askeri faaliyetler, tarım, finans sektörü, tedarik zinciri, personel seçimi, binaların restorasyonu, üretim, spor, güvenlik vb. yer almaktadır (Sarıçalı, 2018: 19). Ayrıca ÇKKV yöntemleri ev, araba, yatırım kararı gibi bireysel alınan karar problemlerinde ve işletmelerde birçok kişiyi etkileyebilecek stratejik karar problemlerinde kullanılmaktadır. Örnek olarak holdinglerde alınan yatırım kararları, bütçe planlamasına yönelik kararlar gösterilebilir (Çiftçi, 2014: 22).

2.3.4. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Avantajları ve Dezavantajları

ÇKKV yöntemlerinin sağlamış olduğu avantajlar ve bunun yanı sıra oluşabilen dezavantajlar kısaca aşağıda özetlenmiştir (Cengiz, 2012: 12).

Avantajları;

- Çok sayıda ve birbiriyle çelişen kriterler söz konusu olduğunda karar verme sürecini kolaylaştırmak için uygun bir ortam oluşturur.
- Nicel ve nitel kriterlerin aynı anda değerlendirilmesine olanak tanır.
- Çok büyük miktarlardaki veri setlerini değerlendirmeye alabilmektedir.
- Karar süreci belirli bir sistem içerisinde yürütülür.
- Karmaşık konuların parçalara ayrılarak basite indirgenmesini ve kolay şekilde anlaşılmasını sağlar.
- En iyi alternatife ulaşmayı sağlar.

Dezavantajları;

- Alternatifleri kıyaslarken sorun oluşabilir.
- Bir kritere göre üstünlük gösteren alternatif, farklı bir kritere göre tam tersi durumda yer alabilir. Bu tarz durumlarda, en iyi alternatife ulaşmak için daha fazla bilgiye ihtiyaç duyulur.
- Genellikle alternatiflerden birinin, her bir kritere göre değerlendirilmesi sonucunda, diğer alternatiflerden üstün olması gibi bir durum söz konusu olmamaktadır.

- Sorunlar net şekilde matematiksel olarak tanımlanamadığında, sadece karar vericiye bağlı olan uzlaşık çözümler ile sonuç belirlenmektedir.

2.4. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

ÇKKV yöntemleri birçok alanda başarıyla uygulanmaktadır. Bu yöntemler içerisinde hiçbirinin diğerinden üstün olduğu görülmemiştir. Genellikle kullanılan bu yöntemlerin sonuçlarında belirlenen sıralamaların benzer olduğu gözlemlenmiştir.

Uygulamalarda kullanılan ÇKKV yöntemleri aşağıda gösterildiği şekilde sıralanmıştır.

- SAW (Simple Additive Weighting),
- ANP (Analitik Ağ Süreci),
- AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi),
- GRA (Gri İlişkiler Analizi),
- MAUT (Multi Attribute Utility Theory),
- VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje),
- TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution),
- PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluations),
- MOORA (Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis),
- ELECTRE (Elimination Et Choix Traduisant la Réalité),
- COPRAS (Complex Proportional Assessment),
- ARAS (Additive Ratio Assessment),
- OCRA (Operational Competitiveness Rating),
- WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment),
- EDAS (Evaluation Based on Distance from Average Solution),
- KEMIRA (Kemeny Median Indicator Accordance),
- KEMIRA-M (Kemeny Median Indicator Rank Accordance-Modified),
- CODAS (Combinative Distance-Based Assessment),
- EVAMIX (Evaluation of Mixed Data),
- MACBETH (Measuring Attractiveness by a Categorical Based
- TODIM (Iterative Multi Criteria Decision Making),
- MABAC (Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison)

Bu bölümde kriterlerin ağırlıklandırılmasında kullanılan SWARA yönteminin literatür araştırması ve adımları ile birlikte, alternatiflerin sıralanmasında kullanılan EDAS, ARAS, WASPAS ve CODAS yöntemlerinin literatür araştırmasına ve uygulama sırasında izlenecek olan adımlarına yer verilmiştir.

2.4.1. SWARA Yöntemi

SWARA, (Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis) yönteminin Türkçe karşılığı "Adım Adım Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi" 2010 yılında Keršulienė, Turskis ve Zavadskas tarafından geliştirilmiştir. Uygulama maliyetinin düşük olması, basit oluşu ve karar vericiye kriterlerin önem düzeylerinin belirlenmesinde daha çok olanak tanınması gibi nedenlerle birçok probleme çözüm aranırken kullanılmıştır (Özbek, 2017: 43).

SWARA yönteminde, kriterlerin ve alternatiflerin değerlendirilmesinde belirsizliklerin üstesinden gelmek için basit göreceli karşılaştırmalar kullanılmakta, uzmanların bilgi ve birikimlerinden faydalanılarak kriter ağırlıkları belirlenmektedir (Keršulienė vd., 2010: 410; Nezhad, 2015: 1124).

SWARA yöntemi ile kriterlerin göreceli ağırlıkları hesaplanırken izlenen adımlar aşağıda yer almaktadır (Özbek, 2017: 46).

2.4.1.1. SWARA Yönteminin Adımları

Adım 1: İlk adımda, kriterler uzmanlar tarafından en önemli kriter başta, en az öneme sahip kriter sonda olmak üzere azalan önem derecesine göre sıralanır. Eğer birden fazla uzman tarafından kriterler değerlendirilecekse, her birinin kriterleri azalan düzeyde sıralanması istenir ve genel sıralama uzmanların belirlemiş oldukları kriter sıralamalarının geometrik veya aritmetik ortalaması alınarak elde edilir (Ruzgys vd., 2014: 107).

Adım 2: Bütün kriterler için göreceli önem düzeyleri; j . kriter ($j+1$). ile karşılaştırılarak j . kriterin ($j+1$). kriterden ne düzeyde önemli olduğu belirlenerek hesaplanmaktadır (Özbek, 2017: 43). Beş ve beşin katları şeklinde belirlenen bu oran, Keršulienė vd. (2010) tarafından "ortalama değer karşılaştırmalı önemi" olarak adlandırılmıştır ve S_j ile gösterilmektedir.

Adım 3: Kriterler için k_j katsayısı Eşitlik (2.1) yardımı ile belirlenir.

$$k = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ s_j + 1 & j > 1 \end{cases} \quad (2.1)$$

Adım 4: Önem vektörü olan q_j değişkeni Eşitlik (2.2)'de görüldüğü gibi hesaplanır.

$$q_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ \frac{q_{j-1}}{k_j} & j > 1 \end{cases} \quad (2.2)$$

Adım 5: Değerlendirme kriterlerine ait ağırlıklar, Eşitlik (2.3)'te gösterildiği gibidir.

$$w_j = \frac{q_j}{\sum_{k=1}^n q_k} \quad (2.3)$$

Burada; w_j , j . kriterin görece ağırlığını göstermektedir.

2.4.1.2. SWARA Yöntemi için Literatür Araştırması

Zolfani ve Zavadskas (2013), yerel iklimi baz alarak, kırsal alanlarda bina yapılarının sağlamlığı ve sürdürülebilirliğine ilişkin gelişme alternatiflerini değerlendirirken SWARA yönteminden faydalanmıştır. 5 adet kriter kullanılmış ve 5 alternatif arasından en uygun olanı önerilmiştir. Çalışmada SWARA ve COPRAS yöntemlerinin bütünleşik olarak ele alınabileceği ve etkin sonuçlar verdiği belirtilmektedir.

Zolfani vd. (2013), çalışmalarında tünel içerisindeki havanın farklı koşullar altındayken temiz havaya dönüştürülmesi için kullanılacak mekanik boyamsal havalandırma alternatiflerinden en uygun olanının seçiminde SWARA ve VIKOR yöntemlerini kullanmışlardır.

Zolfani vd. (2013), ürünlerin tasarımında Ying-Yang Denge Teorisinden yararlanmışlar, bu teori ile ürün üretiminde kullanılacak kriterlerin önem düzeylerini SWARA yönteminden faydalanarak belirlemişlerdir.

Zolfani ve Bahrami (2014), gelişmekte olan ülkelerin önceliklerinden biri olan yüksek teknoloji endüstrilerinde yatırım önceliğine yönelik alınması gereken kararların zor ve farklı bakış açısı gerektirdiğinden bahsetmişlerdir. İran'ın yüksek teknoloji alanındaki ilerlemeleri için Biyomedikal Mikro Elektromekanik Sistemler, Nano

Teknoloji, Biyoteknoloji ve Biyomedikal Mühendisliği gibi 4 yüksek teknoloji endüstrisi arasından yatırım önceliği için değerlendirme SWARA ve COPRAS yaklaşımlarıyla ele alınmıştır. Sonuç olarak Nano Teknoloji ilk sırada yer almıştır.

Stanujkic vd. (2015), iyi şekilde tasarlanmış bir ambalajın satış geliştirme üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu, ambalajın tasarım özelliklerinin öneminin tüm müşteriler için aynı olmadığını belirtmişler ve paketlemede ideal tasarımın bulunması için kriterlerin önem düzeylerini belirlemede SWARA yöntemini kullanmışlardır. "Black Tamjanika" isimli yerli üzüm şarabının uygun ambalaj tasarımını ele almışlardır.

Tuş Işık ve Aytaç Adalı (2016), ilk kez SWARA ve OCRA yöntemlerinin bütünleşik olarak uygulanabilirliğini bir otel seçim probleminde göstermişlerdir. SWARA yönteminden yararlanarak 5 adet kriterin ağırlıkları belirlenmiş ve OCRA yöntemi ile 6 otel alternatifini performanslarına göre sıralamışlardır.

Çakır ve Karabıyık (2017), bulut depolama adı verilen hizmet sağlayıcıları arasından en iyisini seçmek için, değerlendirmede kullandıkları 10 adet kriteri SWARA yöntemi ile ağırlıklandırmışlardır. Belirlenen Yandex.Disk, Google Drive, iCloud Drive, One Drive, Dropbox, Box alternatifleri arasındaki seçimde COPRAS yönteminden yararlanılmıştır. Sonuç olarak en iyi alternatif olarak "Google Drive" seçilmiştir.

Çakır ve Akar (2017), Aydın'da faaliyet gösteren bir işletme için CNC makinesinin seçiminde "esneklik, güvenilirlik, güvenlik, kullanım kolaylığı, maliyet, satış sonrası servis ve verimlilik" kriterlerini dikkate almışlardır. Bu kriterlerin ağırlıklarının bulunmasında SWARA yönteminden faydalanılmış ve TOPSIS yöntemiyle alternatifler arasından en uygun olanı seçilmiştir.

Çakır (2017), çalışmasında kentsel dönüşüm kanununun yürürlüğe girmesi ile birlikte yıkımı gerçekleştirilen riskli binanın yerine yeni bir bina inşası için en iyi müteahhit firmasının seçiminde SWARA ve Gri İlişkisel Analiz yöntemlerinden yararlanmıştır.

Ayyıldız ve Demirci (2018), çalışmalarında bireyler ve toplumlar için önemli bir olgu olan "yaşam kalitesi" kavramı üzerinde durmuşlardır. Türkiye'de yer alan 81 şehrin performans değerlendirilmesinde 41 adet kriter 11 başlık altında göz önünde bulundurulmuştur. Çalışmalarındaki amaç, şehirlerin yaşam kalitesini iyileştirmeye

yönelik eksikliklerin belirlenmesi ve giderilmesi olmuştur. SWARA yöntemiyle kriterlerin ağırlıklarını, TOPSIS yöntemiyle şehirlerin yaşam kalitelerine göresıralamalarını belirlemişlerdir. Sonuç olarak "İstanbul" en iyi yaşam kalitesine sahip olan şehir olarak seçilmiştir.

Çakır (2018a), çalışmasında E-devlet uygulamasının bir uzantısı olan, sanal ortamda belgelerin saklanabilmesi ve aynı zamanda kamu kurumlarının denetlenmesinde kullanılan Elektronik Belge Yönetim Sistemi(EBYS) yazılımının seçiminde, SWARA ve EDAS yöntemlerini kullanmıştır. 5 EBYS yazılımı 11 adet kritere göre değerlendirilmiş ve sonuç olarak en iyi alternatif belediyeye önerilmiştir.

Vesković vd. (2018), çalışmalarında Bosna-Hersek bölgesinde demiryolu şirketleri için yönetim modelinin 4 farklı çeşidini incelemişlerdir. İlk olarak 16 uzman yardımı ile kriterler sıralanmış, daha sonra karar verici tarafından kriterlerin göreceli ağırlık değerlerini belirlemede SWARA yönteminden faydalanılmıştır. En uygun alternatifi belirlenmesi için MABAC yöntemi kullanılmıştır.

2.4.2. EDAS Yöntemi

Keshavarz vd. tarafından ilk kez 2015 yılında geliştirilen EDAS(Evaluation based on Distance from Average Solution) yöntemi envanter kalemlerinin ABC sınıflandırılmasında kullanılmıştır. 47 adet envanter kalemi "ortalama birim fiyat, yıllık dolar kullanımı ve teslim süresi" kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Kriterlerin faydalı olduğu ve ağırlıklarının eşit olarak kabul edildiği bu çalışmanın sonuçları ile daha önce envanter kalemlerinin sınıflandırıldığı 6 yöntemin sonuçları karşılaştırıldığında geliştirilen bu yöntemin iyi sonuçlar verdiği görülmüştür (Ulutaş, 2017: 171). EDAS yönteminin diğer ABC sınıflandırma yöntemlerine kıyasla daha az hesaplama gerektirdiği ortaya konulmuştur (Keshavarz vd., 2016:359).

Alternatiflerin değerlendirilmesi için, EDAS yöntemi ortalama bir çözümden pozitif ve negatif mesafeleri dikkate almaktadır. Ortalama çözümün hesaplanması oldukça basittir ve her bir kriter için farklı alternatiflerin performans değerlerinin aritmetik ortalaması belirlenmelidir (Keshavarz vd., 2017: 1629).

2.4.2.1. EDAS Yönteminin Adımları

Bu çalışmada kullanılan EDAS yönteminin adımları aşağıdaki gibi özetlenebilir (Keshavarz vd., 2015: 439).

Adım 1: İlk adımda karar problemine ait kriterler ve alternatifleri gösteren karar matrisi (X) oluşturulur.

$$X = [X_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} X_{11} & \cdots & X_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & \cdots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (i=1,2,\dots,m \text{ ve } j=1,2,\dots,n) \quad (2.4)$$

Eşitlik (2.4)'deki X_{ij} , i 'ninci alternatifin j 'ninci kriter için performansını belirtmektedir.

Adım 2: Tüm kriterlere göre ortalama çözüm belirlenir ve ortalama değerler matrisi Eşitlik (2.5) ve Eşitlik (2.6) yardımıyla oluşturulur.

$$AV = [AV_j]_{1 \times n} \quad (2.5)$$

Eşitlik (2.5)'deki AV_j , j 'ninci kriterin ortalamasını belirtmektedir ve Eşitlik (2.6)'da görüldüğü gibi hesaplanmaktadır.

$$AV_j = \frac{\sum_{i=1}^m X_{ij}}{m} \quad (2.6)$$

Adım 3: Her kriter için ortalamadan pozitif uzaklık matrisi (PDA) ve ortalamadan negatif uzaklık matrisi (NDA) oluşturulur. Kriterlerin fayda veya maliyet cinsinden oluşuna göre hesaplamalarında değişiklikler mevcuttur.

$$PDA = [PDA_{ij}]_{m \times n} \quad (2.7)$$

$$NDA = [NDA_{ij}]_{m \times n} \quad (2.8)$$

Kriter fayda kriteri ise;

$$PDA_{ij} = \frac{\max(0, (X_{ij} - AV_j))}{AV_j} \quad (2.9)$$

$$NDA_{ij} = \frac{\max(0, (AV_j - X_{ij}))}{AV_j} \quad (2.10)$$

Kriter maliyet kriteri ise;

$$PDA_{ij} = \frac{\max(0, (AV_j - X_{ij}))}{AV_j} \quad (2.11)$$

$$NDA_{ij} = \frac{\max(0, (X_{ij} - AV_j))}{AV_j} \quad (2.12)$$

PDA_{ij} i 'ninci alternatifin j 'ninci kriterdeki ortalama çözüme pozitif uzaklığını ve NDA_{ij} ise negatif uzaklığını belirtmektedir.

Adım 4: Tüm alternatifler için PDA ve NDA'nın ağırlıklı toplam değerleri Eşitlik (2.13) ve Eşitlik (2.14) yardımıyla hesaplanır.

$$SP_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot PDA_{ij} \quad (2.13)$$

$$SN_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot NDA_{ij} \quad (2.14)$$

Adım 5: Tüm alternatifler için Eşitlik (2.15) ve Eşitlik (2.16) kullanılarak SP ve SN değerleri normalize edilir.

$$NSP_i = \frac{SP_i}{\max_i(SP_i)} \quad (2.15)$$

$$NSN_i = 1 - \frac{SN_i}{\max_i(SN_i)} \quad (2.16)$$

Adım 6: Tüm alternatifler için değerlendirme puanı AS_i hesaplanır.

$$AS_i = \frac{1}{2} \cdot (NSP_i + NSN_i) \quad (2.17)$$

Burada; $0 \leq AS_i \leq 1$.

Adım 7: Alternatifler değerlendirme puanlarına göre sıralanır ve en yüksek puana sahip olan alternatif en iyisi olarak kabul edilir.

2.4.2.2. EDAS Yöntemi için Literatür Araştırması

Keshavarz vd. (2015), geliştirdikleri EDAS yöntemini, envanter kalemlerinin ABC sınıflandırılmasında uygulamışlardır. "Ortalama birim fiyatı, teslim süresi, yıllık dolar kullanımı" kriterleri kullanılarak 47 envanter kalemi değerlendirilmiştir. Kriterler faydalı kriter olarak ele alınmış ve kriterlerin ağırlıkları eşit şekilde kabul edilmiştir. Uygulama sonucunda elde edilen veriler ile daha önceki çalışmalar karşılaştırıldığında iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.

Juodagalvienė vd. (2017), çalışmalarında bir ailenin yaşayacağı evin temel şeklini seçmek için "güvenlik, enerji tasarrufu, yerleşim düzeni ve malzeme maliyeti" kriterlerini dikkate almışlar ve kriterlerin ağırlıklarını SWARA yöntemi ile belirlemişlerdir. EDAS yöntemi kullanılarak en uygun alternatif konut belirlenmiştir.

Ulutaş (2017), çalışmasında işletmeler için önemli bir maliyet unsuru sayılan yüksek teknolojiye sahip bir makinenin satın alınmasında EDAS yöntemini kullanmıştır. Nesnel verilerin kullanıldığı 8 adet dikiş makinesi, 4 kritere göre değerlendirilmiş ve en iyi performansa sahip dikiş makinesinin seçimi gerçekleştirilmiştir.

Ecer (2017), işletmelerde rekabet avantajı kazanmak ve maliyetleri düşürmek için önemli bir strateji olan üçüncü parti lojistik sağlayıcı seçimini gerçekleştirmiştir. 11 adet kriterin ağırlıklarının belirlenmesinde bulanık AHP yönteminden faydalanılmış ve 4 alternatif arasından en uygun olanı EDAS yöntemi uygulanarak belirlenmiştir.

Özbek ve Engür (2018), mevcut müşterileri korumak, yeni müşteriler kazanabilmek için işletmenin profilini yansıtan kaliteli bir web sitesi oluşturmanın önemi üzerinde durmuşlardır. Çalışmada, 7 adet lojistik firmasının web sitesi 11 kritere göre EDAS yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Web sitelerinin değerlendirilmesinde bu yöntemin uygun ve etkin sonuçlar verdiği görülmüştür.

Albayrak ve Erkayman (2018), çalışmalarında teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte popüler bir teknolojik ürün haline gelen akıllı bilekliklerin performans değerlendirmesini yapmışlardır. Alternatif olarak, sporculara fayda sağlamak için en çok tercih edilen modeller dikkate alınmıştır. Kriterlerinin ağırlıklarının belirlenmesinde bulanık DEMATEL yöntemi, alternatifleri sıralamak için EDAS yöntemi kullanılmıştır.

Çakır (2018b), çalışmasında insanların bilinçlenerek spor faaliyetlerine yönelmesi ile birlikte fitness merkezlerinde meydana gelen artış ve rekabete değinmiştir. İlk olarak, SWARA yöntemi kullanılarak yoğunluğu çok olan Aydın /Nazilli ilçesindeki 3 farklı fitness merkezinden rastgele 15 karar vericiye anket uygulanmış ve kriterlerin önem düzeyleri belirlenmiştir. Daha sonra yoğun talep gören 6 adet fitness merkezi EDAS yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir.

Karabaşeviçvd. (2018), çalışmalarında yerel bir bilişim teknoloji şirketi için, alanında uzman 2 kişinin belirlenmesinde EDAS ve SWARA yöntemlerinden faydalanmışlardır. Başlangıçta 33 kişi arasından eleme yapılarak aday sayısı 6'ya düşürülmüştür. Daha sonra kriter ağırlıklarını belirlerken üç karar verici ile SWARA yöntemi uygulanmış ve 6 alternatif adayın sıralaması için EDAS yönteminden yararlanılmıştır.

Chatterjee vd. (2018), EDAS yöntemini kullanarak otomobillerde tampon malzemesi ve dişli seçimine ilişkin değerlendirme yapmışlardır. Tampon malzemesi seçiminde 6 kriter göz önünde bulundurularak 5 alternatif arasından seçim yapılmıştır. Dişli seçimde ise 5 kritere göre, 8 alternatif incelenmiştir.

Arslan (2018), çalışmasında AHP ve EDAS yöntemlerini kullanarak, en iyi dokuma makinesi seçimini, döşemelik kadife üretim işletmelerine fayda sağlamak

amacıyla gerçekleştirmiştir. "Fiyat, devir hızı, çözümlenir çeşitliliği, üretim çeşitliliği, Türkiye'deki servis sayısı" kriterleri altında alternatif olarak belirlenen Van De Wiele, Günne ve Güsken makineleri değerlendirilmiş ve sonuç olarak en iyi alternatif "Güsken" olarak belirlenmiştir.

Özbek (2019), çalışmasında Türkiye'deki illerin yaşanabilirlik sıralamasını, yaşanabilirlik kriterlerine göre WASPAS ve EDAS yöntemlerini kullanarak incelemiştir. Kriter ağırlıkları, farklı ve eşit şekilde olmak üzere iki değişik formatta uygulandığında 8 farklı sıralama elde edilmiştir. TÜİK 2015 verileri ile yöntemler arasındaki bulgular karşılaştırıldığında başlangıçta ve sonda yer alan illerin sıralamalarının benzer olduğu görülmüştür. Yaşanabilirlik olarak üst sıralarda yer alan illerin batıda olduğu sonucuna varılmıştır.

2.4.3. ARAS Yöntemi

ÇKKV problemlerine çözüm aramak amacıyla ARAS (Additive Ratio Assessment) yöntemi Zavadskas ve Turskis tarafından 2010 yılında geliştirilmiştir (Zavadskas ve Turskis, 2010). Yöntemde, alternatiflere ait fayda fonksiyon puanlarının oranları ile optimum alternatifin fayda fonksiyon puanı kıyaslanmaktadır. Bu nedenle geliştirilen ARAS yönteminin sadece alternatiflerin performanslarını değerlendirmede, aynı zamanda bütün alternatiflerin ideal olana oranını gösterdiği ortaya konulmuştur (Shariati vd., 2014: 411).

Örnek olarak bir kritere ait optimum değer 10 olduğu göz önünde bulundursun, fakat aynı kritere göre değerlendirme yapıldığında alternatifler içinden en büyük puanın 9 olduğu belirlenirse, diğer yöntemlerde olduğu gibi bu kriterin optimum değeri 1 değil 0,9 olarak dikkate alınmaktadır.

2.4.3.1. ARAS Yönteminin Adımları

Aras yöntemi kullanılırken uygulanması gereken adımlar sırasıyla aşağıda belirtilmiştir (Zavadskas ve Turskis, 2010; Ercan ve Kundakcı, 2017).

Adım 1: İlk adımda karar matrisi X oluşturulur.

$$X = \begin{bmatrix} x_{01} & x_{02} & \cdots & x_{0n} \\ x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 0, 1, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2.18)$$

Burada X_{ij} , i 'ninci alternatifin j 'ninci kriter altındaki performans değerini göstermektedir ve X_{oj} , j 'ninci kriterin optimal değerini göstermektedir. Bu değer, fayda ve maliyet kriteri olmasına göre Eşitlik (2.19) veya Eşitlik (2.20) yardımıyla hesaplanmaktadır. Ayrıca bu değer karar vericiler tarafından da belirlenebilir.

Fayda kriteri için:

$$X_{oj} = \max_i x_{ij} \quad (i=1,2,\dots,m \quad j=1,2,\dots,n) \quad (2.19)$$

Maliyet kriteri için:

$$X_{oj} = \min_i x_{ij} \quad (i=1,2,\dots,m \quad j=1,2,\dots,n) \quad (2.20)$$

Adım 2: Daha sonraki adımda karar matrisi kriterin fayda ve maliyet kriteri olmasına göre Eşitlik (2.21) veya Eşitlik (2.22) ile normalize edilmektedir.

Eğer fayda kriteri ise Eşitlik (2.21) yardımıyla normalizasyon işlemi yapılır;

$$n_{ij} = \bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \quad i = 0,1, \dots, m \quad j = 1,2, \dots, n \quad (2.21)$$

Eğer maliyet kriteri ise Eşitlik (2.22) yardımıyla normalizasyon işlemi yapılır;

$$n_{ij} = \bar{x}_{ij} = \frac{1/x_{ij}}{\sum_{i=0}^m 1/x_{ij}} \quad i = 0,1, \dots, m \quad j = 1,2, \dots, n \quad (2.22)$$

Adım 3: Daha sonra ağırlıklandırılmış normalize matris Eşitlik (2.23) kullanılarak oluşturulur.

$$r_{ij} = w_j \cdot n_{ij} \quad i = 0,1, \dots, m \quad j = 1,2, \dots, n \quad (2.23)$$

Burada w_j , j 'ninci kriterin ağırlığını göstermektedir ve Eşitlik (2.24)'de gösterildiği gibi ağırlıklar toplamı 1'e eşit olmak zorundadır.

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad j = 1,2, \dots, n \quad (2.24)$$

Adım 4: Daha sonra, optimizasyon işlevi Eşitlik (2.25) ile belirlenir.

$$S_i = \sum_{j=1}^n r_{ij} \quad i = 0,1, \dots, m \quad j = 1,2, \dots, n \quad (2.25)$$

Buradaki S_i , i ' ninci alternatifin optimizasyon fonksiyon değerini göstermektedir. Optimum fonksiyon değeri S_i , ne kadar yüksekse alternatif de o kadar iyidir.

Adım 5: Bu adımda, her bir alternatif için fayda değerini gösteren K_i değeri Eşitlik (2.26) yardımı ile hesaplanmaktadır. Fayda derecesi, alternatifin S_i değerleri ile en iyi S_0 değerlerinin karşılaştırılmasıyla belirlenmektedir.

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} \quad i = 0, 1, \dots, m \quad (2.26)$$

Buradaki S_i ve S_0 değerleri Eşitlik (2.25) ile elde edilen optimal kriter değerleridir.

Adım 6: Son adımda K_i değerleri azalan düzeyde sıralanır ve en yüksek değeri alan alternatif en iyisi olarak belirlenir.

2.4.3.2. ARAS Yöntemi için Literatür Araştırması

Zavadskas ve Turkis (2010), çalışmalarında ofis odalarında mikroiklim değerlendirilmesinin bir örneğini ARAS yöntemini kullanarak sunmuşlardır. Değerlendirme yapılırken "tesis içindeki hava devri, hava nemi, hava sıcaklığı, aydınlatma yoğunluğu, hava akış hızı ve çiğlenme noktası" kriterleri dikkate alınmıştır. Kriter ağırlıkları belirlenirken uzmanların tahminlerine dayalı ikili karşılaştırma yöntemi kullanılmıştır.

Balezentiene ve Kusta (2012), Litvanya'da otlak ekosistemlerindeki sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik yaptıkları bu çalışmada ARAS yöntemini kullanmışlardır. Metan, karbondioksit ve azot protoksitin, tarım alanlarında ortaya çıkan iklim değişikliğine sebep olan potansiyel sera gazları olduğuna değinilmiştir. Buradan hareketle, tarım kaynaklı emisyonların azaltılmasına çözüm aranmış ve sürdürülebilir gübre yönetiminin çok kriterli değerlendirilmesinde ARAS yöntemi kullanılmıştır.

Stanujkic ve Jovanovic (2012), çalışmalarında fakülteler arasında oluşan rekabet ortamında önemli bir gösterge olarak kabul edilen fakülte web sitelerinin kalite değerlendirmesi için ARAS yöntemini kullanmışlardır. Göreceli performans endeksi ile rakip web site kalitesinin kolaylıkla kıyaslanabilir olduğu ve kalitenin iyileşmesine yönelik gerekli eylemlerin belirlenebileceği sonucuna varılmıştır.

Sliogeriene vd. (2013), çalışmalarında fosil yakıt fiyatlarının yükselmesi ve enerji ithalatına bağımlılıkta meydana gelen artış ile birlikte ülkelerin enerji plan ve stratejilerinin yeniden değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Litvanya'nın enerji üretim teknolojilerinin analiz ve seçiminde AHP ve ARAS yöntemleri kullanılmıştır.

Uygulama sonucunda araştırmada kullanılan bu yöntemlerin enerji üretim teknolojilerinin değerlendirilmesi ve seçiminde etkili olduğu görülmüştür.

Stanujkic vd. (2013), ÇKKV yöntemlerinden bazılarını kullanarak Sırp bankalarının performans sıralamasını belirlemişlerdir. Farklı ÇKKV yöntemleri kullanılarak karar problemine çözüm aranır ise, elde edilen alternatif sıralamaların farklı olabileceği çalışmalarında belirtilmiştir. Bu farklılıklara neden olabilecek farklı normalizasyon teknikleri ve kriter ağırlıklarının üzerinde durulmuştur.

Reza ve Majid (2013), çalışmalarında çevrimiçi bankacılıkta güvene dayalı finansal kurumların performans sıralanmasında ANP ve ARAS yöntemlerini kullanmışlardır. Modelde 20 finansal kuruluşun, çevrimiçi bankacılıkta müşteri güvenini test etmek için ana ve alt kriterlere göre değerlendirme yapılmıştır.

Kutut vd. (2013), Litvanya'nın başkenti Vilnius şehrinde, restorasyon veya bakım amacıyla kültürel miras olan tarihi yapıların öncelikli olarak korunmaya alınmasına yönelik sıralamada en uygun alternatifi belirlemek için AHP ile ARAS yöntemlerini kullanmışlardır.

Darji ve Rao (2014), çalışmalarında kötü bir malzeme seçiminin maliyeti arttıracığına ve performansı etkileyeceğine değinmişlerdir. Şeker enstitüsünde 7 kriter altında, 6 alternatif malzeme TODIM, OCRA, ARAS ve EVAMIX yöntemleriyle incelenmiştir. Araştırmada kullanılan yöntemlerin daha önceki araştırmalarda kullanılan yöntemlere kıyasla daha spesifik ve etkili sonuçlar verdiği savunulmuştur.

Karabařević vd. (2015), SWARA ve ARAS yöntemlerini telekomünikasyon sektöründe personel seçiminde kullanmışlardır. Üstün yetkili işçilerin, serbest piyasada bir kurumun başarısında en önemli etkenlerden biri olduğu çalışmada belirtilmiştir. "İlgili iş tecrübesi, genel yetenek, organizasyonel ve analitik yetenekler, eğitim, iletişim ve problem çözebilme yeteneği ve bilgisayar kullanımı" kriterleri altında 4 alternatif personel değerlendirilmiştir. Sonuç olarak uygun pozisyon için en yetkin personel alternatifi seçilmiştir.

Yıldırım (2015), çalışmasında konut satın alma karar problemini ARAS yöntemini kullanarak ele almışlardır. "Net kullanım alanı, binanın yaşı, konut fiyatı, iş yerine uzaklık, konut oda sayısı, binaya ait yeşil alan" kriterleri ile 5 alternatif arasından seçim yapılmıştır. Yöntemin basit şekilde uygulanabiliyor olması, gerçek hayat problemlerine kolaylıkla çözüm getirebileceğini göstermiştir.

Paul vd. (2016), suçların azaltılmasına yönelik acil müdahale gerektiren düşük performanslı bölgeleri belirlemek üzere Hindistan'ın değişik bölgelerinde görevli polislerin performanslarını değerlendirmişlerdir. Belirlenen 7 kriterin ağırlıkları Entropi yöntemiyle belirlenmiş ve ARAS yöntemiyle sıralama elde edilmiştir. En iyi performansı gösteren polis kuvvetlerinin bulunduğu bölge "Chandigarh", en kötü performansı gösteren ise "Batı Bengal" olarak belirlenmiştir.

Ecer (2016), işletmelerin verimli olarak faaliyetlerini devam ettirmelerine yönelik birden fazla fonksiyonu bir araya toplayan Kurumsal Kaynak Planlaması(ERP) yazılımı seçimi üzerine bir çalışma yapmıştır. İşletmelerin başarısında oldukça etkili olan bu yazılımının seçiminde 5 alternatif, "maliyet, kullanım kolaylığı, fonksiyonellik, esneklik, destek ve hizmet, yazılım güvenilirliği, tedarikçi firmanın tanınmışlığı" kriterleri altında ARAS yöntemi ile değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda en uygun alternatif işletmeye sunulmuştur.

Arslan (2017), çalışmasında lojistik işletmeleri için önem arz eden toplu araç alımlarında oluşabilecek ekonomik sonuçlar üzerinde durmuştur. Gürcistan merkezli lojistik firmasının toplu araç alımında "garanti süresi, fiyat, güç ve yakıt tüketimi" kriterleri altında "Volvo, Scania, DAF" alternatiflerinin performans sıralaması yapılmıştır. AHP ve ARAS yöntemleri kullanılarak oluşturulan model ile bu karar problemine çözüm aranmıştır. Araştırma sonucunda "Volvo" alternatifi en iyi alternatif olarak belirlenmiştir.

Ercan ve Kundakçı (2017), çalışmalarında bir tekstil işletmesinin müşterilerine en uygun numune örneklerini hazırlaması için bir desen programı seçimi yapmışlardır. Değerlendirme için kullanılan kriterlerin ağırlıkları MACBETH yöntemi ile belirlenmiştir. Sıralama için OCRA ve ARAS yöntemleri kullanılmıştır. İki yöntem sonucu elde edilen performans sıralamalarının aynı olduğu görülmüştür.

Genç vd. (2017), Karadeniz Ekonomik İşbirliğine üye olan ülkelerin performans değerlendirmesi için makro ekonomik gösterge olarak kullanılan 6 kriteri dikkate almışlardır. 2010 yılından 2016'ya kadar elde edilen verilerin aritmetik ortalaması alınarak model oluşturulmuştur. TOPSIS ve MOORA yöntemlerinin sonucunda elde edilen sıralamaların benzer şekilde olduğu, en farklı sıralama sonuçlarının ise TOPSIS ve ARAS yöntemleri arasında gerçekleştiği görülmüştür.

Bakır ve Atalık (2018), havayolu taşımacılığında rekabet avantajı sağlamaya yönelik hizmet kalitesinin değerlendirilmesinde alternatif olarak en fazla yolcu taşıyan 11 havayolu işletmesini dikkate almışlardır. Uygulamada yer alan veriler ikincil veri olup, Skytrax sitesinden elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan 7 adet kriterin ağırlıkları Entropi yöntemi ile belirlenmiş, daha sonra 11 alternatifin performans sıralaması ARAS yöntemi ile elde edilmiştir.

2.4.4. WASPAS Yöntemi

WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) yöntemi, Ağırlıklandırılmış Toplam Modeli (WSM), ve Ağırlıklandırılmış Çarpım Modeli (WPM)'nin birleştirilmesi sonucunda Zavadskas vd. tarafından 2012 yılında geliştirilen bir yöntemdir (Çakır vd., 2018: 604).

Bu yöntem ile birlikte sıralama doğruluğunun artırılması amaçlanmaktadır. Bu iki farklı modelin sonuçları göz önünde bulundurularak hesaplanan ağırlıklı bütünleştirilmiş fonksiyonun optimizasyonu ile alternatif sıralamasında yüksek tutarlılık elde edilmek istenmiştir (Aytaç Adalı ve Tuş Işık, 2017: 66).

2.4.4.1. WASPAS Yönteminin Adımları

WASPAS yöntemini uygulamak için takip edilmesi gereken adımlar aşağıdaki gibidir (Zavadskas vd., 2012 ; Chakraborty ve Zavadskas, 2014):

Adım 1: İlk adımda Eşitlik (2.4)'te gösterildiği gibi karar matrisi X oluşturulmaktadır.

Adım 2: Sonraki adımda normalizasyon işlemi gerçekleştirilirken kriterlerin fayda kriteri ya da maliyet kriteri oluşuna göre hesaplamaları Eşitlik (2.27) ve Eşitlik (2.28) yardımıyla yapılır.

Fayda kriteri için;

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad i=1,2,\dots,m \text{ ve } j=1,2,\dots,n \quad (2.27)$$

Maliyet kriteri için;

$$n_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \quad i=1,2,\dots,m \text{ ve } j=1,2,\dots,n \quad (2.28)$$

Adım 3: Ağırlıklandırılmış Toplam Modeline (WSM) göre bütün alternatifler için toplam göreceli önem değeri Eşitlik (2.29) ile hesaplanır ve $Q_i^{(1)}$ simgesi ile ifade edilir.

$$Q_i^{(1)} = \sum_{j=1}^n w_j \cdot n_{ij} \quad (2.29)$$

Adım 4: Ağırlıklandırılmış Çarpım Modeli (WPM) kullanılarak Eşitlik (2.30) yardımıyla ikinci göreceli önem değeri $Q_i^{(2)}$ hesaplanır.

$$Q_i^{(2)} = \prod_{j=1}^n n_{ij}^{w_j} \quad (2.30)$$

Adım 5: WSM ve WPM modellerinin sonuçları ile hesaplanan alternatiflerin toplam göreceli önemi Eşitlik (2.31) yardımı ile belirlenir.

$$Q_i = \lambda Q_i^{(1)} + (1 - \lambda) Q_i^{(2)} \quad (2.31)$$

Q_i simgesi i . alternatif için toplam göreceli önemi belirtirken, λ bu yöntemde kullanılan bir parametre olup 0 ile 1 arasında değere sahiptir. Belirtilen λ değeri karar vericiye bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Aytaç Adalı ve Tuş Işık 2017: 67). λ değerinin 0'a eşit olması durumunda model Ağırlıklandırılmış Çarpım Modeline, λ değerinin 1'e eşit olması durumunda model Ağırlıklandırılmış Toplam Modeline dönüşür (Zavadskas vd., 2012: 4).

Adım 6: Hesaplanan Q_i değerleri içerisinde en yüksek değere sahip olan alternatif, en iyi alternatif olarak belirlenir.

2.4.4.2. WASPAS Yöntemi için Literatür Araştırması

Chakraborty ve Zavadskas (2014), tam zamanlı üretim ortamında sekiz adet açıklayıcı örneği değerlendirmiştir. Sekiz adet seçim probleminin tümünde uygulanan WASPAS yönteminin sonuçları ile önceki çalışmalarda elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında benzer sonuçlara ulaşıldığı gözlemlenmiştir.

Chakraborty vd. (2015), çalışmalarında WASPAS yönteminin karar verme aracı olarak uygulanabilirliğini 5 farklı örnek üzerinde göstermişlerdir. Ayrıca çalışmalarında farklı kriter ağırlıklarının kullanılması sonucu meydana gelen sıralama farklılıkları üzerinde durulmuştur.

Zavadskas vd. (2016), çalışmalarında günümüzdeki konutların çoğunluğunun, enerji verimliliğinin şuan olduğu kadar önemli olmadığı dönemde inşa edildiğine değinmişlerdir. Buradan hareketle çalışmalarında, Avrupa Birliği ve Litvanya

standartlarına dayandırılan "en uygun ortam" kavramı incelenmiş ve tanımlanmıştır. 6 adet benzer tuğla evlerin iç ortamını değerlendirmek için WASPAS yöntemi kullanılmıştır.

Karabašević vd. (2016), nitelikli personelin bulunması ve işe alınmasının, insan kaynakları yönetiminde yeterli insan potansiyelini sağlamak için kilit bir faaliyet olduğunu belirttikleri çalışmada 4 alternatif personelin performanslarını, 7 kriteri göz önünde bulundurarak değerlendirmişlerdir. SWARA yöntemi kullanılarak kriter ağırlıkları belirlenmiş ve WASPAS yöntemiyle sıralama yapılmıştır.

Can vd. (2017), çalışmalarında ergonomik tasarım koşullarını yerine getirerek verimliliğini arttırmak isteyen pim imalatı yapan bir işletme için, oturma düzeneği seçimini 6 kriter altında analiz etmişlerdir. Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde SWARA yöntemi kullanılırken alternatif sıralamasında WASPAS yönteminden faydalanılmıştır.

Akçakanat vd. (2017), büyük, orta ve küçük ölçekli bankaların performans değerlendirmelerini yaparken Entropi ve WASPAS yöntemlerinden yararlanmışlardır. Türkiye Bankalar Birliği ve Forbes Dergisi Bankalar Raporunun 2016 yılı verileri kullanılarak 6 kriter altında bankaların performans ve karlılığına dair ölçüm yapılmıştır. Uygulama sonucunda Ziraat Bankası, Finans Bank ve Anadolu Bank sırasıyla büyük, orta ve küçük ölçekli bankalar grubunda en iyi performansı gösteren bankalar olarak seçilmiştir.

Yurdoğlu ve Kundakcı (2017), Denizli ilinde faaliyet gösteren bir tekstil işletmesinin bir departmanı için en uygun sunucuyu seçmede SWARA ve WASPAS yöntemlerini bir arada kullanmışlardır. Çalışmada, yedi farklı sunucu, işlemci hızı, çekirdek sayısı, dahili bellek, bellek kapasitesi, disk alanı, marka imajı, fiyat kriterleri altında değerlendirilmiştir. Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde SWARA yöntemi, alternatiflerin sıralanmasında ise WASPAS yöntemi kullanılmıştır.

Tayalı (2017), işletmelerde rekabet avantajı sağlamak açısından önem arz eden tedarikçi seçim problemine WASPAS yöntemiyle çözüm aramıştır. Daha önce Şenkayas ve Hekimoğlu'nun 2013 yılında yaptıkları çalışmada yer almış veri seti, bu çalışmada da kullanılmış ve 5 alternatif tedarikçi arasında sıralama yapılmıştır. Sonuç olarak iyi performans gösteren iki tedarikçi firmanın, daha önceki çalışmada da en iyi iki tedarikçi firma olduğu görülmüştür.

Ayyıldız ve Murat (2017), toplumun refah düzeyinin gelişmesinde önemli bir etken olan eğitim kalitesinin artırılmasına yönelik yapmış oldukları bu çalışmada, Türkiye'de yer alan şehirlerin eğitim performanslarını analiz etmişlerdir. Kriterlerin ağırlıklandırımın belirlenmesinde Entropi yönteminden, şehirlerin performans sıralaması için WASPAS yönteminden faydalanılmıştır. Elde edilen sıralama sonucunda az nüfusa sahip şehirlerin, nüfusu çok olan şehirlere göre daha iyi sonuçlar sergilediği görülmüştür.

Baušys ve Juodagalvienė (2017), müstakil bir evin garaj yapımında uygun pozisyon seçimi için, 4 adet kriter altında 6 alternatifi değerlendirmişlerdir. ANP yöntemiyle kriter ağırlıkları belirlenmiş ve WASPAS yönteminin bir uzantısı olan WASPAS-SVNS yöntemiyle sıralama oluşturulmuştur.

Aytaç Adalı ve Tuş Işık (2017), Denizli'deki bir tekstil işletmesinin konfeksiyon bölümü için tedarikçi seçiminde SWARA ve WASPAS yöntemlerinin uygulanabilirliğini göstermişlerdir. 5 farklı tedarikçi alternatifi, 6 adet kritere göre değerlendirilmiş ve yöntemlerin gerçek hayatta karşılaşılan bu tarz problemlerin çözümünde etkili sonuçlar verdiği belirtilmiştir.

Çakır vd. (2018), teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte internet üzerinden yapılan alışverişlerde hızlı bir artışın meydana geldiğine değinmişlerdir. Çalışmada, özel alışveriş sitelerini hizmet kalitesi kriterlerine göre değerlendirilerek tüketicilerin en doğru kararı vermeleri amaçlanmıştır. SWARA yöntemi ile kriterin ağırlıkları belirlenmiş ve WASPAS yöntemi kullanılarak oluşturulan sıralama sonucunda en iyi alternatif seçilen "Trendyol" sitesi tüketicilere öneri olarak sunulmuştur.

2.4.5. CODAS Yöntemi

CODAS (Combinative Distance-based Assessment) yöntemi, ÇKKV problemlerine çözüm getirmek üzere geliştirilen yeni bir yöntemdir. Bu yöntemde alternatiflerin tercih edilebilirliği iki ölçü kullanılarak belirlenmektedir. Birincil ölçü, alternatiflerin Öklid mesafesinin negatif- ideale uzaklığı ile ilgilidir. Bu tür bir mesafeyi kullanmak, kriterler için farksızlık alanı gerektirir. İkincil ölçü, normal kayıtsızlık alanıyla ilgili olan Taxicab mesafesidir. Negatif-ideal çözümden daha uzak mesafelere sahip olan alternatif daha önceliklidir (Keshavarz vd., 2016: 29).

Bu yöntemde iki alternatif Öklid mesafesine göre kıyaslanamazsa, ikinci ölçü olan Taxicab mesafesi kullanılır. CODAS yönteminde l^2 -standart kayıtsızlık alanı tercih edilmekle birlikte, iki tür kayıtsızlık boşluğu düşünülebilmektedir (Badi vd., 2017: 30).

2.4.5.1. CODAS Yönteminin Adımları

Alternatif ve kriterlerin olduğu varsayımına dayanarak, önerilen yöntemin aşamaları aşağıda belirtildiği gibidir (Keshavarz vd., 2016: 29).

Adım 1: Öncelikle karar matrisi Eşitlik (2.4)'te gösterildiği şekilde oluşturulur.

Burada x_{ij} ($x_{ij} \geq 0$) olup, i 'nci alternatifin j 'nci kriterdeki performansını göstermektedir.

Adım 2: Bu adımda, Eşitlik (2.32) yardımıyla normalizasyon işlemi yapılır.

$$n_{ij} = \begin{cases} \bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} & \text{eğer, } j \in N_b \\ \underline{x}_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{eğer, } j \in N_c \end{cases} \quad (2.32)$$

N_b ve N_c sırasıyla fayda ve maliyet kriterlerini temsil etmektedir.

Adım 3: Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi Eşitlik (2.33) yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$r_{ij} = w_j n_{ij} \quad (2.33)$$

w_j ($0 < w_j < 1$) j 'nci kriterin ağırlığını gösterir ve $\sum_{j=1}^n w_j = 1$.

Adım 4: Negatif-ideal çözüm Eşitlik (2.34) ve Eşitlik (2.35) ile belirlenir.

$$ns = [ns_j]_{1 \times n} \quad (2.34)$$

$$ns_j = \min_i r_{ij} \quad (2.35)$$

Adım 5: Eşitlik (2.36) ve Eşitlik (2.37) yardımıyla negatif ideal çözümden alternatiflerin Öklid ve Taxicab mesafeleri hesaplanır.

$$E_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n (r_{ij} - ns_j)^2} \quad (2.36)$$

$$T_i = \sum_{j=1}^n |r_{ij} - ns_j| \quad (2.37)$$

Adım 6: Göreceli değerlendirme matrisi Eşitlik (2.38) ile oluşturulur.

$$Ra = [h_{ik}]_{m \times m} \quad (2.38)$$

$$h_{ik} = (E_i - E_k) + (\psi(E_i - E_k) \times (T_i - T_k)) \quad (2.39)$$

Buradaki $k \in \{1, 2, \dots, m\}$ ve ψ , iki alternatifin Öklid mesafelerinin eşitliğini tanımlamak için bir eşik fonksiyonunu belirtir ve Eşitlik 2.40'ta görüldüğü şekilde tanımlanır:

$$\psi(E_i - E_k) = \begin{cases} 1 & \text{eğer } |E_i - E_k| \geq \tau \\ 0 & \text{eğer } |E_i - E_k| < \tau \end{cases} \quad (2.40)$$

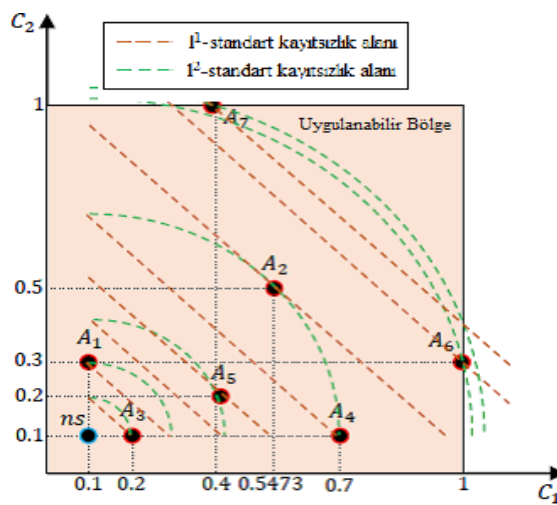
Bu fonksiyonda τ eşik parametresidir ve karar verici tarafından belirlenebilir. 0,01 ve 0,05 arasında seçilmesi tavsiye edilmektedir. Eğer iki alternatifin Öklid uzaklıkları arasındaki fark τ 'den küçükse bu iki alternatif aynı zamanda Taxicab uzaklığı ile de karşılaştırılır.

Adım 7: Bu adımda her bir alternatif için değerlendirme skoru Eşitlik (2.41) ile hesaplanır.

$$H_i = \sum_{k=1}^m h_{ik} \quad (2.41)$$

Adım 8: Her bir alternatif için hesaplanan değerlendirme skorları azalan şekilde sıralanır. En yüksek skora sahip olan alternatif en iyisi olarak belirlenir.

Keshavarz Ghorabae vd. (2016) çalışmasında önerilen yöntemi göstermek için 7 alternatif, 2 kriter altında basitçe değerlendirilmiştir. Ağırlıklandırılmış normalize performans değerlerinin (r_{ij}), hesaplandığı varsayılmıştır. Bu değerler boyutsuzdur ve 0 ile 1 arasında yer almaktadır. Şekil 2.7'de tüm alternatiflerin bu değerlere göre konumu gösterilmektedir.



Şekil 2.7. İki kriterli basit bir grafik örneği

Yukarıdaki şekilde görüldüğü üzere $ns = [0.1, 0.1]$ negatif-ideal noktadır. Alternatiflerin bu noktaya olan Öklid mesafeleri şu şekilde hesaplanır:

$$E_1 = \sqrt{(0.1 - 0.1)^2 + (0.3 - 0.1)^2} = 0.2$$

$$E_2 = \sqrt{(0.5473 - 0.1)^2 + (0.5 - 0.1)^2} = 0.6$$

$$E_3 = \sqrt{(0.2 - 0.1)^2 + (0.1 - 0.1)^2} = 0.1$$

$$E_4 = \sqrt{(0.7 - 0.1)^2 + (0.1 - 0.1)^2} = 0.6$$

$$E_5 = \sqrt{(0.4 - 0.1)^2 + (0.2 - 0.1)^2} = 0.3162$$

$$E_6 = \sqrt{(1 - 0.1)^2 + (0.3 - 0.1)^2} = 0.9220$$

$$E_7 = \sqrt{(0.4 - 0.1)^2 + (1 - 0.1)^2} = 0.9487$$

Bu mesafelere göre alternatiflerin sıralaması $A_3 < A_1 < A_5 < A_2 = A_4 < A_6 < A_7$ şeklinde olmuştur. Daha önce belirtildiği gibi iki alternatif Öklid mesafesine göre kıyaslanamazsa Taxicab mesafesine bakılır. Burada A_2 ve A_4 alternatifleri arasında fark bulunmamaktadır. Negatif-ideal noktadan A_2 ve A_4 'ün Taxicab mesafeleri şu şekilde hesaplanmıştır:

$$T_2 = |0.5473 - 0.1| + |0.5 - 0.1| = 0.8473$$

$$T_4 = |0.7 - 0.1| + |0.1 - 0.1| = 0.6$$

Hesaplamalar sonucunda görüldüğü üzere A_2 alternatifi negatif-ideal noktadan daha fazla Taxicab mesafesine sahiptir. Bu nedenle A_2 'nin A_4 'ten daha iyi sonuç verdiği görülmüştür ve yeni oluşan sıralama $A < A_1 < A_5 < A_4 < A_2 < A_6 < A_7$ şeklinde olmuştur.

2.4.5.2. CODAS Yöntemi için Literatür Araştırması

Keshavarz vd. (2016), araştırmalarında negatif ideal çözüme göre hesaplanan Öklid ve Taxicab mesafelerini ele alan CODAS yönteminin uygulanabilirliğini iki örnekte göstermişlerdir. Önerilen yöntemin geçerliliği için duyarlılık analizi yapılmıştır. Analizde 10 kriter altında CODAS yöntemi ve bazı ÇKKV yöntemleri değerlendirilmiştir. Bu yöntemin sonuçlarının uygun ve etkili olduğu belirtilmiştir.

Badi vd. (2017), çalışmalarında Kuzey Afrika'da faaliyet gösteren en büyük demir çelik şirketlerinden biri olan Libya Demir Çelik Şirketi'nin (LISCO) tedarikçi seçiminde CODAS yönteminden yararlanmışlardır. Önerilen yöntem ile tedarikçi seçim

problemine çözüm aranmış ve 6 alternatif tedarikçi arasından en iyi tedarikçinin seçimi gerçekleştirilmiştir.

Badi vd. (2018), çalışmalarında Libya'da yaşanan su sıkıntısı problemini çözmeye yönelik Libya'nın kuzeybatı kıyılarında tuzdan arındırma tesisi için en iyi yerin seçiminde CODAS yöntemini kullanmışlardır. En iyi alternatifin başkent "Tripoli" olduğu belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan yöntemin, tesislerinin optimum konumu ile ilgili karar vericilere uygun ve faydalı sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir.

Mathew ve Sahu (2018), çalışmalarında yeni geliştirilen ÇKKV yöntemlerini kullanarak iki tane malzeme taşıma ekipmanı seçim problemini değerlendirmişlerdir. İlk olarak 6 kriter altında 4 alternatifli bir konveyör seçim problemine CODAS, EDAS, WASPAS ve MOORA yöntemleriyle çözüm aranmış, ikinci olarak otomatik yönlendirmeli araç seçme problemi için aynı yöntemler kullanılarak 8 alternatif, 6 kriter altında değerlendirilmiştir. Spearman korelasyon katsayı hesaplanarak CODAS, EDAS ve WASPAS yöntemlerinin birbirleriyle iyi bir uyum içinde olduğu sonucuna varılmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

OECD ÜLKELERİNİN SAĞLIK GÖSTERGELERİNE GÖRE ÇKKV YÖNTEMLERİ İLE SIRALANMASI

3.1. Uygulama

Bu tez çalışmasında literatürde yapılan çalışmalardan farklı olarak OECD örgütüne üye ülkelerin belirlenen sağlık göstergeleri altında göstermiş oldukları performans sıralamaları belirlenerek Türkiye'nin sıralama sonucu diğer üye ülkelerle karşılaştırılmıştır. Çalışmada OECD örgütüne üye otuz altı ülke; sağlık harcamaları, hastane yatak sayısı, doktor sayısı, hemşire sayısı, doğumda beklenen yaşam süresi, bebek ölüm oranları, tıbbi teknoloji ve tıp mezunları kriterleri altında değerlendirilmiş ve elde edilen sıralamalar doğrultusunda ülkeler karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada diğer bir amaç ise yeni bir ÇKKV yöntemi olan CODAS yönteminin kullanılmasında Türkçe literatüre katkı sağlamaktır. Çalışmada kullanılan veriler güncel olup OECD ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO)' dan faydalanılarak elde edilmiştir.

Çalışmada ilk olarak, sekiz adet sağlık göstergesi kriterinin önem düzeylerini belirlemede SWARA yöntemi kullanılmıştır. Daha sonra ÇKKV yöntemlerinden olan EDAS, ARAS, WASPAS ve CODAS yöntemleri kullanılarak ülkelerin sıralamaları belirlenmiştir. Elde edilen sıralama sonuçları arasındaki ilişkiyi belirlemek için Spearman Korelasyon Katsayısından faydalanılmıştır.

3.2. OECD Ülkeleri

OECD açılımı ile Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü, 14 Aralık 1960'da imzalanan Paris Sözleşmesine dayanılarak kurulan uluslararası düzeyde ekonomik bir örgüttür. OECD, ülkelere izlemiş olduğu politikaları karşılaştırabileceği, problemi çözmek için başvurabileceği, hem ulusal hem de uluslararası politikaları koordine etmek için çalışma ortamı sunmaktadır (Sayılı, 2017: 2).

Bireysel hükümetlerin ekonomilerinin, birbirine bağımlılığını fark etmesiyle, Avrupa'da büyük bir değişikliğe neden olacak yeni bir işbirliği çağının yolu açılmış ve 1948'de kurulan Avrupa Ekonomik İşbirliği Örgütünün (OEEC) mirasçısı olarak OECD

örgütü kurulmuştur. OECD örgütü temel olarak ekonomi konusunda uzmanlaşmış uluslararası istişare kuruluşudur (OECD, 2019).

OECD örgütü, üye ülkeler tarafından finanse edilmektedir. Ulusal katkılar her ülkenin ekonomisinin boyutuna göre bir formülle hesaplanmaktadır. OECD'nin bütçesinin büyüklüğü ve gerekli olan çalışma programı üye ülkeler tarafından iki yılda bir yapılmaktadır (OECD, 2019).

3.2.1. OECD Örgütünün Üyeleri

OECD'nin kökenleri, 18 Avrupa ülkesi ve ek olarak ABD ve Kanada'nın ekonomik bir örgüt olmak için güçlerini birleştirdiği 1960'lara dayanmaktadır. Günümüzde ise 36 üye ülke ile Kuzey ve Güney Amerika'dan, Avrupa ve Asya-Pasifik'e kadar dünyayı kapsamaktadır. Üye ülkelerin çoğunluğu Dünya'nın en gelişmiş ülkeleri olmakla birlikte Meksika, Şili ve Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeleri de kapsamaktadır. Mevcut üye ülkeler; Avustralya, Avusturya, Belçika, Kanada, Şili, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İzlanda, İrlanda, İsrail, İtalya, Japonya, Kore, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Meksika, Hollanda, Yeni Zelanda, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovakya, Slovenya, İspanya, İsveç, İsviçre, Türkiye, Birleşik Krallık, Amerika Birleşik Devletleri'dir. Türkiye, OECD örgütünün kurucu üyelerindendir (OECD, 2019).

3.2.2. Örgütün Amaçları

OECD örgütü, temel olarak ekonomi konusunda uzmanlaşmış uluslararası istişare kuruluşudur. Örgütün kuruluş amaçları aşağıda belirtildiği şekildedir¹.

- 36 üye ülke temsilcileri, ekonomi, ticaret, istihdam, bilim, finansal veya eğitim gibi belirli alanlarda fikir yürütmeyi, sorunları çözmeyi ve sürecin fırsatlarından yararlanmayı sağlamaktadır. Mali açıdan istikrar, yatırım yapma, teknolojik gelişmelerle yenilikçilik, kalkınma ve gelişme için işbirliği sağlamak, refahın sağlanması ve girişimcilik konularını ele alarak üye ülkelere bu konularda yardımcı olmaktır. Bireylerin iş bulmaları için gerekli imkanların yaratılması ve sosyal eşitliğin olduğu iyi bir yönetim anlayışının gerçekleşmesini sağlar. Gelişmeleri yakından takip etmek, oluşabilecek sorunları fark etmek ve bu konularda çözüm üretmek için hükümetlere yardım etmektedir.

¹http://www.mfa.gov.tr/iktisadi-isbirligi_ve-gelisme-teskilati-_oecd_.tr.mfa (10.04.19)

3.3. OECD Ülkelerinin Sıralanmasında Kullanılacak Sağlık Göstergeleri

Literatür taraması ve uzman görüşleri göz önünde bulundurularak çalışmada kullanılacak olan sağlık göstergeleri aşağıda belirtildiği şekildedir:

Sağlık Harcamaları % : Sağlık harcamaları, kişisel sağlık bakımı (iyileştirici bakım, rehabilitasyon bakımı, uzun süreli bakım, yardımcı hizmetler ve tıbbi ürünler) ve toplu hizmetler (önleme ve halk sağlığı hizmetleri) dahil olmak üzere, sağlık hizmetlerinin nihai tüketimini ölçmektedir. Bu gösterge yatırımlara yapılan harcamalar hariç tutularak sağlık harcamalarının GSYİH'daki payı olarak ölçülmüştür.

Hastane Yatak Sayısı (1000 kişi başına): Bir ülkede hastanede yer alan servis yatakları, rehabilitasyon bakım yatakları, uzun süreli bakım yatakları ve diğer yatakları içermektedir. Her 1000 kişi başına düşen hastane yatak sayısını göstermektedir.

Doktor Sayısı (1000 kişi başına): Hasta bakımına doğrudan katkıda bulunan doktorlar dikkate alınmıştır. Fakat Kanada, Fransa, Hollanda, Slovakya ve Türkiye için kullanılan veriler sağlık sektöründe yönetici, eğitimci, araştırmacı vb. olarak çalışanlar dâhil olmak üzere "profesyonel olarak aktif" doktorlara karşılık gelmektedir.

Hemşire Sayısı (1000 kişi başına): Serbest çalışan hemşireler de dâhil olmak üzere hastalara doğrudan sağlık hizmeti sunan tüm hemşireleri içermektedir. Bununla birlikte bazı ülkeler için (Fransa, İrlanda, İtalya, Hollanda, Portekiz, Slovakya, Türkiye ve ABD), karşılaştırılabilir veri eksikliği nedeniyle kullanılan veriler sağlık sektöründe çalışan hemşireler de dâhil olmak üzere "profesyonel olarak aktif" hemşirelere karşılık gelmektedir. Bu gösterge bin kişi başına ölçülmüştür.

Doğumda Beklenen Yaşam Süresi: Doğumda beklenen yaşam süresi, mevcut ölüm oranları değişmezse ortalama olarak bir yeni doğanın ne kadar süre yaşayabileceğini belirtmektedir. Doğumda beklenen yaşam süresi, artan yaşam standartlarına, gelişmiş yaşam tarzına ve daha iyi eğitim ile kaliteli sağlık hizmetlerine bağlı olarak değişmektedir. Bu gösterge kadın ve erkek toplam bazda ölçülmüştür.

Bebek Ölüm Oranları: Bebek ölümleri, bir yaşın altındaki çocukların ölüm sayısı olarak tanımlanmaktadır ve bebek ölüm oranları 1000 canlı doğum başına ölçülmektedir.

Tıbbi Teknoloji: Tıbbi teknoloji hastalıkların tanısı ve tedavisinde, sağlık problemlerini çözmek için sağlık personeli tarafından kullanılan yöntemlerdir. Tıbbi

malzeme ve cihazları, cerrahi yöntem ve ilaçları kapsamaktadır. Bu tez çalışmasında, tıbbi cihaz verileri kullanılmıştır.

Tıp Mezunları: Tıp mezunları, belirli bir yıldaki tıp fakültelerinden veya benzeri kurumlardan mezun olan öğrenci sayısını göstermektedir. Bu gösterge 100.000 kişi başına ölçülmüştür.

3.4. SWARA Yöntemi ile Kriterlerin Ağırlıklarının Belirlenmesi

Bu çalışmada yer alan kriterler belirlenirken literatür araştırması sonucu sıkça karşılaşılan sağlık göstergeleri dikkate alınarak sağlık alanında uzman kişilerden yararlanılmıştır. Sağlık alanında belirli bir bilgi birikimine sahip olan ve kriterlerin değerlendirilmesinde yer alan karar vericiler, sağlık sektöründe çalışmakta ve alanlarında uzman kişilerden oluşmaktadır.

İlk adımda, sağlık sektöründe alanında uzman altı karar vericiden belirlenmiş olan kriterleri önem derecesine göre sıralamaları istenmiştir ve kriterler için oluşturulan bu sıralama sonuçları Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Karar Vericiler Tarafından Oluşturulan Kriter Sıralamaları

Kriterler	KV ₁	KV ₂	KV ₃	KV ₄	KV ₅	KV ₆
Sağlık Harcamaları% (K ₁)	2	2	4	2	3	6
Hastane yatak sayısı (K ₂)	3	6	7	5	7	5
Doktor Sayısı (K ₃)	5	1	2	3	4	3
Hemşire Sayısı (K ₄)	4	5	6	4	5	4
Beklenen Yaşam Süresi (K ₅)	7	4	5	7	2	2
Bebek Ölüm Oranları (K ₆)	1	3	1	1	1	1
Tıbbi Teknoloji (K ₇)	6	8	3	6	6	7
Tıp Mezunları (K ₈)	8	7	8	8	8	8

İkinci adımda her bir karar verici, oluşturdukları sıralamalar doğrultusunda kriterleri kıyaslayarak görece önem düzeyi s_j değerlerini belirlemiştir.

Tablo 3.2. Karar Vericiler Tarafından Oluşturulan Kriterlerin Göreceli Önem Düzeyi

Önem	KV ₁		KV ₂		KV ₃		KV ₄		KV ₅		KV ₆	
	SK	s _j	SK	s _j	SK	s _j	SK	s _j	SK	s _j	SK	s _j
1	K ₆		K ₃		K ₆		K ₆		K ₆		K ₆	
2	K ₁	0,10	K ₁	0,05	K ₃	0,05	K ₁	0,10	K ₅	0,05	K ₅	0,05
3	K ₂	0,10	K ₆	0,05	K ₇	0,05	K ₃	0,10	K ₁	0,05	K ₃	0,05
4	K ₄	0,05	K ₅	0,1	K ₁	0,1	K ₄	0,10	K ₃	0,05	K ₄	0,10
5	K ₃	0,05	K ₄	0,05	K ₅	0,05	K ₂	0,05	K ₄	0,10	K ₂	0,05
6	K ₇	0,05	K ₂	0,05	K ₄	0,05	K ₇	0,05	K ₇	0,05	K ₁	0,05
7	K ₅	0,05	K ₈	0,05	K ₂	0,05	K ₅	0,10	K ₂	0,05	K ₇	0,10
8	K ₈	0,10	K ₇	0,05	K ₈	0,05	K ₈	0,10	K ₈	0,15	K ₈	0,15

Örneğin 1. karar verici için K₆ ile K₁ kriterleri arasında kıyaslama sonucu oluşturulan önem düzeyi 0,10 iken; 2. karar verici için K₃ ile K₁ kriterleri arasındaki önem düzeyi 0,05 olarak belirlenmiştir. Daha sonraki adımda Eşitlik (2.1) yardımıyla s_j değerleri kullanılarak, katsayı (k_j) değerleri elde edilmiştir. Eşitlik (2.2) ile önem vektörü (q_i) değerleri ve Eşitlik (2.3) ile kriterlerin ağırlıkları hesaplanmıştır. Aynı şekilde sırasıyla tüm karar vericiler için hesaplamalar yapılmıştır.

Birinci karar vericiye ait hesaplamalar sonucu her bir kriter için elde edilen veriler Tablo 3.3.'te görülmektedir.

Tablo 3.3. Birinci Karar Vericiye ait Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Kriterler	Önem Sırası	Sıralı Ölçütler	S _j	K _j	q _i	w _i
Sağlık Harcamaları% (K ₁)	2	K ₆		1,000	1,000	0,159
Hastane yatak sayısı (K ₂)	3	K ₁	0,10	1,100	0,909	0,145
Doktor Sayısı (K ₃)	5	K ₂	0,10	1,100	0,826	0,132
Hemşire Sayısı (K ₄)	4	K ₄	0,05	1,050	0,787	0,125
Beklenen Yaşam Süresi (K ₅)	7	K ₃	0,05	1,050	0,750	0,119
Bebek Ölüm Oranları (K ₆)	1	K ₇	0,05	1,050	0,714	0,114
Tıbbi Teknoloji (K ₇)	6	K ₅	0,05	1,050	0,680	0,108
Tıp Mezunları (K ₈)	8	K ₈	0,10	1,100	0,618	0,098

İkinci karar vericiye ait hesaplamalar sonucu her bir kriter için elde edilen veriler Tablo 3.4'te görülmektedir.

Tablo 3.4. İkinci Karar Vericiye ait Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Kriterler	Önem Sırası	Sıralı Ölçütler	S_j	K_j	q_j	w_j
Sağlık Harcamaları% (K_1)	2	K_3		1,000	1,000	0,151
Hastane yatak sayısı (K_2)	6	K_1	0,05	1,050	0,952	0,144
Doktor Sayısı (K_3)	1	K_6	0,05	1,050	0,907	0,137
Hemşire Sayısı (K_4)	5	K_5	0,10	1,100	0,825	0,125
Beklenen Yaşam Süresi (K_5)	4	K_4	0,05	1,050	0,785	0,119
Bebek Ölüm Oranları (K_6)	3	K_2	0,05	1,050	0,748	0,113
Tıbbi Teknoloji (K_7)	8	K_8	0,05	1,050	0,712	0,108
Tıp Mezunları (K_8)	7	K_7	0,05	1,050	0,678	0,103

Üçüncü karar vericiye ait hesaplamalar sonucu her bir kriter için elde edilen veriler Tablo 3.5'te gösterilmiştir.

Tablo 3.5. Üçüncü Karar Vericiye ait Kriterler Ağırlıklarının Hesaplanması

Kriterler	Önem Sırası	Sıralı Ölçütler	S_j	K_j	q_j	w_j
Sağlık Harcamaları% (K_1)	4	K_6		1,000	1,000	0,151
Hastane yatak sayısı (K_2)	7	K_3	0,05	1,050	0,952	0,144
Doktor Sayısı (K_3)	2	K_7	0,05	1,050	0,907	0,137
Hemşire Sayısı (K_4)	6	K_1	0,1	1,100	0,825	0,125
Beklenen Yaşam Süresi (K_5)	5	K_5	0,05	1,050	0,785	0,119
Bebek Ölüm Oranları (K_6)	1	K_4	0,05	1,050	0,748	0,113
Tıbbi Teknoloji (K_7)	3	K_2	0,05	1,050	0,712	0,108
Tıp Mezunları (K_8)	8	K_8	0,05	1,050	0,678	0,103

Dördüncü karar vericiye ait hesaplamalar sonucu her bir kriter için elde edilen veriler Tablo 3.6'da gösterilmektedir.

Tablo 3.6. Dördüncü Karar Vericiye ait Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Kriterler	Önem Sırası	Sıralı Ölçütler	S_j	K_j	q_j	w_j
Sağlık Harcamaları% (K_1)	2	K_6		1,000	1,000	0,165
Hastane yatak sayısı (K_2)	5	K_1	0,10	1,100	0,909	0,150
Doktor Sayısı (K_3)	3	K_3	0,10	1,100	0,826	0,136
Hemşire Sayısı (K_4)	4	K_4	0,10	1,100	0,751	0,124
Beklenen Yaşam Süresi (K_5)	7	K_2	0,05	1,050	0,716	0,118
Bebek Ölüm Oranları (K_6)	1	K_7	0,05	1,050	0,681	0,112
Tıbbi Teknoloji (K_7)	6	K_5	0,10	1,100	0,620	0,102
Tıp Mezunları (K_8)	8	K_8	0,10	1,100	0,563	0,093

Beşinci karar vericiye ait hesaplamalar sonucu her bir kriter için elde edilen veriler Tablo 3.7'de gösterilmektedir.

Tablo.3.7. Beşinci Karar Vericiye ait Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Kriterler	Önem Sırası	Sıralı Ölçütler	S_j	K_j	q_j	w_j
Sağlık Harcamaları% (K_1)	3	K_6		1,000	1,000	0,152
Hastane yatak sayısı (K_2)	7	K_5	0,05	1,050	0,952	0,145
Doktor Sayısı (K_3)	4	K_1	0,05	1,050	0,907	0,138
Hemşire Sayısı (K_4)	5	K_3	0,05	1,050	0,864	0,131
Beklenen Yaşam Süresi (K_5)	2	K_4	0,1	1,100	0,785	0,119
Bebek Ölüm Oranları(K_6)	1	K_7	0,05	1,050	0,748	0,114
Tıbbi Teknoloji (K_7)	6	K_2	0,05	1,050	0,712	0,108
Tıp Mezunları (K_8)	8	K_8	0,15	1,150	0,619	0,094

Altıncı karar vericiye ait hesaplamalar sonucu her bir kriter için elde edilen veriler Tablo 3.8'de gösterilmektedir.

Tablo 3.8. Altıncı Karar Vericiye ait Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Kriterler	Önem Sırası	Sıralı Ölçütler	S_j	K_j	q_j	w_j
Sağlık Harcamaları% (K_1)	6	K_6		1,000	1,000	0,154
Hastane yatak sayısı (K_2)	5	K_5	0,05	1,050	0,952	0,147
Doktor Sayısı (K_3)	3	K_3	0,05	1,050	0,907	0,140
Hemşire Sayısı (K_4)	4	K_4	0,10	1,100	0,825	0,127
Beklenen Yaşam Süresi (K_5)	2	K_2	0,05	1,050	0,785	0,121
Bebek Ölüm Oranları (K_6)	1	K_1	0,05	1,050	0,748	0,115
Tıbbi Teknoloji (K_7)	7	K_7	0,10	1,100	0,680	0,105
Tıp Mezunları (K_8)	8	K_8	0,15	1,150	0,591	0,091

Her bir karar vericiye ait kriter ağırlıkları hesaplandıktan sonra Tablo 3.9'da gösterilmiştir.

Tablo 3.9. Karar Vericiler Tarafından Hesaplanan Kriter Ağırlıkları

Kriterler	KV_1	KV_2	KV_3	KV_4	KV_5	KV_6	ART. ORT.	GEO. ORT
Sağlık Harcamaları% (K_1)	0,145	0,144	0,13	0,150	0,138	0,115	0,136	0,135
Hastane yatak sayısı (K_2)	0,132	0,113	0,11	0,12	0,108	0,121	0,117	0,116
Doktor Sayısı (K_3)	0,119	0,151	0,14	0,14	0,131	0,14	0,137	0,137
Hemşire Sayısı (K_4)	0,125	0,119	0,11	0,12	0,119	0,127	0,121	0,121
Beklenen Yaşam Süresi (K_5)	0,108	0,125	0,12	0,1	0,145	0,147	0,124	0,123
Bebek Ölüm Oranları (K_6)	0,159	0,137	0,15	0,17	0,152	0,154	0,153	0,153
Tıbbi Teknoloji (K_7)	0,114	0,103	0,14	0,11	0,114	0,105	0,114	0,114
Tıp Mezunları (K_8)	0,098	0,108	0,10	0,09	0,094	0,091	0,098	0,098

Her bir kriter için altı karar verici tarafından hesaplanarak belirlenen değerlerin bütünleştirilme işlemi aritmetik ve geometrik ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde bütünleştirme işlemi aşamasında geometrik ortalamanın sıklıkla kullanıldığı görülmüştür. Bu nedenle bu tez çalışmasında da geometrik ortalamadan yararlanılmış ve Tablo 3.10'da gösterildiği üzere kriterlerin nihai ağırlıklarına ulaşılmıştır.

Tablo 3.10. Kriterlerin Nihai Ağırlıkları

Kriterler	Nihai Kriter Ağırlıkları
Sağlık Harcamaları% (K ₁)	0,135
Hastane yatak sayısı (K ₂)	0,116
Doktor Sayısı (K ₃)	0,137
Hemşire Sayısı (K ₄)	0,121
Beklenen Yaşam Süresi (K ₅)	0,123
Bebek Ölüm Oranları (K ₆)	0,153
Tıbbi Teknoloji (K ₇)	0,114
Tıp Mezunları (K ₈)	0,098

SWARA yöntemiyle elde edilen sonuçlara göre en önemli kriter 0,153 değeriyle "Bebek Ölüm Oranları (K₆)" olarak belirlenmiştir. Onu sırasıyla "Doktor Sayısı (K₃), Sağlık Harcamaları (K₁), Beklenen Yaşam Süresi (K₅), Hemşire Sayısı (K₄), Hastane Yatak Sayısı (K₂), Tıbbi Teknoloji (K₇) ve Tıp Mezunları (K₈)" izlemektedir.

3.5. EDAS Yöntemi ile OECD Ülkelerinin Sıralanması

EDAS yönteminin ilk adımında alternatif ve kriterleri gösteren karar matrisi X Tablo 3.11'de görüldüğü gibi oluşturulur.

Tablo 3.11. Karar Matrisi

	Maks.	Maks.	Maks.	Maks.	Maks.	Min.	Maks.	Maks.
Ülkeler	Sağlık Harcama GSYİH %	Hastane Yatak Sayısı	Doktor Sayısı	Hemşire Sayısı	Beklenen Yaşam Süresi	Bebek Ölüm Oranları	Tıbbi Teknoloji	Tıp Mezunları
w_j	0,135	0,116	0,137	0,121	0,123	0,153	0,114	0,098
Avustralya	9,133	3,810	3,570	11,640	82,500	3,100	4,030	15,940
Avusturya	10,321	7,420	5,130	7,990	81,700	3,100	5,410	14,090
Belçika	10,020	5,680	3,070	11,130	81,500	3,200	8,280	14,830
Kanada	10,411	2,550	2,720	9,910	81,900	4,700	8,070	7,940
Şili	8,091	2,120	1,026	5,600	79,900	6,900	0,910	8,690
Çek Cum.	7,115	6,850	3,690	8,070	79,100	2,800	4,860	12,660
Danimarka	10,218	2,160	3,680	16,900	80,900	3,100	9,610	22,060
Estonya	6,719	4,760	3,460	6,100	77,800	2,300	2,330	11,480
Finlandiya	9,227	3,970	3,210	14,260	81,500	1,900	7,370	12,030

Tablo 3.11. Karar Matrisi Tablosunun Devamı

	Maks.	Maks.	Maks.	Maks.	Maks.	Min.	Maks.	Maks.
Ülkeler	Sağlık Harcama GSYİH %	Hastane Yatak Sayısı	Doktor Sayısı	Hemşire Sayısı	Beklenen Yaşam Süresi	Bebek Ölüm Oranları	Tıbbi Teknoloji	Tıp Mezunları
w_j	0,135	0,116	0,137	0,121	0,123	0,153	0,114	0,098
Fransa	11,458	6,050	3,350	10,190	82,400	3,700	7,510	9,050
Almanya	11,272	8,060	4,190	12,850	81,100	3,400	6,440	11,710
Yunanistan	8,366	4,200	6,167	3,250	81,500	4,200	4,310	9,320
Macaristan	7,218	7,000	3,210	6,440	76,200	3,900	1,810	14,140
İzlanda	8,486	3,110	3,930	14,710	82,300	0,700	6,070	15,800
İrlanda	7,095	2,990	3,070	11,610	81,800	3,000	3,890	24,440
İsrail	7,372	3,020	3,080	4,990	82,500	3,100	3,360	6,760
İtalya	8,901	3,200	4,010	6,540	83,300	2,800	6,410	12,350
Japonya	10,745	13,110	2,430	11,340	84,100	2,000	7,170	6,840
Kore	7,569	11,980	2,340	6,910	82,400	2,800	3,000	7,650
Letonya	6,269	5,720	3,210	4,640	74,700	3,700	5,370	17,280
Litvanya	6,313	6,690	4,470	7,700	74,800	4,500	3,650	16,110
Lüksemburg	6,079	4,640	2,960	11,720	82,800	3,800	3,770	0,000
Meksika	5,404	1,520	2,360	2,890	75,400	12,100	0,540	12,620
Hollanda	10,143	3,630	3,310	12,230	81,600	3,500	7,220	14,360
Yeni Zelanda	9,001	2,710	3,000	10,170	81,700	5,700	6,210	9,120
Norveç	10,369	3,690	4,680	17,730	82,500	2,200	8,130	11,140
Polonya	6,675	6,640	2,420	5,160	78,000	4,000	2,720	10,490
Portekiz	8,985	3,420	3,868	6,470	81,200	3,200	4,050	16,440
Slovakya	7,060	5,780	3,470	5,740	77,300	5,400	4,770	13,510
Slovenya	8,285	4,490	3,010	9,650	81,300	2,000	5,790	15,880
İspanya	8,841	2,970	3,820	5,510	83,400	2,700	4,160	13,390
İsveç	10,916	2,340	4,270	11,060	82,400	2,500	6,900	10,160
İsviçre	12,259	4,550	4,250	17,020	83,700	3,600	9,790	10,570
Türkiye	4,227	2,750	1,830	1,930	78,000	10,000	2,030	9,900
İngiltere	9,687	2,580	2,820	7,860	81,200	3,800	5,040	12,870
ABD	17,150	2,800	2,580	11,610	78,600	5,900	12,370	7,550
Average	8,817	4,693	3,379	9,153	80,64	3,869	5,37	12,199

İkinci adımda Eşitlik (2.6) ile her bir kriter için alternatiflerin göstermiş oldukları performans değerlerinin ortalamaları alınmaktadır. Örneğin "Sağlık Harcamaları" kriteri için ortalama değer $\frac{9,133+10,321+10,020+10,411...+17,150}{36} = 8,817$ olarak hesaplanmıştır.

Tablo 3.12'de gösterilen her bir kriter için ortalama pozitif uzaklık matrisi oluşturulurken kriterlerin fayda ya da maliyet cinsinden oluşuna göre Eşitlik (2.9) ve Eşitlik (2.11)'den yararlanılmıştır.

Örneğin, Avustralya'nın sağlık harcamaları kriterindeki ortalama çözüme olan pozitif uzaklığı şu şekilde hesaplanır;

$$PDA = \frac{\max(0, (9,133 - 8,817))}{8,817} = \frac{0,316}{8,817} = 0,036$$

Tablo 3.12. Ortalama Çözümünden Pozitif Uzaklık Matrisi (PDA)

PDA	Sağlık Harcama GSYİH %	Hastane Yatak Sayısı	Doktor Sayısı	Hemşire Sayısı	Beklenen Yaşam Süresi	Bebek Ölüm Oranları	Tıbbi Teknoloji	Tıp Mezunları
Avustralya	0,036	0,000	0,056	0,272	0,023	0,199	0,000	0,307
Avusturya	0,171	0,581	0,518	0,000	0,013	0,199	0,007	0,155
Belçika	0,136	0,210	0,000	0,216	0,011	0,173	0,542	0,216
Kanada	0,181	0,000	0,000	0,083	0,016	0,000	0,503	0,000
Şili	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Çek Cum.	0,000	0,460	0,092	0,000	0,000	0,276	0,000	0,038
Danimarka	0,159	0,000	0,089	0,846	0,003	0,199	0,789	0,808
Estonya	0,000	0,014	0,024	0,000	0,000	0,406	0,000	0,000
Finlandiya	0,047	0,000	0,000	0,558	0,011	0,509	0,372	0,000
Fransa	0,300	0,289	0,000	0,113	0,022	0,044	0,398	0,000
Almanya	0,278	0,717	0,240	0,404	0,006	0,121	0,199	0,000
Yunanistan	0,000	0,000	0,825	0,000	0,011	0,000	0,000	0,000
Macaristan	0,000	0,491	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,159
İzlanda	0,000	0,000	0,163	0,607	0,021	0,819	0,130	0,295
İrlanda	0,000	0,000	0,000	0,268	0,014	0,225	0,000	1,003
İsrail	0,000	0,000	0,000	0,000	0,023	0,199	0,000	0,000
İtalya	0,010	0,000	0,187	0,000	0,033	0,276	0,193	0,012
Japonya	0,219	1,793	0,000	0,239	0,043	0,483	0,335	0,000
Kore	0,000	1,553	0,000	0,000	0,022	0,276	0,000	0,000
Letonya	0,000	0,219	0,000	0,000	0,000	0,044	0,000	0,416
Litvanya	0,000	0,425	0,323	0,000	0,000	0,000	0,000	0,321
Lüksemburg	0,000	0,000	0,000	0,280	0,027	0,018	0,000	0,000
Meksika	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,034
Hollanda	0,150	0,000	0,000	0,336	0,012	0,095	0,344	0,177
Yeni Zelanda	0,021	0,000	0,000	0,111	0,013	0,000	0,156	0,000
Norveç	0,176	0,000	0,385	0,937	0,023	0,431	0,514	0,000
Polonya	0,000	0,415	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Portekiz	0,019	0,000	0,145	0,000	0,007	0,173	0,000	0,348
Slovakya	0,000	0,232	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000	0,107
Slovenya	0,000	0,000	0,000	0,054	0,008	0,483	0,078	0,302
İspanya	0,003	0,000	0,130	0,000	0,034	0,302	0,000	0,098
İsveç	0,238	0,000	0,264	0,208	0,022	0,354	0,285	0,000
İsviçre	0,390	0,000	0,258	0,859	0,038	0,070	0,823	0,000
Türkiye	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
İngiltere	0,099	0,000	0,000	0,000	0,007	0,018	0,000	0,055
ABD	0,945	0,000	0,000	0,268	0,000	0,000	1,303	0,000

Bebek ölüm oranları kriteri dışındaki tüm kriterler fayda kriteri olarak belirlenmiştir. Kriterlerin fayda ve maliyet cinsinden oluşuna göre ortalamadan negatif uzaklık matrisi (NDA), Eşitlik (2.10) ve Eşitlik (2.12) yardımıyla hesaplanmıştır ve Tablo 3.13'te gösterilmiştir.

Örneğin Avustralya'nın sağlık harcamaları kriterindeki çözüme olan ortalama negatif uzaklığı şu şekilde hesaplanır;

$$NDA = \frac{\max(0, (8,817 - 9,133))}{8,817} = \frac{0}{8,817}$$

Tablo 3.13. Ortalama Çözümde Negatif Uzaklık Matrisi (NDA)

NDA	Sağlık Harcama GSYİH %	Hastane Yatak Sayısı	Doktor Sayısı	Hemşire Sayısı	Beklenen Yaşam Süresi	Bebek Ölüm Oranları	Tıbbi Teknoloji	Tıp Mezunları
Avustralya	0,000	0,188	0,000	0,000	0,000	0,000	0,250	0,000
Avusturya	0,000	0,000	0,000	0,127	0,000	0,000	0,000	0,000
Belçika	0,000	0,000	0,092	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Kanada	0,000	0,457	0,195	0,000	0,000	0,215	0,000	0,349
Şili	0,082	0,548	0,696	0,388	0,009	0,783	0,831	0,288
Çek Cum.	0,193	0,000	0,000	0,118	0,019	0,000	0,095	0,000
Danimarka	0,000	0,540	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Estonya	0,238	0,000	0,000	0,334	0,035	0,000	0,566	0,059
Finlandiya	0,000	0,154	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014
Fransa	0,000	0,000	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,258
Almanya	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040
Yunanistan	0,051	0,105	0,000	0,645	0,000	0,085	0,198	0,236
Macaristan	0,181	0,000	0,050	0,296	0,055	0,008	0,663	0,000
İzlanda	0,038	0,337	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
İrlanda	0,195	0,363	0,092	0,000	0,000	0,000	0,276	0,000
İsrail	0,164	0,357	0,089	0,455	0,000	0,000	0,374	0,446
İtalya	0,000	0,318	0,000	0,286	0,000	0,000	0,000	0,000
Japonya	0,000	0,000	0,281	0,000	0,000	0,000	0,000	0,439
Kore	0,142	0,000	0,308	0,245	0,000	0,000	0,441	0,373
Letonya	0,289	0,000	0,050	0,493	0,074	0,000	0,000	0,000
Litvanya	0,284	0,000	0,000	0,159	0,072	0,163	0,320	0,000
Lüksemburg	0,311	0,011	0,124	0,000	0,000	0,000	0,298	1,000
Meksika	0,387	0,676	0,302	0,684	0,065	2,127	0,899	0,000
Hollanda	0,000	0,227	0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Yeni Zelanda	0,000	0,423	0,112	0,000	0,000	0,473	0,000	0,252
Norveç	0,000	0,214	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,087
Polonya	0,243	0,000	0,284	0,436	0,033	0,034	0,494	0,140
Portekiz	0,000	0,271	0,000	0,293	0,000	0,000	0,246	0,000
Slovakya	0,199	0,000	0,000	0,373	0,041	0,396	0,112	0,000
Slovenya	0,060	0,043	0,109	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
İspanya	0,000	0,367	0,000	0,398	0,000	0,000	0,225	0,000
İsveç	0,000	0,501	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,167
İsviçre	0,000	0,031	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,134
Türkiye	0,521	0,414	0,458	0,789	0,033	1,584	0,622	0,188
İngiltere	0,000	0,450	0,166	0,141	0,000	0,000	0,062	0,000
ABD	0,000	0,403	0,237	0,000	0,025	0,525	0,000	0,381

Dördüncü adımda SWARA yöntemi ile belirlenen kriter ağırlıkları kullanılarak tüm alternatifler için PDA ve NDA'nın ağırlıklı toplam değerleri Eşitlik (2.13) ve Eşitlik (2.14) ile hesaplanmıştır. Daha sonra Eşitlik (2.15) ve Eşitlik (2.16) kullanılarak SP_i ve SN_i değerlerinin normalizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Tablo 3.14'te hesaplanmış olan ağırlıklı toplam pozitif SP_i ve ağırlıklı toplam negatif SN_i değerleri ile bunların normalize edilmiş halleri NSP_i ve NSN_i ve son olarak tüm alternatifler için hesaplanan değerlendirme puanları AS_i gösterilmiştir.

Tablo 3.14. EDAS Yöntemi Kullanılarak Elde Edilen Sonuçlar

Ülkeler	SP_i	SN_i	NSP_i	NSN_i	AS_i	Ülke Sıralamaları
Avustralya	0,109	0,050	0,283	0,927	0,605	18
Avusturya	0,209	0,015	0,546	0,978	0,762	7
Belçika	0,180	0,013	0,468	0,982	0,725	10
Kanada	0,094	0,147	0,244	0,788	0,516	24
Şili	0,000	0,461	0,000	0,333	0,166	34
Çek Cum	0,112	0,054	0,291	0,922	0,607	17
Danimarka	0,336	0,063	0,876	0,909	0,892	2
Estonya	0,067	0,147	0,174	0,787	0,481	27
Finlandiya	0,195	0,026	0,509	0,962	0,736	9
Fransa	0,142	0,026	0,371	0,962	0,666	12
Almanya	0,244	0,004	0,637	0,994	0,816	6
Yunanistan	0,114	0,156	0,298	0,774	0,536	22
Macaristan	0,073	0,151	0,189	0,782	0,485	26
İzlanda	0,267	0,044	0,697	0,936	0,816	5
İrlanda	0,167	0,112	0,435	0,837	0,636	15
İsrail	0,033	0,217	0,087	0,686	0,386	33
İtalya	0,096	0,071	0,251	0,897	0,574	19
Japonya	0,384	0,082	1,000	0,882	0,941	1
Kore	0,225	0,178	0,586	0,743	0,665	13
Letonya	0,073	0,115	0,190	0,834	0,512	25
Litvanya	0,125	0,128	0,326	0,815	0,570	20
Lüksemburg	0,040	0,192	0,104	0,722	0,413	32
Meksika	0,003	0,691	0,009	0,000	0,004	36
Hollanda	0,134	0,029	0,348	0,958	0,653	14
Yeni Zelanda	0,036	0,162	0,093	0,766	0,430	30
Norveç	0,317	0,033	0,827	0,952	0,889	3
Polonya	0,048	0,204	0,125	0,705	0,415	31
Portekiz	0,084	0,095	0,218	0,863	0,540	21
Slovakya	0,041	0,150	0,107	0,782	0,445	29
Slovenya	0,120	0,028	0,313	0,959	0,636	16
İspanya	0,078	0,116	0,204	0,831	0,518	23
İsveç	0,183	0,075	0,476	0,892	0,684	11
İsviçre	0,301	0,017	0,784	0,976	0,880	4
Türkiye	0,000	0,612	0,000	0,113	0,057	35
İngiltere	0,022	0,099	0,058	0,857	0,457	28
ABD	0,309	0,200	0,804	0,711	0,757	8

Sonuç olarak EDAS yöntemi ile elde edilen ülke sıralamaları Tablo 3.14'te yer almıştır. Bu sıralamaya göre Japonya, Danimarka, Norveç ilk üç sırada yer alırken, Şili, Türkiye ve Meksika son sıralarda yer almaktadır.

3.6. ARAS Yöntemi ile OECD Ülkelerinin Sıralanması

İlk olarak karar matrisi oluşturulur ve kriterlerin fayda veya maliyet cinsinden oluşu belirlenir. Eğer kriterlerin X_0 yani optimal değerleri bilinmiyorsa Eşitlik (2.19) ve Eşitlik (2.20)'de belirtildiği gibi optimal değeri fayda kriterleri için maksimum değerlendirme puanı, maliyet kriterleri için ise minimum değerlendirme puanı kabul edilir.

İlk adımda Tablo 3.11'de yer alan karar matrisinden yararlanılarak fayda kriteri olarak belirlenmiş olan sağlık harcamaları, hastane yatak sayısı, doktor sayısı, hemşire sayısı, beklenen yaşam süresi, tıbbi teknoloji ve tıp mezunları kriterleri için maksimum değerlendirme puanları, maliyet kriteri olarak belirlenmiş olan bebek ölüm kriteri için ise minimum değerlendirme puanı belirlenmiştir.

İkinci adımda Eşitlik (2.21) ve Eşitlik (2.22) yardımıyla kriterler fayda ya da maliyet cinsinden oluşuna göre normalizasyon işlemi gerçekleştirilir. Normalize karar matrisi Tablo 3.15'te gösterilmektedir.

Tablo 3.15. Normalize Karar Matrisi

Ülkeler	Sağlık Harcama GSYİH %	Hastane Yatak Sayısı	Doktor Sayısı	Hemşire Sayısı	Beklenen Yaşam Süresi	Bebek Ölüm Oranları	Tıbbi Teknoloji	Tıp Mezunları
Optimal	0,051	0,072	0,048	0,051	0,028	0,107	0,060	0,053
Avustralya	0,027	0,021	0,028	0,034	0,028	0,024	0,020	0,034
Avusturya	0,031	0,041	0,040	0,023	0,027	0,024	0,026	0,030
Belçika	0,030	0,031	0,024	0,032	0,027	0,023	0,040	0,032
Kanada	0,031	0,014	0,021	0,029	0,027	0,016	0,039	0,017
Şili	0,024	0,012	0,008	0,016	0,027	0,011	0,004	0,019
Çek Cum.	0,021	0,038	0,029	0,023	0,026	0,027	0,024	0,027
Danimarka	0,031	0,012	0,029	0,049	0,027	0,024	0,047	0,048
Estonya	0,020	0,026	0,027	0,018	0,026	0,033	0,011	0,025
Finlandiya	0,028	0,022	0,025	0,041	0,027	0,039	0,036	0,026
Fransa	0,034	0,033	0,026	0,029	0,028	0,020	0,037	0,020
Almanya	0,034	0,044	0,033	0,037	0,027	0,022	0,031	0,025
Yunanistan	0,025	0,023	0,048	0,009	0,027	0,018	0,021	0,020
Macaristan	0,022	0,038	0,025	0,019	0,026	0,019	0,009	0,030
İzlanda	0,025	0,017	0,031	0,042	0,028	0,107	0,030	0,034

Tablo 3.15. Normalize Karar Matrisi Tablosunun Devamı

Ülkeler	Sağlık Harcama GSYİH %	Hastane Yatak Sayısı	Doktor Sayısı	Hemşire Sayısı	Beklenen Yaşam Süresi	Bebek Ölüm Oranları	Tıbbi Teknoloji	Tıp Mezunları
İrlanda	0,021	0,016	0,024	0,033	0,027	0,025	0,019	0,053
İsrail	0,022	0,017	0,024	0,014	0,028	0,024	0,016	0,015
İtalya	0,027	0,018	0,031	0,019	0,028	0,027	0,031	0,027
Japonya	0,032	0,072	0,019	0,033	0,028	0,038	0,035	0,015
Kore	0,023	0,066	0,018	0,020	0,028	0,027	0,015	0,017
Letonya	0,019	0,031	0,025	0,013	0,025	0,020	0,026	0,037
Litvanya	0,019	0,037	0,035	0,022	0,025	0,017	0,018	0,035
Lüksemburg	0,018	0,025	0,023	0,034	0,028	0,020	0,018	0,000
Meksika	0,016	0,008	0,018	0,008	0,025	0,006	0,003	0,027
Hollanda	0,030	0,020	0,026	0,035	0,027	0,021	0,035	0,031
Yeni Zelanda	0,027	0,015	0,023	0,029	0,027	0,013	0,030	0,020
Norveç	0,031	0,020	0,037	0,051	0,028	0,034	0,040	0,024
Polonya	0,020	0,036	0,019	0,015	0,026	0,019	0,013	0,023
Portekiz	0,027	0,019	0,030	0,019	0,027	0,023	0,020	0,035
Slovakya	0,021	0,032	0,027	0,017	0,026	0,014	0,023	0,029
Slovenya	0,025	0,025	0,024	0,028	0,027	0,038	0,028	0,034
İspanya	0,026	0,016	0,030	0,016	0,028	0,028	0,020	0,029
İsveç	0,033	0,013	0,033	0,032	0,028	0,030	0,034	0,022
İsviçre	0,037	0,025	0,033	0,049	0,028	0,021	0,048	0,023
Türkiye	0,013	0,015	0,014	0,006	0,026	0,008	0,010	0,021
İngiltere	0,029	0,014	0,022	0,023	0,027	0,020	0,024	0,028
ABD	0,051	0,015	0,020	0,033	0,026	0,013	0,060	0,016

Belirlenmiş olan kriter ağırlıkları ile her bir alternatifin kriterde göstermiş olduğu performans değeri çarpılarak ağırlıklı normalizasyon matrisi Eşitlik (2.23) kullanılarak elde edilmiş ve Tablo 3.16'da gösterilmiştir.

Tablo 3.16. Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi

Ülkeler	Sağlık Harcama GSYİH %	Hastane Yatak Sayısı	Doktor Sayısı	Hemşire Sayısı	Beklenen Yaşam Süresi	Bebek Ölüm Oranları	Tıbbi Teknoloji	Tıp Mezunları
Optimal	0,007	0,008	0,007	0,006	0,003	0,016	0,007	0,005
Avustralya	0,004	0,002	0,004	0,004	0,003	0,004	0,002	0,003
Avusturya	0,004	0,005	0,005	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003
Belçika	0,004	0,004	0,003	0,004	0,003	0,004	0,005	0,003
Kanada	0,004	0,002	0,003	0,003	0,003	0,002	0,004	0,002
Şili	0,003	0,001	0,001	0,002	0,003	0,002	0,001	0,002
Çek Cum.	0,003	0,004	0,004	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003
Danimarka	0,004	0,001	0,004	0,006	0,003	0,004	0,005	0,005
Estonya	0,003	0,003	0,004	0,002	0,003	0,005	0,001	0,002
Finlandiya	0,004	0,003	0,003	0,005	0,003	0,006	0,004	0,003
Fransa	0,005	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,004	0,002

Tablo 3.16. Ağırlıklı Normalize Karar Matrisinin Devamı

Ülkeler	Sağlık Harcama GSYİH %	Hastane Yatak Sayısı	Doktor Sayısı	Hemşire Sayısı	Beklenen Yaşam Süresi	Bebek Ölüm Oranları	Tıbbi Teknoloji	Tıp Mezunları
Almanya	0,005	0,005	0,004	0,004	0,003	0,003	0,004	0,002
Yunanistan	0,003	0,003	0,007	0,001	0,003	0,003	0,002	0,002
Macaristan	0,003	0,004	0,003	0,002	0,003	0,003	0,001	0,003
İzlanda	0,003	0,002	0,004	0,005	0,003	0,016	0,003	0,003
İrlanda	0,003	0,002	0,003	0,004	0,003	0,004	0,002	0,005
İsrail	0,003	0,002	0,003	0,002	0,003	0,004	0,002	0,001
İtalya	0,004	0,002	0,004	0,002	0,003	0,004	0,004	0,003
Japonya	0,004	0,008	0,003	0,004	0,003	0,006	0,004	0,001
Kore	0,003	0,008	0,003	0,002	0,003	0,004	0,002	0,002
Letonya	0,003	0,004	0,003	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004
Litvanya	0,003	0,004	0,005	0,003	0,003	0,003	0,002	0,003
Lüksemburg	0,002	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,002	0,000
Meksika	0,002	0,001	0,003	0,001	0,003	0,001	0,000	0,003
Hollanda	0,004	0,002	0,004	0,004	0,003	0,003	0,004	0,003
Yeni Zelanda	0,004	0,002	0,003	0,004	0,003	0,002	0,003	0,002
Norveç	0,004	0,002	0,005	0,006	0,003	0,005	0,005	0,002
Polonya	0,003	0,004	0,003	0,002	0,003	0,003	0,002	0,002
Portekiz	0,004	0,002	0,004	0,002	0,003	0,004	0,002	0,003
Slovakya	0,003	0,004	0,004	0,002	0,003	0,002	0,003	0,003
Slovenya	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,006	0,003	0,003
İspanya	0,004	0,002	0,004	0,002	0,003	0,004	0,002	0,003
İsveç	0,004	0,001	0,005	0,004	0,003	0,005	0,004	0,002
İsviçre	0,005	0,003	0,005	0,006	0,003	0,003	0,005	0,002
Türkiye	0,002	0,002	0,002	0,001	0,003	0,001	0,001	0,002
İngiltere	0,004	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
ABD	0,007	0,002	0,003	0,004	0,003	0,002	0,007	0,002

Bir sonraki adımda Eşitlik (2.25) kullanılarak S_i değerleri hesaplanmaktadır. Buradaki S_i , her bir alternatifin optimizasyon fonksiyon değerini göstermektedir. Daha sonra fayda değerini gösteren K_i değeri Eşitlik (2.26) yardımıyla hesaplanmıştır. Tablo 3.17'de S_i , K_i değerleri gösterilmektedir. K_i değerleri azalan düzeyde sıralanarak ülkelerin performans sıralamaları gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3.17. ARAS Yöntemi Kullanılarak Elde Edilen Sonuçlar

Ülkeler	S_i	K_i	Sıralama
Optimal	0,060	1,000	
Avustralya	0,027	0,445	16
Avusturya	0,030	0,504	8
Belçika	0,029	0,492	9
Kanada	0,024	0,403	24
Şili	0,015	0,250	34
Çek Cum.	0,027	0,446	15
Danimarka	0,032	0,540	5
Estonya	0,023	0,392	26
Finlandiya	0,031	0,512	7
Fransa	0,028	0,470	13
Almanya	0,031	0,524	6
Yunanistan	0,024	0,404	23
Macaristan	0,023	0,386	28
İzlanda	0,041	0,688	1
İrlanda	0,027	0,444	17
İsrail	0,020	0,339	33
İtalya	0,026	0,432	19
Japonya	0,034	0,565	2
Kore	0,026	0,440	18
Letonya	0,024	0,401	25
Litvanya	0,025	0,423	20
Lüksemburg	0,021	0,353	31
Meksika	0,014	0,229	35
Hollanda	0,028	0,465	14
Yeni Zelanda	0,023	0,381	30
Norveç	0,033	0,554	3
Polonya	0,021	0,352	32
Portekiz	0,025	0,415	21
Slovakya	0,023	0,385	29
Slovenya	0,028	0,475	11
İspanya	0,024	0,405	22
İsveç	0,028	0,472	12
İsviçre	0,033	0,544	4
Türkiye	0,014	0,228	36
İngiltere	0,023	0,387	27
ABD	0,029	0,486	10

ARAS Yöntemi kullanılarak elde edilen sıralama sonuçlarına göre en iyi performans gösteren üç ülke; İzlanda, Japonya ve Norveç olurken, en kötü performansı sergileyen üç ülke; Şili, Meksika ve Türkiye olmuştur.

3.7. WASPAS Yöntemi ile OECD Ülkelerinin Sıralanması

WASPAS yönteminin ilk adımında Eşitlik (2.4)'te belirtildiği gibi karar matrisi oluşturulmuştur.

İkinci adımda, her bir kriterin fayda veya maliyet cinsinden oluşuna göre normalizasyon işlemi gerçekleştirilirken Eşitlik (2.27) ve Eşitlik (2.28)'den yararlanılmıştır. Eğer kriter, fayda kriteri ise alternatifin o kriterde göstermiş olduğu performans değeri, aynı kriterde yer alan en büyük değere bölünerek hesaplanmıştır. Eğer kriter maliyet cinsinden ise kriterde yer alan minimum değer, alternatifin aynı kriterde gösterdiği performans değerine bölünerek bulunmuştur.

Üçüncü adımda, Ağırlıklı Toplam Modeline (WSM) dayalı olarak her bir alternatifin toplam göreceli önemleri Eşitlik (2.29) ile hesaplanmıştır. Hesaplama yapılırken, daha önce SWARA yöntemiyle belirlenen kriter ağırlıkları ile normalizasyon işlemi yapıldıktan sonra oluşturulan karar matrisindeki her bir alternatif değeri çapılmıştır. Daha sonra her bir alternatifin diğer kriterlerdeki değerleri toplanmış ve Tablo 3.18'de yer alan $Q^{(1)}$ değerleri oluşturulmuştur.

Tablo 3.18. Alternatif Ülkelerin Ağırlıklı Toplam Yöntemi (WSM) ile Toplam Görelî Önemlerinin Hesaplanması

WSM	Sağlık Harcama GSYİH %	Hastane Yatak Sayısı	Doktor Sayısı	Hemşire Sayısı	Beklenen Yaşam Süresi	Bebek Ölüm Oranları	Tıbbi Teknoloji	Tıp Mezunları	Toplam Q ⁽¹⁾
Avustralya	0,072	0,034	0,079	0,079	0,121	0,035	0,037	0,064	0,521
Avusturya	0,081	0,066	0,114	0,055	0,119	0,035	0,050	0,056	0,576
Belçika	0,079	0,050	0,068	0,076	0,119	0,033	0,076	0,059	0,562
Kanada	0,082	0,023	0,060	0,068	0,120	0,023	0,074	0,032	0,481
Şili	0,064	0,019	0,023	0,038	0,117	0,016	0,008	0,035	0,319
Çek Cum.	0,056	0,061	0,082	0,055	0,116	0,038	0,045	0,051	0,503
Danimarka	0,080	0,019	0,082	0,115	0,118	0,035	0,089	0,088	0,627
Estonya	0,053	0,042	0,077	0,042	0,114	0,047	0,021	0,046	0,441
Finlandiya	0,073	0,035	0,071	0,097	0,119	0,056	0,068	0,048	0,568
Fransa	0,090	0,054	0,074	0,070	0,121	0,029	0,069	0,036	0,543
Almanya	0,089	0,071	0,093	0,088	0,119	0,032	0,059	0,047	0,597
Yunanistan	0,066	0,037	0,137	0,022	0,119	0,026	0,040	0,037	0,484
Macaristan	0,057	0,062	0,071	0,044	0,111	0,027	0,017	0,057	0,446
İzlanda	0,067	0,028	0,087	0,100	0,120	0,153	0,056	0,063	0,675
İrlanda	0,056	0,026	0,068	0,079	0,120	0,036	0,036	0,098	0,519
İsrail	0,058	0,027	0,068	0,034	0,121	0,035	0,031	0,027	0,401
İtalya	0,070	0,028	0,089	0,045	0,122	0,038	0,059	0,050	0,501
Japonya	0,085	0,116	0,054	0,077	0,123	0,054	0,066	0,027	0,602
Kore	0,060	0,106	0,052	0,047	0,121	0,038	0,028	0,031	0,482
Letonya	0,049	0,051	0,071	0,032	0,109	0,029	0,049	0,069	0,460
Litvanya	0,050	0,059	0,099	0,053	0,109	0,024	0,034	0,065	0,492
Lüksemburg	0,048	0,041	0,066	0,080	0,121	0,028	0,035	0,000	0,419
Meksika	0,043	0,013	0,052	0,020	0,110	0,009	0,005	0,051	0,303
Hollanda	0,080	0,032	0,074	0,083	0,119	0,031	0,067	0,058	0,543
Yeni Zelanda	0,071	0,024	0,067	0,069	0,119	0,019	0,057	0,037	0,463
Norveç	0,082	0,033	0,104	0,121	0,121	0,049	0,075	0,045	0,628
Polonya	0,053	0,059	0,054	0,035	0,114	0,027	0,025	0,042	0,408
Portekiz	0,071	0,030	0,086	0,044	0,119	0,033	0,037	0,066	0,487
Slovakya	0,056	0,051	0,077	0,039	0,113	0,020	0,044	0,054	0,454
Slovenya	0,065	0,040	0,067	0,066	0,119	0,054	0,053	0,064	0,527
İspanya	0,070	0,026	0,085	0,038	0,122	0,040	0,038	0,054	0,472
İsveç	0,086	0,021	0,095	0,075	0,121	0,043	0,064	0,041	0,545
İsviçre	0,096	0,040	0,094	0,116	0,122	0,030	0,090	0,042	0,632
Türkiye	0,033	0,024	0,041	0,013	0,114	0,011	0,019	0,040	0,295
İngiltere	0,076	0,023	0,063	0,054	0,119	0,028	0,046	0,052	0,460
ABD	0,135	0,025	0,057	0,079	0,115	0,018	0,114	0,030	0,574

Dördüncü adımda ise, Ağırlıklandırılmış Çarpım Modeli (WPM) kullanılarak ikinci toplam göreceli önem değeri olan $Q^{(2)}$ Eşitlik (2.30) yardımıyla hesaplanmıştır. Aşağıdaki Tablo 3.19'da gösterilmiştir.

Tablo 3.19. Alternatif Ülkelerin Ağırlıklı Çarpım Yöntemi (WPM) ile Toplam Göreceli Önemlerinin Hesaplanması

WPM	Sağlık Harcama GSYİH %	Hastane Yatak Sayısı	Doktor Sayısı	Hemşire Sayısı	Beklenen Yaşam Süresi	Bebek Ölüm Oranları	Tıbbi Teknoloji	Tıp Mezunları	Çarpım $Q^{(2)}$
Avustralya	0,918	0,866	0,928	0,950	0,998	0,796	0,880	0,959	0,470
Avusturya	0,934	0,936	0,975	0,908	0,996	0,796	0,910	0,947	0,530
Belçika	0,930	0,908	0,909	0,945	0,996	0,793	0,955	0,952	0,521
Kanada	0,935	0,827	0,894	0,932	0,997	0,747	0,952	0,896	0,409
Şili	0,904	0,809	0,782	0,870	0,994	0,705	0,743	0,904	0,234
Çek Cum.	0,888	0,927	0,932	0,909	0,992	0,809	0,899	0,938	0,472
Danimarka	0,932	0,811	0,932	0,994	0,995	0,796	0,972	0,990	0,534
Estonya	0,881	0,889	0,924	0,879	0,990	0,834	0,827	0,929	0,403
Finlandiya	0,920	0,871	0,914	0,974	0,996	0,858	0,943	0,933	0,536
Fransa	0,947	0,914	0,920	0,935	0,997	0,775	0,945	0,907	0,493
Almanya	0,945	0,945	0,948	0,962	0,996	0,785	0,928	0,930	0,550
Yunanistan	0,908	0,876	1,000	0,814	0,996	0,760	0,887	0,910	0,396
Macaristan	0,890	0,930	0,914	0,885	0,988	0,769	0,803	0,948	0,387
İzlanda	0,909	0,846	0,940	0,978	0,997	1,000	0,922	0,958	0,623
İrlanda	0,888	0,842	0,909	0,950	0,997	0,800	0,876	1,000	0,451
İsrail	0,892	0,843	0,909	0,858	0,998	0,796	0,862	0,882	0,354
İtalya	0,915	0,849	0,943	0,886	0,999	0,809	0,928	0,935	0,455
Japonya	0,939	1,000	0,880	0,947	1,000	0,852	0,940	0,883	0,553
Kore	0,895	0,990	0,876	0,892	0,997	0,809	0,851	0,892	0,424
Letonya	0,873	0,908	0,914	0,850	0,986	0,775	0,909	0,967	0,414
Litvanya	0,874	0,925	0,957	0,904	0,986	0,752	0,870	0,960	0,433
Lüksemburg	0,869	0,886	0,904	0,951	0,998	0,772	0,873	0,000	0,000
Meksika	0,856	0,779	0,877	0,803	0,987	0,647	0,700	0,937	0,196
Hollanda	0,932	0,862	0,918	0,956	0,996	0,782	0,940	0,949	0,490
Yeni Zelanda	0,917	0,833	0,906	0,935	0,996	0,726	0,924	0,908	0,392
Norveç	0,934	0,863	0,963	1,000	0,998	0,839	0,953	0,926	0,574
Polonya	0,880	0,924	0,880	0,861	0,991	0,766	0,841	0,920	0,362
Portekiz	0,916	0,856	0,938	0,885	0,996	0,793	0,880	0,962	0,435
Slovakya	0,887	0,909	0,924	0,872	0,990	0,732	0,897	0,944	0,399
Slovenya	0,906	0,883	0,906	0,929	0,996	0,852	0,917	0,959	0,503
İspanya	0,914	0,842	0,936	0,868	0,999	0,813	0,883	0,943	0,423
İsveç	0,941	0,819	0,951	0,944	0,997	0,823	0,936	0,918	0,488
İsviçre	0,956	0,884	0,950	0,995	0,999	0,778	0,974	0,921	0,558
Türkiye	0,828	0,834	0,847	0,765	0,991	0,666	0,814	0,915	0,220
İngiltere	0,926	0,828	0,898	0,906	0,996	0,772	0,903	0,939	0,407
ABD	1,000	0,836	0,887	0,950	0,992	0,722	1,000	0,891	0,450

Beşinci adımda λ değeri 0,5 olarak alınmıştır. Alternatiflerin toplam görelî (Q_i) önemi Eşitlik (2.31) ile hesaplanmış ve Tablo 3.20'de ülkelerin performans sıralama sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 3.20. WASPAS Yöntemi Kullanılarak Elde Edilen Sonuçlar

Ülkeler	WSM	WPM	Q_i	Sıralama
Avustralya	0,521	0,470	0,496	15
Avusturya	0,576	0,530	0,553	7
Belçika	0,562	0,521	0,541	9
Kanada	0,481	0,409	0,445	23
Şili	0,319	0,234	0,276	33
Çek Cum.	0,503	0,472	0,488	16
Danimarka	0,627	0,534	0,580	4
Estonya	0,441	0,403	0,422	29
Finlandiya	0,568	0,536	0,552	8
Fransa	0,543	0,493	0,518	10
Almanya	0,597	0,550	0,574	6
Yunanistan	0,484	0,396	0,440	24
Macaristan	0,446	0,387	0,417	30
İzlanda	0,675	0,623	0,649	1
İrlanda	0,519	0,451	0,485	17
İsrail	0,401	0,354	0,377	32
İtalya	0,501	0,455	0,478	18
Japonya	0,602	0,553	0,578	5
Kore	0,482	0,424	0,453	21
Letonya	0,460	0,414	0,437	25
Litvanya	0,492	0,433	0,463	19
Lüksemburg	0,419	0,000	0,209	36
Meksika	0,303	0,196	0,250	35
Hollanda	0,543	0,490	0,516	11
Yeni Zelanda	0,463	0,392	0,428	27
Norveç	0,628	0,574	0,601	2
Polonya	0,408	0,362	0,385	31
Portekiz	0,487	0,435	0,461	20
Slovakya	0,454	0,399	0,426	28
Slovenya	0,527	0,503	0,515	13
İspanya	0,472	0,423	0,448	22
İsveç	0,545	0,488	0,516	12
İsviçre	0,632	0,558	0,595	3
Türkiye	0,295	0,220	0,257	34
İngiltere	0,460	0,407	0,434	26
ABD	0,574	0,450	0,512	14

Bu sonuçlara göre ilk üç sırada yer almakta olan ülkeler İzlanda, Norveç ve İsviçre olmuş ve son üç sırada yer almakta olan ülkeler ise Türkiye, Meksika ve Lüksemburg olarak belirlenmiştir.

3.8. CODAS Yöntemi ile OECD Ülkelerinin Sıralanması

İlk olarak Tablo 3.11'de gösterilen karar matrisinde faydalı kriterler için maksimum değerler, maliyet kriteri için minimum değerler belirlenmiştir.

İkinci adımda, Eşitlik (2.32) yardımıyla kriterlerin fayda ya da maliyet kriteri oluşuna göre normalizasyon işlemi yapılır. Tablo 3.21'de normalizasyon işlemi sonrası oluşturulan değerler gösterilmiştir.

Tablo 3.21. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Ülkeler	Sağlık Harcama GSYİH %	Hastane Yatak Sayısı	Doktor Sayısı	Hemşire Sayısı	Beklenen Yaşam Süresi	Bebek Ölüm Oranları	Tıbbi Teknoloji	Tıp Mezunları
Avustralya	0,533	0,291	0,579	0,657	0,981	0,226	0,326	0,652
Avusturya	0,602	0,566	0,832	0,451	0,971	0,226	0,437	0,577
Belçika	0,584	0,433	0,498	0,628	0,969	0,219	0,669	0,607
Kanada	0,607	0,195	0,441	0,559	0,974	0,149	0,652	0,325
Şili	0,472	0,162	0,166	0,316	0,950	0,101	0,074	0,356
Çek Cum.	0,415	0,523	0,598	0,455	0,941	0,250	0,393	0,518
Danimarka	0,596	0,165	0,597	0,953	0,962	0,226	0,777	0,903
Estonya	0,392	0,363	0,561	0,344	0,925	0,304	0,188	0,470
Finlandiya	0,538	0,303	0,521	0,804	0,969	0,368	0,596	0,492
Fransa	0,668	0,461	0,543	0,575	0,980	0,189	0,607	0,370
Almanya	0,657	0,615	0,679	0,725	0,964	0,206	0,521	0,479
Yunanistan	0,488	0,320	1,000	0,183	0,969	0,167	0,348	0,381
Macaristan	0,421	0,534	0,521	0,363	0,906	0,179	0,146	0,579
İzlanda	0,495	0,237	0,637	0,830	0,979	1,000	0,491	0,646
İrlanda	0,414	0,228	0,498	0,655	0,973	0,233	0,314	1,000
İsrail	0,430	0,230	0,499	0,281	0,981	0,226	0,272	0,277
İtalya	0,519	0,244	0,650	0,369	0,990	0,250	0,518	0,505
Japonya	0,627	1,000	0,394	0,640	1,000	0,350	0,580	0,280
Kore	0,441	0,914	0,379	0,390	0,980	0,250	0,243	0,313
Letonya	0,366	0,436	0,521	0,262	0,888	0,189	0,434	0,707
Litvanya	0,368	0,510	0,725	0,434	0,889	0,156	0,295	0,659
Lüksemburg	0,354	0,354	0,480	0,661	0,985	0,184	0,305	0,000

Tablo 3.21. Normalize Edilmiş Karar Matrisi Tablosunun Devamı

Ülkeler	Sağlık Harcama GSYİH %	Hastane Yatak Sayısı	Doktor Sayısı	Hemşire Sayısı	Beklenen Yaşam Süresi	Bebek Ölüm Oranları	Tıbbi Teknoloji	Tıp Mezunları
Meksika	0,315	0,116	0,383	0,163	0,897	0,058	0,044	0,516
Hollanda	0,591	0,277	0,537	0,690	0,970	0,200	0,584	0,588
Yeni Zelanda	0,525	0,207	0,486	0,574	0,971	0,123	0,502	0,373
Norveç	0,605	0,281	0,759	1,000	0,981	0,318	0,657	0,456
Polonya	0,389	0,506	0,392	0,291	0,927	0,175	0,220	0,429
Portekiz	0,524	0,261	0,627	0,365	0,966	0,219	0,327	0,673
Slovakya	0,412	0,441	0,563	0,324	0,919	0,130	0,386	0,553
Slovenya	0,483	0,342	0,488	0,544	0,967	0,350	0,468	0,650
İspanya	0,516	0,227	0,619	0,311	0,992	0,259	0,336	0,548
İsveç	0,637	0,178	0,692	0,624	0,980	0,280	0,558	0,416
İsviçre	0,715	0,347	0,689	0,960	0,995	0,194	0,791	0,432
Türkiye	0,246	0,210	0,297	0,109	0,927	0,070	0,164	0,405
İngiltere	0,565	0,197	0,457	0,443	0,966	0,184	0,407	0,527
ABD	1,000	0,214	0,418	0,655	0,935	0,119	1,000	0,309

Üçüncü adımda, Tablo 3.11'de gösterilen kriterlerin ağırlıkları ve Tablo 3.21'deki normalize edilmiş değerler kullanılarak Eşitlik (2.33) yardımıyla, ağırlıklı normalleştirilmiş performans değerleri hesaplanmış ve Tablo 3.22'de gösterilmiştir.

Tablo 3.22. Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

	Sağlık Harcama GSYİH %	Hastane Yatak Sayısı	Doktor Sayısı	Hemşire Sayısı	Beklenen Yaşam Süresi	Bebek Ölüm Oranları	Tıbbi Teknoloji	Tıp Mezunları	<i>Ei</i>	<i>Ti</i>
Avustralya	0,072	0,034	0,079	0,079	0,121	0,035	0,037	0,064	0,124	0,315
Avusturya	0,081	0,066	0,114	0,055	0,119	0,035	0,050	0,056	0,145	0,370
Belçika	0,079	0,050	0,068	0,076	0,119	0,033	0,076	0,059	0,137	0,356
Kanada	0,082	0,023	0,060	0,068	0,120	0,023	0,074	0,032	0,114	0,276
Şili	0,064	0,019	0,023	0,038	0,117	0,016	0,008	0,035	0,054	0,113
Çek Cum	0,056	0,061	0,082	0,055	0,116	0,038	0,045	0,051	0,114	0,297
Danimarka	0,080	0,019	0,082	0,115	0,118	0,035	0,089	0,088	0,178	0,421
Estonya	0,053	0,042	0,077	0,042	0,114	0,047	0,021	0,046	0,094	0,236
Finlandiya	0,073	0,035	0,071	0,097	0,119	0,056	0,068	0,048	0,142	0,362
Fransa	0,090	0,054	0,074	0,070	0,121	0,029	0,069	0,036	0,129	0,337
Almanya	0,089	0,071	0,093	0,088	0,119	0,032	0,059	0,047	0,151	0,391
Yunanistan	0,066	0,037	0,137	0,022	0,119	0,026	0,040	0,037	0,133	0,278
Macaristan	0,057	0,062	0,071	0,044	0,111	0,027	0,017	0,057	0,100	0,241
İzlanda	0,067	0,028	0,087	0,100	0,120	0,153	0,056	0,063	0,202	0,469
İrlanda	0,056	0,026	0,068	0,079	0,120	0,036	0,036	0,098	0,136	0,313
İsrail	0,058	0,027	0,068	0,034	0,121	0,035	0,031	0,027	0,074	0,195
İtalya	0,070	0,028	0,089	0,045	0,122	0,038	0,059	0,050	0,116	0,295
Japonya	0,085	0,116	0,054	0,077	0,123	0,054	0,066	0,027	0,158	0,396
Kore	0,060	0,106	0,052	0,047	0,121	0,038	0,028	0,031	0,117	0,276
Letonya	0,049	0,051	0,071	0,032	0,109	0,029	0,049	0,069	0,107	0,254
Litvanya	0,050	0,059	0,099	0,053	0,109	0,024	0,034	0,065	0,122	0,286
Lüksemburg	0,048	0,041	0,066	0,080	0,121	0,028	0,035	0,000	0,093	0,213
Meksika	0,043	0,013	0,052	0,020	0,110	0,009	0,005	0,051	0,060	0,097
Hollanda	0,080	0,032	0,074	0,083	0,119	0,031	0,067	0,058	0,133	0,337
Yeni Zelanda	0,071	0,024	0,067	0,069	0,119	0,019	0,057	0,037	0,104	0,257
Norveç	0,082	0,033	0,104	0,121	0,121	0,049	0,075	0,045	0,172	0,422
Polonya	0,053	0,059	0,054	0,035	0,114	0,027	0,025	0,042	0,080	0,202
Portekiz	0,071	0,030	0,086	0,044	0,119	0,033	0,037	0,066	0,113	0,281
Slovakya	0,056	0,051	0,077	0,039	0,113	0,020	0,044	0,054	0,101	0,248
Slovenya	0,065	0,040	0,067	0,066	0,119	0,054	0,053	0,064	0,122	0,321
İspanya	0,070	0,026	0,085	0,038	0,122	0,040	0,038	0,054	0,105	0,266
İsveç	0,086	0,021	0,095	0,075	0,121	0,043	0,064	0,041	0,135	0,339
İsviçre	0,096	0,040	0,094	0,116	0,122	0,030	0,090	0,042	0,174	0,426
Türkiye	0,033	0,024	0,041	0,013	0,114	0,011	0,019	0,040	0,047	0,089
İngiltere	0,076	0,023	0,063	0,054	0,119	0,028	0,046	0,052	0,100	0,255
ABD	0,135	0,025	0,057	0,079	0,115	0,018	0,114	0,030	0,170	0,368
Negatif İdeal Çözüm	0,033	0,013	0,023	0,013	0,109	0,009	0,005	0,000		

Tablo 3.22'de, ağırlıklı normleştirilmiş karar matrisi ve bunlara karşılık gelen negatif-ideal çözümler gösterilmektedir. Ayrıca, bu tablonun son iki sütununda yer almakta olan negatif-ideal çözümden alternatiflerin Öklid ve Taxicab mesafeleri Eşitlik (2.36) ve Eşitlik (2.37) ile hesaplanmıştır. Göreceli değerlendirme matrisi Ra ve alternatiflerin değerlendirme puanları olan H_i değerleri, Tablo 3.22'deki değerler dikkate alınarak ve Eşitlik (2.38), (2.39), (2.40) ve (2.41) kullanılarak hesaplanmıştır. Hesaplamalarda τ değeri 0,02 olarak kabul edilmiştir. Elde edilen sıralamalar Tablo 3.23'te gösterilmiştir.

Tablo 3.23. CODAS Yöntemi ile Elde Edilen Sonuçlar

Ülkeler	H_i	Sıralama	Ülkeler	H_i	Sıralama
Avustralya	0,627	16	Kore	-0,494	21
Avusturya	3,365	8	Letonya	-1,691	25
Belçika	2,447	10	Litvanya	0,055	18
Kanada	-0,799	22	Lüksemburg	-3,630	31
Şili	-8,975	34	Meksika	-9,204	35
Çek Cum	-0,369	20	Hollanda	1,732	12
Danimarka	6,558	2	Yeni Zelanda	-1,739	26
Estonya	-3,046	30	Norveç	6,359	4
Finlandiya	2,886	9	Polonya	-4,715	32
Fransa	1,470	13	Portekiz	-0,906	23
Almanya	4,156	7	Slovakya	-2,228	28
Yunanistan	0,553	17	Slovenya	0,674	15
Macaristan	-2,483	29	İspanya	-1,531	24
İzlanda	9,180	1	İsveç	1,945	11
İrlanda	1,426	14	İsviçre	6,543	3
İsrail	-5,304	33	Türkiye	-10,024	36
İtalya	-0,324	19	İngiltere	-2,104	27
Japonya	4,955	5	ABD	4,634	6

CODAS yöntemi ile oluşturulan sıralamalar sonucunda İzlanda, Danimarka, İsviçre ilk üç sırada yer alırken, Şili, Meksika ve Türkiye son sırada yer almaktadır.

3.9. Farklı ÇKKV Yöntemleri ile Elde Edilen Sıralamaların Karşılaştırılması

Bu çalışmada EDAS, ARAS, WASPAS, CODAS yöntemleri kullanılarak OECD ülkeleri sağlık göstergeleri açısından sıralanmıştır. Elde edilen sıralamalar Tablo 3.24'de gösterilmiştir.

Tablo 3.24. ÇKKV Yöntemleriyle Oluşturulan Sıralamalar

Ülkeler	EDAS	ARAS	WASPAS	CODAS
Avustralya	18	16	15	16
Avusturya	7	8	7	8
Belçika	10	9	9	10
Kanada	24	24	23	22
Şili	34	34	33	34
Çek Cum	17	15	16	20
Danimarka	2	5	4	2
Estonya	27	26	29	30
Finlandiya	9	7	8	9
Fransa	12	13	10	13
Almanya	6	6	6	7
Yunanistan	22	23	24	17
Macaristan	26	28	30	29
İzlanda	5	1	1	1
İrlanda	15	17	17	14
İsrail	33	33	32	33
İtalya	19	19	18	19
Japonya	1	2	5	5
Kore	13	18	21	21
Letonya	25	25	25	25
Litvanya	20	20	19	18
Lüksemburg	32	31	36	31
Meksika	36	35	35	35
Hollanda	14	14	11	12
Yeni Zelanda	30	30	27	26
Norveç	3	3	2	4
Polonya	31	32	31	32
Portekiz	21	21	20	23
Slovakya	29	29	28	28
Slovenya	16	11	13	15
İspanya	23	22	22	24
İsveç	11	12	12	11
İsviçre	4	4	3	3
Türkiye	35	36	34	36
İngiltere	28	27	26	27
ABD	8	10	14	6

Kullanılan yöntemler sonucu elde edilen sıralamalar arasındaki ilişkiyi belirlemek için Spearman korelasyon katsayısından yararlanılmış ve bulunan değerler Tablo 3.25'de gösterilmiştir.

Tablo 3.25. Farklı Yöntemler Arasında Spearman Korelasyon Katsayısı

	EDAS	ARAS	WASPAS	CODAS
EDAS	1	0,997	0,994	0,995
ARAS		1	0,997	0,996
WASPAS			1	0,995
CODAS				1

Tablo 3.25'de gösterildiği üzere Spearman korelasyon katsayıları; EDAS ve ARAS arasında 0,997, EDAS ve WASPAS arasında 0,994, EDAS ve CODAS arasında 0,995, ARAS ve WASPAS arasında 0,997, ARAS ve CODAS arasında 0,996 ve WASPAS ve CODAS arasında 0,995 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu sonuçlara göre kullanılan yöntemler arasındaki ilişkilerin 0,99'un üzerinde olduğu ve birbiriyle uyum içerisinde bulunduğu görülmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sağlıklı şekilde birey yetiştiren toplumlar, refah ve gelişmişlik düzeyleri açısından iyi bir konuma sahiptir. Toplumlar için önemli olan güvenlik, güç, refah ve mutluluğunun temelinde bulunan, bireylerin ruhen ve bedenen sağlıklı olmasıdır. Bu nedenle sağlık alanında yapılan her türlü gelişme başta birey olmak üzere tüm toplumu etkileyebilecek şekildedir.

Bu tez çalışmasında, çok sayıda alternatifin çok sayıda kriter altında değerlendirilmesinde kolaylık ve iyi sonuçlar almayı sağlayan, rasyonel olmayan analizlerden uzak, alternatifler arasında seçim yapmayı, gruplamayı ve sıralamayı kolaylaştıran ÇKKV yöntemleri kullanılmıştır. Kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde SWARA yöntemi kullanılırken, alternatif olarak belirlenen OECD'ye üye ülkelerin sıralaması yeni geliştirilen ÇKKV yöntemlerinden EDAS, ARAS, WASPAS ve CODAS yöntemleri ile gerçekleştirilmiştir.

OECD örgütüne üye 36 alternatif ülke, sağlık harcamalarının GSYİH'daki payı, 1000 kişi başına hastane yatak sayısı, 1000 kişi başına doktor sayısı, 1000 kişi başına hemşire sayısı, beklenen yaşam süresi, 1000 yeni doğan başına bebek ölüm oranı, tıbbi teknoloji 1.000.000 kişi başına, 100.000 kişi başına tıp mezunu kriterleri altında sıralanmıştır.

İlk olarak SWARA yöntemi kullanılarak sekiz kriterin göreceli önem düzeyleri belirlenmiştir. En yüksek değere sahip olan kriter 0,153 ile "Bebek Ölüm Oranları (K₆)" olmuştur. Daha sonra "Doktor Sayısı (K₃), Sağlık Harcamaları (K₁), Beklenen Yaşam Süresi (K₅), Hemşire Sayısı (K₄), Hastane Yatak Sayısı (K₂), Tıbbi Teknoloji (K₇) ve Tıp Mezunları (K₈)" şeklinde sıralama devam etmiştir.

EDAS yöntemi kullanılarak elde edilen sıralamalarda ilk beş sırada Japonya, Danimarka, Norveç, İsviçre, İzlanda yer alırken, son beş sırada, Lüksemburg, İsrail, Şili, Türkiye, Meksika yer almıştır. ARAS yöntemi ile elde edilen sıralamalarda yer alan ilk beş ülke sırasıyla İzlanda, Japonya, Norveç, İsviçre, Danimarka olurken, son sıralamada yer alan ülkeler Polonya, İsrail, Şili, Meksika ve Türkiye olmuştur.

WASPAS yöntemi kullanıldığında, İzlanda, Norveç, İsviçre, Danimarka, Japonya ilk beş sıradayken, İsrail, Şili, Türkiye, Meksika, Lüksemburg son sıralarda olmuştur ve son olarak CODAS yöntemi ile elde edilen sıralamada İzlanda, Danimarka, İsviçre, Norveç ve Japonya ilk beş sırada, Polonya, İsrail, Şili, Meksika, Türkiye son sıralarda yer almıştır.

Uygulama sonucunda kullanılan tüm yöntemlerde ilk beş sırada yer almakta olan ülkelerin, kullanılan yöntemlere göre kendi içerisinde sıralama farklılıkları göstermesine rağmen aynı ülkeler olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde son sıralarda yer almakta olan ülkeler de birbiriyle benzerlik göstermiştir. Yöntemler arasındaki ilişkileri belirlemek için hesaplanan Spearman korelasyon katsayısı da tüm yöntemler için 0,99'un üzerinde hesaplanmıştır. Kullanılan yöntemlerin sağlık gösterge kriterleri altında ülkelerin sıralamasını belirlemek için etkin sonuçlar verdiği görülmüştür.

Türkiye, bu tez çalışmasında kullanılmakta olan sağlık gösterge kriterleri altında değerlendirildiğinde son sıralarda yer almıştır. Türkiye'nin bu kriterler altında OECD ülkelerinin ortalamasının oldukça gerisinde kaldığı gözlemlenmiştir. Türkiye ile birlikte son sıralarda yer almakta olan diğer bir ülke Meksika'nın özellikle bebek ölüm oranlarının diğer OECD ülke ortalamasından oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Annelerin eğitim seviyesinin düşük olması ve bebeklerin anne karnında ya da geliştikleri dönemde gerekli besinleri yeterli düzeyde alamamaları bebek ölüm oranlarının en önemli nedenleridir. Ekonomik durum ile bu besinlerin elde edilmesi arasında da doğrudan ilişki bulunmaktadır. Bebek ölüm oranları bir ülkedeki sağlık hizmetlerinin düzeyini, kalitesini temsil etmesi açısından oldukça önemli bir sağlık göstergesidir. Bu nedenle bir ülkedeki bebek ölüm oranlarının fazla olması, diğer ölümlerin ve aynı zamanda sağlıklı nüfus kayıplarının yaşanacağı anlamını taşımaktadır.

Beklenen yaşam süresinin uzunluğu ülkelerin ekonomik ve sosyal açıdan gelişmişliğini göstermektedir. Bu sürenin uzun olması o toplumlarda yaşayan insanların uzun yaşam beklentisiyle uzun vadeli yatırımlara yönelmesini sağlamakta ve böylelikle gelirlerde artış meydana getirmektedir. Sıralamada başlarda yer almakta olan Norveç, Danimarka, İsviçre, İzlanda, Japonya gibi ülkeler için beklenen yaşam süresinin uzun olduğu görülmektedir. Az gelişmiş ve gelişmekte olan toplumlarda bu sürenin daha düşük olduğu bilinmektedir. Elde edilen sıralamalarda son sıralarda yer alan Türkiye, Meksika, Polonya gibi ülkelerin beklenen yaşam süresinin, OECD ülke ortalamasının

altında olduğu gör÷lmektedir. Sıralamada sonlarda olan ÷lkelerdeki bireyler için beklenen yaşam süresinin arttırılması sağlık koşullarının iyileştirilmesiyle mümkündür.

Bir ÷lke için sağlık harcama payının yüksek olması aynı zamanda ekonomik olarak da güçlü olabileceği anlamına gelmektedir. Son sıralarda yer alan Türkiye gibi ÷lkelerin özkaynak ihtiyacının karşılanması bireyler için çok önemli olan beslenme düzeyini etkilemektedir. Beslenme düzeyinde meydana gelen yetersizlik sonucu vücut bağışıklık sisteminin zarar görmesi, buna bağlı olarak hastalık ve ölümlerde artışın meydana geleceği bilinmektedir. Sıralama sonunda yer alan ÷lkelerin sağlık harcamalarını arttırması sağlık alanında yapılabilecek her türlü gelişme için önemlidir. Sıralamaya bakıldığında ilk sıralarda yer almakta olan ÷lkelerin sağlık harcamalarına ayırdığı payın yüksek olduğu gör÷lmektedir.

Türkiye başta olmak üzere diğer son sıralarda yer almakta olan ÷lkelerin sağlık göstergelerinin iyileştirilmesi ve sağlık hizmetlerinin gelişmesi için doktor, hemşire gibi sağlık personel sayılarının arttırılması, hastane yataklarının, kullanılan tıbbi cihazların arttırılması gerekmektedir. Sağlık alanında yapılan harcamaların ve kaynakların arttırılması ile meydana gelecek diğer bir önemli gelişme temel sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesi ve buna bağlı bebek ölüm oranlarının azalması olacaktır. Bu yüzden sıralamada sonlarda kalan ÷lkeler, özkaynağın büyük bir kısmını anne ve bebek sağlığına ayırmalıdır. Okuryazar oranının düşük olduğu yerlerde, sağlık personelleri doğurgan yaşta olan kadınların bilinçlenmesine yönelik danışmanlık hizmeti vermeli, bilgilendirici seminerler düzenlemelidir. Aynı zamanda üniversitelerde sağlık alanındaki öğrenciler ve eğitim veren akademisyenler tarafından çeşitli sempozyumlar, paneller düzenlenip, projeler geliştirilerek bu alanda daha fazla bilinçlenme gerçekleştirilebilir.

Gelecek çalışmalarda, farklı sağlık gösterge kriterleri ve farklı ÇKKV yöntemleri kullanılarak ÷lkelerin sağlık alanındaki sıralamaları değerlendirilebilir. Ayrıca farklı kriter ağırlık belirleme yöntemlerinin ÷lkelerin sıralamasındaki etkisi araştırılabilir.

KAYNAKLAR

- Afonso A., Aubyn M., (2006). "Relative Efficiency of Health Provision: A DEA Approach With Non-Discretionary Inputs", *Working Papers, Department of Economics At The School of Economics And Management (ISEG)*, Technical University of Lisbon.
- Afonso A., St Aubyn, M. (2005). "Non-Parametric Approaches to Education and Health Efficiency in OECD Countries", *Journal of Applied Economics* Cilt: 8/2, 227-246.
- Akçakanat Ö., Eren H., Aksoy E., Ömürbek V. (2017). "Bankacılık Sektöründe ENTROPI Ve WASPAS Yöntemleri İle Performans Değerlendirmesi", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt: 22/2, 285-300.
- Aktaş R., Doğanay M.M., Gökmen Y., Gazibey Y., Türen U. (2015), *Sayısal Karar Verme Yöntemleri*, Beta Yayınevi, İstanbul.
- Albayrak Ö., Erkeyman B. (2018). "Bulanık DEMATEL ve EDAS Yöntemleri Kullanılarak Sporcular İçin Akıllı Bileklik Seçimi", *Ergonomi*, Cilt: 1/1, 92-102.
- Alptekin, N. ve Yeşilaydın, G. (2015). "OECD Ülkelerinin Sağlık Göstergelerine Göre Bulanık Kümeleme Analizi İle Sınıflandırılması", *İşletme Araştırmaları Dergisi*, Cilt:7/4, 137-155.
- Arslan H.M. (2017). "Determination of Optimal Vehicle Selection of Logistics Companies with AHP ARAS Hybrid Method", *Alphanumeric Journal*, Cilt: 5/2, 271-282.
- Arslan H.M. (2018). "AHP ve EDAS Yöntemleri ile Döşemelik Kadife Üretim İşletmelerinde En Verimli Dokuma Makinesi Seçimi", *II. Uluslararası Multidisipliner Çalışmaları Kongresi*, Adana.
- Aslan Ş. Uyar S. (2016). "Sağlık Hizmetleri Açısından Göstergelerin Önemi: Bozkır İlçesi Örneği", *Uluslararası Sempozyum: Geçmişten Günümüze Bozkır*, 1129-1142.
- Aytaç Adalı E. (2016). "Personnel Selection in Health Sector with EVAMIX and TODIM Methods", *Alphanumeric Journal*, Cilt: 4/2, 69-84.
- Aytaç Adalı E., Tuş Işık A. (2017). "Bir Tedarikçi Seçim Problemi için SWARA ve WASPAS Yöntemlerine Dayanan Karar Verme Yaklaşımı", *International Review of Economics and Management*, Cilt:5/4, 56-77.
- Aytaç M., Gürsakal N. (2015). *Karar Verme*, Dora Basımevi, Bursa.
- Aytekin A. (2016). "Hastaların Hastane Tercihinde Etkili Kriterler ve Hastanelerin MULTIMOORA ile Sıralanması: Eskişehir Örneği", *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, Cilt: 4/4, 134-143.
- Ayyıldız E., Demirci E. (2018). "Türkiye'de Yer Alan Şehirlerin Yaşam Kalitelerinin SWARA Entegreli TOPSIS Yöntemi ile Belirlenmesi", *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, S.30, 67-87.

- Ayyıldız E., Murat M. (2017). "Türkiye’de Yer Alan Şehirlerin Eğitim Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Kullanılarak Belirlenmesi", *Kent Kültürü ve Yönetimi Hakemli Elektronik Dergi*, Cilt:10/2, 255-267.
- Badi I., Ballem M., Shetwan A. (2018). "Site Selection Of Desalination Plant In Libya By Using Combinative Distance-Based Assessment (CODAS) Method", *International Journal for Quality Research*, Cilt:12/3, 609-623.
- Badi I.A., Abdulshahed A.M., Shetwan A.G. (2017). "Supplier Selection Using Combinative Distance-Based Assessment (CODAS) Method For Multi-Criteria Decision-Making", *The 1st International Conference on Management, Engineering and Environment*, 27-37.
- Bakan İ., Büyükbeşe İ. (2008), "Katılımcı Karar Verme: Kararlara Katılım Konusunda Çalışanların Düşüncelerine Yönelik Bir Alan Çalışması", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt:13, 29-56.
- Bakır M., Atalık Ö. (2018). "ENTROPI ve ARAS Yöntemleriyle Havayolu İşletmelerinde Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesi", *Journal of Business Research-Türk*, Cilt: 10/1, 617-638.
- Balezentiene L., Kusta A. (2012). "Reducing Greenhouse Gas Emissions in Grassland Ecosystems of The Central Lithuania: Multi-Criteria Evaluation on a basis of the ARAS Method", *The Scientific World Journal*, 1-11.
- Baušys R., Juodagalvienė B. (2017). "Garage Location Sselection for Residential House by WASPAS-SVNS method", *Journal of Civil Engineering and Management*, Cilt:23/3, 421-429.
- Birol L (1997). *Hemşirelik Süreci*, Etki Matbaacılık Yayıncılık Ltd. Şti., İzmir.
- Boz C., Önder E. (2017). "OECD Ülkelerinin Sağlık Sistemi Performanslarının Değerlendirilmesi", *Sosyal Güvençe Dergisi*, S/11, 24-61.
- Bulut T., Durur G. (2017). "Türkiye’nin Sağlık Turizm Performansının TOPSIS Yöntemiyle Değerlendirilmesi", *Sağlık ve Sosyal Politikalara Bakış Dergisi*, Sayı: 1, 82-99.
- Can G.F., Delice E.K., Cansu B. (2017). "Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımıyla Oturma Düzeneği Seçimi", *Mühendislik Bilimleri ve Tasarımı Dergisi* 5, 213-225.
- Cengiz D. (2012). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Üzerine Karşılaştırmalı Analiz*, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Chakhar, S. ve Martel, J.M. (2004). "Towards a Spatial Decision Support System: Multi-Criteria Evaluation Functions Inside Geographical Information Systems", *Annales du Lamsade*, Sayı: 2, 97-123.
- Chakraborty S., Bhattacharyya O., Zavadskas E.K., Antucheviciene J. (2015). "Application of WASPAS Method as an Optimization Tool in Non-traditional Machining Processes", *Information Technology and Control*, Cilt 44/1, 77-88.
- Chakraborty S., Zavadskas E.K. (2014). "Applications of WASPAS Method in Manufacturing Decision Making", *Informatica*, Cilt:25/1, 1-20.

- Chatterjee, P., Banerjee, A., Mondal, S., Boral, S., Chakraborty, S. (2018). "Development of A Hybrid Meta-Model for Material Selection Using Design Of Experiments and Edas Method", *Engineering Transactions*, 1-21.
- Chu Ng, Y. 2008. "The Productive Efficiency of The Health Care Sector of China," *The Review of Regional Studies*, Cilt: 38/3, 381-393.
- Cihan Ş., Ayan E., Eren T., Topal T., Yıldırım E.K. (2017). "Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri ile Ekokardiyografi Cihazı Seçiminin Yapılması", *HSP*, Cilt:4/1, 41-49.
- Çakır E. (2017). "Kentsel Dönüşüm Kapsamında Müteahhit Firmanın SWARA- Gri İlişkisel Analiz Yöntemiyle Seçilmesi", *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi* Cilt:2/6, 79-95.
- Çakır E. (2018a). "Elektronik Belge Yönetim Sistemi (EBYS) Yazılımı Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri: Bir Belediye Örneği", *Business, Economics and Management Research Journal- BEMAREJ*, Cilt:1/1, 15-30.
- Çakır E. (2018b). "Bütünleşik SWARA ve EDAS Yöntemi Kullanarak Fitness Merkezlerinin Değerlendirilmesi: Örnek Bir Uygulama", *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 11/3, 1907- 1923.
- Çakır E., Akar G. S. (2017). " Bütünleşik TOPSIS ve SWARA Yöntemi ile Makine Seçimi: Bir Üretim İşletmesinde Uygulama", *International Journal of Academic Value Studies* Cilt:3/13, 206-216.
- Çakır E., Akel G., Doğaner M. (2018). "Türkiye’de Faaliyet Gösteren Özel Alışveriş Sitelerinin Bütünleşik SWARA-WASPAS Yöntemi ile Değerlendirilmesi", *UIİİD-IJEAS*, Sayı: 18, 599-616.
- Çakır E., Karabıyık K.B. (2017). "Bütünleşik SWARA-COPRAS Yöntemi Kullanarak Bulut Depolama Hizmet Sağlayıcılarının Değerlendirilmesi", *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, Cilt:10/4, 417-434.
- Çınar Y. (2004). *Çok Nitelikli Karar Verme ve 'Bankaların Mali Performanslarının Değerlendirilmesi Örneği*, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Çiftçi C. (2014). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle İMKB'de İşlem Gören Büyük Çaplı Şirketlerin Finansal Performanslarının Karşılaştırmalı Analizi*, Yüksek Lisans Tezi, Gebze Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gebze.
- Darji V.P., Rao R.V. (2014). "Intelligent Multi Criteria Decision Making Methods for Material Selection in Sugar Industry", *Procedia Materials Science* 5, 2585 – 2594.
- Doğan, M. (1985). *İşletmelerde Karar Verme Teknikleri*, Bilgehan Basımevi, İzmir.
- Ecer F. (2016). "ARAS Yöntemi Kullanılarak Kurumsal Kaynak Planlaması Yazılımı Seçimi", *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, Cilt: 8/1, 89-98.
- Ecer F. (2017). "Third-Party Logistics (3pls) Provider Selection via fuzzy AHP and EDAS İntegrated Model", *Technological and Economic Development of Economy*, Cilt: 24/2, 615-634.
- Ercan E., Kundakcı N. (2017). "Bir Tekstil İşletmesi için Desen Programı Seçiminde ARAS ve OCRA Yöntemlerinin Karşılaştırılması", *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt:19/1, 83-105.

- Ersöz F. (2009). "Türkiye ile OECD'ye Üye Ülkelerin Seçilmiş Sağlık Göstergelerinin Kümeleme ve Ayırma Analizi ile Karşılaştırılması", *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi*, Cilt: 29/6, 1650-1659.
- Evren R. ve Ülengin F., (1992). *Yönetimde Karar Verme*, İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası Gümüşsuyu, İstanbul.
- Genç A., Avcı T., Sevgin H. (2017). "Karadeniz Ekonomik İşbirliği Üye Ülkelerine İlişkin Etkinlik Analizi: TOPSIS, ARAS ve MOORA Yöntemleriyle Bir Uygulama", *Pamukkale Journal of Eurasian Socieconomic Studies*, Cilt:4/2, 15-40.
- Ghorshi Nezhad, M.R., Zolfani S.H., Moztarzadeh F., Zavadskas E.K., Bahrami M. (2015). "Planning the Priority of High Tech Industries based on SWARA-WASPAS Methodology: The Case of the Nano Technology in İnan", *Ekonomiska istrazivanja*, Cilt: 28/1, 1111-1137.
- Girginer N. (2013). "A Comparison of the Healthcare Indicators of Turkey and The European Union Members Countries Using Multidimensional Scaling Analysis and Cluster Analysis", *İktisat İşletme ve Finans*, Cilt: 28/323, 55-72.
- Göztepe B. H., (2017). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerini Kullanarak OECD'ye Üye Ülkelerin Sağlık Göstergeleri ile Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı, Antalya.
- Gül M., Çelik E., Güneri A.F., Gümüş A.T. (2012). "Simülasyon ile Bütünleşik Çok Kriterli Karar Verme: Bir Hastane Acil Departmanı İçin Senaryo Seçimi Uygulaması", *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, Cilt: 11/22, 1-18.
- Hajrahimi N., Dehaghani S., Sheikhtaheri A. (2013). "Health Information Security: A Case Study of Three Selected Medical Centers in Iran", *Acta Informatica Medica*, Cilt: 21/1, 42-45.
- Hwang, C.L., Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*, Springer-Verlag, Berlin-Hiedelberg.
- Juodagalvienė, B., Turskis, Z., Šaparauskas, J., Endriukaiytė, A. (2017). "Integrated Multi-Criteria Evaluation of House's Plan Shape Based on the EDAS and SWARA Methods", *Engineering Structures and Technologies*, Cilt: 9/3, 117-125.
- Kalhor R., Asefzadeh S., Ghamari F. (2016). "Ranking Eastern Mediterranean Region Countries (EMRO) Based on the Health Impact Indicators Using Multi-criteria Decision Approach". *Journal of Biology and Today's World*, Cilt: 5/12, 213-217.
- Karabašević D., Stanujkić D., Urošević S. (2015). "The MCDM Model For Personnel Selection Based on SWARA and ARAS Methods", *Management*, 43-52.
- Karabašević D., Stanujkić D., Urošević S., Maksimović M.(2016). "An Approach to Personnel Selection based on SWARA and WASPAS Methods", *Journal of Economics, Management and Informatics*, Cilt:7/1, 1-11.
- Karabašević, D., Zavadskas, E.K., Stanujkić, D., Popovic, G., Brzakovic, M. (2018). "An Approach to Personnel Selection in the IT Industry based on the EDAS Method", *Transformations in Business & Economics*, Cilt:17/2, 54-65.

- Karakaşoğlu N. (2008), *Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Uygulama* Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı, Sayısal Yöntemler Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.
- Kenger M.D. (2017), *Banka Personel Seçiminin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden ENTROPI Temelli MAUT, ARAS Ve Gri İlişkisel Analiz Yöntemleri İle Değerlendirilmesi*, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı, Sayısal Yöntemler Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.
- Keršulienė, V., Zavadskas, E. K., Turskis, Z. (2010). "Selection of Rational Dispute Resolution Method by Applying New Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis (SWARA)." *Journal of Business Economics and Management*, Cilt: 11/2, 243-258.
- Kesgin, C., Topuzoğlu A. (2006). "Sağlığın Tanımı; Başaçıkma," *Journal of İstanbul Kültür University*, Cilt:4/3, 47-49.
- Keshavarz Ghorabae M., Zavadskas E.K., Turskis Z., Antucheviciene J. (2016). "A New Combinative Distance-Based Assessment (CODAS) Method for Multi-Criteria Decision-Making", *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research* Cilt 3/50, 25-44.
- Keshavarz Ghorabae, M., Zavadskas, E. K., Olfat, L., Turskis, Z. (2015). "Multi-Criteria Inventory Classification Using a New Method of Evaluation Based on Distance from Average Solution (EDAS)", *Informatica*, Cilt: 26/3, 435-451.
- Keshavarz Ghorabae, M., Zavadskas, E.K., Amiri, M. ve Turskis, Z., (2016) "Extended EDAS Method for Fuzzy Multi-criteria Decision-making: An Application to Supplier Selection", *International Journal Of Computers Communications & Control*, 358-371.
- Keshavarz Ghorabae M., Amiria, M., Zavadskasb, E.K., Turskisb Z., Antuchevicieneb, J. (2017). "Stochastic EDAS Method for Multi-Criteria Decision-Making with Normally Distributed Data", *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 33, 1627–1638.
- Kocaman A.M., Mutlu E.M., Bayraktar D., Araz Ö.M. (2012), "OECD Ülkelerinin Sağlık Sistemlerinin Etkinlik Analizi", *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, Cilt: 23/4, 14-31.
- Kocaman A.M., Mutlu M.E., Bayraktar D., Araz Ö.M. (2012). "OECD Ülkelerinin Sağlık Sistemlerinin Etkinlik Analizi" *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, Cilt: 23/4, 14-31.
- Kuo R., Wu Y., Hsu T., Chen L. (2011). "Improving Outpatient Services for Elderly Patients in Taiwan: A Qualitative Study", *Archives of Gerontology and Geriatrics*, Cilt: 53/2, 209-217.
- Kurt Ü. (2003). "Karar Verme Sürecinde Yöneticilerin Kişilik Yapılarının Etkileri", Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Kuru A. (2011). *Entegre Yönetim Sistemlerinde Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin Kullanımına Yönelik Yaklaşımlar Ve Uygulamaları*, Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İstanbul.

- Kutut V., Zavadskas E.K., Lazauskas M. (2014). "Assessment of Priority Alternatives for Preservation of Historic Buildings Using Model based on ARAS and AHP Methods", *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, 14, 287-294.
- Mathewa M., Saha S. (2018). "Comparison of New Multi-Criteria Decision Making Methods for Material Handling Equipment Selection", *Management Science Letters*, Sayı:8, 139-150.
- Mirmirani, S., Lippmann, M. 2003. "Health Care System Efficiency Analysis of G12 Countries", *International Business & Economics Research Journal*, Cilt: 3/5 , 35-42.
- Mohamed Riyazh Khan A., Rajamanoharane S., Prasad P. (2012) ."Service Quality Performance Measurement Management in Corporate Hospitals Using Analytical Hierarchy Process", *International Journal of Manufacturing Technology and Management*, 26/1-4, 196-212.
- Mut S., Akyürek Ç.E. (2017). "OECD Ülkelerinin Sağlık Göstergelerine Göre Kümeleme Analizi İle Sınıflandırılması", *International Journal of Academic Value Studies*, Cilt: 3/12 411-422.
- OECD (2019). <http://www.oecd.org/about/budget/> (10.04.2019).
- OECD (2019). <http://www.oecd.org/about/history/> (10.04.2019).
- OECD (2019). <http://www.oecd.org/about/membersandpartners/> (10.04.2019).
- OECD (2018). <https://data.oecd.org/searchresults/?q=healty> (31.10.2018).
- OECD (2018). Avrupa Birliği Sağlık İstatistikleri ve Türkiye, <https://www.saglikaktuel.com/d/file/35c966a9f1d343909d4d0858bec69333.pdf> (8.11.2018).
- Önder E., Önder G., Kuvat Ö. and Taş N. (2014). "Identifying the Importance Level of Factors Influencing the Selection of Nursing as a Career Choice Using AHP: Survey to Compare the Precedence of Private Vocational High School Nursing Students and Their Parents", *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 122, 398-404.
- Önder G., Aybas M., Önder E. (2014). "Hemşirelerin Stres Seviyesine Etki Eden Faktörlerin Öncelik Sırasının Çok Kriterli Karar Verme Tekniği İle Belirlenmesi", *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, Cilt: 1/1, 21-35.
- Özbek A. (2017). "*Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Excel ile Problem Çözümü*", Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Özbek A. (2019). "Türkiye'deki İllerin EDAS ve WASPAS Yöntemleri ile Yaşanabilirlik Kriterlerine Göre Sıralanması", *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt: 9/1, 177-200.
- Özbek A., Engür M. (2018). "EDAS Yöntemi ile Lojistik Firma Web Sitelerinin Değerlendirilmesi", *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, Cilt: 21/2, 417-429.
- Özdemir A.İ, (2009), "Hizmet Sektörü Etkinliğinin Makro Düzeyde İncelenmesi: Karadeniz Ekonomik İşbirliği Teşkilatı Üyesi Ülkelerin Sağlık Sektörü Üzerine

- Bir Analiz”, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Sayı:33, 189-205.
- Özkan A. (2013). "Evaluation of Healthcare Waste Treatment/Disposal Alternatives by Using Multi-Criteria Decision-Making Techniques", *Waste Management and Research*, Cilt:31/2, 141-149.
- Özkan, Ş. (2012). *Yöneylem Araştırması Nicel Karar Teknikleri*, 3. Bası, Nobel Yayını, Ankara
- Öztürk, A. (2014). *Yöneylem Araştırması*, EkinYayınevi, Bursa.
- Paul D., Agarwal P.K., Chakraborty S. (2016). " Performance Appraisal of Indian State Police Forces Using ARAS Method", *Management Science Letters*, Sayı: 6, 361–372.
- Retzlaff R., D., Chang C. F., Rubin R., M. (2004). “Technical Efficiency in the Use of Health Care Resources: A Comparison of OECD Countries”, *Health Policy*, Cilt: 69/1, 55-72.
- Reza S., Majid A. (2013). "Ranking Financial Institutions Based on of Trust in Online Banking Using ARAS and ANP Method", *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, Cilt:6/4, 415-423.
- Ruzgys, A., Volvačiovas, R., Ignatavičius, Č., Turskis, Z. (2014). "Integrated Evaluation of External Wall Insulation in Residential Buildings Using SWARA-TODIM MCDM Method", *Journal of Civil Engineering and Management*, Cilt: 20/1, 103-110.
- Sağır, C., (2006). *Karar Verme Sürecini Etkileyen Faktörler ve Karar Verme Sürecinde Etiğin Önemi: Uygulamalı Bir Araştırma*, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Edirne.
- Sarıçalı G. (2018). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden KEMIRA-M Ve COPRAS Yöntemlerinin Mermer İşletmesinde Makine Seçim Sürecine Uygulanması*, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.
- Sayılı U. (2017). "Türkiye ve OECD Ülkelerinin Sağlık Göstergeleri ve Sağlık Harcamalarının Karşılaştırılması", *Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi*, Cilt: 2/3, 1-12.
- Sayılı U., Aksu Sayman Ö., Vehidi S., Köksal S., Erginöz E. (2017). “Türkiye ve OECD Ülkelerinin Sağlık Göstergeleri ve Sağlık Harcamalarının Karşılaştırılması”, *Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi*, Cilt: 2/3, 1-12.
- Shariati S., Chamzini AY., Salsani A., Tamosaitiene J. (2014), "Proposing a New Model for Waste Dump Site Selection: Case Study of Ayerma Phosphate Mine", *Cilt:25/4*, 410-419.
- Shieh J., Wu H., Huang K. (2010). "A DEMATEL Method in Identifying Key Success Factors of Hospital Service Quality", *Knowledge-Based Systems*, Cilt:23/3, 277-282.
- Sliogeriene J., Turskis Z., Streimikiene D. (2013). "Analysis and Choice of Energy Technologies: The Multiple Criteria Assessment on the Case Study of Lithuania", *Energy Procedia*, 32, 11-20.

- Spinks, J. Hollingsworth, B. (2005). Cross-Country Comparisons Of Technical Efficiency of Health Production: *A Demonstration of Pitfalls*, *Journal of Applied Economics*, Cilt: 41/4, 417-427.
- Stanujkic D., Đorđević B., Đorđević M. (2013). "Comparative Analysis of Some Prominent MCDM Methods: A Case of Ranking Serbian Banks", *Serbian Journal of Management*, Cilt:8/2, 213-241.
- Stanujkic D., Jovanovic R. (2012). "Measuring a Quality of Faculty Website Using ARAS Method", *Contemporary Issues in Business, Management and Education*, 545-554.
- Stanujkic D., Karabašević D., Zavadskas K.E. (2015). "A Framework for the Selection of a Packaging Design Based on the SWARA Method" *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*, Cilt:26/2, 181-187.
- Şener M., Yiğit V. (2017). "Sağlık Sistemlerinin Teknik Verimliliği: OECD Ülkeleri Üzerinde Bir Araştırma", *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 1/26, 266-290.
- T.C. Dışişleri Bakanlığı Web Sitesi (2019). <http://www.mfa.gov.tr/iktisadi-isbirligi-ve-gelisme-teskilati-oezd.tr.mfa> (10.04.19).
- Taghipour S., Banjevic D., Jardine A.S. (2011). "Prioritization of Medical Equipment for Maintenance Decisions", *Journal of the Operational Research Society*, Cilt:62/9, 1666-1687.
- Tandon A. (2005). Measuring Efficiency of Macro Systems: An Application to Millennium Development Goal Attainment, *Asian Development Bank*, Phillippines.
- Tang L. (2013). "Helping the Decision Maker Effectively Promote Various Experts Views into Various Optimal Solutions to China's Institutional Problem of Health Care Provider Selection Through the Organization of a Pilot Health Care Provider Research System", *Health Research Policy and Systems* Cilt: 11/1, 1-20.
- Tayalı H.A. (2017). "Tedarikçi Seçiminde WASPAS Yöntemi", *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Cilt: 5/47, 368-380.
- Tekin B. (2015). "Temel Sağlık Göstergeleri Açısından Türkiye'deki İllerin Gruplandırılması: Bir Kümeleme Analizi Uygulaması", *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt: 5/2, 389-416.
- Topaloglu H., Gumussoy C, Bayraktaroglu A., Calisir F. (2012). "The Relative Importance of Usability and Functionality Factors for E-Health Web Sites", *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, Cilt:19/6, 336-345.
- Turaba L. (2016). *Çok Kriterli Karar Vermede Bulanık TOPSIS Yöntemi: Enerji ve Endüstri Projeleri Seçimi Üzerine Bir Uygulama*, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Tuş Işık A., Aytaç Adalı .E. (2016). "A New Integrated Decision Making Approach Based on SWARA and OCRA Methods for the Hotel Selection Problem", *Int. J. Advanced Operations Management*, Cilt: 8/2, 140-151.

- Türel N.Ş., Davraz G.M. (2016). "Hizmet Sektöründeki Personelin Seçiminde AHP ve VIKOR Yönteminin Kullanımı: Özel Hastaneler Açısından Bir İnceleme", *The Journal of Academic Social Science Studies*, 44, 249-262.
- Türkoğlu S.P. (2018). "Avrupa Ülkelerinin Sağlık Göstergelerinin TOPSIS Yöntemi İle Değerlendirilmesi", *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 18/1, 65-78.
- Tütek H.H., ve Gümüšoğlu Ş. (2008). *Sayısal Yöntemler Yönetmel Yaklaşım*, Beta Yayınevi, İstanbul.
- Ulutaş A. (2017). "EDAS Yöntemi Kullanılarak Bir Tekstil Atölyesi için Dikiş Makinesi Seçimi", *İşletme Araştırmaları Dergisi*, Cilt: 9/2, 169-183.
- Urfalıoğlu, F., Genç, T., (2013). "Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri İle Türkiye'nin Ekonomik Performansının Avrupa Birliği Üye Ülkeleri ile Karşılaştırılması", *Marmara Üniversitesi İ.İ.B. Dergisi*, Cilt 35/2, 329-360.
- Uyan M., Yalpir Ş. (2016). "Çok Kriterli Karar Verme Modeli ve CBS Entegrasyonu ile Tıbbi Atık Sterilizasyon Tesislerinin Yer Seçimi", *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Sayı:6, 642-654.
- Ünal C., ve Atılgan T., (2007), Konfeksiyonda Karar Verme Teknikleri, *Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*, 256-263.
- Vesković S., Stević Ž Stojić G., Vasiljević M., Milinković S. (2018). "Evaluation of the Railway Management Model by Using A New Integrated Model DELPHI-SWARA-MABAC", *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, Cilt:1/2, 34-50.
- Whiting D. R., Guariguata L., Weil C., Shaw J. (2011). "Diabetes Atlas: IDF Diabetes Atlas: Global Estimates of the Prevalence of Diabetes for 2011 and 2030", *Diabetes Research and Clinical Practice*, Cilt:94/3, 311-321.
- Wollmann D., Steiner M., Vieira G., Steiner P. (2014). "Details of the Analytic Hierarchy Process Technique for the Evaluation of Health Insurance Companies", *Producao*, Cilt:24/3, 583-593.
- World Healty Organization (2018). <https://www.who.int/gho/countries/en/> (31.10.2018).
- World Healty Organization (2018). <http://apps.who.int/gho/data/node.country.country-GRC?lang=en> (31.10.2018).
- World Healty Organization (2018). <http://apps.who.int/gho/data/node.country.country-CHL?lang=en> (31.10.2018).
- World Healty Organization (2018). <http://apps.who.int/gho/data/node.country.country-PRT?lang=en> (31.10.2018).
- Yıldırım B. F., Önder E. (2015). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*, Dora Basımevi, Bursa.
- Yıldırım B.F. (2015). "Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinde Aras Yöntemi", *KAÜ İİBF Dergisi*, Cilt:6/9, 285-296.
- Yıldız E. (2018). Klasik Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Ve Eskişehir İlinde Bulunan AVM'lerin Performanslarının Değerlendirilmesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonomi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale.

- Yurdoğlu, H., Kundakcı, N. (2017). "SWARA ve WASPAS Yöntemleri ile Sunucu Seçimi", *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt:20/38, 161-173.
- Zavadskas E. K., Turskis Z. (2010). "A New Additive Ratio Assessment (ARAS) Method in Multicriteria Decision Making", *Technological and Economic Development of Economy*, Cilt:162, 159-172.
- Zavadskas E.K., Kalibatas D., Kalibatiene D. (2016). "A Multi-Attribute Assessment Using WASPAS for Choosing an Optimal Indoor Environment", *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, 76-85.
- Zavadskas, E. K., Turskis, Z., Antucheviciene, J., Zakarevicius, A. (2012). "Optimization of Weighted Aggregated Sum Product Assessment", *Elektronika ir Elektrotechnika*, Cilt:122/6, 3–6.
- Zolfani H.S., Zavadskas K.E. (2013). "Sustainable Development of Rural Areas' Building Structures Based on Local Climate", *Procedia Engineering*, 57, 1295-1301.
- Zolfani H.S., Zavadskas K.E., Turskis Z.,(2013). "Design of Products with Both International and Local Perspectives based on Yin-Yang Balance Theory and Swara Method", *Economic Research-Ekonomiska Istraživanja*, Cilt: 26/2, 153-166.
- Zolfani S. H. ve Bahrami M. (2014). "Investment Prioritizing In High Tech Industries Based On Swara-Copras Approach", *Technological and Economic Development Of Economy*, Cilt:20/3, 534-553.
- Zolfani S. H., Esfahani M. H., Bitarafan M., Zavadskas E. K., Arefi S.L. (2013). "Developing A New Hybrid Mcdm Method For Selection of the Optimal Alternative of Mechanical Longitudinal Ventilation of Tunnel Pollutants During Automobile Accidents", *Transport*, Cilt:28/1, 89-96.

ÖZ GEÇMİŞ

KİMLİK BİLGİLERİ

Adı Soyadı : Zeynep Özgül SAYGIN

Doğum Yeri : Fethiye/ MUĞLA

Doğum Tarihi : 30.07.1994

E-posta : zosaygin@gmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Lise : Fethiye Lisesi

Lisans : Pamukkale Üniversitesi- İşletme

Yüksek Lisans : Pamukkale Üniversitesi- Sayısal Yöntemler

Yabancı Dil ve Düzeyi: Pamukkale Üniversitesi Yabancı Diller Yüksek Okulu

İngilizce Hazırlık - (Ortalama 70,11)