



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



Buse Eda AKYÜZ

GEZEGENSEL BASKILARA UYARLANMIŞ İNSANİ GELİŞME ENDEKSİNİN
GENİŞLETİLMESİ VE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE ANALİZİ

Ekonometri Anabilim Dalı
Doktora Tezi

Antalya, 2024



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



Buse Eda AKYÜZ

GEZEGENSEL BASKILARA UYARLANMIŞ İNSANİ GELİŞME ENDEKSİNİN
GENİŞLETİLMESİ VE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE ANALİZİ

Danışman

Prof. Dr. Emre İPEKÇİ ÇETİN

Ekonometri Anabilim Dalı

Doktora Tezi

Antalya, 2024

T.C.
Akdeniz Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Buse Eda AKYÜZ'ün bu çalışması, jürimiz tarafından Ekonometri Anabilim Dalı Doktora Programı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Atilla GÖKÇE (İmza)

Üye (Danışman) : Prof. Dr. Emre İPEKÇİ ÇETİN (İmza)

Üye : Prof. Dr. Pınar KAYA SAMUT (İmza)

Üye : Doç. Dr. Ömür TOSUN (İmza)

Üye : Doç. Dr. Osman PALA (İmza)

Tez Başlığı:	GEZEGENSEL BASKILARA UYARLANMIŞ İNSANİ GELİŞME ENDEKSİNİN GENİŞLETİLMESİ VE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE ANALİZİ
--------------	---

Onay: Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Tez Savunma Tarihi : 13/06/2024

Mezuniyet Tarihi :27/06/2024

AKADEMİK BEYAN

Doktora Tezi olarak sunduğum “GEZEGENSEL BASKILARA UYARLANMIŞ İNSANİ GELİŞME ENDEKSİNİN GENİŞLETİLMESİ VE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE ANALİZİ” adlı bu çalışmanın, akademik kural ve etik değere uygun bir biçimde tarafımcı yazıldığını, yararlandığım bütün eserlerin kaynakçada gösterildiğini ve çalışma içerisinde bu eserlere atıf yapıldığını belirtir; bunu şerefimle doğrularım.

Buse Eda AKYÜZ





T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



.... /... /202

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU BEYAN BELGESİ

Öğrenci Bilgileri	
Adı-Soyadı	Buse Eda AKYÜZ
Öğrenci Numarası	20185245001
Anabilim Dalı	Ekonometri Anabilim Dalı
Programı	Ekonometri Doktora
Danışman Öğretim Üyesi Bilgileri	
Unvanı, Adı-Soyadı	Prof. Dr. Emre İPEKÇİ ÇETİN
Doktora Tez Başlığı	GEZEGENSEL BASKILARA UYARLANMIŞ İNSANİ GELİŞME ENDEKSİNİN GENİŞLETİLMESİ VE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE ANALİZİ
Turnitin Bilgileri	
Ödev Numarası	
Rapor Tarihi	
Benzerlik Oranı	Alıntılar hariç: %12 Alıntılar dahil: %12
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE, Yukarıda bilgileri bulunan öğrenciye ait tez çalışmasının a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana Bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 158 sayfalık kısmına ilişkin olarak Turnitin adlı intihal tespit programından Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarında belirlenen filtrelemeler uygulanarak yukarıdaki detayları verilen ve ekte sunulan rapor alınmıştır. Danışman tarafından uygun olan seçenek işaretlenmelidir: () Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşmıyor ise: Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporunun doğruluğunu onaylarım. () Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşıyor, ancak tez/dönem projesi danışmanı intihal yapılmadığı kanısında ise: Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporunun doğruluğunu onaylar ve Uygulama Esaslarında öngörülen yüzdelik sınırlarının aşılmasına karşın, aşağıda belirtilen gerekçe ile intihal yapılmadığı kanısında olduğumu beyan ederim.	
Gerekçe:	
Benzerlik taraması yukarıda verilen ölçütlere uygun olarak tarafımca yapılmıştır. İlgili tezin orijinallik raporunun uygun olduğunu beyan ederim.	
Prof. Dr. Emre İPEKÇİ ÇETİN	
İmza	

İÇİNDEKİLER

TABLolar LİSTESİ	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
HARİTALAR LİSTESİ	ix
KISALTMALAR.....	x
ÖZET	xi
SUMMARY	xiv
TEŞEKKÜR.....	xvii
ÖNSÖZ	xviii
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

İNSANİ GELİŞME ENDEKSİ VE GEZEGENSEL BASKILARA UYARLANMIŞ İNSANİ GELİŞME ENDEKSİ

1.1. İnsani Gelişme Endeksi	6
1.2 Gezegensel Baskılara Uyarlanmış İnsani Gelişme Endeksi	13
1.3. Genişletilmiş Göstergeler Kullanılarak Gerçekleştirilen Gezegensel Baskılara Uyarlanmış İnsani Gelişme Endeksi.....	19

İKİNCİ BÖLÜM

METODOLOJİ

2.1.Ağırlıklandırma Yöntemleri	26
2.1.1.Eşit Ağırlıklandırma	26
2.1.2.CRITIC Yöntemi	26
2.2.Sıralama Yöntemleri.....	28
2.2.1.MABAC Yöntemi	28
2.2.2.MAIRCA Yöntemi	30
2.2.3.SECA Yöntemi	32
2.2.4.COCOSO Yöntemi	36
2.2.5.DNMA Yöntemi	38
2.2.6.MARCOS Yöntemi	43
2.3.Bütünleştirme Yöntemleri	46
2.3.1.COPELAND Yöntemi	46
2.3.2.BORDA Sayım Yöntemi	48
2.4.Ekonometrik Yöntemler	57
2.4.1.Klasik Regresyon.....	57

2.4.2.Kantil Regresyon	58
------------------------------	----

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

GEZEGENSEL BASKILARA UYARLANMIŞ İNSANİ GELİŞME ENDEKSİ BELİRLEYİCİLERİNİN EKONOMETRİK MODELLER VE ÇKKV YÖNTEMLERİ İLE ANALİZİ

3.1. Veri	65
3.2. Kriterlerin Belirlenmesi	65
3.3. Orjinal İGE ve GİGE ile Genişletilmiş İGE ve GİGE Hesaplamaları	68
3.4. Regresyon Analizi Sınamaları	77
3.4.1. Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE Arasındaki İlişkinin Klasik Regresyon ile Analizi	77
3.4.2. Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE Arasındaki İlişkinin Kantil Regresyon ile Analizi	80
3.5. Çok Kriterli Karar Verme ile Ülke Skorlarının Hesaplanması ve Ülke Sıralamaları	83
3.5.1. Eşit Ağırlıklandırma Kullanılan Sıralama Sonuçları.....	83
3.5.1.1. Eşit Ağırlıklı MABAC Yöntemi Sonuçları	83
3.5.1.2. Eşit Ağırlıklı MAIRCA Yöntemi Sonuçları.....	89
3.5.1.3. SECA Yöntemi Sonuçları.....	94
3.5.1.4. Eşit Ağırlıklı COCOSO Yöntemi Sonuçları.....	100
3.5.1.5. Eşit Ağırlıklı DNMA Yöntemi Sonuçları.....	105
3.5.1.6. Eşit Ağırlıklı MARCOS Yöntemi Sonuçları	115
3.5.2. Eşit Ağırlıklandırılmalı Sıralama Sonuçlarının Bütünleştirilmesi.....	120
3.5.2.1. Eşit Ağırlıklı COPELAND Yöntemi Sonuçları	121
3.5.2.2. Eşit Ağırlıklı BORDA Sayım Yöntemi Sonuçları.....	123
3.5.3. CRITIC Yöntemi ile Ağırlıklandırılmış Sıralama Sonuçları.....	129
3.5.3.1. CRITIC Tabanlı MABAC Yöntemi Sonuçları.....	132
3.5.3.2. CRITIC Tabanlı MAIRCA Yöntemi Sonuçları	134
3.5.3.3. CRITIC Tabanlı COCOSO Yöntemi Sonuçları	136
3.5.3.4. CRITIC Tabanlı DNMA Yöntemi Sonuçları	138
3.5.3.5. CRITIC Tabanlı MARCOS Yöntemi Sonuçları.....	140
3.5.4. CRITIC Yöntemi Tabanlı Sıralamaların Bütünleştirme Sonuçları	142
3.5.4.1. CRITIC Tabanlı COPELAND Yöntemi Sonuçları	142
3.5.4.2. CRITIC Tabanlı BORDA Sayım Yöntemi Sonuçları	144
SONUÇ	152

KAYNAKÇA.....	161
EKLER.....	176
EK 1: Değişken Seçiminde Kullanılan Pearson Korelasyon Sonuçları	176
EK 2: Değişken Seçiminde Kullanılan Pearson Korelasyon Sonuçları (devam)	177
EK 3: Değişken Seçiminde Kullanılan Pearson Korelasyon Sonuçları (devam)	178
EK 4: Değişken Seçiminde Kullanılan Pearson Korelasyon Sonuçları (devam)	179
EK 5: Ülke Kodları.....	180
EK 6: Veri Seti (Çevre ve Gelir Göstergelerinin Kriterleri)	181
EK 7: Veri Seti (Çevre ve Gelir Göstergelerinin Kriterleri-devam)	182
EK 8: Veri Seti (Çevre ve Gelir Göstergelerinin Kriterleri-devam)	183
EK 9: Veri Seti (Çevre ve Gelir Göstergelerinin Kriterleri-devam)	184
EK 10: Veri Seti (Çevre ve Gelir Göstergelerinin Kriterleri-devam)	185
EK 11: Veri Seti (Sağlık ve Eğitim Göstergelerinin Kriterleri-devam)	186
EK 12: Veri Seti (Sağlık ve Eğitim Göstergelerinin Kriterleri-devam)	187
EK 13: Veri Seti (Sağlık ve Eğitim Göstergelerinin Kriterleri-devam)	188
EK 14: Veri Seti (Sağlık ve Eğitim Göstergelerinin Kriterleri-devam)	189
EK 15: Veri Seti (Sağlık ve Eğitim Göstergelerinin Kriterleri-devam)	190
EK 16: Genişletilmiş İGE ve GİGE Aşamaları.....	191
EK 17: Genişletilmiş İGE ve GİGE Aşamaları (devam).....	192
EK 18: Genişletilmiş İGE ve GİGE Aşamaları (devam).....	193
EK 19: Genişletilmiş İGE ve Orijinal İGE Fark Tablosu.....	194
EK 20: Genişletilmiş GİGE ve Orijinal GİGE Fark Tablosu.....	195
EK 21: Genişletilmiş İGE ve Genişletilmiş Çevre Göstergesi Regresyon Sonuçları	196
EK 22: Genişletilmiş İGE ve Genişletilmiş Çevre Göstergesi Regresyonu Değişen Varyans Sınaması	196
EK 23: Genişletilmiş İGE ve Genişletilmiş Çevre Göstergesi Regresyonu Hata Teriminde Normallik Sınaması	196
EK 24: Genişletilmiş İGE ve Genişletilmiş Çevre Göstergesi Regresyonu Gerekli Değişken Sınaması	196
EK 25: Genişletilmiş İGE ve Genişletilmiş Çevre Göstergesi Regresyonu Model Spesifikasyonu Sınaması	197
EK 26: Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE Regresyon Sonuçları	197
EK 27: Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE Regresyonu Değişen Varyans Sınaması	197
EK 28: Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE Regresyonu Hata Teriminde Normallik Sınaması	198
EK 29: Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE Regresyonu Gerekli Değişken Sınaması	198

EK 30: Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE Regresyonu Model Spesifikasyonu Sınaması	198
EK 31: Genişletilmiş İGE ve Genişletilmiş Çevre Göstergesi 0,25 Kantil Sonuçları.....	199
EK 32: Genişletilmiş İGE ve Genişletilmiş Çevre Göstergesi 0,50 Kantil Sonuçları.....	199
EK 33: Genişletilmiş İGE ve Genişletilmiş Çevre Göstergesi 0,75 Kantil Sonuçları.....	200
EK 34: Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE 0,25 Kantil Sonuçları.....	200
EK 35: Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE 0,50 Kantil Sonuçları.....	201
EK 36: Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE 0,75 Kantil Sonuçları.....	201
EK 37: SECA Yöntemi LINGO Programı Kodu	202
EK 38: SECA Yöntemi Kriter Ağırlıklarının LINGO Program Çıktısı	203
EK 39: SECA Yöntemi Skorlarının LINGO Program Çıktısı.....	204
EK 40: MARCOS Yöntemi İdeal ve Anti-ideal Değerleri.....	205
ÖZGEÇMİş	206

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1 İGE Göstergeleri ve Alt Belirleyicileri	7
Tablo 1.2 İGE Düzeyleri	12
Tablo 1.3 Çevre Göstergesi Alt Belirleyicileri.....	17
Tablo 1.4 Literatürde Yer Alan Çevre Göstergesi Alt Belirleyicileri	20
Tablo 1.5 Literatürde Yer Alan Gelir Göstergesi Alt Belirleyicileri.....	21
Tablo 1.6 Literatürde Yer Alan Sağlık Göstergesi Alt Belirleyicileri.....	22
Tablo 1.7 Literatürde Yer Alan Eğitim Göstergesi Alt Belirleyicileri	22
Tablo 1.8 İGE ve GİGE Yöntemlerini Kullanan Bazı Çalışmalar	24
Tablo 2.1 ÇKKV Yöntemlerini Kullanan Bazı Çalışmalar	50
Tablo 2.1 ÇKKV Yöntemlerini Kullanan Bazı Çalışmalar (devam)	50
Tablo 2.1 ÇKKV Yöntemlerini Kullanan Bazı Çalışmalar (devam)	52
Tablo 2.1 ÇKKV Yöntemlerini Kullanan Bazı Çalışmalar (devam)	53
Tablo 2.1 ÇKKV Yöntemlerini Kullanan Bazı Çalışmalar (devam)	53
Tablo 2.1 ÇKKV Yöntemlerini Kullanan Bazı Çalışmalar (devam)	54
Tablo 2.1 ÇKKV Yöntemlerini Kullanan Bazı Çalışmalar (devam)	56
Tablo 2.2 Klasik Regresyon ve Kantil Regresyonu Kullanan Bazı Çalışmalar	61
Tablo 3.1 İGE ile İlişkisi olan Kriterler.....	66
Tablo 3.2 Türkiye için Orijinal İGE ve GİGE ile Genişletilmiş İGE ve GİGE Hesaplamaları	69
Tablo 3.3 Orijinal İGE ve Genişletilmiş İGE Sonuçları.....	71
Tablo 3.4 Orijinal GİGE ve Genişletilmiş GİGE Sonuçları.....	74
Tablo 3.5 Genişletilmiş İGE ve Genişletilmiş Çevre Göstergesi Klasik Regresyon Sonuçları	78
Tablo 3.6 Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE Klasik Regresyon Sonuçları	79
Tablo 3.7 Genişletilmiş İGE ve Genişletilmiş Çevre Göstergesi Kantil Regresyon Sonuçları	80
Tablo 3.8 Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE Kantil Regresyon Sonuçları	82
Tablo 3.9 Türkiye için MABAC Yöntemi Kriter Normalizasyonu	85
Tablo 3.10 Türkiye için MABAC Yöntemi Ağırlıklandırılmış Normalizasyon Değerleri	86
Tablo 3.11 Türkiye için MABAC Yöntemi Sınır Yaklaşım Değerleri	86
Tablo 3.12 Türkiye için MABAC Yöntemi Sınır Yaklaşım Uzaklıkları Değerleri	87
Tablo 3.13 Eşit Ağırlıklı MABAC Yöntemi Sıralama Sonuçları.....	88
Tablo 3.14 Türkiye için MAIRCA Yöntemi Normalizasyonu.....	90
Tablo 3.15 Türkiye için MAIRCA Yöntemi Gerçek Derecelendirme Değerleri.....	91
Tablo 3.16 Türkiye için MAIRCA yöntemi Fark Matrisi Değerleri.....	92
Tablo 3.17 Eşit Ağırlıklı MAIRCA Yöntemi Sıralama Sonuçları	93

Tablo 3.18 Türkiye için SECA Yöntemi Normalizasyonu	95
Tablo 3.19 SECA Yöntemi için Kriterlerin Uyuşmazlık Dereceleri.....	96
Tablo 3.20 SECA Yöntemi için Kriterlerin Standart Sapmaları	96
Tablo 3.21 SECA Yöntemi için Kriterlerin Standardize Edilmiş Uyuşmazlık Dereceleri	96
Tablo 3.22 SECA Yöntemi için Kriterlerin Standardize Edilmiş Standart Sapmaları.....	97
Tablo 3.23 SECA Yöntemi için Kriterlerin Ağırlıkları.....	98
Tablo 3.24 SECA Yöntemi Sıralama Sonuçları	99
Tablo 3.25 Türkiye için COCOSO Yöntemi Normalizasyonu	101
Tablo 3.26 Türkiye için COCOSO Yöntemi Basit Ağırlıklandırma Değerleri.....	102
Tablo 3.27 Türkiye için COCOSO Yöntemi Üstel Ağırlıklandırma Değerleri.....	102
Tablo 3.28 Türkiye için COCOSO Yöntemi Görelî Performans Teknikleri ve Nihai Skor ..	103
Tablo 3.29 Eşit Ağırlıklı COCOSO Yöntemi Sıralama Sonuçları	104
Tablo 3.30 Türkiye için DNMA Yöntemi Lineer Normalizasyonu	106
Tablo 3.31 Türkiye için DNMA Yöntemi Vektörel Normalizasyonu	107
Tablo 3.32 DNMA Yöntemi için Kriterlerin Ağırlık Düzeltmesi	108
Tablo 3.33 Türkiye için DNMA Yöntemi CCM Fayda Fonksiyonu	109
Tablo 3.34 Türkiye için DNMA Yöntemi UCM Fayda Fonksiyonu	110
Tablo 3.35 Türkiye için DNMA Yöntemi ICM Fayda Fonksiyonu.....	112
Tablo 3.36 Türkiye için DNMA Yöntemi Nihai Skor	112
Tablo 3.37 Eşit Ağırlıklı DNMA Yöntemi Sıralama Sonuçları	114
Tablo 3.38 Türkiye için MARCOS Yöntemi Normalizasyon Değerleri.....	116
Tablo 3.39 Türkiye için MARCOS Yöntemi Ağırlıklı Normalizasyon Değerleri.....	117
Tablo 3.40 Türkiye için MARCOS Yöntemi İdeal ve Anti-ideal Fayda Dereceleri.....	117
Tablo 3.41 Türkiye için MARCOS İdeal ve Anti-ideal Fayda Fonksiyonları	118
Tablo 3.42 Türkiye için MARCOS Yöntemi Fayda Fonksiyonu.....	118
Tablo 3.43 Eşit Ağırlıklı MARCOS Yöntemi Sıralama Sonuçları	119
Tablo 3.44 Eşit Ağırlıklı COPELAND Yöntemi Sıralama Sonuçları.....	122
Tablo 3.45 Türkiye için BORDA Sayım Yöntemi Skoru	124
Tablo 3.46 Eşit Ağırlıklı BORDA Sayım Yöntemi Sıralama Sonuçları	124
Tablo 3.47 Eşit Ağırlıklı Hesaplama Yöntemleri ve Ülke Sıralamaları.....	126
Tablo 3.47 Eşit Ağırlıklı Hesaplama Yöntemleri ve Ülke Sıralamaları (devam)	127
Tablo 3.47 Eşit Ağırlıklı Hesaplama Yöntemleri ve Ülke Sıralamaları (devam)	128
Tablo 3.48 Eşit Ağırlıklı Hesaplamalara ait Spearman Sıra Korelasyon Sonuçları.....	129
Tablo 3.49 Türkiye için CRITIC Yöntemi için Normalizasyonu.....	130
Tablo 3.50 CRITIC Yöntemi için Kriterlerin Ağırlık Değerleri	131
Tablo 3.51 CRITIC Tabanlı MABAC Yöntemi Sıralama Sonuçları	132

Tablo 3.52 CRITIC Tabanlı MAIRCA Yöntemi Sıralama Sonuçları	134
Tablo 3.53 CRITIC Tabanlı COCOSO Yöntemi Sıralama Sonuçları.....	136
Tablo 3.54 CRITIC Tabanlı DNMA Yöntemi Sıralama Sonuçları.....	138
Tablo 3.55 CRITIC Tabanlı MARCOS Yöntemi Sıralama Sonuçları	140
Tablo 3.56 CRITIC Tabanlı COPELAND Yöntemi Sıralama Sonuçları.....	143
Tablo 3.57 CRITIC Tabanlı BORDA Sayım Yöntemi Sıralama Sonuçları.....	146
Tablo 3.58 İGE ve GİGE Çeşitleri ile CRITIC Tabanlı Yöntemlerin Ülke Sıralamaları	148
Tablo 3.58 İGE ve GİGE Çeşitleri ile CRITIC Tabanlı Yöntemlerin Ülke Sıralamaları (devam).....	149
Tablo 3.58 İGE ve GİGE Çeşitleri ile CRITIC Tabanlı Yöntemlerin Ülke Sıralamaları (devam).....	150
Tablo 3.59 İGE-GİGE Çeşitleri ile CRITIC Tabanlı Yöntemlerin Spearman Sıra Korelasyon Sonuçları.....	151

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1 Dünya ve Türkiye 1990-2021 İGE Değerlerinin Karşılaştırılması	12
Şekil 1.2 Türkiye'nin 1990 – 2021 Yılları Arasındaki İGE Değeri Eğilimleri	13
Şekil 1.3 Gezegensel Dengesizlikler ve Sosyal Dengesizlikler	14
Şekil 1.4 İnsani Gelişme Seviyesi ve Gezegensel Baskı Artışı	16
Şekil 1.5 Dünya ve Türkiye'nin GİGE Değerleri Karşılaştırması	17
Şekil 3.1 Araştırma Süreci.....	64



HARİTALAR LİSTESİ

Harita 3.1 Genişletilmiş İGE Skorlarının Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi	72
Harita 3.2 Genişletilmiş GİGE Skorlarının Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi	76
Harita 3.3 Eşit Ağırlıklı MABAC Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi	89
Harita 3.4 Eşit Ağırlıklı MAIRCA Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi.....	94
Harita 3.5 SECA Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi ..	100
Harita 3.6 Eşit Ağırlıklı COCOSO Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi.....	105
Harita 3.7. Eşit Ağırlıklı DNMA Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi	115
Harita 3.8 Eşit Ağırlıklı MARCOS Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi.....	120
Harita 3.9 Eşit Ağırlıklı COPELAND Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi.....	123
Harita 3.10 Eşit Ağırlıklı BORDA Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi.....	125
Harita 3.11 CRITIC Tabanlı MABAC Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi.....	133
Harita 3.12 CRITIC Tabanlı MAIRCA Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi.....	135
Harita 3.13 CRITIC Tabanlı COCOSO Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi.....	137
Harita 3.14 CRITIC Tabanlı DNMA Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi.....	139
Harita 3.15 CRITIC Tabanlı MARCOS Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi.....	141
Harita 3.16 CRITIC Tabanlı COPELAND Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi.....	144
Harita 3.17 CRITIC Tabanlı BORDA Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi.....	147

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği	LOPCOW	Logaritmik Yüzde Değişime
AHP	Analitik Hiyerarşi Prosesi		Yönelik Objektif Ağırlıklandırma
ARAS	Eklemeli Nispi	MABAC	Çok Ölçümlü Sınır Yaklaşım Alanı
	Değerlendirme Yöntemi		Kıyaslaması Yöntemi
AYKA	Avrupa Yargı Kurulları	MAİ	Madde Ayak İzi
	Ağı Disiplin Prosedürleri	MAIRCA	Çok Ölçütlü İdeal-Gerçek
	Göstergesi		Karşılaştırma Analizi Yöntemi
BRICS	Brezilya, Rusya,	MARCOS	Uzlaşık Çözüme Göre Alternatifleri
	Hindistan, Çin ve Güney		Değerlendirme ve Sıralama Yöntemi
	Afrika	MAUT	Çok Özellikli Fayda Teorisi
BWM	En İyi En Kötü Yöntemi	MEREC	Kriterlerin Uzaklaştırma Etkilerine
CCM	Tam Telifi Modeli		Dayalı Yöntem
COCOSO	Karma Uzlaşmacı Çözüm	MOORA	Oran Analizi Temeline Dayalı Çok
	Yöntemi		Amaçlı Optimizasyon Yöntemi
CODAS	Birleştirilebilir Uzaklık	OCRA	Operasyonel Rekabet Gücü
	Tabanlı Değerlendirme		Derecelendirmesi Yöntemi
CO₂	Karbondioksit	OECD	Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma
			Örgütü
COPRAS	Karmaşık Oransal	OIC	İslam İş Birliği
	Değerlendirme Yöntem	OPEC	Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü
CRITIC	Kriterler Arası Korelasyon	PIV	Yakınlık Endeksli Değer Yöntemi
	ile Kriter Önemi Yöntemi	ROV	Değer Aralığı Yöntemi
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme	SAW	Basit Toplamlı Ağırlıklandırma
DNMA	Çift Normalizasyon	SECA	Kriter ve Alternatiflerin Eş Zamanlı
	Temelli Çoklu Birleştirme		Değerlendirilmesi Yöntemi
EDAS	Ortalama Çözümünden	SWARA	Adım Adım Ağırlık Değerlendirme
	Uzaklığa Göre		Oran Analizi Yöntemi İdeal Çözüme
	Değerlendirme Yöntemi	TOPSIS	Benzerliğe Göre Sıralama Tercih
EKK	En Küçük Kareler		Tekniği Yöntemi
ELECTRE	Eleme ve Seçim Çeviri	TRUST	Çoklu Normalizasyon Çoklu Mesafe
	Gerçekliği Yöntemi		Değerlendirmesi Yöntemi
EWP	Üstel Ağırlıklı Çarpım	UCM	Tamamlanmamış Telifi Edici Model
GIA	Gri İlişkisel Analiz	UNDP	Birleşmiş Milletler Gelişme
GİGE	Gezegensel Baskılara		Programı
	Uyarlanmış İnsani	UNESCO	Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve
	Gelişme Endeksi		Kültür Kurumu
ICM	Eksik Telifi Edici Model	VIKOR	Çok Kriterli Optimizasyon ve
IDDW	Entegre Veriye Dayalı		Uzlaşık Çözüm Yöntemi
	Ağırlıklandırma Sistemi	WASPAS	Ağırlıklandırılmış Bütünleşik
			Toplam Çarpım Değerlendirmesi
İGE	İnsani Gelişme Endeksi	WHO	Dünya Sağlık Örgütü
LBWA	Düzey Bazlı Ağırlık	WSM	Ağırlıklı Toplam Yöntemi
	Değerlendirmesi Yöntemi		

ÖZET

İnsani gelişme denildiğinde akla kişilerin refah içerisinde ve kaliteli olarak nitelendirilebilecek bir hayata sahip olmaları, uzun ve sağlıklı bir hayatın kişilere sunulabilmesi ve kişi gelişimi için gerekli olan bilgi erişimine sahip olabilmeleri gelmektedir. İnsani gelişmeyi ölçmek için birçok hesaplama tekniği geliştirilmiştir. Bu tekniklerden biri de Birleşmiş Milletler Gelişme Programı tarafından geliştirilen İnsani Gelişme Endeksi'dir. İnsani Gelişme Endeksi; eğitim, gelir ve sağlık göstergelerini kullanarak ülkelerin insani gelişme düzeylerini hesaplamakta ve ülkeler arası karşılaştırmaların yapılmasına imkân sunmaktadır. Endeksin gelir göstergesinde kişi başı Gayri Safi Milli Hasıla, sağlık göstergesinde beklenen yaşam süresi ve eğitim göstergesinde ortalama ve beklenen öğrenim süreleri yer almaktadır.

İnsani Gelişme Endeksi hesaplamaları ile ülkeler arasındaki farklılıklar tespit edilebilmekte, ülkelerin üstün ya da zayıf yönleri ve hangi ülkenin hangi gösterge bazında gelişme göstermesi gerektiği belirlenebilmektedir. Ancak literatürde bu dört alt belirleyici ve üç gösterge ile hesaplanan İnsani Gelişme Endeksi için gelişme seviyesini tam olarak yansıtmadığı yönünde de birçok çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle bu tez çalışmasının ilk hedefi eğitim, gelir ve sağlık göstergelerinin alt belirleyicilerinin genişletilmesi olarak belirlenmiştir. Bunun için literatürden yola çıkılarak çeşitli çalışmalarda gelişme seviyesi ölçümlerinde kullanılan alt belirleyiciler tespit edilmiş ve İnsani Gelişme Endeksi ile arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyona sahip olan alt belirleyiciler çalışmaya dahil edilmiştir.

Günümüzde iklim değişimleri ve çevre kirliliği dahil edilmeden gerçekleştirilen gelişme seviyelerinin sürdürülebilir görünmemesi sebebiyle Birleşmiş Milletler Gelişme Programı tarafından çevre faktörünü gelişme seviyesine dahil eden Gezegenel Baskılara Uyarlanmış İnsani Gelişme Endeksi geliştirilmiştir. Çevre göstergesi; karbondioksit emisyonu ve kişi başı madde ayak izi ile ölçülmekte ve İnsani Gelişme Endeksi'ne düzeltme faktörü olarak eklenmektedir. Böylece çevre faktörü dahil edilmiş insani gelişme düzeyi bulunabilmektedir. Gelişmiş ülkelerde İnsani Gelişme Endeksi ve Gezegenel Baskılara Uyarlanmış İnsani Gelişme Endeksi arasındaki farkın daha yüksek olduğu, düşük gelişme gösteren ülkelerde ise bu farkın daha az olduğu Birleşmiş Milletler Gelişme Programı raporlarında sunulmaktadır.

İnsani Gelişme Endeksi'nin gelişme seviyesi ölçümünde yetersiz olduğu görüşü sebebiyle, Gezegenel Baskılara Uyarlanmış İnsani Gelişme Endeksi'nin de İnsani Gelişme Endeksi'nden oluştuğu göz önüne alınarak çevre göstergelerinin de arttırılması gerektiği düşünüldüğünden İnsani Gelişme Endeksi ile istatistiksel olarak anlamlı korelasyona sahip çevre alt belirleyicileri de belirlenerek bu çalışma kapsamına alınmıştır.

Çalışmada genişletilen çevre göstergesinin genişletilen İnsani Gelişme Endeksi'ni ne kadar etkilediği ve değişimlerden bu endeksin nasıl etkileneceği sorusundan hareketle çalışmada bazı regresyon analizleri de yapılmaktadır. Bunun için ortalamaya göre tahmin sonuçlarını veren klasik regresyon ile medyana göre tahmin sonuçlarını veren ve 0,25, 0,50 ve 0,75 gibi kantiller için ayrı ayrı sonuçlar sunabilen Kantil regresyon analizlerinden faydalanılmaktadır. Ayrıca aynı analizler *genişletilmiş İnsani Gelişme Endeksi'nin genişletilmiş çevre göstergesindeki* etkisi üzerine de test edilmektedir.

Birleşmiş Milletler Gelişme Programı'nın İnsani Gelişme Endeksi ve Gezegenel Baskılara Uyarlanmış İnsani Gelişme Endeksi hesaplamalarında kullandığı yöntemler bu çalışmada *genişletilmiş İnsani Gelişme Endeksi* ve *genişletilmiş Gezegenel Baskılara Uyarlanmış İnsani Gelişme Endeksi* hesapları için kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra çalışmada Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri kullanılarak da ülkelerin skorları hesaplanmakta ve ülke sıralamaları yapılmaktadır. Bunun için pek çok yöntemi içinde barındıran Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri arasından özellikle literatürde son on yılda geliştirilen sıralama yöntemleri tercih edilmiştir. Birleşmiş Milletler Gelişme Programı hesaplamalarında eşit ağırlıklandırma kullanıldığı için bu çalışmada da hem eşit ağırlıklar hem de CRITIC yönteminden hesaplanan ağırlıklar dikkate alınmıştır. Çalışmada MABAC, MAIRCA, MARCOS, SECA, DNMA ve COCOSO yöntemleri kullanılarak ülkelerin gelişme düzeyi sıralamaları yapılmaktadır. Sıralamaların birleştirilmesinde ise BORDA sayım yöntemi ve COPELAND yöntemleri kullanılmaktadır.

Çalışma 130 ülkeye ait 32 alt belirleyici (kriter) verisi dahil edilerek gerçekleştirilmiştir. Yapılan regresyon analizlerinde *genişletilmiş İnsani Gelişme Endeksi* ve *genişletilmiş çevre göstergesi* arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunduğu, ülkelerin gelişme düzeylerinin artışında yani 0,25'ten 0,75 kantiline gidildikçe *genişletilmiş çevre göstergesinin* değerinin azalmakta olduğu görülmektedir. *Genişletilmiş İnsani Gelişme Endeksi'nin* de *genişletilmiş çevre göstergesi* üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi bulunmakta, *genişletilmiş çevre göstergesinin* değeri arttıkça yani 0,25, 0,50 ve 0,75 kantillerde *genişletilmiş İnsani Gelişme Endeksi* değerinde azalma görülmektedir.

Eşit ağırlıklandırma ve CRITIC tabanlı ağırlıklandırmalar kullanılarak yapılan Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinin sıralamalarda genel olarak ilk beşte yer alan ülkeler İsveç, Norveç, Avusturya, Finlandiya ve Almanya olurken son beşte yer alan ülkeler Orta Afrika Cumhuriyeti, Nijer, Çad, Gine ve Benin olmuştur. Türkiye ise her iki ağırlıklandırma yöntemine göre de 52. sırada yer almıştır.

Anahtar Kelimeler: İnsani Gelişme, Gezegenel Baskılara Uyarlanmış İnsanı Gelişme, Regresyon Analizi, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri.



SUMMARY
EXPANDING OF PLANETARY PRESSURES-ADJUSTED HUMAN
DEVELOPMENT INDEX AND ITS ANALYSIS WITH MULTI-CRITERIA
DECISION-MAKING METHODS

Human development is defined as the ability of people to have a prosperous and quality life, to enjoy a long and healthy life, and to have access to the information necessary for personal development. Many calculation techniques have been developed to measure human development. One of these techniques is the Human Development Index developed by the United Nations Development Programme. The Human Development Index calculates the human development levels of countries using education, income and health indicators and enables comparisons to be made between countries. The income indicator of the index includes Gross National Product per capita; the health indicator includes life expectancy, and the education indicator includes average and expected years of schooling.

The calculation of the Human Development Index helps to identify differences between countries, to determine the strengths and weaknesses of countries and which country needs to improve based on which indicator. However, there are many studies in the literature that the Human Development Index, which is calculated with these four sub-determinants and three indicators, does not fully reflect the level of development. Therefore, the first objective of this thesis is to expand the sub-determinants of education, income, and health indicators. For this purpose, based on the literature, the sub-determinants used in development level measurements in various studies were identified and the sub-determinants with statistically significant correlation with the Human Development Index is included in the study.

Since today's levels of development that do not include climate change and environmental pollution do not appear sustainable, the United Nations Development Program has developed the Planetary Pressures-Adjusted Human Development Index, which incorporates the environmental factor into the level of development. The environmental indicator is measured by carbon dioxide emissions and material footprint per capita and added to the Human Development Index as an adjustment factor. Thus, the level of human development including the environmental factor can be found. The United Nations Development Program reports that the gap between the Human Development Index and the

Planetary Pressures-Adjusted Human Development Index is higher in developed countries, while the gap is lower in low-development countries.

Due to the view that the Human Development Index is insufficient in measuring the level of development, environmental indicators should also be increased, considering that the the Planetary Pressures-Adjusted Human Development Index consists of the Human Development Index, so environmental sub-determinants with statistically significant correlation with the Human Development Index is also identified and included in this study.

Based on the question of how much the expanded environmental indicator affects the expanded Human Development Index and how this index will be affected by the changes, some regression analyses are also conducted in the study. For this purpose, we utilize classical regression, which provides estimation results according to the mean, and quantile regression analysis, which provides estimation results according to the median and can provide separate results for quantiles such as 0,25, 0,50 and 0,75. The same analyses are also tested for the impact of the *expanded Human Development Index* on the *expanded environmental indicator*.

The methods used by the United Nations Development Programme in the calculation of the Human Development Index and the Planetary Pressures-Adjusted Human Development Index are used in this study for the calculation of *the expanded Human Development Index and the expanded Planetary Pressures-Adjusted Human Development Index*. In addition, the study also uses Multi-Criteria Decision Making methods to calculate the scores of the countries and to rank them. For this purpose, among the Multi-Criteria Decision Making methods that include many methods, ranking methods developed in the last decade in the literature were preferred. Since equal weighting is used in the United Nations Development Programme calculations, both equal weights and the weights calculated from the CRITIC method are considered in this study. In the study, the development level rankings of countries are made using MABAC, MAIRCA, MARCOS, SECA, DNMA and COCOSO methods. BORDA Counting method and COPELAND methods are used to combine the rankings.

The study is conducted by including the data of 32 sub-determinants (criteria) for 130 countries. In the causality analysis, it is seen that there is a positive and significant relationship between the expanded Human Development Index and the expanded environmental indicator, and that the value of the expanded environmental indicator decreases as the development levels of countries increase, that is, from 0,25 to 0,75 quantile. The Extended Human Development Index also has a positive and significant effect on the

expanded environmental indicator. As the value of the expanded environmental indicator increases, that is, at 0,25, 0,50 and 0,75 quantiles, there is a decrease in the value of the Expanded Human Development Index.

In the rankings of the Multi-Criteria Decision Making methods using equal weighting and CRITIC-based weightings, the countries in the top five were Sweden, Norway, Austria, Finland, and Germany, while the countries in the bottom five were Central African Republic, Niger, Chad, Guinea, and Benin. Turkey ranked 52nd according to both weighting methods.

Keywords: The Human Development, The Planetary Pressures-Adjusted Human Development Index, Regression Analysis, Multi-Criteria Decision Making Methods.



TEŞEKKÜR

Çalışma yazım sürecimde benden desteğini esirgemeyen sevgili danışmanım Prof. Dr. Emre İPEKÇİ ÇETİN'e, takıldığım noktalarda yardımı ile yanımda olan Prof. Dr. Mehmet MERT'e, jürideki hocalarıma, arkadaşlarıma ve yazım sürecinde her zaman desteğini ve sevgisi sunan, yanımda olan canım aileme şükranlarımı, minnetimi ve teşekkürümü sunarım.



ÖNSÖZ

İnsanlar refah içerisinde ve kaliteli bir hayatı, uzun ve sağlıklı bir ömrü ve kişisel gelişimleri için bilgi birikimine erişimi yaşam kalitesi olarak görmektedir. Birleşmiş Milletler Gelişme Programı tarafından geliştirilen İnsani Gelişme Endeksi, bu yaşam kalitesi ölçümlerinden hareketle eğitim, gelir ve sağlık göstergeleri ile insani gelişme düzeylerini hesaplanmaktadır. Bununla birlikte çevre kirliliği ve neden olduğu iklim değişikliği sebebiyle İGE’de hesaplanan gelişme seviyeleri sürdürülebilir görünmemektedir. Bu nedenle Birleşmiş Milletler Gelişme Programı, kişi başı karbondioksit emisyonu ve kişi başı madde ayak izinin oluşturduğu çevre göstergesini düzeltme faktörü olarak gelişme düzeyi ölçümlerine dahil etmiş ve Gezegenel Baskılara Uyarlanmış İnsani Gelişme Endeksi’ni literatüre sunmuştur. İnsani Gelişme Endeksi için literatürde gelişme seviyesini tam olarak yansıtamadığına dair birçok çalışma bulunmaktadır. Gezegenel Baskılara Uyarlanmış İnsani Gelişme Endeksi’nin de İnsani Gelişme Endeksi’nden oluştuğu göz önüne alındığında çalışma kapsamında yer alan eğitim, gelir, sağlık ve çevre göstergelerinin alt belirleyicileri genişletilmektedir. Bu genişletme işlemi literatürde yer alan alt belirleyicilerin İnsani Gelişme Endeksi ile istatistiksel olarak anlamlı korelasyona sahip olanları ile gerçekleştirilmektedir. Toplamda 130 ülke ve 32 alt belirleyici ile hesaplamalar sunulmaktadır. Ayrıca Birleşmiş Milletler Gelişme Programı’nın sunduğu hesaplama yöntemlerinin dışında Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri ile hesaplamalar ve sıralamalar gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemler son on yıl içerisinde literatüre kazandırılan MABAC, MAIRCA, MARCOS, SECA, DNMA ve COCOSO’dur. Birçok sıralama oluşması sebebi ile BORDA sayım yöntemi ve COPELAND yöntemleri kullanılmakta ve sıralamalar bütünleştirilmektedir. Birleşmiş Milletler Gelişme Programı’nın hesaplamalarında eşit ağırlıklandırma kullandığı için çalışmanın ilk kısmı eşit ağırlıklandırma ile ikinci kısmı ise CRITIC tabanlı ağırlıklandırma ile gerçekleştirilmektedir. Ayrıca *genişletilmiş çevre göstergesinin genişletilmiş İnsani Gelişme Endeksi’ni ne kadar etkilediği ve artış veya azalışlarından İnsani Gelişme Endeksi’nin nasıl etkileneceğinin araştırılması üzerine çalışmaya ortalamaya göre tahmin sonuçlarını veren klasik regresyon ile medyana göre tahmin sonuçlarını veren ve 0,25, 0,50 ve 0,75 gibi kantillerde ayrı ayrı sonuçlar sunabilen Kantil regresyon dahil edilmektedir. Bu işlemler ise çift yönlü gerçekleştirilmektedir. Çalışma kapsamındaki her aşama literatüre katkı olarak sunulmaktadır.*

GİRİŞ

Gelişim; kişilerin hayatlarını sürdürebilmek ve hayattan zevk almalarını sağlayabilmek için yetkinlik ve yeteneklerinin bütünüdür. Bu kazanımları sağlayabilmek için sağlıklı bir yaşam sürebilme, bilgi erişimini gerçekleştirebilme ve sürdürebilme adına ekonomik özgürlüğe sahip olmak gerekmektedir. Bu kazanım ve yetkinliklerin herhangi birinin yokluğu, kişi üzerinde birtakım olumsuz etkiler yaratabilirken herhangi birinin fazla olması ise diğerlerindeki eksiklikleri kapatamayabilir. Gelişme denildiğinde yukarıda bahsi geçen kazanımların bir bütün olarak ele alınması ve ulaşılan gelişim seviyesinin sürdürülebilir olması gerektiği görülmektedir.

Kişilerin sürdürülebilir hayat standardına sahip olma istekleri ve uğraşları ülkeler tarafından kişilere sunulması gereken etmenlerdir. Sağlıklı ve uzun bir yaşam için gerekli sağlık koşullarının sağlanabilmesi, gerektiğinde tıbbi destek sunulabilmesi, gelişim ve yeterlilik bağlamında bilgi erişimine ulaşılabilmesi, hayatını devam ettirebilme ve hayat memnuniyeti sağlayabilmek için gerekli ekonomik özgürlüğün kişilere tanınabilmesi devletlerin bu koşulları sağlayabilmesi ile mümkündür. Bu yetkinlik devletlerin gelişme seviyelerini göstermektedir. Birçok çalışma ve düzenleme bu hususu sağlama konusunda ülkelere yardımcı olmakta, gerekli tedbirlerin ve önlemlerin alınması için uyarılarda bulunmakta ve yetkinlik ölçümleri sağlama konusunda yardımcı olmaktadır. Uluslararası kullanımda olan birçok endeks tam da bu gelişme seviyelerini ölçme konusunda kullanılmaktadır. Yaşam Beklentisi Endeksi, Yaşam Memnuniyeti Endeksi, Refah Endeksi, Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi gibi birçok endeks bu bağlamda kullanılmakta ve izlenmesi gereken yol üzerine ülkelere destek olmaktadır. Bu endekslerden biri de Birleşmiş Milletler Gelişme Programı (UNDP)'nin sunduğu İnsani Gelişim Endeksi (İGE)'dir. Eğitim, gelir ve sağlık olmak üzere üç gösterge ile çalışan İGE, bu göstergelerin oluşturulduğu dört alt belirleyici ile ülke gelişme seviyelerini hesaplamaktadır. Gelir göstergesi kişi başı Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH) ile, sağlık göstergesi yaşam beklentisi süresi ile, eğitim göstergesi ise ortalama ve beklenen öğrenim süreleri ile endeks içerisinde yerini almaktadır.

Ülkelerin hangi gelişme düzeyinde yer aldığının belirlendiği ve ülkelere gelişme seviyesinde yükselme ya da seviyeyi koruma bağlamında önerilerde bulunan İGE, yaşamın temel gereksinimleri olarak nitelendirilebilecek diğer belirleyicileri içermemekte, bu durum da pek çok çalışmaya konu olmaktadır (Ranis vd., 2006; Raworth, 2012; Raworth, 2017;

Pelenc vd., 2013; Biggeri ve Mauro, 2018; Zambak ve Özeş Özgür, 2019; Şanlısoy, 2019; Hickel, 2020; Akyüz ve İpekçi Çetin, 2022). Rannis vd. (2006) çalışmasında “*İGE'nin, yaşamın temel öneme sahip pek çok yönünü dışarıda bırakan, eksik bir İGE ölçütü olduğu uzun zamandır kabul edilmektedir*” demektedir.

Bu tez çalışmasının amaçlarından biri, İGE’de yer almayan farklı alt belirleyicilerin dahil edildiği *genişletilmiş İGE*’nin oluşturulması ve ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin bu yolla belirlenmesidir. Ancak “Literatürde kullanılan alt belirleyicilerin tümü gerçekten İGE üzerinde etkili midir?” sorusundan hareketle subjektif bir yapıda değil, istatistikten faydalanarak alt belirleyicilerin belirlenmesi uygun görülmüştür. Böylece İGE ile aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye sahip olan alt belirleyiciler *genişletilmiş İGE*’ye dahil edilmekte, ilişkisi olmayan alt belirleyiciler ise çalışmaya dahil edilmemektedir. Literatürde alt belirleyici seçiminde istatistikten faydalanılan bir çalışmaya denk gelinmemiş olması bu çalışmanın literatüre bir katkısı olarak düşünülmektedir.

Günümüzde insan refahını sadece eğitim, gelir ve sağlık göstergeleri ve onların alt belirleyicileri ile ölçüp çevre faktörünü dikkate almamak sürdürülebilir gelişimin önünde bir engeldir. İnsanoğlu, yüzyıllardır enerji üretimlerini, barınaklarını, gıdalarını çevre ve iklim koşullarıyla, dengeli ve uyumlu bir yaşam alanı yaratabilmek için düzenleme ve uyarlama çabası içinde olmuştur (Türkeş, 2008:27). Çevre koşullarındaki olumsuz değişim kaliteli yaşam hakkını ve isteğini olumsuz etkilemektedir. Dünya atmosferinde karbondioksit (CO₂) oranının ve sera etkisi yaratan diğer gazların giderek yükselmekte olduğu, bu durumun da global iklim değişimine ve sıcaklık artışına sebep olduğu görülmektedir. (Asan, 1995:23). İnsanlığı ve sürdürülebilir yaşamı etkileyen etmenlerin sebeplerine bakıldığında gelişmiş ülke ekonomileri göze çarpmaktadır. Sanayi ve türevlerindeki artışlar, ulaşım ağı ile çevreye zarar veren mekaniklerdeki artışlar ve özellikle insanoğlunun varlığı ile geçilen Antroposen çağı (insan çağı) başlı başına yaşanabilirliğe ket vurmaktadır. Böyle bir zararın, ileriki kuşaklarda yaratabileceği sıkıntılar, sağlıklarında oluşabileceği sorunlar, zihinsel ve bedensel ihtiyaçların karşılanamaması sorunlarına sebep olabilir. Bu durumda zararların ortadan kaldırılmaya çalışılması ya da en azından yaşanabilir ölçülere çekilebilmesi gerekmektedir. Stockholm Antlaşması (1972), Rio Konferansı (1992), Kyoto Protokolü (1997) ve Paris İklim Antlaşması (2015) gibi zirveler ve antlaşmalar ile çevre kirliliğinin ve iklim değişiminin önüne geçilmeye çalışılmıştır; fakat günümüzde hala çevre kirliliği ve iklim değişikliği konuları güncelliğini korumaktadır. “Çevre faktörü gözetildiğinde insani gelişmede başı çeken bir ülke ne kadar gelişmiştir ya da alt sıralarda yer alan gelişmemiş ülkeler ne kadar gelişmemiştir? Bu

bağlamda çevre faktörü tek başına gelişme düzeyini belirleyebilir mi? Çevreye zararı olmayan ya da insanlığa zarar verecek kadar emisyonu sebep olmayan ülkeler gelişmiş sayılabilir mi?”. Her soruya bakıldığında tek başına ne çevre faktörünün yeterli olduğu ne de sağlık, eğitim ve gelir göstergeleri ile gelişmişlik düzeyi belirlemelerinin yeterli olduğu görülmektedir. Bu dört gösterge birlikte gelişme düzeyini vermekten biri diğerinden ayrılmamalıdır.

UNDP’nin çevre faktörünü gelişme seviyesine dahil ettiği bir endeks bulunmakta ve bu endeks de Gezegenel Baskılara Uyarlanmış İnsani Gelişme Endeksi (GİGE) olarak literatürde yer almaktadır. Çevre göstergesini İGE’ye dahil eden bu endeks ile kişi başı CO₂ emisyonu ve kişi başı madde ayak izi (MAİ) gelişme seviyesi ölçümlerine dahil edilmektedir. Böylece gelişme seviyesine yeni bir bakış açısı getirmekte, çevresel yaşanabilirlik olmadan gelişme düzeylerinin yanıltıcı olabileceği gösterilmektedir (UNDP HDR,2021-2022:4). İGE üzerinden hesaplanan GİGE’nin İGE’den farkı kişi başı CO₂ emisyonu ve kişi başı MAİ’den oluşan ve çevre göstergesi olarak nitelenen bu göstergeyi içerisinde barındırmasıdır. İGE’nin orijinal hesaplamasında yer alan eğitim, gelir ve sağlık göstergelerinin gelişme seviyesini göstermekte yetersiz oluşu görüşü çevre göstergesi için de geçerli midir? Çevreye zararı bulunan alt belirleyiciler sadece kişi başı CO₂ emisyonu ve kişi başı MAİ olmamakla birlikte çevreyi koruyan ve destekleyen birçok çevre alt belirleyicisi de bulunmaktadır. Ülkeleri sadece olumsuz alt belirleyiciler ile tanımlamak ve bu verilere göre gelişme düzeyleri konusunda yorum yapmak eksik ve yanıltıcı olacaktır (Ranis vd., 2006; Raworth, 2012; Raworth, 2017; Pelenc vd., 2013; Biggeri ve Mauro, 2018). Bu nedenle çalışma kapsamında eğitim, gelir ve sağlık gibi alt göstergelerin genişletildiği ve *genişletilmiş İGE* olarak literatüre sunulan bu yeni endeksin yanı sıra İGE’ye çevre faktörünün dahil edildiği GİGE için *genişletilmiş GİGE* literatüre sunulmaktadır. İGE alt belirleyicilerin seçim yönteminde olduğu gibi İGE ile arasında anlamlı bir korelasyon ilişkisi bulunan çevre alt belirleyicileri çalışmaya dahil edilmektedir. Burada korelasyon ilişkisinin GİGE değil de İGE üzerinden bakılmasının sebebi, insani gelişme seviyesinin İGE olması ve dahil edilecek çevre faktörü belirleyicilerinin gelişme düzeylerinin oluşturulduğu İGE ile ilişkisinin olması istenmesindendir. Hiçbir çevre göstergesinin İGE ile ilişkisinin bulunmaması durumunda, çalışmaya çevre göstergesi dahil edilemeyeceğinden, gerçekleştirilecek çalışmalarda GİGE bulunamayacağı ihtimali doğmaktadır.

“Genişletilen İGE ile çevre göstergesi arasında bir neden-sonuç ilişkisi mevcut olabilir mi?” sorusundan hareketle çalışmaya regresyon analizleri de dahil edilmektedir. Böylece genişletilen çevre göstergesinin genişletilen İGE’yi ne kadar açıkladığı görülebilecektir. Aynı

durum tersi için de geçerlidir. Gelişmiş ülkelerin çevreye verdiği zararın daha fazla olduğunu belirten UNDP raporlarından hareketle *genişletilmiş İGE* düzeylerinin *genişletilmiş çevre göstergesini* ne düzeyde açıkladığı, aralarında anlamlı bir ilişki olup olmadığı da bu çalışma kapsamına dahil edilmektedir. Bu amaçla çalışmada klasik regresyon ve Kantil regresyon analizleri gerçekleştirilmektedir. Literatürde çevre göstergesi ile yapılmış regresyon analizlerine denk gelinmemiş olması bu çalışmanın literatüre bu anlamda da bir katkı sunacağını göstermektedir.

Genişletilmiş İGE ve GİGE, orijinal formlarında olduğu gibi ülke endeks değerlerini sağlamakta ve sıralamaları gerçekleştirmektedir. “UNDP’nin belirlediği bu hesaplama yöntemleri dışında hangi hesaplamalar ile bu ülkeler sıralanabilir?” sorusundan hareketle Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerine yönelim gerçekleşmiştir. Literatürde İGE sıralaması üzerine gerçekleştirilen çeşitli ÇKKV yöntemi uygulamaları bulunmakla birlikte özellikle son on yılda literatüre kazandırılan ÇKKV yöntemi uygulamalarına rastlanmamış, ayrıca eğitim, gelir, sağlık ve çevre göstergelerinin alt belirleyicilerinin kullanıldığı çeşitli çalışmalar olmasına rağmen hepsini içeren bir çalışmaya denk gelinmemiştir. Bu nedenle bu tez çalışması kapsamında son on yıl içerisinde literatüre kazandırılan ÇKKV yöntemleri ile genişletilmiş göstergeler üzerinden uygulamaların yapılması hedeflenmiştir. Çalışmada MABAC, MAIRCA, SECA, COCOSO, DNMA ve MARCOS yöntemlerinden faydalanılmıştır. Çalışmanın literatüre bir katkısı da son on yılda literatüre kazandırılan bu yöntemler ile sıralamaların gerçekleştirilmesi, bu sıralamaların orijinal İGE ve GİGE, *genişletilmiş İGE ve GİGE* ile karşılaştırılmalarının yapılmasıdır.

ÇKKV yöntemlerinin kullanım amaçlarından bir tanesi de kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesine yardımcı olmasıdır. Ağırlıklandırma işlemi alt belirleyicilerin hangisinin daha önemli olduğu hakkında bazı bilgiler sunmaktadır. İGE ve GİGE orijinal hesaplamalarında bu ağırlıklar eşit kabul edilmektedir. Bu nedenle bu tez çalışmasında da ÇKKV yöntemleriyle yapılan uygulamalar önce eşit ağırlıklandırma ile gerçekleştirilmiştir. Eşit olmayan ağırlıklandırma için ise objektif bir yöntem olan ve hesaplamalarını istatistiksel temellere dayandıran CRITIC yönteminden faydalanılmıştır. Çalışmada ÇKKV yöntemlerinin uygulama sonuçları eşit ağırlıklı ve CRITIC tabanlı olarak sunulmaktadır.

Çalışmada farklı ÇKKV yöntemleriyle elde edilen sıralamaların bütünleştirilmesinde ve nihai sıralamalara ulaşmada literatürde sıklıkla kullanılan yöntemlerden olan COPELAND ve BORDA sayım yöntemlerinden faydalanılmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde İGE ve GİGE üzerinde durulmakta, hesaplamalar hakkında bilgi verilmekte, *genişletilmiş İGE ve GİGE* tanıtılmaktadır. İGE, GİGE ve alt belirleyiciler bazlı incelenen literatür de burada yer almaktadır.

Çalışmanın ikinci bölümünde uygulama aşamasında kullanılan regresyon analizlerinden klasik regresyon ve Kantil regresyon analizlerine ait metodoloji ve literatür taraması ile ÇKKV yöntemlerinin metodolojileri verilmektedir. Ağırlıklandırma, sıralama ve bütünleştirme yöntemlerine ait metodoloji ve literatür bu bölümde yer almaktadır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde eşit ağırlıklandırma ve CRITIC tabanlı gerçekleştirilen skorlar ve sıralamalar ile bu sıralamaların bütünleştirmelerinin yer aldığı bulgular açıklanmaktadır. Ayrıca ekonometrik modellemelerin de yer aldığı bölümde tüm çalışma uygulaması gerçekleştirilmektedir.

Sonuç bölümünde ise tüm bulgular tartışılmakta ve çalışmanın literatüre katkısı üzerinde durulmaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

İNSANİ GELİŞME ENDEKSİ VE GEZEGENSEL BASKILARA UYARLANMIŞ İNSANİ GELİŞME ENDEKSİ

Refah düzeyine erişim, refah düzeyindeki artış ve sürdürülebilirliği sağlamak toplumların en temel amaçlarından biri olarak süre gelmiştir. Tarih boyunca bu amacın gerçekleşip gerçekleşmediğinin tespit edilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanıp sağlanmadığının anlaşılabilmesi için refah düzeyi ölçümlerine ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyaç doğrultusunda Refah Endeksi, Sosyal Gelişim Endeksi, Yaşam Memnuniyeti Endeksi, Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi ve Yaşam Beklentisi Endeksi gibi birçok endeks kullanılmaktadır. UNDP bu bağlamda İGE'yi refah düzeyi ölçümlerinde bir alternatif olarak göstermektedir.

Ülke refahı, gelişimi ve bu faktörlerin sürdürülebilirliği insan kazanımları ile gerçekleşebilmektedir. İnsanoğlunun sağlıklı, kaliteli ve uzun bir yaşam sürebilmesi, bilgi erişiminde herhangi bir zorluk yaşamaması ve elverişli bir yaşam standardı için gerekli kaynaklara erişebilmesi amacıyla gelir, eğitim ve sağlık kalkınmanın her seviyesinde üç temel seçenek olarak gösterilmektedir (Klugman vd., 2011:251). İGE de bu üç temel unsur ile refah seviyesi ölçümleri gerçekleştirmektedir.

1.1. İnsani Gelişme Endeksi

İlk olarak 1990 yılında hazırlanan İnsani Gelişme Raporu, ekonomik büyümedeki gelişim, hız ve gelir düzeyi gibi alışlageldik ölçümleri dikkate alan endekslerin varlığı karşısında bir alternatif olarak düşünülerek Nobel ödüllü Amartya Sen ve Pakistanlı ekonomist Mahbub ul Haq öncülüğünde hazırlanmıştır (UNDP HDR, 2010:1).

1990 yılından itibaren her yıl ülkelere ait İGE değerleri yayımlanmakta ve ülkelerin gelişme seviyeleri hakkında bilgi verilmektedir. Bu ölçümleme yapılırken kaliteli, uzun ve sağlıklı yaşam ile bilgi erişimi refahın temel düzeyleri olarak görülerek insani gelişmenin üç esas alanı olarak nitelendirilen eğitim, gelir ve sağlık göstergeleri oluşturulmakta, İGE'nin de temel göstergeleri olarak kullanılmaktadır. Eğitim, gelir ve sağlık göstergelerinden oluşan İGE, kendi içerisinde bahsi geçen göstergelerin alt belirleyicilerden oluşmaktadır. Eğitim göstergesi iki alt belirleyici ile göstergede yer almaktadır. Bu göstergede yetişkin nüfusu kapsayan ortalama öğrenim süresi ile bilgi birikimi ölçümü yapılmakta iken okul çağındaki çocuklar için ise beklenen öğrenim süresi kullanılmaktadır. Sağlık göstergesi, uzun yaşam

ölçüsü olarak dikkate alınmakta ve doğumda beklenen yaşam süresi ile ifade edilmektedir. Kaliteli yaşam ölçütü ise kişi başına GSMH cinsinden ölçülmektedir (UNDP HDR, 2019: 2; Akyüz ve İpekçi Çetin, 2022:61).

İGE hesaplamaları bahsi geçen üç alt gösterge, bu göstergelere ait tavan ve taban değerler ile insani gelişme düzeyi hesaplaması istenen ülkelerin alt belirleyici değerleri kullanılarak gerçekleştirilmektedir. 1990 yılında ölçülmeye başlanan İGE günümüze kadar sabit kalmamış çeşitli değişikliklere uğramıştır. İGE göstergeleri ve alt belirleyicilerine ait 2010 yılı öncesi ve sonrasına ait değişim ve alt belirleyicilerin taban ve tavan değerleri Tablo 1.1’de görülmektedir.

Tablo 1.1 İGE Göstergeleri ve Alt Belirleyicileri

1990-2009			
Göstergeler	Alt Belirleyiciler	Tavan	Taban
Sağlık	Beklenen yaşam süresi	85	25
Eğitim	Okur-yazarlık oranı	100	0
	Brüt okullaşma oranı	100	0
Gelir	Kişi başı GSYİH (\$)	40000	100
2010 ve sonrası			
Göstergeler	Alt Belirleyiciler	Tavan	Taban
Sağlık	Beklenen yaşam süresi	85	20
Eğitim	Ortalama öğrenim süresi	18	0
	Beklenen öğrenim süresi	15	0
Gelir	Kişi başı GSMH (\$)	75000	100

Kaynak: UNDP Teknik Notlar (2010) ve (2021)

Tablo 1.1’den çağın gereklerini sağlayabilme amacı ile hareket edilerek İGE ölçümünde yapılan değişiklikler görülmektedir. Örneğin İGE’nin üç alt göstergesinden biri eğitim göstergesidir. 2010 yılına kadar bu gösterge ölçümü okur-yazarlık oranı ve brüt okullaşma oranı ile gerçekleştirilmiştir. Yetişkin okur-yazarlık oranı, sadece ülke nüfusu içerisinde okuma-yazma bilenlerin oranını yansıtmakta, genel eğitim düzeyi ve kalitesi hakkında bilgi içermemektedir. Bu nedende oranın bilgi ölçümünde yetersiz kaldığına ve verilen eğitim seviyesini göstermediğine karar verilerek okuma-yazma oranı eğitim göstergesinden çıkarılmıştır. Brüt okullaşma oranı yerine de ortalama öğrenim süresi ile beklenen öğrenim süresi endekse dahil edilmiştir. Ortalama öğrenim süresi, yetişkin nüfusun bilgi birikim düzeyi ile ölçülürken beklenen öğrenim süresi, okul çağındaki çocuklar için öngörülen eğitim süresini göstermektedir. Ortalama öğrenim süresi ve beklenen öğrenim süresinin eğitim göstergesine eklenmesiyle birlikte eğitim düzeyi hakkında daha fazla bilgi edinilebilmesi ve eğitimdeki güncel değişimlerin takibinin daha kolay yapılabilmesine imkân sağlanmıştır (UNDP HDR, 2010:36-41). Eğitim göstergelerinden ortalama öğrenim süresi ve

beklenen öğrenim süresinin tavan süreleri sırası ile 15 ve 18 olarak belirtilmiştir. Bu tavan sınırlamalarına rağmen günümüz verilerine bakıldığında eğitim tavan sınırlamasının geçerliliğini korumadığı gözlemlenmektedir. Bir örnek ile açıklamak gerekirse 2021 itibari ile Yeni Zelanda'nın beklenen öğrenim süresi 20,3 olarak gerçekleşmiştir ve bu değer tavan eğitim süresini aşmaktadır. Bu nedenle günümüz İGE hesaplamalarında bu tavan değerlerde artış yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Eğitim ve öğretim olmadan da toplumların varlıklarını sürdürebilmeleri mümkün olduğu için her iki öğrenim alt belirleyicisi için taban değer "sıfır" olarak entegre edilmiştir (UNDP HDR 2021-2022:272).

Sağlık göstergesinde ise uzun ömürlü olmanın sağlık ölçümü için yeterli bir gösterge olduğuna kanaat getirilmiş ve bir değişime gidilmemiştir. Gösterge 34 yıldır beklenen yaşam süresi ile ölçülmektedir (UNDP HDR, 2010:31-34). 2010 yılı öncesinde yaşam beklentisi taban yaşı 25 yıl olarak kullanılırken 2010'dan sonra bu yaş 20 yıla indirilmiş, tavan yaş ise 85 yaş olarak belirlenmiştir. Değişim, tarihsel delillerin öne sürüldüğü ve 20 senenin asgari süre olduğunu söyleyen çalışmalara dayandırılmıştır (Maddison, 2010; Riley, 2005). Çünkü üreme yaşının altında gerçekleşen yaşam sürelerinde toplumların yok olduğu gözlemlenmiştir. Yaşam beklentisi uzun ömürlülüğün bir ölçüsüdür; ancak insan sağlığı hakkında hiçbir bilgi vermemenin yanı sıra "uzun ve sağlıklı bir yaşam" boyutunun yalnızca bir kısmını oluşturmaktadır.

Son gösterge olan gelir göstergesinde yer alan ve uzun yıllar boyunca refah aracı olarak kullanılan milli gelir, İGE hesaplamalarındaki gelir göstergeleri arasında yer alarak 2010 yılına kadar kişi başı Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) olarak kullanılmıştır. GSYİH; ne kadarının ülkede kaldığına bakılmaksızın bir ülke tarafından üretilen mal ve hizmetlerin tamamının parasal değerini yansıtmaktadır. Lakin ülke sınırları dahilinde veri sunan bu gösterge ülke sınırları dışarısından sağlanabilecek gelir tespitini yansıtmamış ve ülke refahını bu eksiklik sebebi ile tümüyle temsil edememiştir. Bu nedenle 2010 itibari ile GSYİH yerine kişi başı GSMH kullanılmaya başlanmıştır. GSMH ise; bir ülke vatandaşının payına düşen geliri ifade etmektedir. Bu ölçüm GSYİH'ye ek olarak denizaşırı kaynaklar, hibeler, yurt dışından yapılan para transferleri, yardım gelirleri ve yurt içi/yurt dışı tüm para transferleri dahil edilmekte; üretimi ülkede gerçekleştirilen ama transferi yurt dışına olan gelirler dahil edilmemektedir. Bu değişim ile gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerin refah ölçümlerinin daha doğru bir şekilde yansıtıldığı ve ülke ekonomilerine ait tabloların daha iyi çizilebildikleri UNDP raporları ile gösterilmektedir (UNDP HDR, 2010:15). Ülkelerin GSMH ölçümleri ise dolar bazında gerçekleştirilmektedir.

İnsani gelişme faktöründe etkili bir araç olan gelirin yeri İGE hesaplamalarında diğer göstergelere göre farklılık göstermiş ve gelir seviyesindeki farklılıkların büyük ölçekte yansıtılması endeks değerini oldukça büyüttüştür. Bu nedenle tavan değeri 75000\$'da sabitlemek, gelir seviyesinin baskın olarak İGE'yi arttırmasını engellemeye yönelik bir hareketi oluşturmuş, kişi başına GSMH'si 75000\$ ve üzerinde olan ülkeler için bu baskılama işleminin gerçekleştirilmesini sağlamıştır. Ayrıca belirtmek gerekir ki bu zamana kadar sadece Singapur, Lihtenştayn ve Katar kişi başına 75000\$ tavanını aşmıştır. Gelir için taban değer ise 100\$ olarak belirlenmiştir. Bu değer 1990 yılından itibaren gerçekleşen en düşük kişi başı GSMH değerinden daha düşük bir değer olarak seçilmiştir. Ayrıca gelir İGE'ye logaritmik olarak dönüştürülerek eklenmiştir. Burada gelirin insan yetkinliklerine dönüşümündeki azalan marjinal faydasının gösterilmesi amaçlanmıştır. Logaritmik dönüştürmedeki amaç ise şu şekilde örneklendirilebilir. Ortalama gelirin 500\$ olduğu bir ülkede kişi başına GSMH'de gerçekleşen 100\$'lık bir artışın yaşam standardı üzerinde etkisi ile, ortalama gelirin 5000\$ veya 50000\$ olduğu bir ülkede aynı 100\$'lık artışın etkisinin bir olmadığı görülmüştür. Gelir seviyesi azaldıkça birim artışlarının etkisi daha büyük olmuştur (UNDP HDR, 2021-2022:2).

Tablo 1.1'de görüleceği üzere İGE'de taban ve tavan değerler kullanılarak sınırlamalar oluşturulmaktadır. Örneğin 2010 yılı öncesinde yaşam beklentisi taban yaşı 25 yıl olarak kullanılırken 2010'dan sonra bu yaş 20 yıla indirilmiş, tavan yaş ise 85 yaş olarak belirlenmiştir. Değişim, tarihsel delillerin öne sürüldüğü ve 20 senenin asgari süre olduğunu söyleyen çalışmalara dayandırılmıştır (Maddison, 2010; Riley, 2005). Çünkü üreme yaşının altında gerçekleşen yaşam sürelerinde toplumların yok olduğu gözlemlenmiştir. Yaşam beklentisi uzun ömürlülüğün bir ölçüsüdür; ancak insan sağlığı hakkında hiçbir bilgi vermemenin yanı sıra "uzun ve sağlıklı bir yaşam" boyutunun yalnızca bir kısmını oluşturmaktadır.

2010 yılı öncesinde eğitim, gelir ve sağlıktan oluşan alt göstergelerin aritmetik ortalamasının alındığı bir İGE formunun kullanıldığı ve bu alt göstergelerin aritmetik ortalaması alınmadan önce normalleştirildiği görülmektedir. Normalleştirme işlemi ile çeşitli birimlerle ifade edilen göstergelerin birimsizleştirilerek sıfır ile bir arasında bir değer alması sağlanmakta ve yeni oluşan bu boyutların aritmetik ortalaması alınarak endeks değerlerine ulaşılmaktadır. 2010 yılına kadar aritmetik ortalama ile belirlenen endeks, 2010 yılına gelindiğinde değiştirilerek geometrik ortalama ile hesaplanmaya başlanmıştır. Yani normalleştirme işleminden sonra boyut endeksi olarak belirtilen eğitim, gelir ve sağlık

göstergelerinin geometrik ortalaması alınarak endeks değerleri oluşturulmuştur. Böyle bir değişim ile hedeflenen asıl etki ülke endeks değerlerinin aslında birbirine yakın olmadıkları, düşük endeks değerlerine sahip ülkelerin de görülebileceğinin gösterilmesidir; ancak bu durumun daha çok, gelişim seviyesinde değişkenlik gösteren ülkelerde meydana geldiği anlaşılmıştır. Geometrik ortalama ile hesaplanan İGE farklı boyut performanslarını direkt yansıtmamakla birlikte, yüksek boyut endeksleri bu eksikliği telafi edememekte ve olması istenen asıl etki böylece gerçekleştirilmektedir. Bu süreç neticesinde de zayıf performansların doğrudan endeks değerine yansıdığı görülmektedir. Alt belirleyicilerin herhangi birinde gerçekleşen zayıf bir skor başka bir alt belirleyicinin yüksek skoru ile telafi edilememekte ve endeks performansları istenilen üzere daha gerçekçi bir yapıya kavuşmaktadır.

İGE, kalkınma ölçümlemesi yapılırken sadece ekonomik gelişimin ve büyümenin söz konusu olmadığını, aynı zamanda kişilerin kapasitelerinin de refah seviyesi üzerinde etkisi bulunduğunu göstermek için geliştirilmiştir (UNDP HDR Note, 2010:1). Aynı zamanda ülke politikaları üzerine gerçekleştirilecek tartışmalar için de önemli bir yapı olarak gösterilmektedir. Örneğin 2021 yılı itibari ile Şili ve Seyşel Adalarının GSMH değerleri sırası ile kişi başına 24563\$ ve 25831\$ ile birbirine oldukça yakındır; fakat bu ülkelerin beklenen öğrenim süreleri sırası ile 16,7 ve 13,9 iken doğumda beklenen yaşam süreleri sırası ile 78,9 ve 71,3 olarak gerçekleşmiştir. Görüleceği üzere yaşam süresi ve beklenen öğrenim süresi arasında farklılıklar gözlemlenmektedir. Bu ülkelerin İGE değerlerine bakıldığında ise Şili, 0,855 ile çok yüksek gelişme seviyesinde; Seyşel Adaları 0,785 ile yüksek gelişme seviyesindedir. Nitekim gelişme düzeyi farklılıklarının yaşam süresi ve beklenen öğrenim süresinden kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Benzer durum Lihtenştayn ve Yeni Zelanda arasında da mevcuttur. Şöyle ki: 2021 yılı verilerine göre Lihtenştayn'ın kişi başı GSMH'si 146830\$, Yeni Zelanda'nın ise 44057\$ olarak gerçekleşmiştir. Bu ülkelerin kişi başı GSMH'lerinde gerçekleşen farkları göz önüne alındığında kişi başı GSMH'si daha yüksek olan Lihtenştayn'ın insani gelişme seviyesinin, Yeni Zelanda'dan yüksek olması beklenmektedir. Fakat Yeni Zelanda'nın beklenen öğrenim süresi 20,3 olarak gerçekleşmiş ve Lihtenştayn'ı insani gelişme düzeyinde iki sıra geride bırakmıştır. Lihtenştayn'ın aynı yıl beklenen öğrenim süresi 15,2 olarak gerçekleşmiştir. (UNDP HDR 2021-2022). Bu ve bunun gibi zıtlıklar göz önüne alındığında söylenebilir ki: İGE, kişiler ve onların kapasitelerinin yanı sıra, ülkelerin ekonomi, eğitim ve sağlık konuları üzerinde tercih edilen ulusal politikalarının sorgulanmasına da olanak sağlamaktadır.

Aşağıdaki kısımda İGE hesaplamalarında bahsi geçen üç alt göstergeye ait tavan ve taban değerler ile insani gelişme düzeyi hesaplaması istenen ülkelerin alt belirleyici değerlerinin kullanıldığı formülasyonlar görülmektedir.

Eğitim göstergesi için öncelikle iki alt belirleyici olan ortalama ve beklenen öğrenim süreleri bazında normalizasyon yapılarak gösterge değeri elde edilmektedir. Eşitlik 1.1’de eğitim göstergesindeki ortalama öğrenim süresini temsil eden birinci alt belirleyici, Eşitlik 1.2’de ise beklenen öğrenim süresini temsil eden ikinci alt belirleyici verilmektedir (UNDP Teknik Notlar, 2021:3).

$$\text{Birinci alt belirleyici} = \frac{(\text{ülkenin ortalama öğrenim süresi} - \text{taban değer})}{(\text{tavan değer} - \text{taban değer})} \quad (1.1)$$

$$\text{İkinci alt belirleyici} = \frac{(\text{ülkenin beklenen öğrenim süresi} - \text{taban değer})}{(\text{tavan değer} - \text{taban değer})} \quad (1.2)$$

Eşitlik 1.3’te eğitim göstergesi verilmektedir. Bu durumda her eğitim alt belirleyicisi için normalleştirme işlemi yapıldıktan sonra eğitim alt belirleyicilerinin geometrik ortalamaları alınarak eğitim göstergesi oluşturulmaktadır.

$$\text{Eğitim göstergesi} = \sqrt[2]{(\text{birinci alt belirleyici}) \times (\text{ikinci alt belirleyici})} \quad (1.3)$$

Sağlık göstergesi yalnızca beklenen yaşam süresi alt belirleyicisinden oluştuğu için Eşit 1.4’te beklenen yaşam süresine ait normalizasyon işlemi verilmektedir.

$$\text{Sağlık göstergesi} = \frac{(\text{ülkenin beklenen yaşam süresi} - \text{taban değer})}{(\text{tavan değer} - \text{taban değer})} \quad (1.4)$$

Gelir göstergesinde kişi başı GSMH değerinin doğal logaritması alınmakta, bu sayede de veri seti aynı oranda küçültülebilmektedir. Eşitlik 1.5’te gelir göstergesi verilmektedir.

$$\text{Gelir göstergesi} = \frac{\ln(\text{kişi başı GSMH}) - \ln(\text{taban değer})}{\ln(\text{tavan değer}) - \ln(\text{taban değer})} \quad (1.5)$$

Eğitim, gelir ve sağlık göstergelerinin geometrik ortalaması alınarak İGE hesaplanmaktadır. Orijinal İGE formülasyonu Eşitlik 1.6’da görülmektedir.

$$\text{İGE} = \sqrt[3]{(\text{Sağlık göstergesi}) \times (\text{Gelir göstergesi}) \times (\text{Eğitim göstergesi})} \quad (1.6)$$

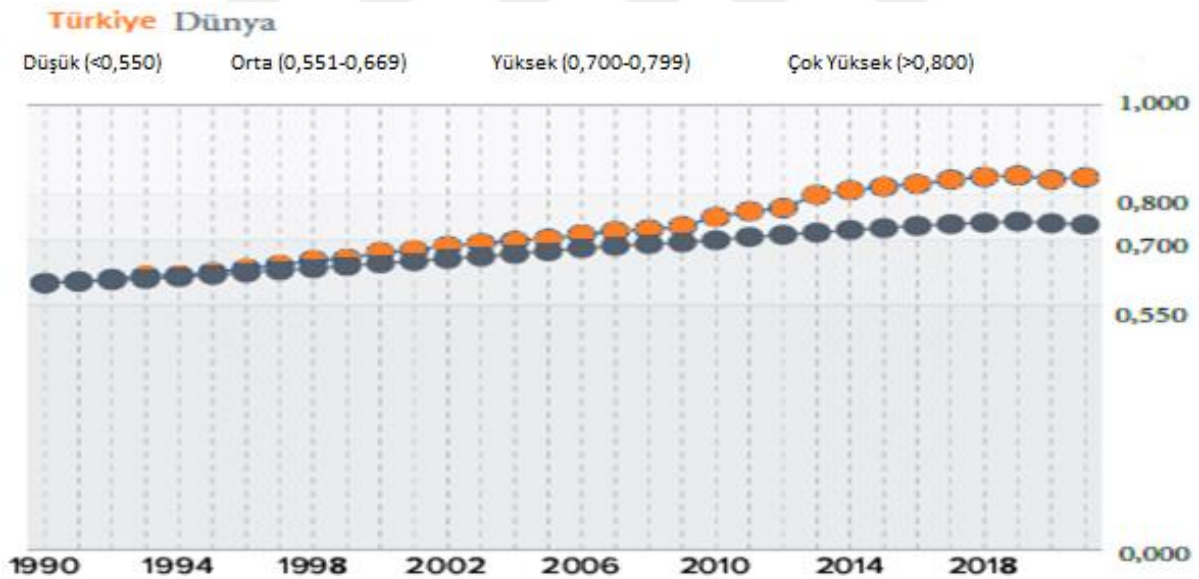
Ülkelerin gelişme seviyeleri ile ilgili ülke bazlı sıralama ve karşılaştırma yapılmasına olanak sağlayan İGE için çeşitli gelişme düzeyleri bulunmaktadır. Tablo 1.2’de İGE kategorilerine yer verilmektedir.

Tablo 1.2 İGE Düzeyleri

İGE Düzeyi	İGE Seviyesi
<0,550	Düşük insani gelişme seviyesi
0,551-0,699	Orta düzeyde insani gelişme seviyesi
0,700-0,799	Yüksek insani gelişme seviyesi
>0,800	Çok yüksek insani gelişme seviyesi

Kaynak: UNDP Teknik Notlar (2021)

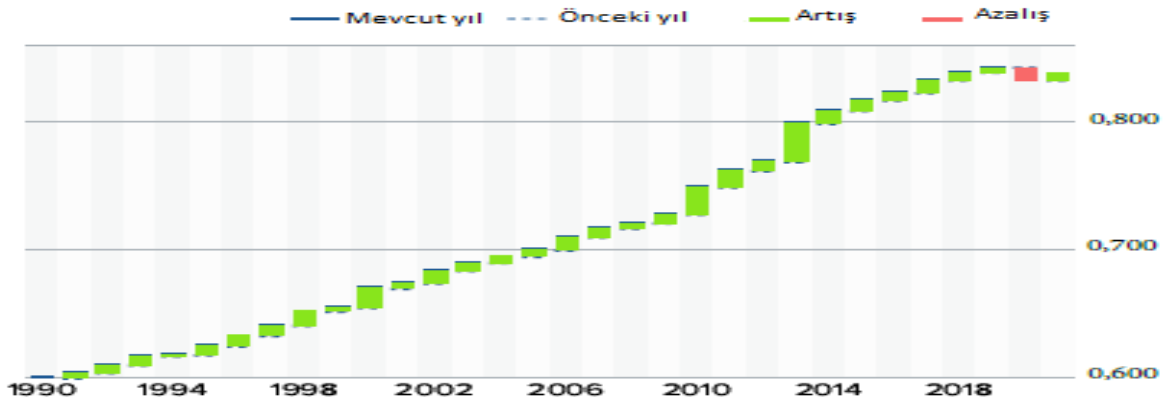
Tablo 1.2’ye bakıldığında İGE düzeyi “bir”e yaklaştıkça insani gelişme seviyesinde artış görülmektedir. Dünya ortalaması 1990 yılından itibaren her zaman düşük gelişme düzeyinin üzerinde yer almıştır. Yıllar içerisinde orta ve yüksek gelişme seviyelerinde kalıcı olmuş; fakat çok yüksek gelişme düzeyine erişememiştir. Türkiye de benzer bir seyir göstermiş ve hatta son yıllarda çok yüksek gelişme seviyesinde yer almıştır. Şekil 1.1’de 1990-2021 yılları arasındaki Türkiye ve dünya gelişme seviyeleri görülmektedir.



Şekil 1.1 Dünya ve Türkiye 1990-2021 İGE Değerlerinin Karşılaştırılması

Kaynak: UNDP Türkiye Ülke Notu (2021)

Şekil 1.1’de yıl bazlı Dünya İGE ortalaması ile Türkiye’nin gerçekleştiren İGE değerinin karşılaştırması verilmiştir. 2021 yılında Türkiye’nin İGE değeri 0,838 gerçekleşerek 191 ülke arasında 48. sırada yer almıştır. Bu İGE değeri ile çok yüksek insani gelişme gösteren ülkelerin bulunduğu kategoride yer aldığı görülmektedir. Şekil 1.2’de 1990-2021 yılları arasında Türkiye’nin İGE değerine ilişkin eğilimler yer almaktadır.



Şekil 1.2 Türkiye'nin 1990 – 2021 Yılları Arasındaki İGE Değeri Eğilimleri

Kaynak: UNDP Türkiye Ülke Notu (2021)

Şekil 1.2'de Türkiye'nin 1990–2021 yılları arasındaki İGE değeri eğilimleri verilmektedir. 1990-2021 yılları arasında Türkiye'nin İGE değeri 0.600'den 0,838'e yükselerek %39,7'lik bir değişim göstermiştir. Aynı şekilde beklenen öğrenim süresi 9,3 yıl, ortalama öğrenim süresi 4,2 yıl, GSMH yaklaşık %138,7 oranında ve doğumda beklenen yaşam süresi 8,3 yıl artmıştır. (UNDP HDR, 2021).

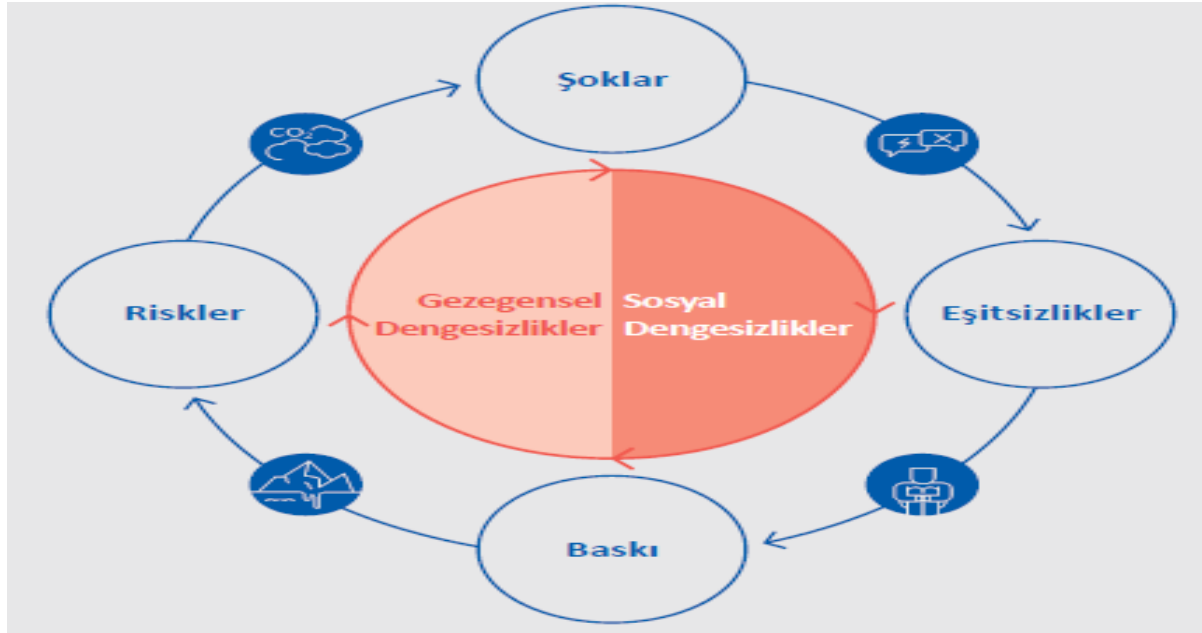
İGE hesaplanmasında kullanılan yöntemler, ölçümü ve kapsayıcılığı açısından çeşitli çalışmalarda birçok eleştiriye de maruz kalmıştır. Eleştiriler İGE'nin, gelişme ve zenginleşmenin farklı alanlarda yetersiz kaldığını göstermektedir (Raworth, 2012; Raworth, 2017; Pelenc vd., 2013; Biggeri ve Mauro, 2018; Zambak ve Özeş Özgür, 2019; Şanlısoy, 2019; Hickel, 2020; Akyüz ve İpekçi Çetin, 2022).

UNDP tarafından insani gelişme düzeyi yalnızca İGE ile ölçülmemektedir. UNDP'nin insani gelişme düzeyi ölçümü gerçekleştirdiği diğer endeksler "Eşitsizliğe Uyarlanmış İnsani Gelişim Endeksi", "Toplumsal Cinsiyete Dayalı İnsani Gelişim Endeksi", "Toplumsal Cinsiyet Eşitsizliği Endeksi" ve "Çok Boyutlu Yoksulluk Endeksi"dir. Fakat İGE gibi bu endeksler de belirli alanlarda yoğunlaşma göstererek insani gelişme seviyesini ölçmeye odaklıdır. Gerçeğe yakın yorumlar yapılabilmesi için gerekli yol; insani gelişmenin kapsamlı değerlendirmesi ve analiz edilmesi ile sağlanabilir (UNDP HDR, 2021). Bu düşünceden hareketle UNDP çevre faktörünü gelişme düzeyine dahil etmekte ve bu çalışmanın konusu olan "Gezegensel Baskılara Uyarlanmış İnsani Gelişim Endeksi"ni sunmaktadır.

1.2 Gezegensel Baskılara Uyarlanmış İnsani Gelişim Endeksi

Gezegensel baskıların artışından kaynaklı insani gelişmede kat edilen ilerlemenin yavaşlaması sebebi ile 2020 yılında UNDP tarafından Gezegensel Baskılara Uyarlanmış İnsani Gelişim Endeksi (GİGE) yayımlanmıştır. Burada bahsi geçen gezegensel baskıdan

kasıt emisyon ve kaynak kullanımlarıdır. Emisyon ve kaynak kullanımı artışları dünya üzerinde çevre kirliliğine sebep olmakta ve temiz yaşamı sürdürme hususunda baskı yaratmaktadır. Gezegenel dengesizlikler ile sosyal dengesizlikler arasındaki ilişkiye ait gösterim Şekil 1.3'te yer almaktadır.



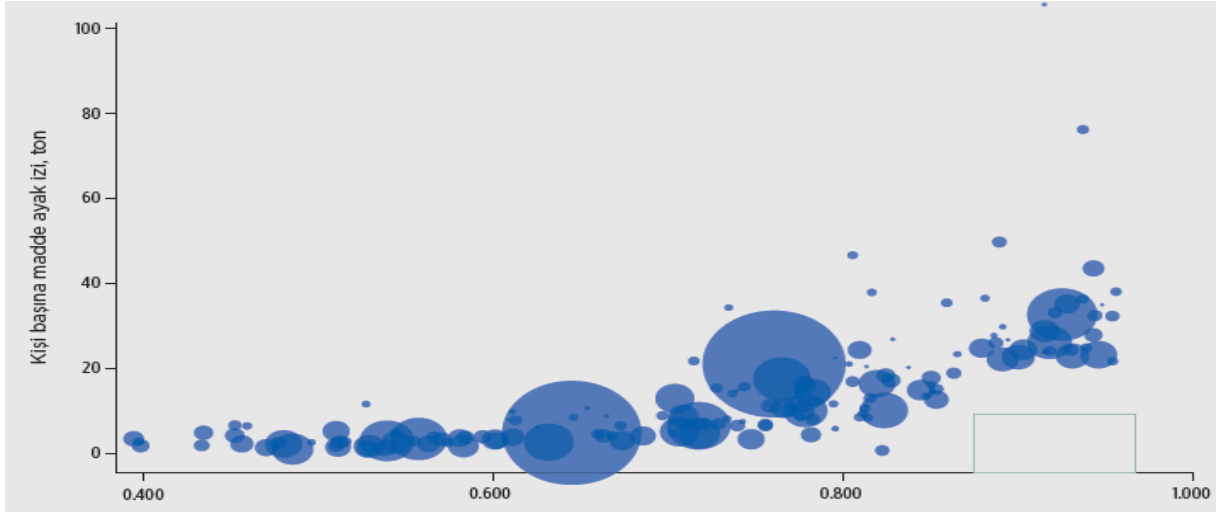
Şekil 1.3 Gezegenel Dengesizlikler ve Sosyal Dengesizlikler
Kaynak: UNDP İnsani Gelişme Raporu (2020)

Şekil 1.3'te sosyal dengesizliklerin, gezegenel dengesizlikleri de tetiklediği ve bu durumun bir kısır döngüye sebep olduğu gösterilmektedir. Kişiler arasındaki eşitsizlikler kişiler üzerinde baskıya sebep olur. Bu baskı neticesinde kişiler ve ekonomiler risk almaya yönelmektedir. Bu riskler şokları, şoklar eşitsizlikleri ve eşitsizlikler tekrar kişiler üzerinde baskı yaratarak bir kısır döngüye neden olmaktadır.

İnsanoğlunun Dünya'ya olan etkisinin ortaya çıktığı sürece Antroposen çağı denilmektedir. Sanayi Devrimi üretimde mekanikleşme ve serileşme, ulaşımında kolaylık, kitlesel iletişim ve haberleşme, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin hızlanması, insan ömrünün uzaması, refah düzeyinin artışı gibi pek çok olumlu etmeni insanlığa sunmuşken çevre kirliliğini de bu gelişim ile beraberinde getirmiştir. Çevre kirliliği ve iklim değişikliğine önlem almak için birçok ülke küresel zirvelere katılım göstermiş ve bu zirvelerde antlaşmalar gerçekleştirilmiştir. Tarihi sırası ile Stockholm Antlaşması (1972), Rio Konferansı (1992), Kyoto Protokolü (1997) ve Paris İklim Antlaşması gibi zirveler ve antlaşmalar ile çevre kirliliğinin ve iklim değişiminin önüne geçilmeye çalışılmıştır. Fakat tüm bu çabalara rağmen günümüzde hala çevre kirliliği ve iklim değişikliği konuları güncelliğini korumaktadır.

Antroposen çağında gerçekleştirilmesi gereken olgu; gelişimdeki olumlu etmenlerin yanı sıra gelen ve gezegenin yaşam sürdürülebilirliği için gerekli olan değişimleri sağlayabilmek ve kitlesel olarak bu değişimleri hayata geçirebilmektir. GİGE bu bağlamda yol gösterici olarak geliştirilmiştir. Bu endeks gezegensel baskıları azaltmada yol gösterici temelinde iken aynı zamanda da insani gelişmenin ilerlemesini hedef olarak belirlemiştir. Bu anlamda uygulanacak eylemler için plan oluşturma ve bu planları uygulama konusunda da teşvik edicidir. GİGE, yani önerilen çevre faktörlerinin dahil edildiği İGE uyarlaması, refah seviyesi korunurken hem gezegendeki bozulmayı azaltmak için CO₂ emisyonunun azaltılmasını hem de madde döngülerini çevreye ve gezegene zarar vermeyecek şekilde sınırlandırılması gerektiğini savunmaktadır. GİGE, Antroposen’de yol gösterici olması amacıyla gerekli değişimleri işaret etmesi için geliştirilmiştir. *“Önerilen İGE uyarlaması, gezegensel süreçlerdeki bozulmayı azaltmanın CO₂ emisyonunu azaltmayı ve madde döngülerinin kapalı döngü haline gelmesini gerektirdiğini kabul etmektedir”* (UNDP HDR, 2021-2022:4-5).

GİGE, İGE’nin bir formudur ve gezegen üzerindeki aşırı insani baskıyı yansıtmak için kişi başı CO₂ emisyonu (üretim temeline) ve kişi başı MAİ (tüketim temeline) göre uyarlanmış insani gelişme düzeyini ifade eder. GİGE, İGE değerinin çevre göstergesi ile çarpımından elde edilir. Çevre göstergesi olarak yer alan değişkenler kişi başı CO₂ emisyonu ve kişi başı MAİ ile ölçülmektedir. Gezegen üzerinde hiçbir baskının olmadığı ideal senaryoda GİGE, İGE’ye eşittir (UNDP Teknik Not, 2021:1). Farklı bir deyişle çevre göstergesinin “bir”e yaklaştığı ya da “bir” olduğu durumda çevre zararının olmadığı görülmektedir. Çevre göstergesinin “bir” olduğu durumda İGE değişmeyecektir. Bu göstergenin normalizasyonu bu nedenle ters etki şeklinde hesaplanmaktadır. Çevresel kirlilik arttıkça çevre göstergesinin değeri “bir”den uzaklaşacak ve GİGE hesaplamasında İGE ve GİGE arasındaki farkı arttıracaktır. Bu anlamda GİGE’nin gezegensel baskılar hesaba katıldığı durumdaki insani gelişme düzeyini ölçtüğü söylenebilmektedir. Şekil 1.4’te İGE değeri ve gezegensel baskı artışı gösterilmektedir.



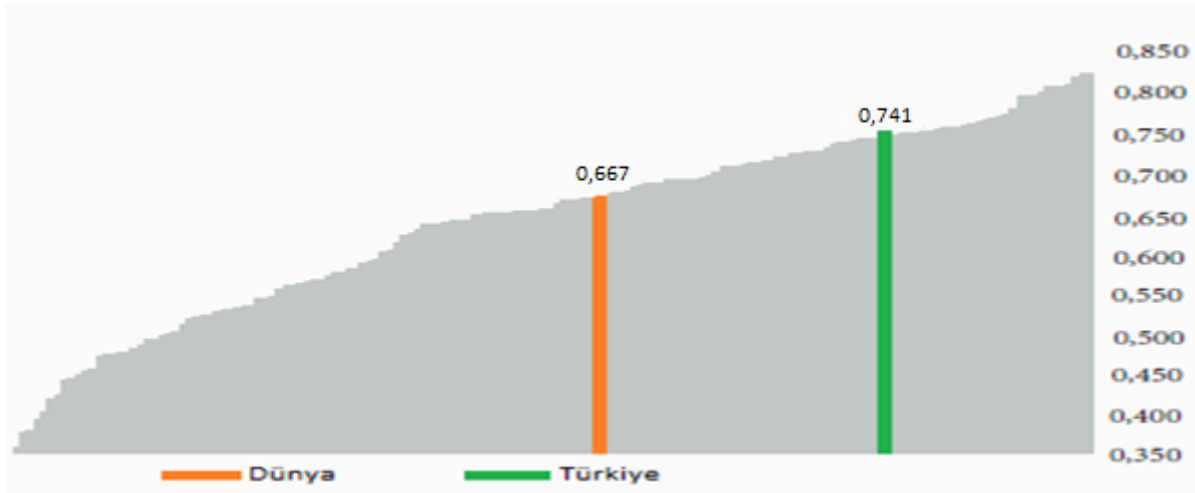
Şekil 1.4 İnsani Gelişme Seviyesi ve Gezegenel Baskı Artışı

Kaynak: UNDP Türkiye Ülke Notu 2021

Şekil 1.4 incelendiğinde gelişme seviyesi arttıkça farklı bir deyişle endeks değeri “bir”e yaklaştıkça gezegene yansıtılan tüketim madde ayak izi miktarının arttığı görülmektedir. GİGE hem gezegen baskılarını azaltmayı hem de insani gelişmeyi arttırmayı teşvik ederek, ülkelerin kendi değerlendirmelerini görmeleri için bir ölçü olarak ortaya çıkmıştır. GİGE, bu yolda ilerleyen ülkeleri ön plana çıkarmakta, bu ülkeleri örnek olarak sunmaktadır.

“Son otuz yılda ülkelerin eğrileri farklı insani gelişme düzeylerinde farklı yollar izlemektedir. Düşük ve orta düzeyde insani gelişme gösteren ülkeler gezegenel dengenin üzerinde büyük bir yük oluşturmada sosyal ve ekonomik koşullarında kayda değer iyileşme göstermiştir. Ancak refahtaki iyileşmeler ve gezegen üzerindeki baskılar, yüksek ve çok yüksek insani gelişme düzeyinde olan ülkelerde birlikte artmıştır.” (UNDP Teknik Notlar,2021:4). GİGE değeri, düşük ve orta insani gelişme düzeyine sahip ülkelerde (diğer bir deyişle İGE değeri 0,7’ye kadar olan ülkelerde) İGE değerine çok yakındır. Daha yüksek İGE düzeyinde, GİGE değeri ve İGE değeri arasındaki fark açılmaya başlamaktadır. Çok yüksek insani gelişme düzeyine sahip ülkelerde (İGE değeri 0,8’den yüksek olan ülkelerde) GİGE değerlerinde büyük farklılıklar bulunmaktadır (UNDP HDR, 2021-2022:272).

UNDP’nin İGE sonuçlarına göre dünya ortalamasının üzerinde yer alan birçok gelişmiş veya çok gelişmiş ülke bulunmakla birlikte bu ülkelerden biri de Türkiye’dir. Dünya ortalamasının ve Türkiye’nin GİGE değerlerinin karşılaştırılması Şekil 1.5’te verilmektedir.



Şekil 1.5 Dünya ve Türkiye'nin GİGE Değerleri Karşılaştırması
Kaynak: UNDP Türkiye Ülke Notu (2021)

Şekil 1.5'te Dünya ortalaması ve Türkiye'nin GİGE karşılaştırması görülmektedir. Dünya ortalamasının üzerinde olan Türkiye'nin UNDP raporları incelendiğinde 2019 yılında İGE sıralaması 54, GİGE sıralaması 44 olarak gerçekleşmiştir.¹ Çok yüksek gelişme seviyesinde yer alan Türkiye'nin İGE değeri 0,82, GİGE değeri 0,741 olarak gerçekleşmiştir. Her ne kadar GİGE sıralaması hâlâ yüksek gelişme seviyesinde yer alsa da insani gelişme düzeyinde kayıp gerçekleşmiştir. Bu durum da yalnızca kişi başı MAİ ve kişi başı CO₂ emisyonu ile hesaplanan çevre göstergesinin gelişme seviyesini düşürdüğü anlaşılmaktadır. Ülkenin refah seviyesi artışı gezegensel baskıya sebep olmaktadır. Eğitim, gelir ve sağlık göstergeleri ne kadar yüksek olursa olsun, çevreye verilen zarar gelişme sürecinin ölçümünü aşağı çekmektedir.

Gelişme düzeyine çevresel baskıların dahil edildiği GİGE, İGE'den farklı olarak çevre göstergesi ve bu göstergeye ait iki alt belirleyici ile gezegensel baskıları belirlemektedir. Tablo 1.3'te Çevre göstergesi ve çevre göstergesi alt belirleyicileri ve UNDP tarafından belirlenen tavan ve taban değerler yer almaktadır.

Tablo 1.3 Çevre Göstergesi Alt Belirleyicileri

Göstergeler	Alt Belirleyiciler	Tavan	Taban
Çevre	Kişi başı karbondioksit emisyonu	69,85	0
	Kişi başı madde ayak izi	152,58	0

Kaynak: UNDP Teknik Notlar (2021).

¹ : UNDP tarafından GİGE yalnızca 2019 yılı için hesaplanmış ve 2020 yılında yayımlanmıştır. Bu bağlamda GİGE'nin yayımlanan son verileri 2019 yılını kapsadığı için Türkiye'nin 2019 İGE değeri ile karşılaştırılması yapılmıştır.

Tablo 1.3 incelendiğinde kişi başı CO₂ emisyonu ve kişi başı MAİ taban değerlerinin sıfır olduğu görülmektedir. Tavan değerler ise bu zamana kadar hesaplanmış olan en yüksek değerleri göstermektedir. İGE göstergelerinde olduğu gibi çevre göstergesi için de normalizasyon işlemi yapılması gerekmektedir. Bu normalizasyon işleminin farkı ise kişi başı CO₂ emisyonu ve kişi başı MAİ alt belirleyicilerinin minimum olması beklenen ve istenen belirleyiciler olmasıdır. Bu nedenle minimum nitelikli bu alt belirleyiciler için kişi başı CO₂ emisyonu formülasyonu Eşitlik 1.7’de, kişi başı MAİ belirleyicisi Eşitlik 1.8’de verilmektedir (UNDP Teknik Notlar, 2010:2).

$$CO_2 \text{ alt belirleyicisi} = \frac{(tavan \text{ değer} - \text{ülkenin } CO_2 \text{ emisyonu değeri})}{(tavan \text{ değer} - taban \text{ değer})} \quad (1.7)$$

$$Kişi \text{ başı MAİ alt belirleyicisi} = \frac{(tavan \text{ değer} - \text{ülkenin kişi başı MAİ değeri})}{(tavan \text{ değer} - taban \text{ değer})} \quad (1.8)$$

Eşitlik 1.7 ve 1.8’de normalizasyon işlemi minimizasyon niteliği taşıyan alt belirleyiciler için kullanılan formülasyonlar ile sağlanmıştır. UNDP çevre göstergesi için bu iki alt belirleyicinin aritmetik ortalaması ile gezegensel baskı uyarlama faktörünü (A) elde edilmektedir. Faktöre ait formülasyon Eşitlik 1.9’da verilmektedir.

$$A = \frac{(CO_2 \text{ alt belirleyicisi} + MAİ \text{ alt belirleyicisi})}{2} \quad (1.9)$$

Eşitlik 1.9’da yer alan A, gezegensel baskı uyarlama faktörü ve çevre göstergesidir. Orijinal GİGE formülasyonu gereği İGE ve gezegensel baskı uyarlama faktörü çarpılarak GİGE elde edilmektedir. Eşitlik 1.10’da orijinal GİGE formülasyonu verilmektedir.

$$GİGE = İGE \times A \quad (1.10)$$

Gezegensel baskı uyarlama faktörünün “bir”e eşit olduğu durumda İGE ve GİGE arasında fark olmamakta, gelişme düzeyinde bir azalma meydana gelmemektedir. Gezegensel baskı uyarlama faktörü bu etkiyi yaratabilmek amacıyla oluşturulmuştur; fakat bu faktör “bir”den küçük ise İGE ve GİGE arasında fark ortaya çıkacak ve çevresel etmenler sebebiyle gezegensel baskının arttığı sonucuna varılacaktır. Gezegensel baskının istenmediği bu senaryoda çevre göstergesinin dahil edildiği GİGE değeri İGE’ye göre azalacak ve gelişme seviyesinde gezegensel baskıların gösterildiği bu endeks değeri de azalmış olacaktır. İGE ve GİGE değerleri arasındaki kayıp ya da yüzde farkı hesaplanabilmektedir ve Eşitlik 1.11’de verilmektedir.

$$Kayıp = \frac{(\dot{I}GE - G\dot{I}GE)}{\dot{I}GE} \times 100 \quad (1.11)$$

Eşitlik 1.11 incelendiğinde İGE'nin GİGE'ye eşit olduğu senaryoda kayıp değerinin olmayacağı görülmektedir.

“GİGE, CO₂ emisyonu ve madde döngülerine odaklanmaktadır, ancak bu iki göstergedeki azalmalar azaltılması gerekli olan en büyük gezegensel baskıların bazılarındaki değişimi yansıtsa da diğer çevresel endişelerin daha az önemli olduğu veya acil olmadığı anlamına gelmemektedir. “(UNDP Teknik Not, 2021:4). GİGE alt belirleyicileri oluşturulurken İGE alt belirleyicilerine ek olarak kişi başı CO₂ emisyonu ve kişi başı MAİ dahil edilmektedir. Eğitim, gelir ve sağlık göstergelerinin alt belirleyicileri İGE ölçümlerinde yetersiz olmakta, GİGE ölçümlerini de hesaplama yöntemi gereği etkiledikleri için, GİGE ölçümlerinde de yeterlilik sağlanamamaktadır.

Bu tez çalışması kapsamında bu üç göstergeye ait alt göstergeler genişletilerek gelişme düzeyleri farklı ölçümler ile desteklenmektedir. Burada amaç gelişme düzeyini detaylı bir şekilde yansıtabilmek ve bu düzeylerdeki sıralamaları gerçekleştirmektir. Çalışma kapsamında eğitim, gelir ve sağlık göstergelerinin genişletilmesinin yanı sıra GİGE hesaplamasında kullanılan çevre göstergesi de genişletilmektedir.

1.3. Genişletilmiş Göstergeler Kullanılarak Gerçekleştirilen Gezegensel Baskılara Uyarlanmış İnsani Gelişme Endeksi

İGE'nin yaşam kalitesinin ölçülmesinde yeterli görülmediğine dair eleştiriler GİGE için de genişletilebilir. Halihazırda İGE değeri ve hesaplanan çevre göstergesinin çarpımları ile elde edilen GİGE hem İGE'nin eksikliklerini içermekte hem de çevre göstergesine alınmayan çevre alt belirleyicilerinin eksikliklerini içermektedir.

Literatürde eğitim, gelir, sağlık ve çevre göstergelerinde kullanılabilecek birçok alt belirleyici mevcuttur. Çalışmaya İGE ve GİGE'de yer alan alt belirleyicilere ek olarak bu alt belirleyicilerin de dahil edilmesi planlanmaktadır. Gösterge seçimleri orijinal GİGE hesaplaması ile ülkelere ait bahsi geçen göstergelerin korelasyonuna bakılarak gerçekleştirilmekte, GİGE ile aralarında istatistiksel olarak anlamlı ilişkiye sahip olan alt belirleyiciler çalışmaya dahil edilmektedir. Bazı alt belirleyiciler ise literatürde yer almasına rağmen veri setindeki eksiklik sebebiyle korelasyon araştırmasına dahil edilememiştir.

Bahsi geçen alt belirleyicilere ilişkin bilgiler aşağıdaki kısımda yer almaktadır. Öncelikle GİGE, madde döngülerine ve kişi başı CO₂ emisyonuna odaklanmaktadır; fakat azaltılması gerekli olan, bahsi geçen baskıları oluşturan ve göstergeler listesinin başında yer alan bu iki göstergenin, sadece gezegensel baskılardaki değişimin bir kısmını yansıttığı söylenebilir. Çevre üzerinde alınabilecek göstergelerin bazıları kişi başı MAİ ve kişi başı CO₂ emisyonu gibi gezegene baskı uygulayan göstergeler iken bazıları da bu baskının azaltılmasını sağlayan ve çevre göstergesinde yer alması gereken alt belirleyicilerdir. Baskılara sebebiyet veren göstergeler arasında fosil enerji kullanımı, doğada artışı tehlikeli olan gazlar (sülfür, metan gibi...) gibi etmenler gösterilebilir. GİGE'nin çevre göstergesinde kişi başı CO₂ emisyonu ve kişi başı MAİ dışında bulunabilecek ve literatürde yer verilen diğer alt belirleyiciler Tablo 1.4'te verilmektedir.

Tablo 1.4 Literatürde Yer Alan Çevre Göstergesi Alt Belirleyicileri

Gösterge	Alt Belirleyiciler	Çalışmalar
Çevre	Karbondioksit emisyonu	Pirlogea (2012), Hasanov vd. (2018), Wang vd. (2018), Ecer vd. (2019), Soukiazis vd. (2019), Hickel (2020), Adekoya vd. (2021), Arsu ve Ayçin (2021), Alotaibi ve Alajlan (2021), Ibrahim vd. (2021), Magazzino vd. (2021), Erdoğan (2022), Karaaslan vd. (2022), Li vd. (2022), Zhang ve Zhu (2022), Alavijeh vd. (2023), Banday ve Kocoglu (2023), Liu vd. (2023), Nica vd. (2023), Roy vd. (2023), Wang vd. (2023)
	Kişi başı madde ayak izi	Shahbaz vd. (2019), Hickel (2020), Arsu ve Ayçin (2021), Zhang ve Zhu (2022), Roy vd. (2023), Seyhan (2023)
	Elektrik erişimi	Ecer vd. (2019), Nipo vd. (2023), Noumba ve Nguea (2023), Asghar vd. (2023), Ajide vd. (2023), Casati vd. (2023)
	Orman yüzölçümü	Mann vd. (2021), Mobtaker vd. (2021), Gupta ve Anuranda (2022), Groselj vd. (2023)
	Yenilenebilir enerji kullanımı	Pirlogea (2012), Wang vd. (2018), Soukiazis vd. (2019), Sasmaz vd. (2020), Ibrahim vd. (2021), Adekoya vd. (2021), Arsu ve Ayçin (2021), Ibrahim vd. (2021), Doğan (2022), Alavijeh vd. (2023), Nica vd. (2023), Pham vd. (2023)
	İçme suyu erişimi	Ecer vd. (2019), Doğan (2022), Casati vd. (2023)
	Temiz enerji erişimi	Li vd. (2022), Casati vd. (2023)
	Fosil enerji kullanımı	Pirlogea (2012), Soukiazis vd. (2019), Alotaibi ve Alajlan (2021), Ibrahim vd. (2021), Nica vd. (2023), Pham vd. (2023)

Tablo 1.4'te yer alan çevre alt belirleyicileri hem ülkelerin gelişme düzeyleri hakkında bilgi vermekte hem de gezegensel baskıları azaltmada kullanılabilecek çevre alt belirleyicileri arasında gösterilmekte ve bu şekli ile literatürde yer almaktadır. Tablo 1.5'te literatürde yer alan gelir göstergesine ait alt belirleyiciler ve bu bağlamdaki bazı çalışmalar yer almaktadır.

Tablo 1.5 Literatürde Yer Alan Gelir Göstergesi Alt Belirleyicileri

Gösterge	Kriterler	Çalışmalar
Gelir	Kişi başı GSMH	Vierstraete (2012), Hassan vd. (2016), Uddin vd. (2017), Ecer vd. (2019), Hickel (2020), Nunes vd. (2020), Arsu ve Ayçin (2021), Acar (2022), Nipo vd. (2023), Zhang ve Zhu (2022), Roy vd. (2023)
	İthalat	Grubaugh (2015), Uddin vd. (2017), Hasanov vd. (2018), Shahbaz vd. (2019), Alotaibi ve Alajlan (2021), Avcı ve Mercan (2021), Akyüz ve İpekçi Çetin (2022), Banday ve Kocoglu (2023), Kahreman (2023a), Türkoğlu ve Karataş (2023), Kahreman (2023b), Wang vd. (2023), Gürler vd. (2024)
	Enflasyon	Hassan vd. (2016), Uddin vd. (2017), Belke (2020), Arsu ve Ayçin (2021), Avcı ve Mercan (2021), Ibrahim vd. (2021), Kamalu vd. (2021), Bektaş ve Baykuş (2023), Kahreman (2023a), Kahreman (2023b), Türkoğlu ve Karataş (2023), Gürler vd. (2024)
	Sabit hat kullanımı	Ngwenyama vd. (2006), Bankole vd. (2011), Ecer vd. (2019), Nipo vd. (2023)
	Cep telefonu kullanımı	Ngwenyama vd. (2006), Bankole vd. (2011), Ecer vd. (2019), Nipo vd. (2023)
	İşsizlik oranı	Hassan vd. (2016), Ecer vd. (2019), Belke (2020), Arsu ve Ayçin (2021), Avcı ve Mercan (2021), Torkayesh vd. (2021b), Lismana ve Sumarsono (2022), Bektaş ve Baykuş (2023), Kahreman (2023a), Kahreman (2023b), Türkoğlu ve Karataş (2023)
	Nüfus yoğunluğu	Grubaugh (2015), Hassan vd. (2016), Soukiazis vd. (2019), Nunes vd. (2020), Ibrahim vd. (2021), Lismana ve Sumarsono (2022)
	Gıda üretimi	Nunes vd. (2020), Erdoğan (2022)

Tablo 1.5'te gelir göstergesinde literatürde yer alan alt belirleyicilere ait genişletme yer almaktadır. Tablo 1.6'da literatürde yer alan sağlık göstergesine ait alt belirleyiciler ve bu bağlamdaki bazı çalışmalar yer almaktadır.

Tablo 1.6 Literatürde Yer Alan Sağlık Göstergesi Alt Belirleyicileri

Gösterge	Kriterler	Çalışmalar
Sağlık	Beklenen yaşam süresi	Ngwenyama vd. (2006), Grubaugh (2015), Hassan vd. (2016), Orakçı ve Özdemir (2017), Ecer vd. (2019), Soukiazis vd. (2019), Hickel (2020), Nunes vd. (2020), Biswas (2022), Erdoğan (2022), Ibrahim vd. (2021), Akyüz ve İpekçi Çetin (2022), Zhang ve Zhu (2022), Alavijeh vd. (2023), Ajide vd. (2023), Nica vd. (2023), Roy vd. (2023)
	Sağlık hizmeti	Opreana ve Mihaiu (2011)
	Sağlık harcaması	Vierstraete (2012), Orakçı ve Özdemir (2017), Boyacı (2021), Orhan ve Mutlu (2021), Aydın (2022), Biswas (2022), Geyik vd. (2022), Alavijeh vd. (2023), Ajide vd. (2023), Nica vd. (2023)
	Bebek ölüm oranı	Lee vd. (1997), Hassan vd. (2016), Ibrahim vd. (2021), Akyüz ve İpekçi Çetin (2022), Ajide vd. (2023), Asghar vd. (2023)
	Toplu hastalık	Liu vd. (2020)
	Anne ölüm oranı	Lee vd. (1997), Frank ve Kovacs (2020), Casati vd. (2023)
	Hastane yatağı sayısı	Vierstraete (2012), Ecer vd. (2019), Boyacı (2021), Torkayesh vd. (2021a), Orhan ve Mutlu (2021), Akyüz ve İpekçi Çetin (2022), Aydın (2022), Geyik vd. (2022)
	Doktor sayısı	Vierstraete (2012), Ecer vd. (2019), Boyacı (2021), Torkayesh vd. (2021a), Orhan ve Mutlu (2021), Akyüz ve İpekçi Çetin (2022), Aydın (2022), Geyik vd. (2022)
	Ebe-hemşire sayısı	Vierstraete (2012), Boyacı (2021), Torkayesh vd. (2021a), Orhan ve Mutlu (2021), Aydın (2022)

Tablo 1.6’da sağlık göstergesinde literatürde yer alan alt belirleyicilere ait genişletme yer almaktadır. Tablo 1.7’de literatürde yer alan eğitim göstergesine ait alt belirleyiciler ve bu bağlamdaki bazı çalışmalar yer almaktadır.

Tablo 1.7 Literatürde Yer Alan Eğitim Göstergesi Alt Belirleyicileri

Gösterge	Kriterler	Çalışmalar
Eğitim	Beklenen öğrenim süresi	Hickel (2020), Orakçı ve Özdemir (2017), Ecer vd. (2019), Nunes vd. (2020), Akyüz ve İpekçi Çetin (2022), Zhang ve Zhu (2022), Roy vd. (2023)
	Ortalama öğrenim süresi	Hassan vd. (2016), Orakçı ve Özdemir (2017), Ecer vd. (2019), Hickel (2020), Akyüz ve İpekçi Çetin (2022), Zhang ve Zhu (2022), Roy vd. (2023)
	Zorunlu eğitim süresi	Türk vd. 2021
	Okuma-yazma oranı	Akyüz ve İpekçi Çetin (2022), Casati vd. (2023)
	Okul bitirme oranı	Türk vd. 2021
	Eğitim harcaması	Vierstraete (2012), Hassan vd. (2016), Ibrahim vd. (2021), Torkayesh vd. (2021b)
	Öğretmen başına düşen öğrenci sayısı	Vierstraete (2012), Ecer vd. (2019), Akyüz ve İpekçi Çetin (2022), Casati vd. (2023)

Çalışma kapsamında İGE göstergelerine ait alt belirleyiciler arttırılarak *genişletilmiş İGE* değerleri elde edilecektir. Bu durum neticesinde göstergelerde bir artış olmamakta sadece göstergeleri oluşturan alt belirleyiciler de bu artış sağlanacağı için, son formül üzerinde oynama yapılmamaktadır. Böylece orijinal İGE formülü kullanımı devam etmektedir. Fakat göstergeleri oluşturan alt belirleyiciler genişletildikleri için bu alt belirleyicilerin yapılarına göre normalleştirme işlemleri gerçekleştirilmektedir. Yapısı gereği maksimum olması beklenen alt belirleyiciler için Eşitlik 1.12, yapısı gereği minimum olması beklenen alt belirleyiciler için ise Eşitlik 1.13 kullanılacaktır.

$$\text{Maksimum yapıdaki alt belirleyici} = \frac{(\text{alt belirleyici değeri} - \text{taban değeri})}{(\text{tavan değeri} - \text{taban değeri})} \quad (1.12)$$

$$\text{Minimum yapıdaki alt belirleyicisi} = \frac{(\text{tavan değeri} - \text{alt belirleyici değeri})}{(\text{tavan değeri} - \text{taban değeri})} \quad (1.13)$$

Gösterge oluşumunda ise her göstergenin alt belirleyicilerinin geometrik ortalamaları alınarak gösterge değerleri elde edilecektir. Eşitlik 1.14'te genişletilmiş gösterge hesaplaması verilmektedir.

Genişletilmiş Gösterge

$$= \sqrt[n]{(\text{birinci alt belirleyici}) \times (\text{ikinci alt belirleyici}) \times \dots \times (\text{n inci alt belirleyici})} \quad (1.14)$$

Eşitlik 1.14'te her göstergeye ait alt belirleyicilerin geometrik ortalaması alınmaktadır. n adet alt belirleyicinin çarpımlarının n inci dereceden karekökleri ile hesaplanmaktadır.

Literatürde insani gelişmeyi, gelişim göstergelerini ve bu gelişimin faktörlerini kullanan birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalardan bazıları İGE'nin orijinal hesaplama yöntemi ve alt belirleyicileri kullanırken bazılarında farklı alt belirleyiciler dahil etmekte, bu şekilde İGE alt belirleyicileri genişletilerek sıralamalar oluşturulmaktadır. GİGE üzerine yapılan çalışmalar ise genel olarak İGE'ye çevre faktörünün dahil edildiği sürdürülebilir insani gelişim olarak literatürde yer almaktadır. Çalışmanın ikinci bölümünde yer alan Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri ile tahmin sağlayan çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın literatüre katkılarında birinin bu olacağı söylenebilmektedir. İGE ve GİGE ile gerçekleştirilen çalışmalardan bazılarında ait özet bilgiler Tablo 1.8'de verilmektedir.

Tablo 1.8 İGE ve GİGE Yöntemlerini Kullanan Bazı Çalışmalar

Yazar(lar)	Ülke	Yöntem	Değişken	Bulgu
Türe (2013)	Ülkeler	Orijinal formül	Doğumda beklenen yaşam süresi, ortalama ve beklenen okullaşma oranı, kişi başına GSMH ve toplam madde gereksinimi, malzeme akış miktarı	İsviçre ve Yeni Zelanda çok yüksek bir grupta yer alırken, hiçbir ülke yüksek grupta yer almamakta, Gabon orta grupta yer alırken Bangladeş, Yemen, Angola, Kamerun ve Kenya düşük grupta yer almaktadır.
Paksoy (2015)	Avrupa ülkeleri ve Türkiye	VIKOR	Doğumda beklenen yaşam süresi, ortalama ve beklenen okullaşma oranı, kişi başına GSMH	VIKOR sıralamasına göre İsveç, Hollanda ve Finlandiya ilk sıralarda, Bulgaristan, Romanya, Makedonya ve Türkiye son sıralarda yer almaktadır.
Orakçı ve Özdemir (2017)	AB ülkeleri ve Türkiye	ENTROPI, CRITIC, GIA ve MOORA	İGE ve AYKA göstergeleri	ENTROPI-MOORA'ya göre ilk sıradaki ülkeler; Lüksemburg, Finlandiya ve Avusturya olmuş, son sıradaki ülkeler ise değişmemiştir. CRITIC-MOORA sıralamaları ilk üç ülke Finlandiya, Lüksemburg ve Avusturya'dır. İki sıralama için de son üç ülke Yunanistan, İtalya ve Romanya'dır.
Castells-Quintana vd. (2018)	117 Ülke	Regresyon	İGE, doğumda beklenen yaşam süresi, okuma-yazma oranı, GSMH, Gini, kamu tüketimi, yatırımlar, ticari açıklık, enflasyon ve şehir nüfusu	Gni ile İGE ve GSMH arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki varken, doğumda beklenen yaşam süresi ve okuma-yazma oranı ile negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki mevcuttur.
Altıntaş (2020a)	5 İskandinav Ülkesi	CRITIC, ENTROPI ve MOORA yöntemleri	Doğumda beklenen yaşam süresi, ortalama ve beklenen okullaşma oranı, kişi başına GSMH	İGE orijinal formülasyona göre sıralama sırası ile Norveç, İzlanda, İsveç, Danimarka ve Finlandiya şeklindedir. MULTIMOORA sıralaması ise Norveç, Danimarka, İzlanda, İsveç ve Finlandiya şeklinde gerçekleşmiştir.
Hickel (2020)	Ülkeler	Orijinal formül	Doğumda beklenen yaşam süresi, ortalama ve beklenen okullaşma oranı, kişi başına GSMH, madde ayak izi ve CO ₂	Sürdürülebilir gelişme endeksi sıralaması Küba, Kosta Rika, Sri Lanka, Arnavutluk, Panama, Cezayir, Gürcistan, Ermenistan, Azerbaycan ve Peru'dur.
Altıntaş (2020b)	Doğu Avrupa AB üye ülkeleri	ENTROPI, ARAS ve EDAS	Doğumda beklenen yaşam süresi, ortalama ve beklenen okullaşma oranı, kişi başına GSMH	İGE orijinal formülasyona göre sıralamada ilk üç ülke Slovenya, Çekya ve Slovakya olurken ARAS ve EDAS sıralamaları aynı gerçekleşmiş ilk üç ülke Slovenya, Çekya ve Estonya şeklinde belirlenmiştir. Üç yönteme göre de son üç ülke Bulgaristan, Hırvatistan ve Romanya'dır.
Kamalu vd. (2021)	OIC üye ülkeleri	Panel Kantil Regresyon	İGE, finansal endeks, kurum kalitesi, havale girişleri, enflasyon ve doğrudan yabancı yatırım	İGE'yi finansal endeks ve havale girişleri tüm kantillerde pozitif etkilerken enstitü kalitesi ilk üç kantilde negatif etkilemektedir.
Akyüz ve İpekçi Çetin (2022)	Türkiye'deki iller	VIKOR	Doğumda beklenen yaşam süresi, bebek ölüm hızı, 5 yaş altı ölüm hızı, hekim sayısı, yatak sayısı ve hastane sayısı, ortalama ve beklenen okullaşma oranı, okuma-yazma oranı, öğretmen başına düşen öğrenci sayısı ve derslik başına düşen öğrenci sayısı göstergeleri, kişi başına GSMH, kişi başına ithalat ve ihracat.	İlk iki sıralamada Ankara İGE'ye göre en iyi il olurken, Van ve Ağrı son iki sırada yer almıştır. Genişletilmiş göstergelerle yapılan sıralamada ise Kocaeli ilk sırada yer alırken, Şanlıurfa ve Ağrı son iki sırada yer almaktadır. Sıralamalarda, batı bölgesindeki illerin doğu illerine göre daha yüksek gelişme seviyelerine sahip olması dikkat çekicidir.
Damrah vd. (2022)	9 Petrol üretim ülkesi	Panel Kantil Regresyon	Küresel hektar cinsinden ekolojik ayak izi, İGE, işgücüne katılım oranı, sanayide enerji tüketimi, sabit olarak kişi başına toplam doğal kaynak rantı, ekonomik küreselleşme endeksi ve ticari küreselleşme endeksi	Ekonomik kalkınma, enerji tüketimi, nüfus ve doğal kaynaklar çevresel bozulmanın artmasına katkıda bulunurken, küreselleşme çevresel sürdürülebilirliğin ana kaynağı olarak görülmektedir. Nüfus, enerji tüketimi, küreselleşme ve ekolojik ayak izi arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.
Meral vd. (2023)	Türkiye'deki iller	Orijinal formül	Doğumda beklenen yaşam süresi, ortalama ve beklenen okullaşma oranı, kişi başına GSMH	Türkiye illeri İGE sıralaması ilk üç il Kocaeli, Ankara ve İstanbul; son üç il Van, Şanlıurfa ve Ağrı şehirleridir.

İKİNCİ BÖLÜM

METODOLOJİ

Çalışmanın bu bölümünde uygulama kısmında kullanılan yöntemlere ait metodoloji tanıtılmaktadır. Çalışmada hem Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden hem de regresyon analizlerinden faydalanılmaktadır. İlgili yöntemler sırası ile aşağıdaki kısımda anlatılmaktadır. Öncelikle ÇKKV yöntemleri üzerinde durulmaktadır.

Karar verme; karar vericilerin beklentilerini gerçekleştirme, alternatifleri tespit etme, seçme ve çeşitli faktörler kullanılarak en iyi çözüme ulaşabilme çabasıdır. Mevcut bilgi ile alternatif ve kriterlere karar verilirken bu işlem karar ortamında gerçekleştirilir. Alternatiflerin ve belirlenen kriterlerin çokluğu sebebi ile karar vermek zorlaşmaktadır. Bu süreçte hedefler çelişkili olabilmektedir. Birçok alternatifin ve kriterin olduğu bu ortamda nihai karara ulaşmaya yardımcı olacak yapı ÇKKV yapısıdır. 1960'lı yıllarda gelişmeye başlayan ÇKKV yöntemlerini kullanmaktaki amaç alternatif ve kriter sayılarının fazla olduğu durumlarda karar verme mekanizmasını kontrol altında tutabilmek ve karar sonucunu mümkün olduğu kadar kolay elde edebilmektedir (Herişçakar, 1999; Urfalıoğlu ve Genç, 2013:332).

ÇKKV süreci; problemin tanımlanması, alternatiflerin ve karşılaştırma özelliklerinin başka bir deyişle kriterlerin belirlenmesi, probleme uygun çözüm yönteminin belirlenmesi ve çıkan sonuçların değerlendirilerek karar verme işleminin tamamlanması olmak üzere genel hatları ile dört aşamadan oluşmaktadır (Kentli ve Kar, 2011:5829).

ÇKKV yöntemlerinin ölçülebilir, kullanılabilir, ayırt edilebilir, açıklanabilir, doğrulanabilir, erişilebilir, anlaşılabilir ve özetlenebilir olma özelliği bulunmaktadır (O'Brien ve Brugha, 2010:756). Bu özellikleri yönüyle çıkan sonuçlar güvenilir olarak değerlendirilmekte ve araştırmacılar tarafından ÇKKV yöntemlerine başvurulmaktadır.

ÇKKV yöntemleri ile ağırlıklandırma, sınıflama, sıralama ve bütünleştirme gibi işlemler gerçekleştirilebilmektedir. Bu tez çalışmasında ülkelerin İGE ve GİGE değerleri hem orijinal formülasyonlarına sadık kalarak hem de literatürde kullanılan farklı alt belirleyiciler ile genişletilerek ÇKKV yöntemleri ile değerlendirilecektir. Çalışmada ağırlıklandırma yöntemlerinden eşit ağırlıklandırma ve CRITIC yöntemi ve son on yılda literatüre kazandırılan MABAC, MAIRCA, SECA, COCOSO, DNMA ve MARCOS yöntemleri;

bütünleştirme yöntemlerinden ise COPELAND ve BORDA sayım yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemlere ilişkin açıklamalar aşağıdaki kısımda yer almaktadır.

2.1.Ağırlıklandırma Yöntemleri

ÇKKV yöntemlerinde sıralama gerçekleştirmek için ağırlıkların belirlenmesi gerekmektedir. Her kriterin ağırlığı yani önem derecesi farklılık gösterebildiği gibi eşit de kabul edilebilmektedir. GİGE hesaplamalarında kriter ağırlıkları eşit ağırlık kabul edilerek indeks değerlerine eşit oranda önem derecesi verilmektedir. Bu nedenle çalışmanın bir kısmı eşit ağırlıklandırma ile gerçekleştirilmektedir. Çalışmada yer alan bir diğer ağırlıklandırma yöntemi ise CRITIC yöntemidir.

2.1.1.Eşit Ağırlıklandırma

Ağırlıklandırma yöntemlerinden biri olan eşit ağırlıklandırma yönteminde toplam ağırlık kriter sayısına bölünmektedir. Ağırlık toplamalarının 1'e eşit olması koşulu ($\sum w_n = 1$) bulunduğundan 1 değeri kriter sayısına bölünmektedir. Böylece her kriterin ağırlığı aynı olmakta, her kritere eşit şans verilmekte ve önem dereceleri eşit kabul edilmektedir.

2.1.2.CRITIC Yöntemi

CRITIC yöntemi (The Criteria Importance Through Intercriteria Correlation- Kriterler Arası Korelasyon ile Kriter Önemi), 1995 yılında Diakoulaki, Matrovtas ve Papayannaksi tarafından geliştirilmiş, kriter ağırlıklarını belirlemek amacıyla kullanılan objektif ağırlıklandırma yöntemlerinden biridir (Doğan, 2022:437). Kriter ağırlıkları, karar probleminin doğasında olan zıtlık yoğunluğu ve çelişkilerden elde edilmektedir. Bu yöntem kriterlerin sahip olduğu bütün bilgilerin ortaya çıkarılması için değerlendirme matrisinin analitik olarak karşılaştırılmasına dayanmaktadır (Diakoulaki vd., 1995: 764; Doğan, 2022:437). Objektif bir değerlendirme olması verilerin daha sağlıklı ve doğru yansıtılmasını sağlamaktadır (Türkoğlu ve Karataş, 2023:195). CRITIC yöntemi bu nedenle ağırlık hesaplamalarında daha rasyonel bir yöntem olarak literatürde giderek öne çıkmaya başlamıştır (Paksoy ve Şahin, 2023:458).

Kriterlerin standart sapmalarıyla birlikte kriterler arası korelasyonları bir arada analize dâhil eden objektif bir ağırlıklandırma yöntemidir. (Geyik vd., 2022:36). CRITIC yönteminde kriterler arasındaki zıtlığı belirlemek için korelasyon analizi kullanılır (Zardari vd., 2015: 33; Orakçı ve Özdemir, 2017:64).

CRITIC yönteminin avantajları kriter ağırlıkları belirlenirken karar vericinin herhangi bir dış müdahalesine gerek kalmaması, temel istatistiksel işlemleri barındırması ve hesaplama yönteminin kolaylık sağlaması şeklinde ifade edilebilir. Dezavantajı ise karar vericilerin düşüncelerini ve tecrübelerini dikkate almamasıdır (Ecer, 2020:86; Bektaş ve Baykuş, 2023:110). Ağırlık toplamalarının bire eşit olması koşulu bu yöntem için de geçerlidir.

Söz konusu yöntemin uygulama adımları ise şu şekildedir (Diakoulaki vd., 1995:764-765; Belke, 2020:123-127; Orhan ve Mutlu, 2021:180-181; Akandere ve Zerenler, 2022:528; Doğan, 2022:437-438; Türkoğlu ve Karataş, 2023:195-199).

Adım 1: İlk aşama m adet satırdan oluşan alternatifler ve n adet sütundan oluşan kriterler ile bir karar matrisi oluşturulmasıdır. Eşitlik 2.1’de karar matrisi verilmektedir.

$$X = [x_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}_{m \times n} ; i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, n \quad (2.1)$$

Eşitlik 2.1’de verilen x_{ij} , i inci alternatifin j inci kriterine ait değer olarak tanımlanmaktadır.

Adım 2: Normalizasyon işleminin yapıldığı bu adımda karar matrisi normalleştirilirken kriterlerin nitelikleri önem taşımaktadır. Maksimizasyon yani fayda niteliği gösteren kriterler için gerçekleştirilen normalizasyon ile minimizasyon yani maliyet niteliği gösteren kriterler için gerçekleştirilen normalizasyon tekniği farklıdır. Maksimizasyon nitelikli kriterler için Eşitlik 2.2, minimizasyon nitelikli kriter için Eşitlik 2.3 verilmektedir.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad (2.2)$$

$$r_{ij} = \frac{x_j^{\max} - x_{ij}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad (2.3)$$

Eşitlik 2.2 ve 2.3’te yer alan $x_j^{\min}$, her kriterin kendi içerisinde aldığı en küçük değeri; $x_j^{\max}$, her kriterin kendi içerisinde aldığı en büyük değeri; r_{ij} , i inci alternatifin j inci kriterine ait normalize matris hücre değerlerini göstermektedir.

Adım 3: Bu aşamada kriterlere ait standart sapmalar hesaplanmaktadır ve Eşitlik 2.4’te verilmektedir.

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2}{m}} \quad (2.4)$$

Eşitlik 2.4'te verilen $\bar{r}_j$, kriter ortalamasını; σ_j , her kritere ait standart sapmayı göstermektedir.

Adım 4: Kriterler arasındaki ilişkinin yönünün ve derecesinin belirlenmesi için kriterler arasındaki korelasyon incelenir. Her kriter ikili olarak karşılaştırılarak bu katsayı elde edilmektedir. Her ikili karşılaştırmaya ait korelasyon katsayısı ρ_{jk} simgesi ile gösterilmektedir. Korelasyon ve standart sapmalar kullanılarak elde edilen ve her bir kriterin değerlendirme ölçütünü gösteren C_j Eşitlik 2.5'te verilmektedir.

$$C_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n (1 - \rho_{jk}) \quad (2.5)$$

Adım 5: Son adımda ağırlık skorları, değerlendirme ölçütleri ile elde edilmektedir ve Eşitlik 2.6'da verilmektedir.

$$w_j = \frac{C_j}{\sum_{k=1}^n C_k} \quad (2.6)$$

Eşitlik 2.6'da verilen C_k , her bir alternatifte ait kriterin değerlendirme ölçütleri toplamı; w_j , her bir alternatifte ait ağırlık skorlarıdır.

2.2.Sıralama Yöntemleri

Çalışmanın bu bölümünde tez çalışmasının uygulama aşamasında kullanılması planlanan ÇKKV sıralama yöntemlerinden MABAC, MAIRCA, SECA, COCOSO, DNMA ve MARCOS yöntemlerine ait bilgiler yer almaktadır.

2.2.1.MABAC Yöntemi

Pamuçar ve Ćirović (2015) tarafından geliştirilen MABAC yöntemi (**M**ulti-**A**ttributive **B**order **A**pproximation **A**rea **C**omparison- Çok Ölçümlü Sınır Yaklaşım Alanı Kıyaslaması), ÇKKV yöntemlerinde olduğu gibi alternatifler ve kriterler üzerinden bir performans sıralamasına dayanmaktadır (Pamuçar ve Ćirović 2015:3019; Avcı ve Mercan, 2021:1892). Her bir karar alternatifine ait kriter fonksiyonunun sınır yaklaşım alanına olan uzaklığının tespit edilmesi durumuna dayanmaktadır (Avcı ve Mercan, 2021:1892; Altıntaş, 2022:275; Çınaroğlu, 2022:22).

MABAC yönteminde gerçekleştirilen işlem kısaca şudur: Kriter fonksiyonlarının değerleri, her bir karar alternatifi için hesaplanır ve bu fonksiyonların sınır yakınlık alanına olan mesafeleri belirlenir. Daha sonra kriter fonksiyonlarının uzaklıklarının belirlenmesiyle birlikte karar alternatifleri sıralanır ve en iyi alternatif seçilir (Ayçin ve Çakın, 2019:334; Doğan, 2022:438; Ecer ve Ayçin, 2023:59). Böylece potansiyel getiri ve kayıp değerler ölçülerek sonuçların mümkün olduğunca kesin duruma getirilmesi esasına dayanır (Ecer, 2020:282).

MABAC yöntemi aşamalarının anlaşılabilirliği ve kullanım kolaylığı ile yöntemin tutarlılığı sebebiyle güvenilir, tercih edilen ve faydalı ÇKKV yöntemlerinden biri olmuştur.

MABAC yöntemi aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır (Pamuçar ve Ćirović, 2015:3019-3021; Ecer: 2020:283-286; Orhan ve Mutlu, 2021:181-183; Kahreman, 2023a:105-107):

Adım 1: Alternatiflerin satırlarda, kriterlerin sütunlarda yer aldığı karar matrisinin oluşturulması ilk adım olup daha önce Eşitlik 2.1’de verilmiştir.

Adım 2: Bu aşamada karar matrisi normalize edilmektedir. Kriterlerin maksimizasyon veya minimizasyon yönlü olmasına göre normalize formülasyonu da değişim göstermektedir. Maksimizasyon nitelikli kriterler Eşitlik 2.7 yardımıyla normalize edilirken, minimizasyon nitelikli kriterler Eşitlik 2.8 yardımıyla normalize edilmektedir.

$$n_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{ij}^{min}}{x_{ij}^{max} - x_{ij}^{min}} \quad (2.7)$$

$$n_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{ij}^{max}}{x_{ij}^{min} - x_{ij}^{max}} \quad (2.8)$$

Eşitlik 2.7 ve 2.8’de verilen x_{ij}^{min} , j inci kriterde yer alan en küçük değer iken x_{ij}^{max} j inci kriterde yer alan en büyük değerdir.

Adım 3: Daha önce tespit edilen ağırlıklar kullanılarak ağırlıklı normalize matris Eşitlik 2.9 yardımıyla elde edilmektedir.

$$v_{ij} = w_j n_{ij} + w_j \quad (2.9)$$

Eşitlik 2.9’da verilen w_j , j inci kritere ait ağırlıktır.

Adım 4: Ağırlıklı normalize matrisin sütun geometrik ortalaması, kriterlere ait sınır yakınlık (g_i) değerleridir ve bu aşamada Eşitlik 2.10 yardımıyla elde edilmektedir.

$$g_i = \sqrt[m]{\prod_{j=1}^m V_{ij}} \quad (2.10)$$

Adım 5: Alternatiflerin sınır yaklaşım alanına uzaklıklarının (q_{ij}) hesaplanması gerekmektedir. Ağırlıklı normalize matristeki hücrelerden kriterlere ait sınır yakınlık değerlerinin çıkarılması ile elde edilmektedir. Bu adıma ait formülasyonlar Eşitlik 2.11 ve Eşitlik 2.12’de verilmektedir.

$$q_{ij} = v_{ij} - g_j \quad (2.11)$$

$$Q = \begin{bmatrix} v_{11} - g_1 & v_{12} - g_2 & \dots & v_{1n} - g_n \\ v_{21} - g_1 & v_{22} - g_2 & \dots & v_{2n} - g_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{m1} - g_1 & v_{m2} - g_2 & \dots & v_{mn} - g_n \end{bmatrix}_{m \times n} = \begin{bmatrix} q_{11} & q_{12} & \dots & q_{1n} \\ q_{21} & q_{22} & \dots & q_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ q_{m1} & q_{m2} & \dots & q_{mn} \end{bmatrix}_{m \times n} \quad (2.12)$$

Adım 6: Son aşamada her alternatife ait kriterin sınır yaklaşım alanına uzaklıkları toplanmaktadır. Alternatifin sınır yaklaşım alanına uzaklığı (S_i), Eşitlik 2.13 yardımıyla elde edilmektedir.

$$S_i = \sum_{j=1}^n q_{ij} \quad (2.13)$$

Eşitlik 2.13’te verilen S_i , i inci alternatifin sınır yaklaşım alanına uzaklığıdır.

Alternatif sınır uzaklıkları büyükten küçüğe doğru sıralanır. En büyük S_i değerine sahip alternatif MABAC yöntemine göre en iyi seçimdir.

2.2.2.MAIRCA Yöntemi

Pamucar, Vasin ve Lukovac (2014) tarafından literatüre kazandırılan MAIRCA (**M**ulti **A**tributive **I**deal-**R**eal **C**omperative **A**nalysis-Çok Nitelikli İdeal-Gerçek Karşılaştırma Analizi), teorik çözüm ile gerçek sonuç arasındaki farkın tespit edilmesi durumuna dayanmaktadır (Altıntaş, 2021a:85; Dağlı, 2022: 367; Ecer ve Ayçin, 2023:60).

Her bir karar alternatifinin her bir kritere göre hesaplanan farkları toplanmaktadır. İşlem sonunda bu yöntemde teorik değer ile gerçek değer arasındaki farkı en az olan karar

alternatifi en ideal alternatif olarak değerlendirilir (Ecer, 2020: 265; Altıntaş, 2021a:85; Ecer ve Ayçin, 2023:60). Önceden tanımlanmış baskınlık eşliğine bağlı olarak alternatiflerin objektif bir sıralamasını sağlar (Ecer ve Ayçin, 2023:60).

Yöntemde kullanılan basit bir matematiksel algoritma ve diğer yöntemlerle entegre kullanım kolaylığı bu yöntemin önemli üstünlüklerindendir (Burhan, 2022:4; Dağlı, 2022: 367). Yöntemin başlangıç aşamasında tüm alternatiflere karşı tarafsız olması ise yöntemin bir diğer önemli üstünlüğüdür (Ecer, 2020: 265; Dağlı, 2022: 367-368).

Yöntemin işlem adımları aşağıda verilmektedir (Pamucar vd., 204:90-92; Belke, 2020:128-129; Altıntaş, 2021a:85-86; Arsu ve Karacaer, 2021:356-358; Dağlı, 2022: 367-369; Bektaş ve Baykuş, 2023:114-115; Türkoğlu ve Karataş, 2023:205-211):

Adım 1: Başlangıç karar matrisi Eşitlik 2.1 yardımıyla oluşturulur.

Adım 2: Alternatiflerin tercihinde hiçbir alternatife yakın olmama bir başka deyişle tarafsızlık olduğu varsayılmaktadır. Böylece her alternatifin gerçekleşme olasılığı (P_{A_i}) da aynı olacaktır. Muhtemel alternatiflerin tercihinde olasılıkların eşit olmaktadır ($P_{A_1} = P_{A_2} = \dots = P_{A_m}$) ve bunun için Eşitlik 2.14'ten yararlanılmaktadır.

$$P_{A_i} = \frac{1}{m}; \sum_{i=1}^m P_{A_i} = 1, i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (2.14)$$

Adım 3: Bu aşamada teorik derecelendirme matrisi (T_p) oluşturulmaktadır. Teorik değerlendirme matrisi, kriter ağırlıkları ile bu kriterlere ait eşit olasılıkların çarpımları ile elde edilmektedir. Eşitlik 2.15'te verilmektedir.

$$T_p = \begin{bmatrix} w_1 t_{p11} & w_2 t_{p12} & \dots & w_n t_{p1n} \\ w_1 t_{p21} & w_2 t_{p22} & \dots & w_n t_{p2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 t_{pm1} & w_2 t_{pm2} & \dots & w_n t_{pmn} \end{bmatrix}_{m \times n} = \begin{bmatrix} t_{p11} & t_{p12} & \dots & t_{p1n} \\ t_{p21} & t_{p22} & \dots & t_{p2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ t_{pm1} & t_{pm2} & \dots & t_{pmn} \end{bmatrix}_{m \times n} \quad (2.15)$$

Eşitlik 2.15'te verilen $t_{p11}, t_{p12}, \dots, t_{pmn}$ değerleri teorik derecelendirme matrisinin elemanlarıdır.

Adım 4: Gerçek derecelendirme matrisi (T_r) bu aşamada gerçekleştirilir. Öncelikle karar matrisinin normalize edilmesi yani standartlaştırılması gerekmektedir. Standartlaştırma işleminden sonra normalize karar matrisi ile teorik derecelendirme matrisi çarpılır.

Maksimizasyon nitelikli kriterler için normalize işlemi ve gerçek derecelendirme işlemi Eşitlik 2.16 yardımıyla, minimizasyon nitelikli kriterler için normalize işlemi ve gerçek derecelendirme işlemi Eşitlik 2.17 yardımıyla oluşturulmaktadır.

$$t_{rij} = t_{pij} \left(\frac{x_{ij} - x_i^{min}}{x_i^{max} - x_i^{min}} \right) \quad (2.16)$$

$$t_{rij} = t_{pij} \left(\frac{x_i^{max} - x_{ij}}{x_i^{max} - x_i^{min}} \right) \quad (2.17)$$

Eşitlik 2.16 ve 2.17’de yer alan t_{rij} , gerçek derecelendirme matrisi elemanları; x_i^{min} , i inci kriterdeki en küçük değer; x_i^{max} , i inci kriterdeki en büyük değerdir.

Adım 5: Fark (boşluk) matrisinin (G) elde edilmesi için teorik derecelendirme matrisinden (T_p) gerçek derecelendirme matrisi (T_r) çıkartılır. Oluşan yeni matris fark matrisidir ve Eşitlik 2.18’de verilmektedir.

$$G = T_p - T_r = \begin{bmatrix} t_{p11} - t_{r11} & \cdots & t_{p1n} - t_{r1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ t_{pm1} - t_{rm1} & \cdots & t_{pmn} - t_{rmn} \end{bmatrix}_{m \times n} = \begin{bmatrix} g_{11} & \cdots & g_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ g_{m1} & \cdots & g_{mn} \end{bmatrix}_{m \times n} \quad (2.18)$$

Eşitlik 2.18’de verilen $g_{11}, \dots, g_{mn}$; fark matrisi elemanlarıdır.

Adım 6: Son aşamada kriter fonksiyonu değeri (Q_i) hesaplanmakta ve alternatiflerin bu skorlara göre sıralaması gerçekleştirilmektedir. Her alternatife ait kriterlerin fark matrisi değerlerinin toplamı ile elde edilmektedir. Eşitlik 2.19’da kriter fonksiyon değeri formülasyonu verilmektedir.

$$Q_i = \sum_{j=1}^n g_{ij} \quad (2.19)$$

Alternatifler Q_i değerlerine göre küçükten büyüğe doğru sıralanır. Q_i değeri en küçük olan alternatif MAIRCA yöntemine göre tercih edilen alternatif olarak kabul edilmektedir.

2.2.3.SECA Yöntemi

SECA (Simultaneous Evaluation of Criteria and Alternatives-Kriter ve Alternatiflerin Eşzamanlı Değerlendirilmesi) Keshavarz-Ghorabae, Amiri, Zavadskas, Turskis ve Antucheviciene (2018) tarafından geliştirilmiştir (Armağan vd., 2021: 117; Ecer, 2021:6;

Ersoy, 2022b:1007; Noyan, 2023:776; Zhang vd., 2024:4). Alternatiflerin sıralamaları çok amaçlı doğrusal olmayan bir matematiksel model kullanılarak eş-zamanlı belirlenebilmektedir (Keshavarz-Ghorabae vd., 2018:268; Ersoy, 2022b:1007-1009; Ersoy, 2023b:1979).

Yöntemin temel avantajı, değerlendirme kriterlerinin nesnel ağırlıklarının uzmanların daha gerçekçi kararlar vermesine olanak tanıyacak şekilde belirlenmesidir (Ecer, 2021:6; Ersoy, 2022:1007). Böylece yöntemin en önemli üstünlüğü aynı anda hem kriter ağırlıklarını belirlemeye hem de alternatifleri değerlendirmeye imkân tanımasıdır denebilir (Armağan vd., 2021: 117).

SECA yönteminin adımları aşağıdaki gibidir (Keshavarz-Ghorabae vd., 2018:268-271; Armağan vd., 2021: 117-118; Ersoy, 2023b:1979-1981)

Adım 1: ÇKKV yöntemlerinin ilk adımı olan m alternatifli n kriterli karar matrisi Eşitlik 2.1 yardımıyla oluşturulur.

Adım 2: Karar matrisinin normalizasyon işlemi ile kriterler standartlaştırılır. Maksimizasyon nitelikli kriterler için Eşitlik 2.20, minimizasyon nitelikli kriterler için Eşitlik 2.21 verilmektedir.

$$x_{ij}^N = \frac{x_{ij}}{x_{kj}^{max}} \quad (2.20)$$

$$x_{ij}^N = \frac{x_{kj}^{min}}{x_{ij}} \quad (2.21)$$

Eşitlik 2.20’de verilen x_{kj}^{max} , kriterdeki en büyük değer iken 2.21’de verilen x_{kj}^{min} , kriterdeki en küçük değerdir.

Adım 3: Bu aşamada uyumsuzluk derecesinin hesaplanmasında kriterler arasındaki korelasyonlardan yararlanılmaktadır. Eşitlik 2.22’de uyumsuzluk derecesi hesaplaması verilmektedir.

$$\pi_j = \sum_{l=1}^n (1 - \rho_{lj}) \quad (2.22)$$

Eşitlik 2.22’de yer alan π_j , j inci kritere ait uyumsuzluk derecesi; ρ_{lj} ise j inci kriter ile l inci kriter arasındaki korelasyondur.

Adım 4: Kriterlere ait standart sapmaların hesaplanması bu aşamada gerçekleştirilmektedir. Standart sapma formülasyonu Eşitlik 2.23 yardımıyla elde edilmektedir.

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{x_{ij}^N - \bar{x}_{ij}^N}{m}} \quad (2.23)$$

Adım 5: Standart sapma ve korelasyon sonuçlarının standartlaştırılması gerçekleştirilmektedir. Eşitlik 2.24'te korelasyonların standartlaştırılmasını sağlayan formülasyon verilirken Eşitlik 2.25'te standart sapma sonuçlarının standartlaştırılma formülasyonu verilmektedir.

$$\pi_j^N = \frac{\pi_j}{\sum_{l=1}^n \pi_l} \quad (2.24)$$

$$\sigma_j^N = \frac{\sigma_j}{\sum_{l=1}^n \sigma_l} \quad (2.25)$$

Eşitlik 2.24'teki π_j^N , j inci değere ait standartlaştırılmış korelasyon değeri; π_j , j inci kritere ait korelasyon değeri ve $\sum_{l=1}^n \pi_l$ ise kriterlerin uyumsuzluk derecelerinin toplamıdır.

Aynı şekilde Eşitlik 2.25'teki σ_j^N , j inci kriterin standartlaştırılmış sapma değeri; σ_j , j inci kriterin standart sapması ve $\sum_{l=1}^n \sigma_l$ ise kriterlerin standart sapmalarının toplamıdır.

Adım 6: Bu aşamada çok amaçlı doğrusal model çözümü gerçekleştirilmektedir. Adımları Eşitlik 2.26, 2.27, 2.28, 2.29, 2.30 ve 2.31'de verilen doğrusal olmayan programlama modeli yardımıyla hem kriter ağırlıkları hem de alternatiflerin nihai sıralama sonuçları elde edilmektedir.

$$\max S_i = \sum_{j=1}^n w_j x_{ij}^N, i = 1, 2, \dots, m \quad (2.26)$$

$$\min \lambda_b = \sum_{j=1}^n (w_j - \sigma_j^N)^2 \quad (2.27)$$

$$\min \lambda_c = \sum_{j=1}^n (w_j - \pi_j^N)^2 \quad (2.28)$$

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (2.29)$$

$$w_j \leq 1, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2.30)$$

$$w_j \geq \varepsilon, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2.31)$$

Eşitlik 2.26’da verilen S_i , alternatif skorlarını; w_j ise kriter ağırlıklarını vermektedir.

Eşitlik 2.27’de λ_b , kriterlerin standart sapmalarını en küçükleyen amaç fonksiyonu iken Eşitlik 2.28’deki λ_c ise kriterlerin korelasyonlarını en küçükleyen amaç fonksiyonudur. Ayrıca Eşitlik 2.29 ve 2.30 kriter ağırlıklarının referans noktalarından sapmaları minimize etmektedir.

Eşitlik 2.31’deki yer alan ε , kriter ağırlıklarının alt sınır değerini gösteren pozitif bir parametredir. Bu parametre Keshavarz-Ghorabae vd. (2018) tarafından $\varepsilon = 0.001$ olarak alınmaktadır. Eşitlik 2.29, 2.30 ve 2.31 yardımıyla ağırlıklar $\varepsilon \leq w_j \leq 1$ arasında değer alabilmektedir.

Eşitlik 2.26-2.31 arasında verilen çok amaçlı doğrusal olmayan matematiksel modeli ayrıca Eşitlik 2.32, 2.33, 2.34, 2.35, 2.36, 2.37 ve 2.38’de verilen optimizasyon modeli ile de çözülebilmektedir.

$$\max Z = \lambda_a - \beta(\lambda_b + \lambda_c) \quad (2.32)$$

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j x_{ij}^N, i = 1, 2, \dots, m \quad (2.33)$$

$$\lambda_b = \sum_{j=1}^n (w_j - \sigma_j^N)^2 \quad (2.34)$$

$$\lambda_c = \sum_{j=1}^n (w_j - \pi_j^N)^2 \quad (2.35)$$

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (2.36)$$

$$w_j \leq 1, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2.37)$$

$$w_j \geq \varepsilon, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2.38)$$

Eşitlik 2.32’de yer alan λ_a , alternatiflerin genel performans skorlarının minimum değeridir. Bu eşitlik yardımıyla bu performans skorlarının minimum değerleri maksimize edilmektedir. β değeri ise referans noktalardan sapmaları minimize eden parametredir. Bu parametre ondalıklı değer alabilirken tam sayı değeri de alabilmektedir. Sadece parametreye verilecek değerin 0’dan küçük olmaması istenmektedir ($\beta \geq 0$). Keshavarz-Ghorabae vd. (2018), $\beta = 3$ olarak önermektedir. Farklı değerlerin kullanımında da sıkıntı olmadığı ve duyarlılık analizi ile en uygun seçime karar verilebileceği belirtilmektedir.

Çok amaçlı doğrusal olmayan modelin amaç fonksiyonları ve kısıtları optimizasyon modelinin kısıtlarını oluşturmaktadır.

Performans skorları büyükten küçüğe doğru sıralanarak, en büyük performans skoruna sahip alternatif SECA yöntemine göre en iyi seçim olarak belirlenmektedir.

2.2.4.COCOSO Yöntemi

Yazdani, Zaraté, Kazimieras, Zavadskas ve Turskis (2019) tarafından önerilen COCOSO (**C**ombined **C**ompromise **S**olution- Birleşik Uzlaşma Çözümü), Basit Eklemeli Ağırlıklandırma (Simple Additive Weighting-SAW) ve Üstel Ağırlıklı Çarpım (Exponentially Weighted Product-EWP) modellerinin entegrasyonuna dayanan alternatif bir sıralama yöntemidir. (Yazdani vd., 2019; Acar, 2022:263; Ecer ve Ayçin, 2023:60; Özekenci, 2023:379; Turanlı vd., 2023:86). Bu bütünleşik yapı içerisinde her bir alternatif için üç farklı değerlendirme puanı hesaplanmakta ve bu puanların bütünleştirilmesiyle elde edilmektedir (Şimşek, 2024:3).

COCOSO, diğer çok özellikli karar verme yöntemlerine kıyasla bazı avantajlara sahiptir. COCOSO yöntemi ile elde edilen optimal çözüm, kriterin ağırlık katsayısının değişmesinden veya alternatiflerin silinmesinden/eklenmesinden kolaylıkla etkilenmez (Ecer ve Ayçin, 2023:60). Sağlam, esnek ve güvenilirlik avantajlarına sahip olması ile tercih edilebilirliği artış göstermektedir.

Yöntemin uygulama adımları aşağıda gösterilmiştir (Yazdani vd., 2019:7-8; Ecer, 2020: 300-302; Altıntaş, 2021b:341-342; Acar, 2022:263-264; Turanlı, 2023:87-88; Torkayesh, 2021b:4-5; Kahreman, 2023b:790-791).

Adım 1: İlk adımı olarak m alternatifli n kriterli karar matrisi Eşitlik 2.1 yardımıyla oluşturulur.

Adım 2: Maksimizasyon ve minimizasyon nitelikli kriterler dikkate alınarak normalizasyon işlemi gerçekleştirilir. Eşitlik 2.39'da maksimizasyon niteliğine sahip kriterler için normalizasyon formülü verilirken Eşitlik 2.40'ta minimizasyon niteliğindeki kriter için normalizasyon formülü yer almaktadır.

$$\bar{\bar{Z}}_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{ij}^{\min}}{x_{ij}^{\max} - x_{ij}^{\min}} \quad (2.39)$$

$$\bar{\bar{Z}}_{ij} = \frac{x_{ij}^{\max} - x_{ij}}{x_{ij}^{\max} - x_{ij}^{\min}} \quad (2.40)$$

Eşitlik 2.39 ve 2.40'ta verilen $\bar{\bar{Z}}_{ij}$, i inci alternatifin j inci kriterine ait normalize değer; $x_{ij}^{\min}$, j inci kritere ait en küçük değer ve $x_{ij}^{\max}$ ise j inci kritere ait en büyük değeri ifade etmektedir.

Adım 3: Bu adımda ağırlıklandırılmış normalize matris elde edilmektedir. COCOSO yöntemi bu aşamada iki yöntem ile ağırlıklandırılmış normalize matris kullanmaktadır. Birincisi basit ağırlıklandırma ile elde edilen basit ağırlıklandırma toplamıdır (S_i) ve Eşitlik 2.41'de verilmektedir. İkincisi ise üstel ağırlıklandırmaya dayanan üstel ağırlıklandırma toplamıdır (P_i) ve Eşitlik 2.42'de verilmektedir.

$$S_i = \sum_{j=1}^n (w_j \bar{\bar{Z}}_{ij}) \quad (2.41)$$

$$P_i = \sum_{j=1}^n (\bar{\bar{Z}}_{ij})^{w_{ij}} \quad (2.42)$$

Adım 4: Alternatiflerin görelî performansları üç değerlendirme stratejisi ile hesaplanmaktadır. Bunlar ξ_{ia} , ξ_{ib} ve ξ_{ic} 'dir. Bu hesaplamalar sırası ile Eşitlik 2.43, 2.44 ve 2.45'te verilmektedir.

$$\xi_{ia} = \frac{P_i + S_i}{\sum_{i=1}^m (P_i + S_i)} \quad (2.43)$$

$$\xi_{ib} = \frac{S_i}{\min S_i} + \frac{P_i}{\min P_i} \quad (2.44)$$

$$\xi_{ic} = \frac{\lambda S_i + (1 - \lambda)P_i}{\lambda \max S_i + (1 - \lambda) \max P_i}; 0 \leq \lambda \leq 1 \quad (2.45)$$

Eşitlik 2.44'te verilen $\min S_i$, i inci alternatifte ait basit ağırlıklandırma toplamı arasında en küçük değere sahip olanıdır. $\min P_i$ ise i inci alternatifte ait üstel ağırlıklandırma toplamı arasında en küçük değere sahip olanıdır. Eşitlik 2.45'te verilen $\max S_i$, i inci alternatifte ait basit ağırlıklandırma toplamı arasında en büyük değere sahip olanıdır. $\max P_i$, i inci alternatifte ait üstel ağırlıklandırma toplamı arasında en büyük değere sahip olanıdır. λ ise ağırlıklandırma toplamlarının önem derecesini belirleyen pozitif bir parametredir. Genellikle 0.5 seçilir (Ecer, 2020:301).

Adım 5: Nihai skorların belirlendiği son aşamada değerlendirme stratejilerinin yer aldığı formülasyon ile sıralamalar belirlenmektedir. Eşitlik 2.46'da nihai skor (ξ_i) verilmektedir.

$$\xi_i = \sqrt[3]{(\xi_{ia} \cdot \xi_{ib} \cdot \xi_{ic})} + \frac{(\xi_{ia} + \xi_{ib} + \xi_{ic})}{3} \quad (2.46)$$

Eşitlik 2.46 yardımıyla bulunan nihai skorlar büyükten küçüğe doğru sıralanır. En büyük ξ_i değerine sahip alternatif COCOSO yöntemine göre en iyi alternatiftir.

2.2.5.DNMA Yöntemi

DNMA (**D**ouble **N**ormalization Based **M**ultiple **A**ggregation-Çift Normalleştirme Tabanlı Çoklu Toplama) yöntemi Liao ve Wu (2019) tarafından ÇKKV literatürüne kazandırılan güncel karar verme tekniklerinden biridir (Altıntaş,2023:149; Dündar, 2023:362). Yöntemde lineer ve vektörel normalizasyon temel alınarak çoklu birleştirme mantığı oluşturulmuştur (Liao ve Wu, 2019; Altıntaş, 2023:149). Yöntemin temel prensibi; seçilen karar alternatifinin her bir kriterin veya bileşenin beklenti değerinden meydana gelen beklenti çözümüne en yakın uzaklıkta olmasına dayanmaktadır (Ecer ve Hashemkhani Zolfani, 2022: 1162; Altıntaş, 2023:149).

Bu modelin avantajı, en iyi alternatifin üç toplama yaklaşımı ve iki normalleştirilmiş teknikle birlikte kullanılarak seçilebilmesi; fayda, maliyet ve hedef bazlı kriterler eşzamanlı olarak değerlendirilebilmesidir. İşlevleri farklı olan üç birleştirme modeli yönteme esneklik sağlarken aynı zamanda yöntemin güvenilirliğini artırmaktadır.

Yöntemi uygulama adımları aşağıda açıklanmıştır (Liao ve Wu, 2019: 3-7; Nie, 2019: 422; Ecer, 2020: 350-352; Ecer ve Hashemkhani Zolfani, 2022: 1180-1181; Altıntaş, 2023: 150-153; Dündar, 2023: 363-364):

Adım 1: Eşitlik 2.1’de verilen karar matrisini oluşturma DNMA yönteminin ilk aşamasıdır.

Adım 2a: Normalizasyon işleminin gerçekleştirildiği bu aşamada DNMA yöntemi, lineer ve vektör olmak üzere iki tür normalizasyon yöntemi kullanmaktadır. Lineer normalizasyon maksimizasyon nitelikli kriterler için Eşitlik 2.47 yardımı ile, minimizasyon nitelikli kriterler için Eşitlik 2.48 yardımı ile gerçekleştirilmektedir.

$$\tilde{x}_{ij}^{1N} = 1 - \frac{|x_{ij} - x_{ij}^{max}|}{x_{ij}^{max} - x_{ij}^{min}} \quad (2.47)$$

$$\tilde{x}_{ij}^{1N} = 1 - \frac{|x_{ij} - x_{ij}^{min}|}{x_{ij}^{max} - x_{ij}^{min}} \quad (2.48)$$

Eşitlik 2.47 ve 2.48’de verilen $\tilde{x}_{ij}^{N1}$, i inci alternatifin j inci kriterine ait lineer normalizasyon değeri; x_{ij}^{min} , j inci kriterdeki en küçük değer; x_{ij}^{max} ise j inci kriterdeki en büyük değerdir.

Adım 2b: Vektör normalizasyonu maksimizasyon nitelikli kriterler için Eşitlik 2.49 yardımı ile, minimizasyon nitelikli kriterler için Eşitlik 2.50 yardımı ile gerçekleştirilmektedir.

$$\tilde{x}_{ij}^{2N} = 1 - \frac{|x_{ij} - x_{ij}^{max}|}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (x_{ij})^2 + (x_{ij}^{max})^2}} \quad (2.49)$$

$$\tilde{x}_{ij}^{2N} = 1 - \frac{|x_{ij} - x_{ij}^{min}|}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (x_{ij})^2 + (x_{ij}^{min})^2}} \quad (2.50)$$

Eşitlik 2.49 ve 2.50’de verilen $\tilde{x}_{ij}^{N1}$, i inci alternatifin j inci kriterine ait vektör normalizasyonunun değeridir.

Adım 3a: Kriter ağırlıklarının düzeltiltiği bu aşamada ağırlıklar üzerinde üç aşamada düzeltme işlemi yapılır. Amaç kriterler arasındaki çelişkiyi dengeye getirmektir. Birinci

aşamada her kritere ait standart sapmalar hesaplanmalıdır. Bu işlem standart sapma sonuçlarını veren herhangi bir paket program yardımı ile gerçekleştirilebilir. Böyle bir olanak yok ise Eşitlik 2.51 ile gerçekleştirilmelidir.

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n \left(\frac{x_{ij}}{x_{ij}^{max}} - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{x_{ij}}{x_{ij}^{max}} \right)^2}{n}} \quad (2.51)$$

Eşitlik 2.51’de verilen σ_j , j inci kriterin standart sapmasıdır.

Adım 3b: Her kriterin standart sapması bulunduğundan sonra standart sapmalar Eşitlik 2.52 yardımıyla standartlaştırılmaktadır.

$$w_j^\sigma = \frac{\sigma_j}{\sum_{i=1}^m \sigma_j} \quad (2.52)$$

Eşitlik 2.52’deki w_j^σ , j inci kritere ait standartlaştırılmış yani normalize edilmiş standart sapmadır.

Adım 3c: Ağırlıklar için gerçekleştirilen üçüncü ve son aşamada ağırlık düzeltmesi Eşitlik 2.53 yardımıyla gerçekleştirilmektedir.

$$\tilde{w}_j = \frac{\sqrt{w_j^\sigma \cdot w_j}}{\sum_{i=1}^m \sqrt{w_j^\sigma \cdot w_j}} \quad (2.53)$$

Eşitlik 2.53’teki $\tilde{w}_j$, j inci kritere ait düzeltilmiş nihai ağırlık iken w_j ise, çalışma başında belirlenen kriter ağırlıklandırmasıdır.

Adım 4a: Fayda fonksiyonlarının oluşturulduğu dördüncü aşamada da üç ayrı fayda fonksiyonu sunulmaktadır. Birinci fonksiyon *CCM (Complete Compensatory Model-Tam Telif Modeli)*’dir. Bir karar alternatifinin bazı kriterler altında kalan düşük performansı, karar alternatifinin diğer kriterler altındaki iyi performanslarıyla telafi edilebilmektedir (Ecer, 2020:351; Altıntaş, 2023:152). Lineer normalizasyon matrisi kullanılarak gerçekleştirilen CCM fayda fonksiyonu Eşitlik 2.54’te verilmektedir.

$$CCM: u_1(a_i) = \sum_{j=1}^n \tilde{w}_j \cdot \left(\frac{\tilde{x}_{ij}^{1N}}{\tilde{x}_{ij}^{1Nmax}} \right) \quad (2.54)$$

Eşitlik 2.54'te yer alan $u_1(a_i)$, i inci alternatife ait CCM fayda fonksiyonu değeri; $\tilde{x}_{ij}^{1Nmax}$ ise lineer normalizasyon matrisinde i inci alternatifin j kriter içerisindeki en büyük değerdir.

Adım 4b: İkinci Fonksiyon: UCM (Uncomplete Compensatory Model-Tamamlanmamış Telfi Edici Model)'dir. Seçilen karar alternatifinin herhangi bir karar alternatifine göre çok kötü bir performans göstermemesi için veya karar alternatifinin tüm kriterlere göre en kötü performansı belirlemeyi amaçlamaktadır. (Ecer, 2020:351; Altıntaş, 2023:152). Lineer normalizasyon matrisi kullanılarak gerçekleştirilen UCM fayda fonksiyonu Eşitlik 2.55'te verilmektedir.

$$UCM: u_2(a_i) = \max \left\{ \tilde{w}_j \left(1 - \frac{\tilde{x}_{ij}^{1N}}{\tilde{x}_{ij}^{1Nmax}} \right) \right\} \quad (2.55)$$

Eşitlik 2.55'te verilen $u_2(a_i)$, i inci alternatife ait UCM fayda fonksiyonu değeridir.

Adım 4c: Üçüncü Fonksiyon: ICM (Incomplete Compensatory Model-Eksik Telfi Edici Model)'dir. Bu fonksiyon, bazı kriterler için çok kötü performans sergileyen, buna karşın diğer kriterler için çok iyi performans sergileyen karar alternatif yerine ortalama bir performansla sahip karar alternatifini tercih ettiğimiz seçim problemlerinde birleştirme ihtiyacını karşılamaktadır. (Ecer, 2020:351; Altıntaş, 2023:152). Vektör normalizasyon matrisi kullanılarak gerçekleştirilen ICM fayda fonksiyonu Eşitlik 2.56'da verilmektedir.

$$ICM: u_3(a_i) = \prod_{j=1}^n \left(\frac{\tilde{x}_{ij}^{2N}}{\tilde{x}_{ij}^{2Nmax}} \right)^{\tilde{w}_j} \quad (2.56)$$

Eşitlik 2.56'da verilen $u_3(a_i)$, i inci alternatife ait ICM fayda fonksiyonu değeri; $\tilde{x}_{ij}^{2Nmax}$ ise vektör normalizasyon matrisinde i inci alternatifin j kriter içerisindeki en büyük değerdir.

Adım 5: Son aşamada fayda fonksiyonları birleştirilerek nihai skorlar elde edilir ve sıralamalar gerçekleştirilir. Eşitlik 2.57'de nihai fayda fonksiyonu verilmektedir.

$$\begin{aligned}
DN_i &= w_1 \cdot \sqrt{\varphi \left(\frac{u_1(a_i)}{u_1(a_i)^{max}} \right)^2 + (1 - \varphi) \cdot \left(\frac{m - r_1(a_i) + 1}{m} \right)^2} \\
&- w_2 \cdot \sqrt{\varphi \left(\frac{u_2(a_i)}{u_2(a_i)^{max}} \right)^2 + (1 - \varphi) \cdot \left(\frac{r_2(a_i)}{m} \right)^2} \\
&+ w_3 \cdot \sqrt{\varphi \left(\frac{u_3(a_i)}{u_3(a_i)^{max}} \right)^2 + (1 - \varphi) \cdot \left(\frac{m - r_3(a_i) + 1}{m} \right)^2} \quad (2.57)
\end{aligned}$$

Eşitlik 2.57’de verilen DN_i , i inci alternatifin nihai fayda fonksiyonu değeridir. m alternatif sayısıdır. φ , fayda değerlerinin göreceli önemini ifade eder ve $[0,1]$ aralığında değer alır. Liao ve Wu (2019), $\varphi = 0.5$ değeri ile çalışılabileceğini belirtmiştir.

$r_1(a_i)$, CCM fayda fonksiyonunun büyükten küçüğe doğru sıralaması yapıldıktan sonra i inci alternatifin sıra sayısıdır. $r_2(a_i)$, UCM fayda fonksiyonunun küçükten büyüğe doğru sıralaması yapıldıktan sonra i inci alternatifin sıra sayısıdır. $r_3(a_i)$, ICM fayda fonksiyonunun büyükten küçüğe doğru sıralaması yapıldıktan sonra i inci alternatifin sıra sayısıdır.

$u_1(a_i)^{max}$, alternatifler arasındaki en büyük CCM fayda fonksiyonu değeridir. $u_2(a_i)^{max}$, alternatifler arasındaki en büyük UCM fayda fonksiyonu değeridir. $u_3(a_i)^{max}$, alternatifler arasındaki en büyük ICM fayda fonksiyonu değeridir.

w_1, w_2 ve w_3 ağırlıkları CCM, UCM ve ICM fonksiyonlarının önem ağırlıklarıdır ve toplamalarının bir e eşit olması gerekmektedir. Alternatifin birçok kritere göre iyi olması karar verici için önem arz ediyor ise CCM’nin ağırlığı olan w_1 ’e en büyük ağırlığın verilmesi tercih edilebilir. Nihai seçimde tercih edilen alternatifin bazı kriterlere göre kötü performans göstermemesi gerekiyor ise UCM’nin ağırlığı w_2 ’ye daha büyük bir ağırlık verilmesi tercih edilebilir. Alternatif için hem kapsamlı performans göstere isteniyor hem de karar riskleri dikkat ediliyor ise ICM’nin ağırlığı olan w_3 ’e yüksek bir ağırlık verilebilir. Eğer normalizasyon safhasında lineer normalizasyonun daha etkili ya da verimli olduğu düşünülüyorsa CCM ve UCM’ye büyük ağırlık verilebilirken aksi durumda ICM’ye büyük ağırlık verilebilir. (Ecer, 2020:352; Altıntaş, 2023:153).

DN değerine göre alternatifler büyükten küçüğe doğru sıralanarak nihai sıralama elde edilir. En büyük DN değerine sahip alternatif DNMA yöntemine göre en iyi alternatiftir.

2.2.6.MARCOS Yöntemi

Stević, Pamučar, Puška ve Chatterjee (2020) çalışması ile literatüre giren MARCOS (Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution-Uzlaşık Çözüme Göre Alternatifleri Değerlendirme ve Sıralama) yöntemi, alternatifler ve referans değerler (ideal ve ideal olmayan alternatifler) arasındaki ilişkiyi tanımlamaya dayanmaktadır (Stević vd., 2020:3; Arsu ve Ayçin, 2021:61; Ayçin ve Arsu, 2022:79; Karaaslan, 2022:109; Paksoy ve Şahin, 2023:457).

Tanımlanan ilişkiler temelinde, alternatiflerin fayda fonksiyonları belirlenir ve ideal ve anti ideal çözümlere göre uzlaşma sıralaması yapılır. Karar tercihleri fayda fonksiyonları temelinde tanımlanır. Fayda fonksiyonları, bir alternatifin ideal ve anti ideal çözüme göre konumunu temsil eder. En iyi alternatif, ideale en yakın ve anti-ideal referans noktasına en uzak olan alternatiftir (Stević vd., 2020:3-4; Arsu ve Ayçin, 2021:61; Ayçin ve Arsu, 2022:79).

MARCOS, çok sayıda özelliğin uzlaşmacı bir çözümle değerlendirilmesine olanak tanıyan esnek bir yöntemdir. Kolay bir çözüm algoritmasına sahip olmasına rağmen karmaşık gerçek hayat problemlerinin çözümü için uygundur. Ayrıca MARCOS, çoklu hedeflerin optimizasyonu için sağlam ve gizli bir sıralama yöntemidir. Bu özellikler, diğer sıralama yöntemlerine kıyasla başlıca faydaları olarak sıralanabilir (Ecer ve Ayçin, 2023:60).

MARCOS yönteminin prosedürü aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır (Stević vd., 2020:4-5; Ecer, 2020:339-342; Torkayesh ve Torkayesh, 2021:4; Ayçin ve Arsu, 2022:79-81; Biswass, 2022:293-294; Karaaslan, 2022:109-110; Duran, 2023:8; Paksoy ve Şahin, 2023:457-458, Seyhan, 2023:382-383).

Adım 1: Başlangıç olarak karar matrisi Eşitlik 2.1'deki gibi kurulmaktadır. m adet alternatif ve n adet kriterden oluşmaktadır.

Adım 2: Başlangıç karar matrisine ideal (AI) ve anti-ideal (AAI) değerlerinin satır olarak eklenmesi ile genişletilmiş karar matrisi elde edilmektedir. Maksimizasyon nitelikli ve minimizasyon nitelikli kriterler için bu değerler değişim göstermektedir. İdeal çözüm değerleri Eşitlik 2.58 yardımı ile, anti-ideal çözüm değerleri Eşitlik 2.59 yardımı ile hesaplanmaktadır.

$$AI = \begin{cases} x_{ij}^{max}, & \text{maksimizasyon nitelikli kriter} \\ x_{ij}^{min}, & \text{minimizasyon nitelikli kriter} \end{cases} \quad (2.58)$$

$$AAI = \begin{cases} x_{ij}^{min}, & \text{minimizasyon nitelikli kriter} \\ x_{ij}^{max}, & \text{maksimizasyon nitelikli kriter} \end{cases} \quad (2.59)$$

Eşitlik 2.60'ta MARCOS yöntemi adımlarının takip edeceği matris verilmektedir.

$$\begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \\ x_{A1} & x_{A2} & \cdots & x_{An} \\ x_{AA1} & x_{AA2} & \cdots & x_{AAAn} \end{bmatrix}_{(m+2) \times n} \quad (2.60)$$

Eşitlik 2.60'ta yer alan x_{A1} , bulunduğu kriterdeki ideal değer hücresi iken x_{AA1} , bulunduğu kriterdeki anti-ideal değerdir.

Adım 3: Genişletilmiş karar matrisi normalizasyon işlemi bu aşamada gerçekleştirilmektedir. Maksimizasyon nitelikli kriterler için Eşitlik 2.61, minimizasyon nitelikli kriterler için Eşitlik 2.62 ile hesaplanmaktadır.

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{Ai}} \quad (2.61)$$

Eşitlik 2.61'de verilen formülasyonda maksimizasyon nitelikli kriterler için x_{Ai} , i inci kriter için en büyük değer; n_{ij} , i inci alternatife j inci değerine ait normalizasyon değeridir.

$$n_{ij} = \frac{x_{Ai}}{x_{ij}} \quad (2.62)$$

Eşitlik 2.62'de verilen formülasyonda minimizasyon nitelikli kriterler için x_{Ai} , i inci kriter için en küçük değerdir.

Adım 4: Genişletilmiş normalize karar matrisi ile ağırlıkların çarpımı ile ağırlıklı genişletilmiş karar matrisi elde edilmektedir. Eşitlik 2.63 yardımı ile hesaplama gerçekleştirilmektedir.

$$v_{ij} = n_{ij} \cdot w_j \quad (2.63)$$

Eşitlik 2.63'te yer alan v_{ij} , i inci alternatife j inci değerine ait ağırlıklı normalize değeridir.

Adım 5a: Eşitlik 2.64'te ağırlıklı genişletilmiş normalize matrisin alternatiflere göre toplamaları yer almaktadır.

$$S_i = \sum_{j=1}^n v_{ij} \quad (2.64)$$

Eşitlik 2.64'teki S_i , i inci alternatife ait kriterlerin ağırlıklı genişletilmiş normalize matris değerleri toplamıdır.

Adım 5b: Alternatiflerin ideal ve anti-ideal değerlerinin hesaplaması bu aşamada gerçekleşmektedir. İdeal çözüme göre fayda derecesi (K_i^+) Eşitlik 2.65'te, anti-ideal çözüme göre fayda derecesi (K_i^-) Eşitlik 2.66'da verilmektedir.

$$K_i^+ = \frac{S_i}{S_{Ai}} \quad (2.65)$$

$$K_i^- = \frac{S_i}{S_{AAi}} \quad (2.66)$$

Adım 6a: Son aşamada ideal ve anti-ideal çözüm değerleri kullanılarak alternatiflerin uzlaşık çözümleri hesaplanmaktadır. Alternatiflerin ideal fayda fonksiyonu $\{f(K_i^+)\}$ Eşitlik 2.67'de anti-ideal fayda fonksiyonu $\{f(K_i^-)\}$ Eşitlik 2.68'de verilmektedir.

$$f(K_i^+) = \frac{K_i^-}{K_i^+ + K_i^-} \quad (2.67)$$

$$f(K_i^-) = \frac{K_i^+}{K_i^+ + K_i^-} \quad (2.68)$$

Adım 6b: Alternatiflerin nihai fayda fonksiyonları Eşitlik 2.69 yardımı ile hesaplanmaktadır.

$$f(K_i) = \frac{K_i^+ + K_i^-}{1 + \frac{1 - f(K_i^+)}{f(K_i^+)} + \frac{1 - f(K_i^-)}{f(K_i^-)}} \quad (2.69)$$

Eşitlik 2.69'daki $f(K_i)$, i inci alternatife ait fayda fonksiyonudur. Alternatiflere ait bu fayda fonksiyonları büyükten küçüğe doğru sıralanır. Sıralamada en büyük değere sahip alternatif MARCOS yöntemine göre en iyi seçimdir.

2.3.Bütünleştirme Yöntemleri

ÇKKV yöntemleri ile gerçekleştirilen çalışmalarda birden çok yöntem kullanılarak birden çok sıralama elde edilebilir. Bu sıralamalar kendi içerisinde farklılaşabileceği gibi hangi sıralamanın kabul edileceği belirsizliği mevcuttur. Böyle bir durum içerisinde çözüm, sıralamaların bütünleştirildiği ve tek bir sıralamanın elde edildiği yöntemler olan bütünleştirme yöntemlerini kullanmaktır. Böylece farklı sıralama yöntemlerinin sıralamaları göz önüne alınarak nihai bir sıralama gerçekleştirilmektedir.

Bu çalışmada bütünleştirme yöntemleri arasında önemli bir yere sahip olan ve ÇKKV literatüründe çokça tercih edilen COPELAND ve BORDA sayım yöntemleri kullanılacaktır.

2.3.1.COPELAND Yöntemi

Copeland (1951) tarafından önerilen COPELAND Yöntemi, alternatifleri üstünlüklerine göre karşılaştırarak sıralama yapma temeline dayanmaktadır (Geyik vd.,2022:43). Teorik detaylandırılmaları ise Fishburn (1977), Saari ve Merlin (1996), Klamler (2005) çalışmaları ile gerçekleştirilmiştir.

Bütün alternatifler ikili olarak karşılaştırılarak birbirlerine karşı galip gelme ve mağlup olma sayılarının farkı alınmakta ve çıkan sonuca göre üstün olup olmadığına karar verilmektedir (Danış, 2022:444). Bu işlem üstünlük sayılarının toplanması ile elde edilmektedir. Özetlemek gerekirse yöntem, alternatifler arası kıyaslama yapıp, alternatifleri galip ve mağlup olma sayısına göre değerlendirilmektedir (Yakut, 2020:1280).

COPELAND yöntemi, sadece yöntemler sonucu elde edilen verileri karşılaştırmamakta, aynı zamanda da adayların farklı göstergeler altında aldığı değerlere göre bütünleşik sıralamasını da vermektedir (Danış, 2022:444). Böylece farklı tekniklerin sıralamalarını birleştirerek daha adil ve dengeli bir sonuç elde edilmesine yardımcı olurken, her bir tekniğin önyargısını ortadan kaldırır (Şimşek, 2024:3).

Yöntem aşamaları aşağıda yer almaktadır (Copeland, 1951; Yakut, 2020:1280-1281; Güler, 2021:421; Danış, 2022:444; Geyik vd.,2022:43; Ersoy, 2023a:195-196):

Adım 1: Alternatifler arasında ikili karşılaştırma yapılarak ilk adıma başlanmaktadır. İkili karşılaştırmada alternatiflere verilecek puanlama sistemi Eşitlik 2.70’te verilmektedir.

$$f_k(i, j) = \begin{cases} 1 & r_k(A_i) < r_k(A_j) \quad ve \ i \neq j \\ 0 & r_k(A_i) > r_k(A_j) \quad ve \ i \neq j \\ boş & r_k(A_i) = r_k(A_j) \quad ve \ i = j \end{cases} \quad (2.70)$$

Eşitlik 2.70'te verilen k , k ıncı sıralamayı oluşturan yöntem; i , satırdaki alternatifler iken j , sütundaki alternatiflerdir. $r_k(A_i)$, satırdaki i inci alternatifin karşılaştırılan yönteme göre sıra numarası; $r_k(A_j)$ ise sütundaki j inci alternatifin karşılaştırılan yönteme göre sıra numarasıdır.

Alternatiflerin sıralamalarının yapıldığı her bir yöntem için Eşitlik 2.70 gerçekleştirilmelidir.

Adım 2: Bu adımda her alternatifin her yöntem için karşılaştırma matrisinde aldığı puanlamalar toplanmaktadır. Her yönteme ait puanlamalar alternatif matrisi bozulmadan Eşitlik 2.71 yardımı ile gerçekleştirilmektedir. Burada elde edilebilecek en yüksek değer, karşılaştırması yapılan yöntem sayısıdır.

$$S(i, j) = \sum_{k=1}^y f_k \quad ve \ i \neq j \quad (2.71)$$

Eşitlik 2.71'deki $S(i, j)$, her alternatifin her sıralama yöntemi için aldığı puanlamaların toplamıdır. k , sıra değeri; y , yöntem sayısıdır.

Adım 3: Bu adımda Eşitlik 2.71'de verilen $S(i, j)$ değerlerine göre galip, yenilgi ve berabere puanlaması yapılmaktadır. Eşitlik 2.72'de puanlama verilmektedir.

$$f_k(i, j) = \begin{cases} 1 & S(i, j) > (y - S(i, j)) \quad ve \ i \neq j \\ 0.5 & S(i, j) = (y - S(i, j)) \quad ve \ i \neq j \\ -1 & S(i, j) < (y - S(i, j)) \quad ve \ i \neq j \end{cases} \quad (2.72)$$

Adım 4: Alternatiflerin her karşılaşma için aldıkları galibiyet, beraberlik ve yenilgi puanları toplanır. Bu puanlama COPELAND nihai puanlamasıdır. Galibiyet puanlaması (GP_i) Eşitlik 2.73'te, beraberlik puanlaması (BP_i) Eşitlik 2.74'te, yenilgi puanlaması (YP_i) Eşitlik 2.75'te ve COPELAND nihai puanlaması (CP_i) Eşitlik 2.76'da verilmektedir.

$$GP_i = \sum_{j=1}^m f_k(i, j), \quad f_k(i, j) > 0 \quad (2.73)$$

$$BP_i = \sum_{j=1}^m f_k(i, j), \quad f_k(i, j) = 0.5 \quad (2.74)$$

$$YP_i = \sum_{j=1}^m f_k(i, j), \quad f_k(i, j) < 0 \quad (2.75)$$

$$CP_i = GP_i + BP_i + YP_i \quad (2.76)$$

Eşitlik 2.73, 2.74 ve 2.75'te yer alan m , alternatif sayısıdır. Eşitlik 2.73, 2.74 ve 2.75 atlanarak sadece Eşitlik 2.76 de yapılabilir.

COPELAND puanlaması büyükten küçüğe doğru sıralanması sonucunda nihai sıralamaya erişilmektedir. Tüm yöntemlerin birleşimi ile oluşturulan COPELAND yöntemine göre en büyük puanlamaya sahip alternatif en iyi alternatiftir.

2.3.2.BORDA Sayım Yöntemi

BORDA sayım yöntemi Jean-Charles de Borda tarafından 1784 yılında sunulmuştur (Boyacı, 2021:142; Ecer ve Ayçin, 2023:61). Yöntem, birden fazla yöntemin oluşturduğu sıralamalara göre alternatifleri sıralar ve tek bir sıralama sunar (Boyacı, 2021:142).

Yöntemde en çok oya sahip alternatife, alternatif kadar puan verilmektedir. Bir sonraki alternatife, alternatif sayısının 1 düşüğü kadar puan verilir. Böylece en sonda yer alan alternatife 0 veya 1 puan verilmesi ile puanlama işlemi sonlanmaktadır. (Özdağoğlu, 2022:524-525). Alternatiflerin bu puanları toplanarak en yüksek puana sahip alternatif en yüksek BORDA puanına sahip alternatif olarak belirlenmektedir.

Yöntemin aşamaları aşağıda verilmektedir (Boyacı, 2021:142; Ecer ve Ayçin, 2023:78; Özdağoğlu, 2022:525):

Adım 1: Her yöntem için Yöntem BORDA (YP_i) puanları belirlenir. Bu puanlama alternatiflerin sıra numarasının toplam alternatif sayısından çıkarımı ile bulunmaktadır. Bütünleştirmeye dahil edilen her yöntem için bu işlem tek tek gerçekleştirilir. Eşitlik 2.77'de verilmektedir.

$$YP_i = (m - r_{ik}) \quad (2.77)$$

Eşitlik 2.77'de m alternatif sayısı; r_{ik} , i inci alternatifin k inci sıra numarasıdır.

Adım 2: Yöntem BORDA puanları toplanarak BORDA Skoru (BS_i) elde edilir. Eşitlik 2.78 yardımı ile hesaplanmaktadır.

$$BS_i = \sum_{i=1}^d YP_i \quad (2.78)$$

Eşitlik 2.78'deki d , bütünleştirilecek yöntem sayısıdır. BS_i değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanır. Böylece bütünleştirilmesi istenen yöntemlerin sıralama sonucu tek bir sıralama altına alınmış olmaktadır. Nihai BORDA skoruna göre en büyük skora sahip alternatif en iyi alternatiftir.

ÇKKV yöntemleri; ağırlıklandırma, sıralama ve bütünleştirme yöntemlerini içermektedir. Çalışmada ağırlıklandırma için CRITIC yöntemi, sıralama için son on yılda literatüre kazandırılan MABAC, MAIRCA, SECA, COCOSO, DNMA ve MARCOS yöntemleri, bütünleştirme için ise COPELAND ve BORDA sayım yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemlere ait literatür taraması çalışması kapsamına alınmıştır.

Literatürde ÇKKV yöntemlerinin kullanıldığı çok çeşitli konular bulunmaktadır. Finansal piyasalarda yer alan firmaların performans değerlendirmesi, bankaların finansal performans değerlendirmesi, firmaların inovasyon ve lojistik değerlendirmeleri, tedarik performansı değerlendirmesi, havalimanı performans değerlendirmesi, hava balonu pilotu seçimi, havayolu firmalarının performans değerlendirmesi, risk değerlendirme süreçleri, üniversite değerlendirmesi, personel seçimi ve değerlendirmesi, otel performansına göre otel seçimi, hedef pazar seçimleri, elektrikli araç seçimi, makroekonomik performanslarının değerlendirmesi, sağlık ve eğitim gibi performanslara göre sıralaması, COVID-19 ile mücadelede ülke performanslarının değerlendirilmesi, ülkelerin endüstri düzeylerinin değerlendirilmesi, ülkelerin dijital dönüşüm performanslarının değerlendirilmesi, ülkelerin sağlık, eğitim, çevre ve ekonomi gibi endekslere göre performans sıralamaları bu konulardan bazılarıdır.

Bu çalışmanın literatüre katkılarından biri çalışmada kullanılan ÇKKV yöntemleri ile İGE ve GİGE hesaplamaları gerçekleştiren herhangi bir çalışmaya rastlanmamış olmasıdır.

Tablo 2.1'de ÇKKV ve eğitim, gelir, sağlık ve çevre gibi göstergeler kullanılan çalışmalara yer verilen bir literatür taraması görülmektedir. Literatürde bu konular üzerinde duran ve/veya ülke sıralamaları gerçekleştirilen çalışmalarda yerli yazarların çalışmalarının ağırlıklı olduğu görülmektedir.

Tablo 2.1 ÇKKV Yöntemlerini Kullanan Bazı Çalışmalar

Yazar(lar)	Ülke	Yöntem	Değişken	Bulgu
Orakçı ve Özdemir (2017)	Türkiye ve AB Ülkeleri	ENTROPI, CRITIC, GIA, MOORA Oran ve MOORA Referans nokta yaklaşımı	Kişi başı GSMH, ortalama ve beklenen okullaşma süresi, doğumda beklenen yaşam süresi, şehir memnuniyeti, toplu taşıma, sağlık hizmetleri, spor, kültürel ve eğitim olanakları, mimari yapı, kamusal alanlar, perakende mağazaları, istihdam olanakları, ev kirası ücretleri, göçmen entegrasyonu, güven hissi, idari hizmet, hava kalitesi, gürültü düzeyi, temizlik, yeşil alanlar, iklim değişikliği, yaşanan hayat memnuniyeti, hane halkı ekonomik durumu, iş durumu memnuniyeti ve yaşam alanları memnuniyeti	GIA ve MOORA-Oran yöntemine göre Lüksemburg, Finlandiya ve Avusturya insani gelişme endeksine göre ilk üç ülke olurken MOORA-Referans nokta yaklaşımı yöntemine göre Birleşik Krallık, Hollanda ve Danimarka ilk üçte yer almaktadır. Türkiye ise GIA yöntemine göre 26, MOORA yöntemlerine göre 23. sırada bulunmuştur.
Ayçin ve Çakın (2019)	AB üye Ülkeleri	ENTROPI ve MABAC	İnsan kaynakları, araştırma sistemleri, inovasyon dostu çevre, finansman ve destekler, firma yatırımları, yenilikçilik, bağlantılar, fikri varlıklar, istihdam etkisi ve satışların etkisi	İnovasyon performansı en yüksek olan ülkelerin İsviçre, İsveç ve Danimarka, en düşük olan ülkelerin ise Ukrayna, Romanya ve Makedonya olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye ise 36 ülke içerisinde 30'uncu sırada yer almaktadır.
Can ve Kıran (2019)	6 Ekonomik Aktivite Alanından 15 Ülke	MAIRCA	Tarım, inşaat, imalat, madencilik ve taş ocakçılığı; elektrik, gaz ve su temini, piyasa hizmetleri, piyasa dışı hizmetler	Türkiye en yüksek değer ile en tehlikeli ülke olurken, en düşük değer ile en az tehlikeli ülke Slovakya olmuştur.
Ecer vd. (2019)	OPEC Ülkeleri	COCOSO	GSMH, GSMH büyümesi, işsizlik oranı, internet kullanımı, cep telefonu aboneliği, kara ve demir yolu kalitesi, sanitasyon ve içme suyu erişimi, elektrik tedarik kalitesi, doğumda beklenen yaşam süresi, ölüm oranı, HIV yakalanma oranı, tüberküloz vaka sayısı, yetersiz beslenme varlığı, obezite nüfus, doktor sayısı, hastane yatağı sayısı, okullaşma oranı, beklenen öğrenim süresi, öğretmen-öğrenci oranı, Gini, eğitimde eşitsizlik, CO ₂ , elektrik üretimi, hava kalitesi endeksi	Birleşik Arap Emirlikleri; Katar, Kuveyt ve İran en sürdürülebilir OPEC ülkeleridir. Sonraki sıralama Endonezya, Suudi Arabistan, Cezayir, Venezuela, Libya, Irak, Nijerya ve Angola'dır.
Nie vd. (2019)	4 Bölge	DNMA ve BORDA Sayım Yöntemi	Belediye inşaatı, ulaşım kolaylığı, iş çevresinin özellikleri ve kapsamı, nüfus kümelenme derecesi, arazi yatırımının toplam yatırım içindeki oranı	Alışveriş merkezi yeri seçimi için sıralama sırasıyla Birinci Bölge, Dördüncü Bölge, Üçüncü Bölge ve İkinci Bölge şeklindedir.
Belke (2020)	G7 Ülkeleri	CRITIC ve MAIRCA	Reel GSYİH, ekonomik büyüme, yatırım oranı, dış ticaret, cari işlemler dengesi, bütçe dengesi, kamu borcu, işsizlik oranı ve enflasyon oranı	En yüksek makroekonomik performansı sıralaması Almanya, Kanada, Japonya, Fransa, ABD, İngiltere ve İtalya şeklindedir.
Stanujkic vd. (2020)	Avrupa Birliği ülkeleri	ENTROPI ve COCOSO	Reel GSMH, Kamu harcaması, enerji ödemeleri, atıkların geri dönüşüm oranı, atık üretimi, Sera gazı emisyonu, yüzme alanları, habitat yaşam alanları, suç işleme oranı, kalkınma payı	Sürdürülebilir kalkınma performansına göre ilk üç ülke İsveç, Danimarka ve Almanya'dır. Son üç ülke ise Romanya, Bulgaristan ve Kıbrıs'tır.
Yakut (2020)	OECD ülkeleri	ENTROPI, MOORA, WASPAS ve COPELAND	İnternette satın alma, internet üzerinden finansal ve e-devlet faaliyetleri, mobil internet erişimi, internet erişimi, internete evden veya işten uzakta erişmek için laptop, notebook veya tablet, bilgisayar ya da avuç içi cihaz kullanımı, bilgisayar kullanımı ve sıklığı, internet kullanımı, sıklığı ve aktiviteleri, bulut hizmetleri kullanımı, telefon görüşmesi veya video görüşmeleri, sosyal ağlara katılma, internet bankacılığı, sağlık bilgisi arama	En yüksek bilgi ve iletişim teknolojisi kullanımı İsveç ve Norveç'tedir. İkinci İngiltere olmuştur. Romanya, Bulgaristan ve Hırvatistan'ın son sıralarda yer almıştır. Türkiye ise yirmi beşinci sıradadır.

Tablo 2.1 ÇKKV Yöntemlerini Kullanan Bazı Çalışmalar (devam)

Yazar(lar)	Ülke	Yöntem	Değişken	Bulgu
Altıntaş (2021a)	AB üye Ülkeleri	MAIRCA	Küresel Sağlık Güvenlik Endeksi belirleyicilerinden önleme, tespit ve raporlama, müdahale kapasitesi, sağlık sistemi, uluslararası normlara uygunluk ve risk çevresi	Sağlık güvenlik performansı en fazla olan ilk üç ülke İsveç, Hollanda ve Danimarka; en az olan ilk üç ülkenin ise Bulgaristan, Romanya ve Güney Kıbrıs olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Güney Kıbrıs, Hırvatistan, İtalya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Malta, Polonya, Romanya, Slovenya ve Yunanistan ortalama sağlık koruma performans değerinin altındadır.
Altıntaş (2021b)	G7 Ülkeleri	COCOSO	Üniversite öncesi eğitim, teknik ve mesleki eğitim öğretim, yüksek eğitim araştırma, geliştirme ve inovasyon, bilgi ve iletişim teknolojisi, ekonomi ve genel etkinleştirme ortamı	Bilgi performans ortalama değerinin üstünde olan ülkeler ABD ve İngiltere'dir. Japonya, Kanada, Almanya, İtalya ve Fransa uyum sağlamak için Küresel Bilgi Endeksi bileşenlerine gerekli önemi vermelidir.
Armağan vd. (2021)	Türkiye'deki 12 banka	SECA	Sermaye yeterliliği, kârlılık, net dönem kârı, likidite, likit aktifler ve kısa vadeli yükümlülükler	Bankaların finansal performans sıralamaları şu şekilde gerçekleşmiştir: QNB Finansbank, Garanti BBVA, Akbank, Türkiye Ekonomi Bankası, İş Bankası, Yapı Kredi, Denizbank, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası, Vakıfbank, Alternatif Bank ve Şekerbank'tır.
Arsu ve Ayçin (2021)	OECD Ülkeleri	CRITIC ve MARCOS	GSMH, işsizlik oranı, enflasyon oranı, büyüme oranı, Gini endeksi, Sosyal Gelişme Endeksi, İnsani Gelişme Endeksi, Yaşam Memnuniyeti Endeksi, Yenilenebilir enerji kullanımı, CO ₂ emisyonu, Çevresel Performans endeksi, madde ayak izi	Kümeleme analizi ile homojen gruplara bölünen kümelerden ilkinde en başarılı ülkeler İsviçre, Danimarka ve İrlanda; en başarısız ülkeler ise ABD, Kanada ve Avustralya'dır. İkinci kümedeki en başarılı ülkeler Slovenya, İspanya ve Portekiz; en başarısız ülkeler Türkiye, Şili ve Kolombiya'dır.
Arsu ve Karacaer (2021)	UNESCO Dünya Miras Listesinde yer alan İller	CRITIC ve MAIRCA	Otel sayısı, yatak sayısı, spor, eğlence ve dinlence yeri sayısı, seyahat acentesi, tur operatörü sayısı, yiyecek-içecek satan iş yeri sayısı, müze sayısı, tarihi alan veya sit sayısı ve 1 yıldaki uçuş sayısı	Turizm potansiyeli açısından en başarılı iller İstanbul, Muğla, İzmir, Bursa ve Aydın iken en başarısız iller Karabük, Sivas, Kars, Çorum ve Adıyaman'dır.
Avcı ve Mercan (2021)	Gelişmekte olan 16 Avrupa Ülkesi	ENTROPİ, TOPSIS, MABAC	GSYH, Tasarruf, Enflasyon, Yatırım, İthalat, İhracat, İşsizlik, Cari Açık ve Nüfus değişkenleri	TOPSIS yöntemine göre en yüksek performans gösteren ilk üç ülke sırasıyla Arnavutluk, Hırvatistan ve Rusya olurken; en düşük performans gösteren son üç ülke sırasıyla Türkiye, Kosova ve Polonya olmuştur. MABAC yöntemine göre ise en yüksek performansa sahip ülkeler, Arnavutluk, Rusya ve Macaristan iken; en düşük performans gösteren ülkeler ise Türkiye, Kosova ve Ukrayna olmuştur.
Boyacı (2021)	OECD Ülkeleri	SWARA, TOPSIS, COPRAS, ARAS ve BORDA Sayım yöntemi	Teyit edilmiş vaka sayısı, ölüm sayısı, doktor sayısı, hemşire sayısı, hastane yatağı sayısı ve sağlık harcaması	COVID-19 mücadelesinde en avantajlı ülke Japonya olurken, Kore ikinci sırada yer almaktadır. Nihai sıralamada ise Kore, Slovak Cumhuriyeti ve Avustralya şeklindedir. En düşük puan Şili, İspanya ve İngiltere'dir.
Ecer (2021)	10 Elektrik bataryalı araç	SECA, MARCOS, MAIRCA, COCOSO, ARAS, COPRAS, COPELAND ve BORDA Sayım Yöntemi	Hızlı şarj olma, tam dolum şarj zamanı, fiyat, hızlanma, boş ağırlık, enerji tüketimi, batarya kapasitesi, menzil, en yüksek hız, maksimum güç ve izin verilen yük	Elektrik bataryalı araç sıralaması şu şekildedir: Tesla Model S, Renault ZOE, Hyundai Ioniq EV, Mini E, Kia Soul EV, BMW i3, Nissan Leaf, Chevrolet Bolt EV, Volkswagen e-Golf ve Smart Fortwo'dur.
Güler (2021)	Türkiye'deki iller	AHP, PROMETHEE, VIKOR, TOPSIS, COPELAND	Nüfus yoğunluğu, ortalama hane halkı büyüklüğü, toplam konut sayısı, toplam OSB ve Ar-Ge merkezi sayısı, kişi başına GSYİH ve örtü altı tarım alanı	Deprem hasar görülebilirlik değerlendirmesinde ilk 3 sıradaki il sırasıyla Kocaeli, İzmir, Bursa olarak elde edilmiştir. Birleştirilmiş sıralamada son üç il ise Kırşehir, Çankırı ve Tunceli olarak belirlenmiştir.

Tablo 2.1 ÇKKV Yöntemlerini Kullanan Bazı Çalışmalar (devam)

Yazar(lar)	Ülke	Yöntem	Değişken	Bulgu
Orhan ve Mutlu (2021)	Türkiye ve Covid-19 vaka sayısının 1 milyon ve üzeri olduğu 30 Ülke	CRITIC ve MABAC	Doktor sayısı, hemşire sayısı, hastane sayısı, sağlık harcaması, 65 yaş üzeri nüfusun yüzdesi, nüfus yoğunluğu, toplam Covid-19 vaka sayısı, Covid-19'a bağlı ölüm sayısı, Aktif Covid-19 vaka sayısı, iyileşen hasta sayısı, Toplam yapılan Covid-19 test sayısı, nüfus, Toplam Covid-19'a bağlı ölüm oranı	Covid-19 ile mücadelede performansları sıralaması Almanya, Rusya, Şili, Belçika, Arjantin, İsveç, Fransa, Çek Cumhuriyeti, Kanada, Amerika Birleşik Devletleri, İspanya, Japonya, Hollanda, Ukrayna, Türkiye, Malezya, Birleşik Krallık, İtalya, Kolombiya, Irak, İran, Polonya, Brezilya, Güney Afrika, Filipinler, Hindistan, Pakistan, Meksika, Endonezya ve Bangladeş şeklindedir.
Torkayesh vd. (2021a)	Doğu Avrupa ülkeleri	BWM, LBWA, COCOSO	Doktor sayısı, hemşire sayısı, hastane yatağı sayısı, bilgisayarlı tomografi sayısı, MRI sayısı, Radyoterapi ekipman sayısı ve mamografi makinesi sayısı	Sağlık hizmetleri performansına göre sıralama: Litvanya, Slovakya, Macaristan, Letonya, Slovenya, Estonya ve Polonya'dır.
Torkayesh vd. (2021b)	G7 Ülkeleri	CRITIC ve COCOSO	Ortalama ücret, işsizlik oranı, gelir eşitsizliği, işgücü, yoksulluk eşiği, yoksulluk oranı, çalışma saati, politikadaki kadın sayısı, nüfus yoğunluğu, yetişkin eğitim seviyesi, uluslararası öğrenci değişimi, üçüncül eğitim harcamaları, sosyal harcama	Sosyal sürdürülebilir performansa göre sıralama: Fransa, Kanada, Almanya, İngiltere, ABD, İtalya ve Japonya'dır.
Torkayesh ve Torkayesh (2021)	G7 Ülkeleri	LBWA ve MARCOS	Evden bilgisayara erişim, bilgi ve iletişim teknolojisi istihdamı, bilgi ve iletişim teknolojisi mal ihracatı, bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımı, bilgi ve iletişim teknolojisi katma değeri ve internet erişimi	Bilgi ve iletişim teknolojisi sıralamasında ABD, Japonya, İngiltere, Almanya, Fransa, Kanada ve İtalya şeklinde gerçekleşmiştir.
Yılmaz ve Koca (2021)	148 Ülke	ARAS, MAUT, SAW, BORDA Sayım Yöntemi	Eğitim Endeksi, Yaşam Beklentisi Endeksi, GSMG Endeksi, İnsan Özgürlüğü Endeksi, Kişisel Özgürlük Endeksi, Ekonomik Özgürlük Endeksi	Ülkelerin özgürlük değerleri sıralamalarının, kalkınma sıralamaları ile karşılaştırılmasında özgürlük değerlerindeki sıralamada düşüş gözlenmektedir. Sıralamada en çok farklılık gösteren ülkeler Katar, Brunei, Kuveyt, Umman ve Suudi Arabistan'dır.
Acar (2022)	OECD Ülkeleri	CRITIC ve COCOSO	Gini Endeksi, İnsani Gelişim Endeksi, İş Yürütme Kolaylığı Endeksi, Küresel Rekabetçilik Endeksi, Küresel Girişimcilik Endeksi ve Çevresel Performans Endeksi	Danimarka ve İsveç en iyi performansı gösteren iki ülkedir. Norveç, Finlandiya ve İsviçre ise 2015-2019 yılları arasında dönüşümlü olarak 3. sırayı paylaşmaktadır.
Altıntaş (2022)	G7 Ülkeleri	ENTROPİ ve MABAC	Yasal ölçümler, teknik ölçümler, organizasyonel ölçümler, kapasite gelişimi ölçümleri ve iş birliği ölçümleri	Siber güvenlik performans sıralaması ABD, İngiltere, Almanya, Fransa, Kanada, Japonya ve İtalya şeklindedir. Araştırmada, ABD ve İngiltere'nin siber güvenlik performanslarının fazla olması açısından diğer ülkeler ile belirgin farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.
Akandere ve Zerenler (2022)	Doğu Avrupa Ülkeleri	CRITIC ve TOPSIS	Su, tarım, asit yağmuru, balıkçılık, bio ve habitat, ekosistem hizmetleri, atık, ağır metal, hava kalitesi, içme suyu, sanitasyon, ihracat, katma değerler, brüt sermaye ve GSYİH büyümesi	Performans sıralaması Romanya, Arnavutluk, Estonya, Letonya, Hırvatistan, Slovenya, Yunanistan, Türkiye, Litvanya, Karadağ, Macaristan, Çekya, Slovakya, Polonya, Sırbistan, Bulgaristan, Kıbrıs, Kuzey Makedonya ve Bosna ve Hersek'tir
Assadi vd. (2022)	İran	SECA	Etkinlik, şebeke bağlantısı, kaynak kullanılabilirliği, teknoloji olgunluğu, Seviyelendirilmiş Maliyet Elektrik, finansal destek, sermaye maliyeti, birincil enerji ve teknoloji bağımlılığı, arazi ihtiyacı, iklim değişikliği, halkın kabulü	Elektrik üretiminde enerji kaynaklarının sıralaması güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, biyokütle enerjisi, su enerjisi, hidrojen enerjisi, jeotermal enerji ve denizden sağlanan enerji şeklindedir.

Tablo 2.1 ÇKKV Yöntemlerini Kullanan Bazı Çalışmalar (devam)

Yazar(lar)	Ülke	Yöntem	Değişken	Bulgu
Ayçin ve Arsu (2022)	14 Ülke	MEREC ve MARCOS	Beslenme ve temel sağlık hizmetleri, su ve temizlik, barınma, kişisel güvenlik, temel bilgiye erişim, bilgiye ve iletişime erişim, sağlık ve sıhhat, çevre kalitesi, kişisel haklar, kişisel özgürlük ve seçimler, kapsayıcılık.	En yüksekte en küçüğe performans sıralaması Norveç, Finlandiya, Danimarka, Kanada, İsveç, İzlanda, İsviçre, Hollanda, Almanya, İrlanda, Avustralya, Yeni Zelanda, Avusturya ve Japonya'dır.
Aydın (2022)	OECD Ülkeleri	ENTROPİ, ARAS, TOPSIS	Covid-19 vaka sayısı, Covid-19 ölüm sayısı, en az bir doz Covid-19 aşılama oranı, hastane yatağı sayısı, hekim sayısı, hemşire sayısı, kişi başına düşen sağlık harcaması, GSYİH'da sağlık harcamasına ayrılan tutar	ARAS yöntemi sıralamasında ABD, Birleşik Krallık ve İsrail; TOPSIS yöntemi sıralamasında İsrail, Norveç ve Birleşik Krallık üst sıralarda yer almaktadır.
Biswas (2022)	G7 ve BRICS Ülkeleri	ENTROPİ ve MARCOS	GSMH, istihdamın nüfusa oranı, doğumda beklenen yaşam süresi, sağlık harcamaları, ortalama okullaşma yılı, Ar-Ge harcamaları, cinsiyet eşitsizliği endeksi	Sosyoekonomik Gelişme Endeksine göre sıralama şu şekilde gerçekleşmiştir: ABD, Almanya, Japonya, Fransa, Kanada, İngiltere, İtalya, Çin, Rusya, Güney Afrika ve Hindistan'dır.
Burhan (2022)	İlk 10'da yer alan pamuk üretim ülkeleri	CRITIC ve MAIRCA	Alan, verim, üretim, başlangıç stokları, tüketim, ihracat ve bitiş stokları	2021 yılı sıralaması Çin, Hindistan, Brezilya, Amerika, Türkiye, Avustralya, Özbekistan, Pakistan, Arjantin, Mali şeklinde gerçekleşmiştir.
Çınaroğlu (2022)	AB üye Ülkeleri	ENTROPİ ve MABAC	İnsan sermayesi, bağlantı, dijital teknolojinin entegrasyonu ve dijital kamu hizmetleri	Dijital dönüşüm performansı en yüksek olan AB ülkeleri Danimarka, Finlandiya ve İsveç'tir. Dijital dönüşüm performansı en düşük olan ülkeler ise Yunanistan, Bulgaristan ve Romanya'dır.
Danış (2022)	OECD	TOPSIS, VIKOR, GIA, COPELAND	Evlerde kişi başına düşen ortalama oda sayısı, vatandaşların yasa ve yönetmeliklerin geliştirilmesine olan katkısı gibi kriterlerden oluşan 24 kriter	İlk üç sırada Norveç, Avusturya ve Kanada yer alırken son üçte Kolombiya, Türkiye ve Meksika yer almaktadır.
Dağlı (2022)	Türkiye Düzey 1'de yer alan 12 Bölge	ENTROPİ, EDAS ve MAIRCA	Evden geniş bant bağlantı ile internet erişimi olan hanelerin oranı, düzenli internet kullanan bireylerin oranı, bireylerin internet kullanım oranı ve hanelerde internet erişimi	Sıralama İstanbul, Batı Anadolu, Doğu Marmara, Ege, Akdeniz, Orta Anadolu, Doğu Karadeniz, Batı Marmara, Güneydoğu Anadolu, Batı Karadeniz, Ortadoğu Anadolu, Kuzeydoğu Anadolu bölgeleridir.
Ecer ve Hashemkhani Zolfani (2022)	OPEC Ülkeleri	MEREC ve DNMA	Mülkiyet hakları, hükümetin bütünlüğü, yargının etkinliği, hükümet harcamaları, vergi yükü, mali sağlık, iş özgürlüğü, çalışma özgürlüğü, parasal özgürlük, ticaret özgürlüğü, yatırım özgürlüğü, finansal özgürlük	Ekonomik özgürlük belirleyicilerinde ilk üç ülke Birleşik Arap Emirlikleri, Suudi Arabistan ve Kuveyt olurken son üç ülke Venezuela, Libya ve İran'dır.
Ersoy (2022a)	OECD ve AB üye 34 ülke	MEREC ve MARCOS	Kurumlar, insan kaynakları ve araştırma, altyapı, pazar gelişmişliği, iş gelişmişliği, bilgi ve teknoloji ve yaratıcılık	İnovasyon performanslarının sıralamasında ilk beşte İsviçre, İsveç, ABD, Finlandiya ve Hollanda yer alırken, son beşte Romanya, Hırvatistan, Yunanistan, Slovakya ve Türkiye bulunmaktadır.
Ersoy (2022b)	Türkiye'deki 10 inşaat firması	SECA	Cari oran, nakit oran, öz sermaye kârlılık oranı, aktif kârlılık oranı, aktif devir hızı oranı, stok devir hızı oranı, kaldıraç oranı ve öz sermaye oranı	İnşaat sektörünün finansal performans sıralamasında ORGE Enerji ve Elektrik ilk sırada yer alırken son sırada Yeşil Yapı Endüstrisi yer almaktadır.
Geyik vd. (2022)	G20 Ülkeleri	CRITIC, TOPSIS, COPRAS, WASPAS, MABAC, COPELAND	Doktor sayısı, yatak sayısı, vaka sayısı, ölüm sayısı, aşılama sayısı, tamamen aşılanmış kişi sayısı, toplam test sayısı, likidite desteği ve sağlık sektörü	En başarılı ülkeler sırasıyla Avustralya, Japonya ve Çin olarak belirlenirken son sıraları ise Brezilya, Meksika ve Güney Afrika paylaşmaktadır.

Tablo 2.1 ÇKKV Yöntemlerini Kullanan Bazı Çalışmalar (devam)

Yazar(lar)	Ülke	Yöntem	Değişken	Bulgu
------------	------	--------	----------	-------

Kara vd. (2022)	Gelişmekte olan Ülkeler	ENTROPI ve MABAC	İşin temelleri, dijital hazırlık, uluslararası lojistik fırsatlar ve yurtiçi lojistik fırsatlar	Önerilen yeni sıralamadaki konumlarına göre sıralamasını yükselten ilk üç ülke Birleşik Arap Emirlikleri, Malezya ve Suudi Arabistan'dır. Sıralaması düşen ilk üç ülke ise Çin, Hindistan ve Endonezya'dır. Türkiye de sıralaması düşen ülkeler arasında yer almaktadır. Sıralaması değişmeyen ilk üç ülke ise Mısır, Kamboçya ve Bolivya'dır.
Karaaslan vd. (2022)	Türkiye	AHP ve MARCOS	Yatırım maliyeti, operasyon ve bakım maliyeti, elektrik üretimi maliyeti, CO ₂ , toprak gereklilikleri, bölgesel potansiyel, teknoloji kullanımının kolaylığı, güç, enerji üretim miktarının etkinliği, hizmet, iş türleri, sosyal kabul görme, çevresel uyumluluk planına uyumluluk	Doğu Anadolu, Akdeniz ve Karadeniz için Hidroelektrik enerjisi en uygun tür görünürken İç Anadolu, Marmara ve Ege Bölgeleri için Güneş enerjisi en uygun enerji türü olarak belirtilmiştir. Ege Bölgesi hariç (biyokütle) tüm bölgelerde jeotermal enerji son sırada yer almaktadır.
Lu vd. (2022)	Changsha Şehri	TRUST ve SECA	Yapım maliyeti, operasyon maliyeti, trafik yoğunluğu, servis kapasitesi, kolaylık, koordinasyon derecesi, kullanılacak alan, nakliye, altyapı kapasitesi	Ortak şarj ve takas istasyonları için yer seçimi sıralaması 4. alan, 3. alan, 2. alan ve 1. alan şeklindedir.
Özdağoğlu vd. (2022)	160 Ülke	MAUT, TOPSIS, MOORA, MAIRCA, MABAC, WSM, BORDA Sayım Yöntemi	Gümrük işlemleri, altyapı, uluslararası taşımacılık, lojistik kalitesi ve yeterliliği, izlenebilirlik ve zamanlama unsurları	İlk on içerisinde yer alan ülkeler; Almanya, İsveç, Belçika, Japonya, Avusturya, Hollanda, Singapur, Danimarka, Birleşik Krallık ve Finlandiya'dır.
Özkaya (2022)	25 Ülke içerisinde 60 Şehir	TOPSIS, VIKOR, PROMETHEE I-II, ARAS, COPRAS, ELECTRE, SAW, MAUT ve BORDA Sayım Yöntemi	Gelir oranı fiyatı, şehir merkezindeki brüt kira getirisi, merkez dışındaki brüt kira getirisi, şehir merkezinde kiralama oranı fiyatları, merkez dışında kiralama oranı fiyatları, gelir yüzdesinde ipotek oranı ve kredi ödenebilirlik endeksi	En iyi performans gösteren ilk on şehirden beşi ABD'de, üçü Kanada'da ve bir tanesi de Avustralya ve Yeni Zelanda'da yer almaktadır. Avrupa kıtasından sadece Rotterdam, Dublin ve Reykjavik şehirleri ilk 20 içerisinde yer almıştır. Seul ise tüm sıralamalarda en kötü performans gösteren şehirdir. Türkiye'den seçilen İzmir, İstanbul, Ankara ve Antalya sıralamaların ortasında yer almıştır.
Özkaya ve Özkaya (2022)	40 Ülke	ENTROPI, COPRAS, MAUT ve BORDA Sayım Yöntemi	Gıda Güvenliği açısından kullanılan nüfus, kuraklık, demir alımının da içerisinde olduğu 55 alt belirleyici ile çalışılmaktadır.	Singapur ilk sırada yer alırken onu sırasıyla Finlandiya, İsveç, İsviçre, Amerika Birleşik Devletleri ve Hollanda takip etmektedir. Endonezya, Hindistan, Güney Afrika, Tayland, Brezilya ve Slovakya sıralamada en altta yer almaktadır.
Altıntaş (2023)	G7 Ülkeleri	DNMA	Rıza ve zorlama ile gerçekleşen insan kaçakçılıkları, silah kaçakçılığı, bitki örtüsü ile ilgili suçlar, hayvanlar ile ilgili suçlar, kokain, kenevir ve sentetik uyuşturucu ticaretleri ve mafya tarzı gruplar	Ülkelerin organize suçlarla performans değerleri Kanada, Japonya, İngiltere, Almanya, İtalya, ABD ve Fransa şeklindedir. Kanada ve Fransa'nın ortalama performans değeri yüksektir.
Bektaş ve Baykuş (2023)	Türk Dünyası Devletleri ve Rusya	CRITIC ve MAIRCA	Enflasyon, İşsizlik oranı, Sefalet endeksi, Satın alma gücü paritesi ve Devlet gelirleri	En iyi performans gösteren üç ülke sıralaması Rusya, Azerbaycan ve Kırgızistan'dır. En kötü makroekonomik performansı sergileyen iki ülke ise Özbekistan ve Türkiye'dir.
Duran (2023)	N-11 Ülkeleri	MEREC, EDAS, MARCOS, WASPAS, BORDA Sayım Yöntemi	Yolsuzluğun kontrolü, altyapı kalitesi, kurumsal yönetim, tedarik zinciri görünürlüğü, tedarik zinciri zamanlılığı	BORDA sıralaması Güney Kore, Türkiye, Endonezya, Vietnam, Meksika, Mısır, Filipinler, Nijerya, Bangladeş, İran ve Pakistan'dır.

Tablo 2.1 ÇKKV Yöntemlerini Kullanan Bazı Çalışmalar (devam)

Yazar(lar)	Ülke	Yöntem	Değişken	Bulgu
Dündar	26 Bölgesel	LMAW ve DNMA	Kâr gütmeyen ve kar güden organizasyonlar için: destek sayısı,	Performanslarına göre ilk üç ajans: İstanbul Gelişim Ajansı,

(2023)	Kalkınma Ajansı		toplam açıklanan bütçe, uygulama sayısı, başarılı proje sayısı, sonlanan proje sayısı, gelişme ajanslarından destek miktarı ve ortak finansman miktarı	Çukura Gelişim Ajansı, İzmir Gelişim Ajansı. Son üç ajans: Kuzey Anadolu Gelişim Ajansı, Doğu Anadolu Gelişim Ajansı, Tigris Gelişim Ajansı.
Ecer ve Ayçin (2023)	G7 Ülkeleri	MEREC, CODAS, MABAC, MARCOS, COCOSO, WASPAS, MAIRCA, BORDA Sayım Yöntemi	Kurumlar, beşerî sermaye ve araştırma, altyapı, pazar gelişmişliği, iş gelişmişliği, bilgi ve teknoloji çıktıları, yaratıcı çıktılar	İnovasyon sıralaması şu şekildedir: ABD, İngiltere, Almanya, Japonya, Kanada, Fransa ve İtalya'dır.
Ersoy (2023b)	Türkiye'deki 39 firma	MEREC, SAW, WASPAS, ROV, SECA ve COPELAND	Cari oran, nakit oran, öz sermaye kârlılık oranı, aktif kârlılık oranı, aktif devir hızı oranı, stok devir hızı oranı ve kaldıraç oranı	Finansal performans bakımından ilk üç sırada ANGEN, ALKIM, ACSEL firmalarının yer aldığı tespit edilmiştir. Son üç firma ise MRSHL, IZFAS ve EPLAS'tır.
Ersoy (2023a)	AB üye ülkeleri	IDDW, MARCOS, SAW, ROV, PIV, COPRAS ve COPELAND	Satın alma gücü endeksi, güvenlik endeksi, sağlık hizmeti endeksi, yaşam maliyeti endeksi, emlak fiyatları gelir oranı, trafikte harcanan süre endeksi, kirlilik endeksi ve iklim endeksi	Yaşam kalitesi bakımından Finlandiya, Danimarka, Hollanda ilk üçü; Malta, Yunanistan, İtalya son üçü oluşturmuştur.
Kahreman (2023a)	OECD Ülkeleri	CRITIC ve MABAC	Kişi başı GSYH, ihracat ve ithalat miktarlarının toplam dış ticaret hacmi içerisindeki payı, net ihracat, işsizlik oranı, enflasyon ve döviz kuru performans değerlendirme kriteri	En iyi ekonomik performansa sahip 3 ülke sırasıyla Lüksemburg, İrlanda ve Almanya en düşük ekonomik performansa sahip 3 ülke ise sırasıyla Kolombiya, Türkiye ve Yunanistan'dır.
Kahreman (2023b)	G20 Ülkeleri	LOPCOW ve COCOSO	Büyüme oranı, ihracat büyüme oranı, kişi başı GSYİH, ithalat büyüme oranı, döviz kuru, enflasyon oranı, işsizlik oranı	En iyi ekonomik performans gösteren üç ülke ABD, Almanya ve Kore; en kötü performans gösteren üç ülke ise Endonezya, Arjantin ve Güney Afrika olmuştur.
Karaköy vd. (2023)	Eski Sovyetler Birliği Ülkeleri	Standart Sapma ve COCOSO	Mülkiyet hakları, yargı etkinliği, vergi yükü, devlet bütünlüğü, mali sağlık, devlet harcamaları, emek özgürlüğü, iş özgürlüğü, ticaret özgürlüğü, parasal özgürlük, finansal özgürlük ve yatırım özgürlüğü	Ekonomik özgürlük sıralaması Gürcistan, Litvanya, Estonya, Ermenistan, Kazakistan, Azerbaycan, Letonya, Kırgız Cumhuriyeti, Moldova, Belarus, Tacikistan, Ukrayna, Özbekistan ve Türkmenistan şeklindedir.
Meral (2023)	BRICS-T ülkeleri	MEREC ve MARCOS	Kurumlar, beşerî sermaye ve araştırma, altyapı, pazar gelişmişliği, iş gelişmişliği, bilgi ve teknoloji çıktıları, yaratıcı çıktılar	İnovasyon performansı en iyi olan ülkeler Çin ve Hindistan'dır. İnovasyon performansı en düşük ülkeler ise Brezilya ve Güney Afrika olmuştur. Türkiye üçüncü sırada yer almıştır.
Mishra vd. (2023)	6 Bölge	MEREC, SWARA ve DNMA	Toplama merkezlerine uzaklık, ikincil pazara uzaklık, orijinal ekipman üreticilerine mesafe, geri dönüşüm merkezlerine uzaklık, finansal fayda, sübvansiyon, yatırım maliyetleri, operasyonel maliyetler, çevresel hava kirliliği, ekolojik rahatsızlık, eko-farkındalık, mevzuat, sosyal sağlık ve güvenlik, nitelikli işgücü, teknik satış sonrası hizmet, bilgi sistemi, altyapı geliştirme, yeniden üretim tedarik zinciri	Bölge seçim dizilimi sırası ile şöyledir: İkinci Bölge, Altınca Bölge, Birinci Bölge, Beşinci Bölge, Üçüncü Bölge ve Dördüncü Bölgedir.
Noyan (2023)	BIST'te işlem gören 8 konaklama işletmesi	SECA	Sermaye yeterliliği, kârlılık, dönem net kârı, likidite ve likit aktifler	İşletmelerin finansal performans sıralamasında Altın Yunus Çeşme Turizm birinci olurken Avrasya Petrol ve Turizm son sırada yer almıştır.

Tablo 2.1 ÇKKV Yöntemlerini Kullanan Bazı Çalışmalar (devam)

Yazar(lar)	Ülke	Yöntem	Değişken	Bulgu
Özekenci (2023)	Gelişmekte olan Ülkeler	CRITIC ve COCOSO	Yurtiçi lojistik fırsatları, uluslararası lojistik fırsatları, iş temelleri ve dijital hazırlık	Çin, Hindistan, Birleşik Arap Emirlikleri, Malezya ve Suudi Arabistan en iyi lojistik pazar performansına sahipken Angola, Myanmar, Mozambik, Venezuela ve Libya en kötü lojistik pazar performansına sahip ülkelerdir.
Paksoy ve Şahin (2023)	E7 ve G7 Ülkeleri	CRITIC ve MARCOS	Küresel girişimcilik endeksi, küresel rekabet endeksi, kolay iş yapma endeksi, sürdürülebilir gelişme endeksi ve sosyal ilerleme endeksi	2015-2020 yılları arasında ABD, İngiltere ve Kanada ilk üç içerisinde yer almaktadır. Brezilya, Hindistan, Endonezya ve Meksika konumlarını korurken Türkiye 7.-9.sıralarda yer almaktadır.
Seyhan (2023)	27 AB ülkesi	MEREC ve MARCOS	Madde ayak izi, kişi başı atık üretimi, kaynak üretkenliği, tüketim ayak izi, üretim faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonu, malzeme ithalat bağımlılığı, döngüsel malzeme kullanım oranı, geri dönüştürülebilir hammadde ticareti, döngüsel ekonomi sektörleriyle ilgili özel yatırım ve brüt katma değer	Döngüsel ekonomide üretim ve tüketim gösterge sıralaması Hollanda, Almanya, Fransa ve İspanya performansı yüksek ülkeler arasında yer alırken Lüksemburg, Finlandiya, Malta, Kıbrıs ve Estonya performansı düşük olan ülkeler içerisinde bulunmaktadır.
Szymczyk vd. (2023)	Asya-Okyanusya Bölümünden 34 Ülke	CRITIC, ARAS, WASPAS, MAIRCA ve BORDA Sayım Yöntemi	Algılanan fırsatlar, algılanan yetenekler, başarısızlık korkusu oranı, girişimcilik niyetleri, erken aşama girişimcilik faaliyeti, yerleşik işletme sahipliği, girişimci çalışan faaliyeti, Motivasyon Endeksi, Kadın/Erkek oranı, yüksek iş yaratma beklentisi, inovasyon	Katar, Birleşik Arap Emirlikleri ve Tayland yüksek küresel girişimcilik performansına sahip ilk üç ülkedir. Hindistan, Pakistan, Japonya ve Malezya ise son sıralarda yer almıştır.
Turanlı vd. (2023)	Avrupa Ülkeleri Başkentleri	COCOSO	Trafik endeksi, güvenlik endeksi, sağlık endeksi, satın alma gücü, iklim endeksi, kirlilik endeksi, emlak fiyatının gelire oranı ve yaşam maliyeti endeksi	En yaşanabilir Avrupa ülkeler sıralaması ilk üçte başkentleri Viyana, Amsterdam ve Reykavik yer almaktadır. Son üçte ise Atina, Paris ve Roma görülmektedir. Ankara ise on altıncı sırada yer almaktadır.
Türkoğlu ve Karataş (2023)	OECD Ülkeleri	CRITIC, COPRAS, MAIRCA ve BORDA Sayım Yöntemi	Büyüme oranı, kişi başına gelir, enflasyon oranı, işsizlik oranı, istihdam oranı, ihracat, ithalat, yüksek teknoloji ürünlerin imalat sanayi ihracatı içindeki payı ve rezerv varlıklar	Makroekonomik performans sıralamasında en iyi performansa sahip ülke Japonya'dır. En kötü performansa sahip ülke ise Yunanistan ve Türkiye'dir. Türkiye en fazla enflasyon oranıyla, yüksek teknoloji ürünlerinin imalat sanayi içindeki ihracatında en düşük orana sahip olmasıyla, kişi başı geliri az olan ülkelerden biri olması ile bu sonunculuğa yerleşmiştir.
Gürler vd. (2024)	AB Üye Ülkeleri	ARAS, COCOSO, CODAS, COPRAS, EDAS, GIA, MABAC, MARCOS, MOORA, OCRA, WASPAS ve COPELAND	GSMH, GSMH büyümesi, enflasyon, ihracat, ithalat, ithalat ve ihracat teslim süresi, ticaret açıklığı, ticaret tarifesi, haya yolu, deniz, raylı sistem ve kara taşımacılığı, bunlara ait kilometreler ve alt yapıları	COPELAND sıralaması şu şekilde gerçekleşmiştir: Almanya, Hollanda, Fransa, İspanya, Belçika, İtalya, Lüksemburg, İsveç, Avusturya, İrlanda, Danimarka, Çek Cumhuriyeti, Portekiz, Polonya, Finlandiya, Slovenya, Yunanistan, Estonya, Slovakya, Macaristan, Kıbrıs, Hırvatistan, Litvanya, Malta, Letonya, Romanya ve Bulgaristan'dır.
Şimşek vd. (2024)	OECD Ülkeleri	TOPSIS, ELECTRE II, COCOSO, COPELAND	Endüstri kazalarının ölümle sonuçlanması, yaralanma, bulaşma ile gerçekleşme, afet sebebi ile gerçekleşme ve evsiz	Sıralamada ilk üç içerisinde İspanya, İtalya ve Çek Cumhuriyeti yer alırken son üç sırada ABD, Türkiye ve Kolombiya yer almıştır.
Zhang vd. (2024)	Çin	SECA	Ortalama nem, ortalama rüzgâr hızı, ortalama hava derecesi, güneş alma saatleri, gün ışığı radyasyonu, nüfus, alan, hidrojen üretim kapasitesi ve toplam yatırım miktarı	Hidrojen üretim merkezi sıralaması şu şekilde gerçekleşmiştir: Chifeng, Erdos, Bayannur, Alashan, Hohhot, Ulanqab, Tongliao, Xing'an, Xilinguole ve Hulunbeier'dir.

2.4.Ekonometrik Yöntemler

Bir değişken, bir veya birden fazla değişken ile açıklanabilmektedir. Bu açıklama işlemi sırasında kullanılan yöntemlerden biri regresyondur. Kitleden çekilen örnekler ile regresyon modeli tahmin edilmektedir. Çalışmanın bu bölümünde ortalamaya göre tahmin gerçekleştiren klasik regresyon ve medyana göre tahmin gerçekleştiren Kantil regresyon yöntemleri üzerinde durulmaktadır.

2.4.1.Klasik Regresyon

Bir değişkenin diğer değişken ya da değişkenler ile açıklanarak doğrusal bir model oluşturmasına regresyon analizi denir (Mert, 2016:127). Yani açıklanmak istenen değişken (bağımlı değişken) bazı açıklayıcı (bağımlı) değişkenler tarafından doğrusal bir model ile tahmin edilir. Tek yönlü ilişkinin tahmin edildiği regresyonda açıklayıcı değişken bir tane ise basit doğrusal regresyon, birden fazla açıklayıcı değişken bulunması durumuna çoklu doğrusal regresyon oluşmaktadır. Basit doğrusal regresyon modeli Eşitlik 2.79’da verilmektedir.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i \quad (2.79)$$

Eşitlik 2.79’da yer alan Y_i , açıklanan değişken; X_i açıklayan değişken; β_0 , sabit katsayı, β_1 , regresyon katsayısı ve ε_i ise kalıntılardır. Kitleden çekilen rassal örneklem ile β kat sayılarını tahmin etmek regresyon modeli tahminlemesidir. Örneklemden elde edilen tahmini regresyon denklemi Eşitlik 2.80’de verilmektedir.

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_i + e_i \quad (2.80)$$

Regresyon analizinde bağımlı değişken bir rastlantı değişkeniyken bağımsız değişkenin rastlantı değişkeni olma zorunluluğu yoktur. Regresyonu korelasyondan ayıran en önemli fark budur (Mert, 2016:128).

Regresyon analizi tahmin yöntemlerinden biri En Küçük Kareler yöntemidir. Carl Friedrich Gauss, En Küçük Kareler yöntemini öneren kişidir ve yatay kesit regresyon analizinde sıklıkla kullanılmaktadır (Gujarati, 2004: 76). Kalıntı kareleri toplamının minimizasyonu ile elde edilen tahminler Gauss-Markov Teoremi şartlarını sağlar ise “Doğrusal En iyi Sapmasız Tahmin Edici” olacaktır (Gujarati, 2004: 76). En Küçük Kareler yönteminin bazı varsayımları mevcuttur ve bu varsayımların sağlanması durumunda tahmin edilen modelin geçerliliği sağlanabilmektedir. Bu varsayımlar aşağıda belirtilmektedir (Gujarati, 2004:66-73):

- Regresyon modeli parametrelere göre doğrusaldır.
- Açıklayıcı değişken tekrarlanan örneklerde sabittir, olasılıklı değildir.
- Kalıntı karelerinin ortalaması ya da beklenen değeri sıfırdır $\{E(e_i|X_i) = 0\}$.
- Her açıklayıcı değişkene karşılık gelen kalıntıların varyansı sabittir $\{Var(e_i|X_i) = \sigma^2\}$.
- Birbirini takip eden kalıntılar arasında ilişki yoktur $\{Cov(e_i, e_j) = 0 \text{ ve } i \neq j\}$.
- Kalıntılar ve açıklayıcı değişkenler arasında ilişki yoktur $\{Cov(e_i, X_i) = 0\}$.
- Açıklayıcı değişkenler arasında ilişki yoktur $\{Cov(X_i, X_j) = 0 \text{ ve } i \neq j\}$.
- Gözlem sayısı n , tahmin edilecek parametre sayısından büyük olmalıdır. Başka bir deyişle, n gözlem sayısı açıklayıcı değişken sayısından büyük olmalıdır.
- Tahmin edilen modelde spesifikasyon hatası yoktur.²

Yukarıda bahsedilen varsayımların sağlanması durumunda tahmin edilen model geçerli olmaktadır. Bu varsayımlar sağlanmadığında güçlendirilmiş tahminciler elde edilebilir ya da parametrik olmayan regresyon modellerine geçilebilir. Kantil regresyon bu modellerden biridir.

2.4.2.Kantil Regresyon

Koenker ve Bassett (1978) tarafından ortaya konan Kantil regresyon modeli, bağımsız değişkendeki bir değişimin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin dağılımının farklı dilimler için yorumlanabilmesine olanak sağlamaktadır. İlk olarak yatay kesit veri setleri için uygulanan bu yöntem daha sonraları hem zaman serisi hem de panel veri setleri için uygulanabilecek düzeyde geliştirilmiştir (Uyar vd., 2016: 590; Tekin ve Bastak, 2022:199). Regresyon doğrusu, x değişkenlerinin oluşturduğu kümeyi gösteren dağılımların ortalamasıdır. Erişilen bu ortalamanın üzerinde bilgi erişimi için dağılımların farklı yüzde puanlarına yani kantillere karşılık gelen çeşitli regresyon eğrileri bulunabilir.

Kantil regresyon modeli aslında bir yerleşim modelidir ve basit konum modeli Eşitlik 2.81'deki gibidir (Mohamed ve Mzee, 2017:32; Topbaş ve Unat, 2018: 112; Tekin ve Bastak, 2022:199);

$$Y_i = x_i\beta_\theta + \varepsilon_i \quad (2.81)$$

² : Model kalıbını yanlış seçmek, modele gerekli olan bir değişkeni almamak, modele gereksiz bir değişken almak ve bağımlı değişkendeki ölçme hataları modeldeki spesifikasyon hatalarıdır.

Eşitlik 2.81’de yer alan x_i , $k + 1$ boyutlu bağımsız değişkenler vektörüdür ve bağımlı değişkenin koşullu dağılımının θ ’inci kantili ile bağımsız değişkenler arasındaki doğrusal regresyonu göstermektedir. β_θ , θ ’inci kantil regresyonla ilgili parametreler vektörüdür.

Kantil regresyon tahmin edicileri doğrusal programlama problemi olarak formüle edilebilir ve artıkların iki parçalı doğrusal amaç fonksiyonu optimize edilerek simpleks veya sınır metodu gibi yöntemlerle çözülebilir (Koenker ve Hallock, 2001:143; Tekin ve Bastak, 2022:199). Eşitlik 2.82’de verilen Kantil regresyonda mutlak sapmaların ağırlıklandırılmış toplamı amaç fonksiyonunu oluşturmaktadır.

$$\min_{\beta} \frac{1}{n} \left\{ \sum_{i: y_i \geq x_i \beta} \theta |y_i - x_i \beta| + \sum_{i: y_i < x_i \beta} (1 - \theta) |y_i - x_i \beta| \right\} \quad (2.82)$$

Eşitlik 2.82’de yapılmak istenen Amaç fonksiyonu β değişkenine göre en küçükmeye yani minimize etmeye çalışmaktır. Minimize edilmiş parametre tahmini Eşitlik 2.83’te verilmektedir.

$$\hat{\beta}(\theta) = \min_{\beta \in R^p} \left\{ \sum_{i=1}^n \rho_{\theta}(y_i - x_i \beta) \right\} \quad (2.83)$$

Eşitlik 2.83’te görülen θ , sıfır ile bir arasında değer almaktadır ($0 < \theta < 1$).

Kantil regresyonda farklı kantillerde farklı sonuçlar elde edilmektedir. Bu durum bağımlı değişkenin koşullu dağılımının farklı noktalarındaki bağımsız değişkenlerdeki değişikliklere farklı tepki vermesi olarak yorumlanabilir (Çamurlu ve Erilli, 2019: 18; Tekin ve Bastak, 2022:201).

Kantil regresyon kullanımının sağladığı bazı yararlar şu şekilde sıralanabilir:

- Bağımlı değişkenin koşullu dağılımlarının modellenmesini sağlayan Kantil regresyon aynı zamanda mutlak sapmaların ağırlıklı toplamlarını verdiği için bağımlı değişkenin uç noktalardaki değerleri için kararlı sonuçlar üretmektedir. En Küçük Kareler yönteminde bu sorun değişen varyans sorununa sebebiyet vermektedir.

- Hata teriminin ve bağımlı değişkenin normal dağılmaması durumlarında, veride uç değerlerin olması durumunda En Küçük Kareler yöntemine göre daha başarılıdır.
- Bağımsız değişkenin, bağımlı değişkenin çeşitli kantilleri üzerindeki farklı yön ve şiddetteki etkilerini inceleme olanağı sağlar (Tekin ve Bastak, 2022:201).
- En Küçük Kareler yönteminde olduğu gibi zorlayıcı ve çoklu varsayımları bulunmamaktadır.

Açıklayıcı değişkende gerçekleşen bir değişimin açıklanan değişken üzerindeki etkisinin dağılımının ayrı ayrı kantiller için yorumlanabilmesine olanak sağlayan Kantil regresyon kullanılarak yapılan çalışmaların birçoğu günümüz literatüründe Panel Kantil Regresyon üzerinedir.

Bu çalışmada yatay kesit Kantil Regresyon kullanılmakta ve çevre göstergesinin İGE üzerindeki etkisi araştırılmaktadır. Dolayısı ile literatür taraması İGE'yi, İGE'nin alt göstergelerini ve çevre göstergesi alt belirleyicilerini içeren Kantil ve Panel Kantil regresyonlar üzerinde durmaktadır. Panel Kantil regresyonda hem birim hem de zaman olguları aynı anda yer almaktayken Kantil regresyon sadece zaman ya da bu çalışmada olduğu gibi sadece birimlerle çalışmaktadır. Tablo 2.2'de konuyla ilgili klasik regresyon ve Kantil regresyon yöntemlerinin kullanıldığı çalışmalar üzerine yapılan literatür taraması kullanılan yöntemler, değişkenler ve bulgular yer almaktadır.

Tablo 2.2 Klasik Regresyon ve Kantil Regresyonu Kullanan Bazı Çalışmalar

Yazar(lar)	Ülke	Yöntem	Değişken	Bulgu
Çevik ve Taşar (2013)	131 ülke	Klasik EKK	Kamu sağlık harcamaları, GSYİH, nüfus, beklenen okullaşma yılı, kanun ve düzen, çocuk ölümleri ve bebek ölümleri	Devlet sağlık harcamalarının GSYİH, 5 yaş altı ölüm oranı ve bebek ölümleri ile negatif ilişkili olduğu görülmektedir. Ayrıca, kanun ve düzen, eğitim seviyesi, nüfus ve gelir seviyesinin anlamlı ve negatif katsayıları bulunmaktadır.
Yalçın ve Çakmak (2026)	Türkiye	Klasik EKK	İGE, kamu sağlık harcaması, hekim başına düşen kişi sayısı ve yataklı sağlık kurumu sayısı	Kamu sağlık harcamalarının insani gelişim üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmış çok yataklı tedavi kurumuna ve sağlık personeline OECD ortalamasının altındadır.
Mohamed ve Mzee (2017)	124 Gelişmekte olan ülke	Kantil Regresyon	Ölçülen dış yardım, yardımlarla finanse edilmeyen hükümet harcamalarının GSYİH'ye oranı, GSYİH büyüme oranı, nüfus artış oranı ve İGE	Tüm değişkenler, tüm kantillerde istatistiksel olarak anlamlıdır ve İGE üzerinde pozitif yönde etkileri mevcuttur.
Alotaibi ve Alajlan (2021)	G20 ülkeleri	Kantil Regresyon	Kişi başına düşen GSYİH, kentleşme, fosil yakıt tüketimi ve ticaret açıklık, CO ₂ , İGE, Refah Endeksi, kilometre başına düşen insan sayısı ve kentte yaşayan insan sayısı	İGE CO ₂ emisyonları ile negatif marjinal ilişkiye sahiptir. Fosil yakıt tüketimi CO ₂ emisyonları ile anlamlı pozitif bir ilişkiye sahipken, kentleşme ve ticari açıklık çalışma dönemi boyunca negatif bir ilişkiye sahip olmuştur.
Kamalu vd. (2021)	OIC üye ülkeleri	Panel Kantil Regresyon	İGE, finansal endeks, kurum kalitesi, havale girişleri, enflasyon ve doğrudan yabancı yatırım	İGE'yi finansal endeks ve havale girişleri tüm kantillerde pozitif etkilerken enstitü kalitesi ilk üç kantilde negatif etkilemektedir.
Magazzino vd. (2021)	En iyi 25 lojistik ülkesi	Kantil Regresyon	İstihdam, sermaye, kentleşme, inovasyon, ticari açıklık, beşerî sermaye, lojistik performans, GSYİH ve CO ₂	Teknolojik yenilik ve beşerî sermaye, kentleşme ve ticari açıklık lojistik performans üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahiptir. Hem istihdam hem de sermaye oluşumunun lojistik performansı negatif yönde etkilediği bulunmuştur.
Banday ve Kocoglu (2023)	20 Gelişmekte olan ülke	Panel Kantil Regresyon	Kişi başına karbon emisyonu, İGE, kişi başına GSYİH kişi, ithalat ve ihracatın GSYİH'ye oranı, kişi başına enerji tüketimi ve nüfus	Enerji tüketimi CO ₂ emisyonunu artırırken, ticaret ve İGE azaltmaktadır. İGE ve CO ₂ arasındaki etki negatif iken ticaret, enerji ve nüfusun etkisi pozitifdir. GSYİH İGE'yi pozitif etkilemekte, karesi ise İGE'yi negatif etkilemektedir.
Alavijeh vd. (2023)	G7 Ülkeleri	Kantil Regresyon	Ortalama yaşam süresi, Yenilenebilir enerji, CO ₂ , Sağlık harcamaları, Kentleşme	Yenilenebilir enerji, kentleşme sağlık harcamalarının GSYİH içindeki payı, özellikle bebekler arasında ölüm oranlarının düşmesi nedeniyle ortalama yaşam süresini artırmaktadır. CO ₂ emisyonu ortalama yaşam süresini azaltmaktadır.
Liu vd. (2023)	Çin	Kantil Regresyon	GSMH, altyapı geliştirme, hükümet harcamaları, İGE ve CO ₂	İGE, CO ₂ , GSMH ve hükümet harcamaları alt yapıyı tüm kantillerde pozitif yönde etkilemektedir ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Altyapı iyileştirmeleri yaşam standartlarını iyileştirmekte ve İGE'yi artırmakta ancak çevreye zarar vermektedir ve altyapı ülkedeki CO ₂ emisyonlarının ana kaynağıdır.
Nica vd. (2023)	Doğu Avrupa ülkeleri	CS-ARDL ve Kantil Regresyon	Doğumda beklenen yaşam süresi, sağlık harcamaları, kurumsal kalite endeksi, finansal gelişme, yenilenebilir enerji tüketimi, fosil enerji tüketimi, CO ₂ ve sağlık sonuçları	CO ₂ 'nin ve fosil enerji tüketiminin tüm kantillerde istatistiksel olarak anlamlı görüldüğü ve doğumda beklenen yaşam süresini negatif yönde etkilediği görülmektedir. Diğer değişkenlerin yaşam süresi üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı ve pozitifdir.
Pham vd. (2023)	G7 ülkeleri	Panel Kantil Regresyon	İGE, yenilenebilir enerji tüketimi, fosil enerji tüketimi, ekonomik büyüme, ticari açıklık ve kentleşme	Sadece fosil enerji tüketiminin İGE üzerinde negatif yönde bir etkisi bulunmaktadır. Tüm değişkenler istatistiksel olarak anlamlıdır. Diğer değişkenlerin İGE üzerindeki etkisi tüm kantillerde pozitif olarak belirlenmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

GEZEGENSEL BASKILARA UYARLANMIŞ İNSANİ GELİŞME ENDEKSİ BELİRLEYİCİLERİNİN EKONOMETRİK MODELLER VE ÇKKV YÖNTEMLERİ İLE ANALİZİ

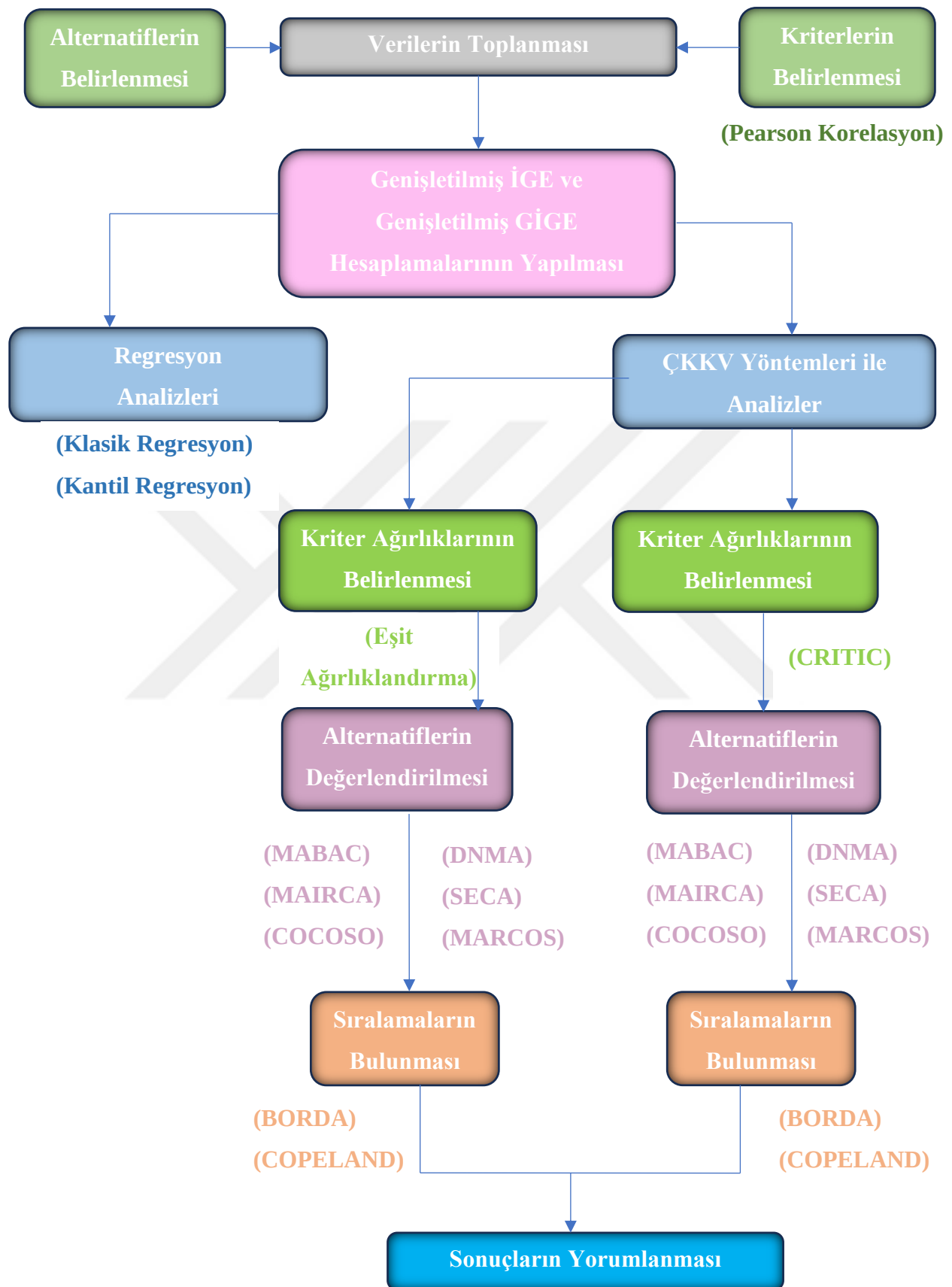
Gelişme düzeyi ölçümlerine çevresel faktörlerin dahil edilmesi ile hesaplanan GİGE, birinci bölümde değinildiği üzere eğitim, gelir ve sağlık göstergelerini içermektedir. Aynı zamanda düzeltme faktörü olarak nitelendirilen bir çevre göstergesi yardımı ile daha önce oluşturulan bu endeks üzerinde UNDP tarafından birtakım değişimler yaratılmak istenmektedir. Başka bir deyişle bu üç gösterge ile hesaplanan İGE'nin çevre göstergesi ile çarpımından GİGE elde edilmektedir. Çevre göstergesinin çarpım yoluyla düzeltme faktörü olarak nitelendirilmesi ve asıl göstergelerin geometrik ortalama ile hesaplanması, her ne kadar çevre göstergesini çalışmaya dahil etmeye sebebiyet verse de aynı zamanda diğer göstergeler ile eş değer tutulmayarak sadece eğitim, gelir ve sağlık göstergelerinden oluşan İGE'nin küçültülmesi sağlanmaya çalışılmaktadır. Çünkü düzeltme faktörü olarak yer alan çevre göstergesi “bir”e eşit olmadıkça İGE değeri azalma göstermektedir.

Çevre göstergesi orijinal formülasyonunun dışında, farklı teknikler ile endekse dahil edilebilmektedir. Bu tekniklere örnek olarak ÇKKV yöntemleri gösterilebilir. Bu sayede farklı normalizasyon teknikleri ve farklı matematiksel işlemler yardımıyla eğitim, gelir, sağlık ve çevre göstergeleri kullanılarak sıralamalar elde edilebilmektedir.

Bu tez çalışmasında orijinal İGE ve GİGE formülasyonlarında yer alan alt belirleyicilerin gelişme düzeyini tam anlamıyla yansıtmadığı ve alt belirleyicilerin genişletilmesi gerektiği düşüncesinden yola çıkılmıştır. Tez çalışmasının amaçlarından ilki, İGE’de yer almayan farklı alt belirleyicilerin dahil edildiği *genişletilmiş İGE*’nin oluşturulması ve ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin bu yolla belirlenmesidir. Ancak “Literatürde kullanılan alt belirleyicilerin tümü gerçekten İGE üzerinde etkili midir?” sorusundan hareketle subjektif bir yapıda değil, istatistikten faydalanarak alt belirleyicilerin belirlenmesi uygun görülmüştür. Böylece İGE ile aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye sahip olan alt belirleyiciler *genişletilmiş İGE*’ye dahil edilmekte, ilişkisi olmayan alt belirleyiciler ise çalışmaya dahil edilmemektedir. Literatürde alt belirleyici seçiminde istatistikten faydalanılan bir çalışmaya denk gelinmemiş olması bu çalışmanın literatüre bir katkısı olarak düşünülmektedir.

GİGE'nin, İGE üzerinden hesaplanması ve çevre göstergesi ile düzeltme yapılarak elde edilmesi nedeniyle ham endeksin İGE olduğu aşîkârdır. Çalışmaya alınması planlanan değişkenlerin de öncelikle İGE ile ilişkisi olması beklenmektedir. Bu ilişkinin tespit edilmesine yarayan yöntemlerden biri iki değişken arasındaki ilişkinin yönünü ve derecesini gösteren korelasyon hesaplamalarıdır. Bununla birlikte korelasyon bir neden-sonuç ilişkisi sunmamaktadır. Neden-sonuç ilişkilerinde bağımsız değişken olarak adlandırılan değişkenin bağımlı değişken olarak adlandırılan değişken üzerinde nasıl bir etkisi olduğu, bağımsız değişkenin artışında ya da azalışında bağımlı değişkenin ne kadar artıp azalacağı konusunda bilgi veren yöntemler de bulunmaktadır. Bunlardan en çok kullanılan modelleme klasik regresyon analizidir. Bunun dışında Kantil regresyon ile de neden sonuç ilişkisi kurulabilmektedir. Bu yöntemlerin kullanılmasıyla çevre göstergesinin değişiminden İGE'nin nasıl değişeceği ya da İGE'deki artıştan çevre göstergesinin nasıl değişeceği görülebilmektedir.

Uygulamanın ilk aşamasında bundan böyle kriterler olarak adlandıracağımız alt belirleyiciler korelasyon kullanılarak belirlenecek, böylece *genişletilmiş İGE ve genişletilmiş GİGE* hesaplamaları yapılabilecektir. Daha sonra Ekonometrik modeller kullanılarak sebep-sonuç ilişkileri üzerinde durulacaktır. Son olarak kriterlerin ağırlıkları dikkate alınarak ülkelerin skorları özellikle son 10 yılda literatüre kazandırılan ÇKKV yöntemleri ile hesaplanacak ve farklı ÇKKV yöntemleri ile elde edilen sıralamalar birleştirilecektir. Çalışmanın araştırma süreci Şekil 3.1'de görülmektedir.



Şekil 3.1 Araştırma Süreci

3.1. Veri

Çalışma kapsamında yer alan değişkenlerin bu aşamada tanıtılması önem arz etmektedir. Bu çalışmada 130 ülke 4 gösterge ve 32 kriter ile hesaplamalar gerçekleştirilmektedir.

UNDP, GİGE'yi sadece 2020 yılı için hesaplanmış, sonraki yıllar için hesaplama yapmamış, bu hesaplamayı ise 2021 yılında yayımlamıştır. Hesaplama kişi başı MAİ ölçümü için 2019, kişi başı CO₂ emisyonu ölçümü için ise 2020 verisi kullanılmıştır. UNDP'den alınan diğer kriterler ve çalışmanın bu endeksleri hesaplarken kullandığı değişkenlerin tamamı 2019 verisidir. Çalışmanın bütünlüğünün korunması adına ve son yıllarda özellikle pandemi sonrası ülkelerin veri paylaşımında yaşanan aksaklıklar sebebi ile 2019 yılı verileri tercih edilmek durumunda kalınmıştır. Bütünlük olmadan da çalışmanın gerçekleştirilme ihtimali oldukça düşüktür. Şöyle ki veri setlerinde belirlenen eksiklikler birçok ülkenin çalışmadan dışlanmasına sebep olmakta, bu durum da ülke karşılaştırmalarında bütünlük sağlanmasını engellemektedir. Özellikle İGE'nin gelişmiş ve çok gelişmiş ülkeler sıralamasında yer alan ülkelere veri eksikliği sorunu yaşanmaktadır. Bu ülkeler olmadan çalışmanın gerçekleştirilmesinde büyük eksiklikler oluşabileceği aşikârdır. Çevre göstergesinin İGE'yi yüksek oranda düşürdüğü gelişmiş ve çok gelişmiş ülkelerdir. Bu konuda yorum yapılamayarak az gelişmiş ülkeler ile çalışmanın yürütülmesi gerekecekti. Tüm bu sebeplerden ötürü çalışma CO₂ emisyonu dışında 2019 verilerinden oluşmaktadır. Çalışma Excel 365, STATA 15 ve LINGO 20.0 kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3.2. Kriterlerin Belirlenmesi

Kriterlerin belirlenmesinde İGE ile anlamlı bir ilişki içerisinde olunmasından yola çıkılmıştır. Bunun için iki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin yönünü ve derecesini gösteren ve Pearson Korelasyon katsayısı olarak bilinen Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısından faydalanılmıştır. ρ_{jk} sembolü ile gösterilen bu katsayı $-1 \leq \rho_{jk} \leq +1$ arasında değer almaktadır. $-1 \leq \rho_{jk} < 0$ arasındaki değerler negatif yönde ilişkiyi belirtirken; $0 < \rho_{jk} \leq +1$ arasındaki değerler pozitif yönde ilişkiyi belirtmektedir. İstatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon katsayısı korelasyonun 0'a eşitliğini gösteren yokluk hipotezinin reddedilmesi ile bulunmaktadır ($H_0: \rho_{jk} = 0$). İstatistiksel olarak anlamlı korelasyon katsayısı mutlak değerce 0,1 ve 0,3 arasında ise zayıf ilişkiyi; 0,31 ve 0,5 arasında ise orta büyüklükte bir ilişkiyi; 0,50'den büyükse güçlü bir ilişkiyi gösterecektir (Mert, 2016:105-106). Korelasyon katsayısının sıfıra yakın olması ise değişkenler arasında ilişki olmadığını göstermektedir.

Çalışmada İGE ile anlamlı ilişkisi tespit edilen, *genişletilmiş İGE ile GİGE*'de kullanılmasına karar verilen kriterler ve bu kriterlere ait bilgiler Tablo 3.1'de görülmektedir.³

Tablo 3.1 İGE ile İlişkisi olan Kriterler

Gösterge	Kriterler	Kod	Pearson	Nitelik	Kaynak
Sağlık	Beklenen yaşam süresi	S1	0,9225***	Max	UNDP
	Sağlık hizmeti	S2	-0,8233***	Max	WHO
	Sağlık harcaması	S3	0,8668***	Max	WHO
	Bebek ölüm oranı	S4	0,8005***	Min	WHO
	Toplu hastalık	S5	-0,8963***	Min	Dünya Data Bankası
	Anne ölüm oranı	S6	-0,7848***	Min	WHO
	Hastane yatağı sayısı	S7	0,6004***	Max	WHO
	Doktor sayısı	S8	0,8189***	Max	WHO
	Ebe-hemşire sayısı	S9	0,7787***	Max	WHO
Eğitim	Beklenen öğrenim süresi	E1	0,9319***	Max	UNDP
	Ortalama öğrenim süresi	E2	0,9154***	Max	UNDP
	Zorunlu eğitim süresi	E3	0,3562***	Max	UNESCO
	Okuma-yazma oranı	E4	0,8784***	Max	WPR
	Okul bitirme oranı	E5	0,3012***	Max	UNESCO
	Eğitim harcaması	E6	-0,8425***	Max	UNESCO
	Öğretmen başına düşen öğrenci sayısı	E7	0,8512***	Min	UNESCO
Gelir	Kişi başı GSMH	G1	0,8389***	Max	UNDP
	İthalat	G2	0,1871**	Min	Dünya Data Bankası
	Enflasyon	G3	-0,2662***	Min	Dünya Data Bankası
	Sabit hat kullanımı	G4	0,7591***	Max	Dünya Data Bankası
	Cep telefonu kullanımı	G5	0,5914***	Max	Dünya Data Bankası
	İşsizlik oranı	G6	-0,1413***	Min	Dünya Data Bankası
	Nüfus yoğunluğu	G7	0,1413*	Min	Dünya Data Bankası
	Gıda üretimi	G8	0,2814***	Max	Dünya Data Bankası
	İhracat	G9	-0,1257	Max	Dünya Data Bankası
	Nüfus büyümesi	G10	0,1086	Min	Dünya Data Bankası
	Enflasyon değişimi	G11	0,0712	Min	Dünya Data Bankası
	GSMH büyümesi	G12	0,1127	Max	Dünya Data Bankası
Çevre	Karbondioksit emisyonu	Ç1	0,5681***	Min	UNDP
	Kişi başı madde ayak izi	Ç2	0,7194***	Min	UNDP
	Elektrik erişimi	Ç3	0,7936***	Max	Dünya Data Bankası
	Orman yüzölçümü	Ç4	0,2813***	Max	Dünya Data Bankası
	Yenilenebilir enerji kullanımı	Ç5	0,6508***	Max	Dünya Data Bankası
	İçme suyu erişimi	Ç6	0,8486***	Max	Dünya Data Bankası
	Temiz enerji erişimi	Ç7	0,8537***	Max	Dünya Data Bankası
	Fosil enerji kullanımı	Ç8	-0,2814***	Min	Dünya Data Bankası
	Ekilebilir alan	Ç9	-0,0169	Max	Dünya Data Bankası
	Tarım alanı	Ç10	-0,1300	Max	Dünya Data Bankası
	Nitrojen gazı salınımı	Ç11	0,0840	Min	Dünya Data Bankası
	Metan gazı salınımı	Ç12	0,1275	Min	Dünya Data Bankası

Not: ***:0.01, **: 0.05, *:0.10 yanılma düzeyinde anlamlıdır.

³ : 3. bölümden itibaren alt belirleyicilerden “*kriter*” olarak bahsedilecektir.

Tablo 3.1 incelendiğinde ihracat, nüfus büyümesi, yıllık enflasyon değişimi, GSMH büyümesi, ekilebilir alan, tarım alanı, nitrojen ve metan gazı salınımları gibi kriterlerin Pearson korelasyon sonuçları istatistiksel olarak anlamlı olmadığı için çalışmaya dahil edilmemiştir. İthalat, enflasyon, işsizlik oranı, nüfus yoğunluğu, gıda üretimi, orman oranı ve fosil enerji oranı ile İGE arasında zayıf düzeyde ilişki, zorunlu eğitim ve okul bitirme oranı ile İGE arasında orta düzeyde ilişki varlığı söylenebilmektedir. Diğer alt belirleyiciler ile İGE arasında güçlü bir ilişki olduğu görülmektedir. sağlık hizmeti, toplu hastalık oranı, anne ölüm oranı, eğitim harcaması oranı, enflasyon, işsizlik oranı ve fosil enerji oranı ile İGE arasında negatif yönlü bir ilişki var iken diğer alt belirleyiciler arasında pozitif yönlü bir ilişki görülmektedir. Pearson korelasyon sonuçları neticesinde 9 sağlık kriteri, 7 eğitim kriteri, 8 gelir kriteri ve 8 çevre kriteri ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Pearson korelasyon sonuçlarına ait STATA orijinal çıktıları EK 1, EK 2, EK 3 ve EK 4 'te yer almaktadır. Tablo 3.1'de yer alan alt belirleyicilere ait açıklamalar aşağıdaki kısımda anlatılmaktadır.

Sağlık göstergesi kriterlerinden beklenen yaşam süresi (S1), insanların doğum itibari ile başlayan ve ölüm ile sonuçlanan ve yaşaması beklentisi içinde olunan yıl olarak yer almaktadır. Sağlık hizmeti (S2), sağlık sistemine erişim sağlayabilen nüfusun yüzdesidir. Sağlık harcaması (S3), hükümetlerin sağlık harcamalarının toplam harcama içerisindeki payını ifade ederken bebek ölüm oranı (S3), hükümetlerin sağlık harcamalarının toplam harcama içerisindeki payı olurken bebek ölüm oranı (S4), her 100 bin doğan bebek içerisinde ölen bebeklerin oranıyken toplu hastalık (S6) ise o yıl içerisinde nüfusun bulaşıcı hastalığa yakalanma oranıdır. Anne ölüm oranı (S7), her 100 bin doğum yapan anne içerisinde ölen annelerin oranıdır. Hastane yatağı (S8), doktor sayısı (S9) ve ebe-hemşire sayısı (S10) ise her 100 bin kişiye düşen sayıları ifade etmektedir.

Eğitim göstergesinde bulunan beklenen öğrenim süresi (E1), okul çağındaki çocukların beklenen eğitim süresini gösterirken ortalama öğrenim süresi (E2) ise yetişkin nüfusun ortalama eğitim düzeyini göstermektedir. Zorunlu eğitim süresi (E3), ülkelerin kendi içlerinde belirledikleri mecburi olarak katılımın gerekli oldu eğitim süresidir. Okuma yazma oranı (E4), tüm nüfus içerisinde okuma-yazma bilen kişi oranıdır. Okul bitirme oranı (E5) ise eğitim hayatına başlayan bireyler arasında okulu bitirenlerin yüzdesini oluşturmaktadır. Eğitim harcaması (E6), hükümetlerin eğitim harcamalarının toplam harcama içerisindeki payını gösterirken Öğretmen başına düşen öğrenci sayısı (E7) ise nüfus içerisindeki öğrenci sayısının öğretmen sayısına bölümü ile elde edilmektedir.

Gelir göstergesinde yer alan kişi başı GSMH (G1), ülke vatandaşlarının ürettikleri toplam mal ve hizmetlerin dolar cinsinden değeridir. İthalat (G2), 2015 baz yılı birim değer endeksidir. Enflasyon (G3), tüketici fiyat endeksi olarak çalışmada yer alırken sabit hat (G4) ve cep telefonu hat abonelikleri (G5) 100 bin kişi başı abonelik oranlarını vermektedir. İşsizlik oranı (G6), işgücü içerisinde ücret karşılığı hizmette bulunmayan bireylerin oranı iken nüfus yoğunluğu (G7), metre kare başına düşen kişi sayısıdır. Gıda üretim endeksi (G8) ise yenilenebilir olan ve besin maddeleri içeren gıda ürünlerini kapsayan 2016 baz yıllı bir endekstir.

Çevre göstergelerinde kişi başı CO₂ emisyonu üretim temelli ölçümü gerçekleştirilen ve ton cinsi ölçülen ve bu emisyonların nüfusa bölümü ile bulunan bir değerdir. MAİ; bir ülkenin yerel nihai talebine ait olan kısmın küresel madde miktarından çıkarılmış halidir. Toplam MAİ biyokütle, fosil yakıtlar, metal cevherleri ve metal dışı cevherlerin madde ayak izlerinin toplamıdır. Kişi başı MAİ ise nihai talep için ortalama madde kullanımını betimlemektedir. Elektrik erişimi (Ç3), elektrik erişimine sahip nüfus oranını verirken orman yüzölçümü (Ç4), ülke topraklarında ormanlık alanların oranıdır. Yenilenebilir enerji kullanımı (Ç5), enerji ihtiyacının yenilenebilir enerji ile karşılanma yüzdesidir. İçme suyuna erişim (Ç6), nüfusun temiz içme suyuna erişebilen nüfusun yüzdesi ile gösterilirken temiz enerji erişimi (Ç7), kişilerin yenilenebilir enerji kullanılarak üretilen enerjiye erişebilme yüzdesi olarak verilmektedir. Fosil enerji tüketimi (Ç8) ise bu ihtiyacın fosil enerji ile karşılanma yüzdesini vermektedir.

3.3.Orjinal İGE ve GİGE ile Genişletilmiş İGE ve GİGE Hesaplamaları

İGE orijinal hesaplamalarında beklenen yaşam süresi, ortalama öğrenim süresi, beklenen öğrenim süresi ve kişi başı GSMH'den faydalanılmaktadır. Bu çalışmada ayrıca *genişletilmiş İGE* Tablo 3.1'de belirlenen kriterlerden faydalanarak hesaplanmaktadır. Çalışmada toplam 130 ülke yer aldığı için tüm ülkelerin ayrı ayrı hesaplamalarının gösterimi mümkün olmamış örnek olması açısından tek bir ülke (Türkiye) üzerinden yapılan hesaplamalar Tablo 3.2'de detaylı olarak verilmiştir. Ayrıca EK 5'te ülke kodları, EK 6-15 arasında veri seti, EK 16'da *genişletilmiş İGE* ve *GİGE* aşamalarına detaylı olarak ulaşılabilir.

Tablo 3.2 Türkiye için Orijinal İGE ve GİGE ile Genişletilmiş İGE ve GİGE Hesaplamaları

Kriter	Değer	Kriter	Değer
Ç1	$\frac{69,85 - 4,657}{69,85 - 0} = 0,933$	S1	$\frac{76 - 20}{85 - 20} = 0,900$
Ç2	$\frac{152,58 - 17,49}{152,58 - 0} = 0,890$	S2	$\frac{99,22 - 8,91}{100 - 8,91} = 0,990$
Ç3	$\frac{100 - 8,40}{100 - 8,40} = 1,000$	S3	$\frac{77,919 - 3,35}{86,96 - 3,35} = 0,892$
Ç4	$\frac{28,669 - 0}{91,37 - 0} = 0,314$	S4	$\frac{82,4 - 8,6}{82,4 - 1,6} = 0,913$
Ç5	$\frac{14,12 - 0}{91,26 - 0} = 0,155$	S5	$\frac{65,21 - 7,14}{65,21 - 1,42} = 0,910$
Ç6	$\frac{96,869 - 38,21}{100 - 38,21} = 0,949$	S6	$\frac{1140 - 17}{1140 - 2} = 0,987$
Ç7	$\frac{99,8 - 0,2}{100 - 0,2} = 0,998$	S7	$\frac{28,5 - 1}{129,8 - 1} = 0,214$
Ç8	$\frac{12,27 - 3,75}{12,27 - 1,32} = 0,78$	S8	$\frac{19,28 - 0,35}{70,92 - 0,35} = 0,268$
G1	$\frac{31032,8 - 100}{75000 - 100} = 0,87$	S9	$\frac{30,45 - 2,03}{223,1 - 2,03} = 0,129$
G2	$\frac{123,660 - 100,618}{123,660 - 71,202} = 0,439$	E1	$\frac{18,3 - 0}{18 - 0} = 1,019$
G3	$\frac{1344,193 - 234,437}{1344,193 - 101,949} = 0,893$	E2	$\frac{8,6 - 0}{15 - 0} = 0,576$
G4	$\frac{13,824 - 0}{58,323 - 0} = 0,237$	E3	$\frac{12 - 5}{16 - 5} = 0,636$
G5	$\frac{96,837 - 33,619}{200,632 - 33,619} = 0,379$	E4	$\frac{99,7 - 22,3}{100 - 22,3} = 0,958$
G6	$\frac{28,47 - 15,13}{28,47 - 0,1} = 0,470$	E5	$\frac{86,53 - 16,73}{99,36 - 16,73} = 0,845$
G7	$\frac{7965,878 - 107,298}{7965,878 - 2,076} = 0,987$	E6	$\frac{9,38 - 5,13}{34,24 - 5,13} = 0,146$
G8	$\frac{112,69 - 70,43}{154,62 - 70,43} = 0,50$	E7	$\frac{7965,878 - 16,98}{7965,878 - 2,076} = 0,884$
Çevre Göstergesi	$(0,933 + 0,890 + 1 + 0,314 + 0,155 + 0,949 + 0,998 + 0,78)/8 = 0,752$	Orijinal İGE	0,838
Gelir Göstergesi	$(0,87 \times 0,439 \times 0,893 \times 0,237 \times 0,379 \times 0,470 \times 0,987 \times 0,50)^{(1/8)} = 0,60$	Genişletilmiş İGE	$\sqrt[3]{0,60 \times 0,685 \times 0,723} = 0,662$
Sağlık Göstergesi	$(0,900 \times 0,990 \times 0,892 \times 0,913 \times 0,910 \times 0,987 \times 0,214 \times 0,268 \times 0,129)^{(1/9)} = 0,685$	Orijinal GİGE	0,741
Eğitim Göstergesi	$(1,019 \times 0,576 \times 0,636 \times 0,958 \times 0,845 \times 0,146 \times 0,884)^{(1/7)} = 0,723$	Genişletilmiş GİGE	$0,662 \times 0,752 = 0,501$

Not: Orijinal İGE ve GİGE değerleri 2021-2022 UNDP raporundan alınmıştır.

Tablo 3.2’de İGE 4 kriter ile gerçekleştirilirken, bu belirleyicilere ek olarak 20 kriter daha eklenerek *Genişletilmiş İGE* gerçekleştirilmiştir. Kriterlerin eklenmesi, aynı hesaplama yöntemi kullanıldığında İGE değerlerinde değişim olup olmadığının tespitini sağlamaktadır. Orijinal İGE, orijinal GİGE, *genişletilmiş İGE* ve *genişletilmiş GİGE* sonuçları Türkiye için

Tablo 3.2’de gerçekleştirilmiştir. 130 ülkeye ait kriterler için aşamalar EK 16-17 ve 18’de verilmiştir. Tablo 3.3’te orijinal ve *genişletilmiş İGE* sonuçları verilmektedir.



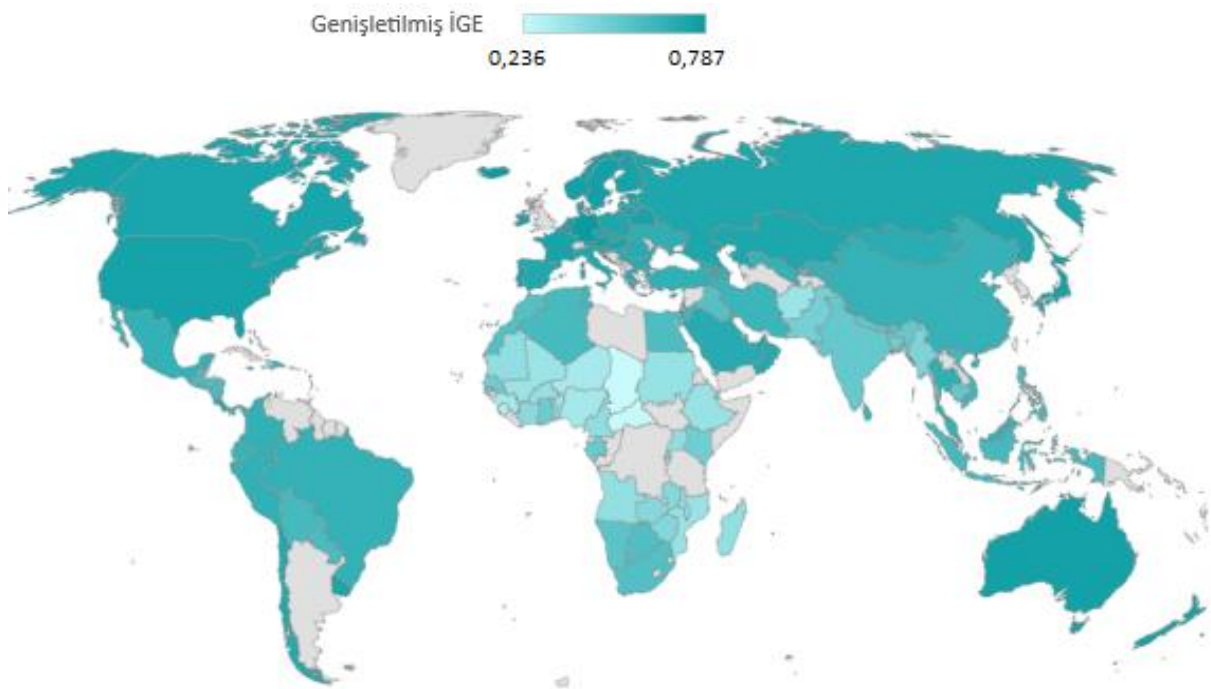
Tablo 3.3 Orijinal İGE ve Genişletilmiş İGE Sonuçları

No	Ülke	İGE	Gen. İGE	No	Ülke	İGE	Gen. İGE	No	Ülke	İGE	Gen. İGE	No	Ülke	İGE	Gen. İGE	No	Ülke	İGE	Gen. İGE
1	NOR	0,961	0,753	27	EST	0,890	0,739	53	SIR	0,802	0,692	79	VİET	0,703	0,626	105	MOR	0,556	0,393
2	İZL	0,959	0,773	28	ÇEK	0,889	0,721	54	TAY	0,800	0,670	80	FİL	0,699	0,610	106	FS	0,550	0,417
3	AVL	0,951	0,753	29	YUN	0,887	0,707	55	BUL	0,795	0,695	81	BOT	0,693	0,577	107	PAK	0,544	0,475
4	DAN	0,948	0,738	30	POL	0,876	0,725	56	SRI	0,782	0,643	82	BOL	0,692	0,611	108	TOG	0,539	0,409
5	İSV	0,947	0,757	31	BAH	0,875	0,659	57	İRN	0,774	0,636	83	KIR	0,692	0,657	109	HAİ	0,535	0,371
6	İRL	0,945	0,756	32	LİT	0,875	0,732	58	UKR	0,773	0,674	84	IRK	0,686	0,565	110	NİJ	0,535	0,339
7	ALM	0,942	0,787	33	SA	0,875	0,696	59	ÇİN	0,768	0,657	85	BEL	0,683	0,573	111	RUA	0,534	0,429
8	HOL	0,941	0,754	34	POR	0,866	0,738	60	DC	0,767	0,631	86	FAS	0,683	0,570	112	BEN	0,525	0,366
9	FİN	0,940	0,746	35	LET	0,863	0,709	61	PER	0,762	0,666	87	ELS	0,675	0,645	113	UGA	0,525	0,396
10	SİN	0,939	0,680	36	HIR	0,858	0,703	62	ERM	0,759	0,639	88	NİK	0,667	0,597	114	MLV	0,512	0,387
11	BLÇ	0,937	0,777	37	KAT	0,855	0,704	63	MEK	0,758	0,661	89	BHU	0,666	0,568	115	SEN	0,511	0,491
12	YZ	0,937	0,751	38	ŞİLİ	0,855	0,709	64	BRE	0,754	0,659	90	BNG	0,661	0,483	116	CİB	0,509	0,445
13	KAN	0,936	0,734	39	SLK	0,848	0,708	65	KOL	0,752	0,663	91	HİN	0,633	0,522	117	SUD	0,508	0,380
14	LÜK	0,930	0,762	40	MAC	0,846	0,745	66	AZE	0,745	0,664	92	GAN	0,632	0,502	118	MAD	0,501	0,391
15	İNG	0,929	0,754	41	TR	0,838	0,662	67	CEZ	0,745	0,605	93	GUA	0,627	0,599	119	GAM	0,500	0,401
16	JAP	0,925	0,750	42	KUV	0,831	0,702	68	EKV	0,740	0,648	94	HON	0,621	0,588	120	ETİ	0,498	0,373
17	ABD	0,921	0,744	43	RUS	0,822	0,725	69	MOĞ	0,739	0,688	95	NAM	0,615	0,546	121	AFG	0,478	0,367
18	İSR	0,919	0,771	44	ROM	0,821	0,696	70	MIS	0,731	0,587	96	LAO	0,607	0,527	122	SİER	0,477	0,306
19	MLT	0,918	0,732	45	UM	0,816	0,702	71	TUN	0,731	0,631	97	NEP	0,602	0,533	123	GİNE	0,465	0,334
20	SLV	0,918	0,733	46	KAZ	0,811	0,723	72	ÖZB	0,727	0,656	98	KMÇ	0,593	0,525	124	BF	0,449	0,384
21	AVT	0,916	0,767	47	KR	0,809	0,706	73	ÜRD	0,720	0,631	99	ZİM	0,593	0,434	125	MOZ	0,446	0,375
22	BAE	0,911	0,728	48	URU	0,809	0,730	74	PAR	0,717	0,595	100	ANG	0,586	0,391	126	MALİ	0,428	0,368
23	İSP	0,905	0,711	49	BEL	0,808	0,741	75	GA	0,713	0,574	101	MYN	0,585	0,453	127	BUR	0,426	0,406
24	FR	0,903	0,738	50	PAN	0,805	0,660	76	JAM	0,709	0,604	102	KMR	0,576	0,399	128	OAC	0,404	0,240
25	KIB	0,896	0,723	51	MAL	0,803	0,659	77	GAB	0,706	0,513	103	KEN	0,575	0,489	129	Nİ	0,400	0,333
26	İTL	0,895	0,719	52	GÜR	0,802	0,682	78	END	0,705	0,611	104	ZAM	0,565	0,430	130	ÇAD	0,394	0,236

Tablo 3.3 incelendiğinde genişletilmiş kriterler ile çalışılan *genişletilmiş İGE* değerlerinin orijinal İGE değerlerine göre daha küçük olduğu görülmektedir. Eklenen kriterlerin dünya genelindeki gelişme seviyelerinde azalmaya neden olmuştur. UNDP tarafından yayımlanan orijinal İGE değerlerinin, belirleyici çoğaltıldığında kendi değerini koruyamadığı belirlenmiştir.

Orijinal İGE değerlerine bakıldığında 54 ülkenin İGE değeri 0,80'nin üzerinde olduğu için çok yüksek gelişme seviyesinde olduğu görülmektedir; fakat *genişletilmiş İGE* değerlerine göre hiçbir ülke çok yüksek gelişme seviyesinde bulunmamaktadır. Gelişme düzeyleri yüksek insani gelişme seviyesinden başlamaktadır.

İGE değeri en yüksek olan ilk beş ülke sırası ile Norveç, İzlanda, Avustralya, Danimarka ve İsveç iken bu ülkelerin *genişletilmiş İGE* sıralamasındaki ilk beş ülke ise Almanya, Belçika, İzlanda, İsrail ve Avusturya'dır. Norveç 12. sıraya; İzlanda 3. sıraya, Avustralya 11. sıraya, Danimarka 20. sıraya gerilemiş, İsveç ise 7. sıraya yerleşmiştir. Eğitim, gelir ve sağlık göstergelerinin kriterlerinin genişletilmesi ile gerçekleştirilen bu uygulama sonucunda görülmektedir ki orijinal İGE kriterleri gelişme seviyeleri ve sıralamalarında farklılıklar oluşturmaktadır. Haritada yer alan gri ülkeler veri setine ulaşamayan, bu nedenle çalışma kapsamında yer almayan ülkeleri göstermektedir. Ülkelerin İGE değeri büyüdükçe haritadaki renkleri koyulaşmaktadır.



Harita 3.1 Genişletilmiş İGE Skorlarının Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi
Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Hesaplamalar sonrasında orijinal İGE ile *genişletilmiş İGE* değeri arasındaki en yüksek farka sahip ülke Orta Afrika Cumhuriyeti olmuştur. %40,49 ile fark birinciliğine sahip olan ülkeyi takip eden diğer ülkeler %39,97 ile Çad, %36,70 ile Nijer, %35,87 ile Sierra Leone ve %33,31 ile Angola takip etmektedir. En düşük farka sahip ülkeler ise sırası ile %3,82 ile Senegal, %4,42 ile Guatemala, %4,47 ile El Salvador, %4,68 ile Burundi ve %5,06 ile Kırgızistan'dır. Hesaplamalar EK 19 ve EK 20'de verilmektedir.

Türkiye, 0,838 İGE değeri 41. sırada ve yüksek gelişmiş ülkeler kategorisindedir. Ülkenin *genişletilmiş İGE* değeri ise 0,662'dir ve bu değer ile 54. sıraya gerilemiştir. Orijinal İGE ile *genişletilmiş İGE* farkı ise %20,49'dur. Kriterlerin genişletilmesi ile ülke çok gelişmiş ülke konumundan orta düzey konuma gerilemiştir. Eğitim, gelir ve sağlık göstergelerindeki eklemeler ülkenin daha geniş açısından değerlendirilmesine sebep olmakta, bu değer de ülke seviyesini oldukça düşürdüğü görülmektedir.

Orijinal GİGE formülasyonunda bu değişkenlere ek olarak kişi başı CO₂ emisyonu ve madde ayak izi eklenmektedir; çalışmanın bu aşamasında 28 kriter ile *genişletilmiş GİGE* gerçekleştirilecektir. GİGE ölçümlerinin aynı hesaplama yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmesi ve kriterlerin eklenmesi ile sonuçların değişip değişmediğinin tespiti bu aşamada sunulmaktadır. Orijinal GİGE ve *genişletilmiş GİGE* sonuçları Tablo 3.4'te verilmektedir.

Tablo 3.4 Orijinal GİGE ve Genişletilmiş GİGE Sonuçları

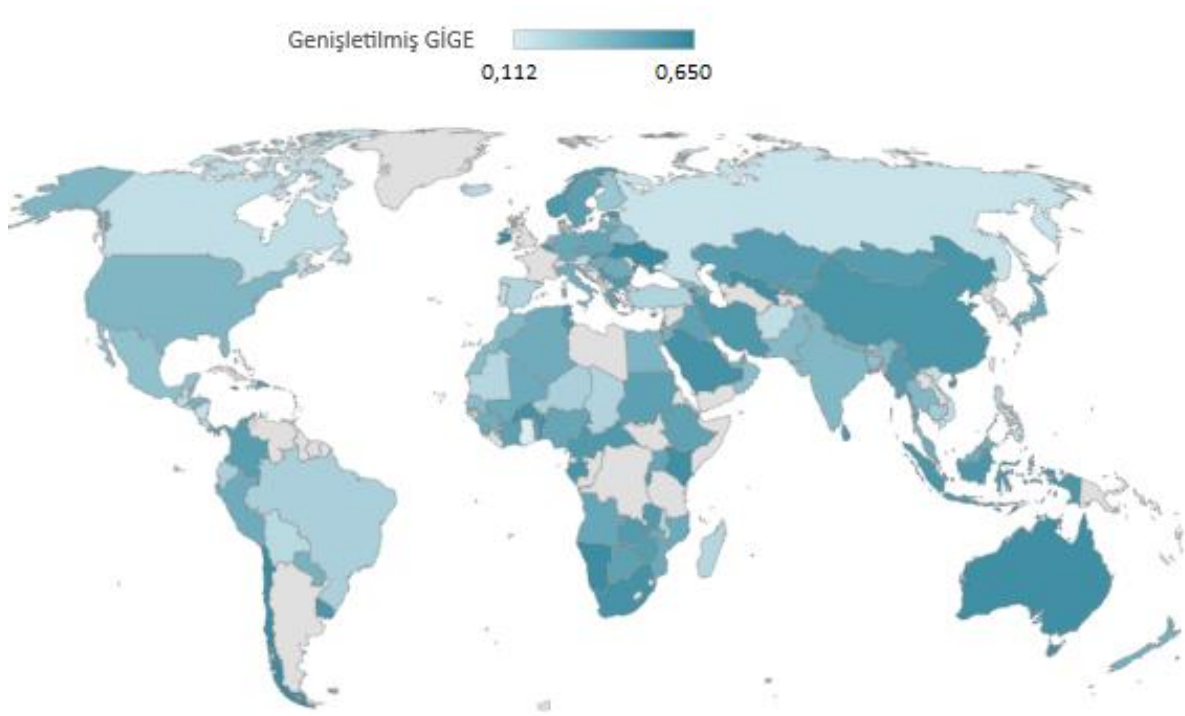
No	Ülke	GİGE	Gen. GİGE	No	Ülke	GİGE	Gen. GİGE	No	Ülke	GİGE	Gen. GİGE	No	Ülke	GİGE	Gen. GİGE	No	Ülke	GİGE	Gen. GİGE
1	İSP	0,819	0,562	27	PAN	0,74	0,530	53	TUN	0,687	0,463	79	SA	0,638	0,371	105	RUA	0,529	0,239
2	İNG	0,819	0,546	28	SLK	0,738	0,551	54	CEZ	0,687	0,410	80	AVL	0,637	0,518	106	TOG	0,528	0,230
3	İTL	0,813	0,565	29	ROM	0,738	0,540	55	EST	0,684	0,583	81	BEL	0,637	0,441	107	HAİ	0,528	0,207
4	ALM	0,804	0,608	30	TAY	0,735	0,510	56	ÜRD	0,683	0,459	82	İZL	0,633	0,520	108	NİJ	0,524	0,208
5	İSV	0,803	0,650	31	NOR	0,734	0,612	57	İRL	0,682	0,548	83	BOT	0,633	0,399	109	UGA	0,52	0,195
6	DAN	0,803	0,580	32	URU	0,733	0,594	58	MAL	0,681	0,502	84	IRK	0,622	0,384	110	BAE	0,518	0,473
7	FR	0,803	0,568	33	FİN	0,731	0,617	59	LİT	0,679	0,569	85	GAN	0,618	0,343	111	BEN	0,515	0,193
8	JAP	0,792	0,596	34	ERM	0,727	0,475	60	İRİ	0,677	0,389	86	HİN	0,609	0,375	112	MLV	0,508	0,214
9	POR	0,792	0,595	35	PER	0,721	0,531	61	BRE	0,676	0,539	87	GUA	0,601	0,454	113	SEN	0,499	0,380
10	YUN	0,792	0,550	36	RUS	0,721	0,505	62	END	0,672	0,472	88	HON	0,599	0,449	114	MAD	0,497	0,193
11	ŞİLİ	0,775	0,548	37	MLT	0,72	0,529	63	GAB	0,666	0,449	89	KAZ	0,59	0,451	115	ETİ	0,496	0,197
12	SLV	0,769	0,585	38	DC	0,719	0,498	64	SİN	0,665	0,484	90	ZİM	0,587	0,252	116	KAT	0,491	0,418
13	AVT	0,766	0,623	39	LET	0,716	0,585	65	FİL	0,664	0,433	91	NEP	0,584	0,397	117	GAM	0,49	0,247
14	HIR	0,764	0,562	40	SİR	0,715	0,499	66	JAM	0,663	0,453	92	MYN	0,577	0,315	118	SUD	0,48	0,228
15	SRİ	0,761	0,483	41	KOL	0,711	0,548	67	VİET	0,662	0,459	93	ANG	0,577	0,255	119	AFG	0,474	0,227
16	YZ	0,756	0,581	42	UM	0,71	0,448	68	KİR	0,658	0,406	94	NAM	0,574	0,328	120	SİER	0,472	0,168
17	MAC	0,755	0,561	43	KIB	0,708	0,533	69	ELS	0,652	0,494	95	KMÇ	0,573	0,357	121	CİB	0,47	0,246
18	POL	0,753	0,548	44	BUL	0,708	0,520	70	FAS	0,652	0,413	96	KMR	0,569	0,265	122	GİNE	0,454	0,183
19	BEL	0,751	0,551	45	EKV	0,704	0,514	71	BNG	0,649	0,327	97	KEN	0,561	0,283	123	KUV	0,452	0,414
20	GÜR	0,749	0,530	46	MEK	0,704	0,500	72	PAR	0,648	0,480	98	LAO	0,559	0,420	124	BF	0,442	0,192
21	ÇEK	0,748	0,544	47	UKR	0,703	0,459	73	ÇİN	0,648	0,442	99	MOĞ	0,557	0,377	125	MOZ	0,441	0,189
22	KR	0,746	0,600	48	ABD	0,698	0,557	74	GA	0,648	0,366	100	ZAM	0,557	0,267	126	BUR	0,422	0,197
23	HOL	0,745	0,540	49	MIS	0,692	0,424	75	BOL	0,647	0,456	101	BHU	0,553	0,468	127	MALİ	0,418	0,219
24	İSR	0,744	0,551	50	AZE	0,688	0,468	76	NİK	0,647	0,421	102	FS	0,54	0,264	128	OAC	0,401	0,114
25	BLÇ	0,742	0,564	51	ÖZB	0,688	0,425	77	BAH	0,647	0,402	103	MOR	0,533	0,217	129	Nİ	0,392	0,159
26	TR	0,741	0,501	52	KAN	0,687	0,524	78	LÜK	0,645	0,569	104	PAK	0,531	0,310	130	ÇAD	0,379	0,112

Tablo 3.4 incelendiğinde genişletilmiş kriterler ile çalışılan *genişletilmiş GİGE* değerlerinin orijinal GİGE değerlerine göre daha küçük olduğu görülmektedir. Eklenen kriterlerin dünya genelindeki gezegensel baskıların da hesaba katıldığı gelişme seviyelerinde azalmaya neden olduğu, UNDP tarafından yayımlanan orijinal GİGE değerlerinin, belirleyici çoğaltıldığında kendi değerini koruyamadığı görünmektedir.

Çevre göstergesinin dahil edildiği orijinal GİGE değerlerine göre yalnızca yedi ülke çok yüksek insani gelişme seviyesinde yer almaktadır. Bu ülkeler İspanya, İngiltere, İtalya, Almanya, İsveç, Danimarka ve Fransa'dır. Fakat aynı durum *genişletilmiş GİGE* hesaplamalarında geçerliliğini koruyamamıştır. *Genişletilmiş GİGE* değerlerine göre en iyi düzey, orta düzeyde gelişme gösteren ülkeler kategorisidir. Bu ülkeler ise sırası ile İsveç, Avusturya, Finlandiya, Norveç, Almanya ve Kosta Rika'dır.

Orijinal GİGE ile *genişletilmiş GİGE* arasındaki farkın en fazla olduğu beş ülke sırası ile %71,48 ile Orta Afrika Cumhuriyeti, %70,40 ile Çad, %64,50 ile Sierra Leone, %62,55 Benin ve %62,53 ile Uganda olmuştur. Farkın en az olduğu beş ülke ise %8,33 ile Kuveyt, %8,69 ile Birleşik Arap Emirlikleri, %11,72 ile Lüksemburg, %14,78 ile Estonya ve %14,94 ile Katar olmuştur.⁴ Harita 3.2'de *genişletilmiş GİGE* skorlarının görüldüğü dünya haritası verilmektedir.

⁴ : İkinci bölüm Eşitlik 2.14 yardımıyla hesaplanmaktadır.



Harita 3.2 Genişletilmiş GİGE Skorlarının Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Harita 3.2 incelendiğinde *genişletilmiş İGE* değerlerinin bulunduğu Harita 3.1'e göre daha az koyu renkli ülke bulunmaktadır. En yüksek ve en düşük değer arasında renklendirme yapılmasına ve değerlerin orijinal hesaplamalara göre düşük olmasına rağmen eklenen kriterler sayesinde ülkeler arasında ayrışma olduğu görülmektedir. Eklenen kriterler sebebiyle hiçbir ülke çok yüksek ve yüksek insani gelişme seviyelerini koruyamamış, ya orta düzey seviyede yer almış ya da düşük gelişme seviyesine gerilemişlerdir. Hesaplamalara çevre faktörü dahil edildiğinde, her ne kadar çevre faktörünün değerini yükseltebilecek kriterler çalışmaya dahil edilmiş olsa da⁵, hesaplanan gelişme seviyelerinin korunamadığı gözlenmektedir. Yalnızca kriterler eklenmesi ile bu sonuçlara erişildiğinin belirtilmesinde yarar vardır.

Türkiye'nin orijinal GİGE değeri 0,741'dir ve bu değerle 26. sırada yer almaktadır. *Genişletilmiş GİGE* değeri ise 0,501'dir. Orijinal GİGE değerine göre yüksek gelişme kategorisinde yer alırken eklenen kriterler sebebi ile düşük gelişme seviyesindeki kategoriye gerilemiştir. Burada ise 50. sırada yer almaktadır. Orijinal GİGE ve *genişletilmiş GİGE* değerleri arasındaki fark ise %32,42'dir.

⁵ : Orman ve yenilenebilir enerji kullanımı gibi alt belirleyiciler kastedilmiştir.

Çevre faktörlerinin dahil edildiği ve gezegensel baskılar altında gerçekleşen gelişme düzeyleri üzerinde duran bu çalışma, aynı zamanda gelişme seviyesi hesaplamalarındaki kriterleri de arttırarak yeni bir endeks hesaplama yoluna gitmiştir. Literatürde yer alan ve İGE ile aralarında korelasyonu olan değişkenler çalışma kapsamına alınmıştır. Ancak Korelasyon iki değişken arasındaki ilişkinin yönünü ve derecesini verirken bu iki değişken arasında bir neden-sonuç ilişkisi kuramamaktadır. Bir sonraki bölümdeki amaç regresyon analizi sınamalarının yapılmasıdır.

3.4. Regresyon Analizi Sınamaları

Bu kısımdaki amaç “İGE ile aralarında korelasyon bulunan kriterlerin dahil edildiği *genişletilmiş gelişme seviyesi* üzerinde yine korelasyon bulunan kriterlerin dahil edildiği *genişletilmiş çevre göstergesinin* etkisi nedir? Bu gelişme seviyesini nasıl etkilemektedir? Gelişme seviyesinin çevre üzerindeki etkisi nedir ve nasıl etkilemektedir?” sorularına cevap aramaktır. GİGE halihazırda çevre göstergesi kullanılarak tahmin edilmektedir. Bu şekilde çalışmada çevre göstergesinin GİGE üzerindeki etkisi üzerine ekonometrik modelleme çalışılarak her şekilde neden-sonuç ilişkisinin gerçekleşeceği öngörülmektedir. Çalışma kapsamında çevre göstergesinin dahil edilmediği gelişme düzeyi İGE’dir. Ayrıca gelişme düzeyi ile ilişkisi olan değişkenlerin çalışmaya dahil edildiğinin ve GİGE’nin İGE kullanılarak hesaplandığının belirtilmesi de ayrıca önem arz etmektedir. Bu hususta sonraki bölümlerde *genişletilmiş İGE* ve *genişletilmiş çevre göstergesi* kullanılarak neden-sonuç ilişkisi üzerinde durulmaktadır. Çalışmada klasik regresyon ve Kantil regresyon yöntemlerinden faydalanılmaktadır. İGE ve çevre göstergelerinin hem bağımlı hem de bağımsız değişken olarak yer aldığı çift yönlü analizler STATA 15 kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3.4.1. Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE Arasındaki İlişkinin Klasik Regresyon ile Analizi

Regresyon analizinde uygulanan ilk model, En Küçük Kareler yöntemi kullanılarak tahmini gerçekleştirilen klasik regresyon modelidir. Klasik regresyon varsayımlarının sağlanabilmesi, modelin geçerli, tutarlı ve güvenilir sonuçlar verdiğinin göstergesidir. Bu nedenle model tahmininde varsayım kontrolleri önem arz etmektedir. Öncelikle bağımlı değişkenin *genişletilmiş İGE* ve bağımsız değişkenin *genişletilmiş çevre göstergesi* olduğu klasik regresyon tahmini gerçekleştirilmektedir. Tablo 3.5’te bu regresyonun tahmin sonuçları ile regresyon modeli varsayımlarının kontrolleri, EK 21’de STATA çıktı sonuçları EK 22’de

değişen varyans sınaması, EK 23 hata terimi normalliği, EK 24'te gerekli değişken sınaması ve EK 25'te model spesifikasyon sınaması verilmektedir.

Tablo 3.5 Genişletilmiş İGE ve Genişletilmiş Çevre Göstergesi Klasik Regresyon Sonuçları

Bağımlı Değişken: Genişletilmiş İGE	Katsayı	Standart Hata	t	p
Sabit	-0,0997	0,0628	-1,59	0,115
Genişletilmiş Çevre Göstergesi	1,0077	0,0894	11,27	0,000***
$R^2 = 0,4980$				
$\bar{R}^2 = 0,4941$				
$F = 127,00$ $p = 0,000***$				
Kalıntılar için Breusch-Pagan/Cook Weisberg değişen varyans testi, $p = 0,7934 > 0,01$				
Kalıntılar için Shapiro-Wilk W Normallik testi, $p = 0,8736 > 0,01$				
Model spesifikasyonu için Link testi, $p = 0,09 > 0,01$				
Gerekli değişken dışlanma tespiti için Ramsey RESET testi, $p = 0,0529 > 0,01$				
Not: ***: 0,01 yanılma düzeyinde anlamlıdır.				

Tablo 3.5'te *genişletilmiş çevre göstergesindeki* bir puanlık bir artışta *genişletilmiş İGE* değerinin 1,0077 puan arttığı görülmektedir. Bu değer istatistiksel olarak anlamlı olup çevre göstergesi ve kriterlerin insani gelişme düzeyini etkilediği görülmektedir. Sabit terim ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni açıklama gücünü gösteren R^2 değeri 0,4980 olarak bulunmuştur. Bu sonuç insani gelişme seviyesinin neredeyse yarısının çevre göstergesi ile açıkladığını göstermektedir. Serbestlik derecesini R^2 'ye katarak R^2 değerinde düzeltmeyi sağlayan, her bağımsız değişken eklendiğinde artış gösteren R^2 'nin düzeltilmesini sağlayan $\bar{R}^2$ değeri ise 0,4941'dir. Modelin tümüyle anlamlılığını gösteren F testi sonucu istatistiksek olarak anlamlıdır ($p = 0,000 < 0,01$) ve modelin tümüyle anlamlı olduğu sonucuna varılmaktadır.

Klasik regresyonda En Küçük Kareler yöntemi tahmincisinin sağlaması gereken bazı varsayımlar bulunmaktadır. Bu varsayımların sağlanması durumunda tahmin edilen modelin geçerli olduğu söylenebilmektedir. Varsayımlardan değişen varyans sorununun varlığının tespiti için *Breusch-Pagan/Cook Weisberg* değişen varyans testi yapılmış ve $p = 0,7934 > 0,01$ olduğu için modelin sabit varyanslı olduğu anlaşılmıştır. Bir diğer varsayım kalıntıların normalliğinin sınanmasıdır. Çalışmada bu bağlamda kalıntılar için *Shapiro-Wilk W* normallik testi uygulanmıştır ve $p = 0,8736 > 0,01$ olduğu için kalıntıların normal dağılımlı olduğu sonucuna varılmaktadır. Modelde spesifikasyon hatası olup olmadığının sınaması için *Link* testi yapılmış ve $p = 0,09 > 0,01$ olduğu için modelde spesifikasyon hatası olmadığı sonucuna varılmıştır. Model spesifikasyonu ve gerekli değişken dışlanma tespiti için *Ramsey*

RESET testi yapılmış ve $p = 0,0529 > 0,01$ olduğu için modelde spesifikasyon hatası olmadığı, modelde gerekli bir değişkenin dışlanmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3.6’da bağımlı değişkenin çevre göstergesi ve bağımsız değişkenin *genişletilmiş İGE* olarak alındığı modele ilişkin tahmin sonuçları ile regresyon modeli varsayımlarının kontrolleri verilmektedir. Ayrıca EK 26’da regresyon sonuçları, EK 27’de değişen varyans sınaması, EK 28’de hata terimi normalliği, EK 29’da gerekli değişken sınaması, EK 30’da model spesifikasyon sınaması verilmektedir.

Tablo 3.6 Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE Klasik Regresyon Sonuçları

Bağımlı Değişken: Genişletilmiş Çevre Göstergesi	Katsayı	Standart Hata	<i>t</i>	<i>p</i>
Sabit	0,3986	0,0270	14,71	0,000***
Genişletilmiş İGE	0,4942	0,0438	11,27	0,000***
$R^2 = 0,4980$				
$\bar{R}^2 = 0,4941$				
$F = 127,00$ $p = 0,000***$				
Kalıntılar için Breusch-Pagan/Cook Weisberg değişen varyans testi, $p = 0,7470 > 0,01$				
Kalıntılar için Shapiro-Wilk W Normallik testi, $p = 0,1229 > 0,01$				
Model spesifikasyonu için Link testi, $p = 0,166 > 0,01$				
Gerekli değişken dışlanma tespiti için Ramsey RESET testi, $p = 0,3047 > 0,01$				
Not: ***: 0,01 yanılma düzeyinde anlamlıdır.				

Tablo 3.6’da *Genişletilmiş İGE*’deki bir puanlık bir artışta *genişletilmiş çevre göstergesinin* değerinin 0,4942 puan arttığı görülmektedir. Bu değer istatistiksel olarak anlamlı olup insani gelişme düzeyinin çevre göstergesini etkilediği görülmektedir. Gelişme seviyesi arttıkça çevre göstergesi de artmaktadır. Sabit terim de istatistiksel olarak anlamlı olup *genişletilmiş İGE* yokken çevre göstergesinin değerini vermektedir ve bu değer 0,3986’dır.

R^2 değeri 0,4980 olarak bulunmuştur. Bu sonuç insani gelişme seviyesinin, çevre göstergesinin neredeyse yarısını açıkladığı anlamına gelmektedir. $\bar{R}^2$ değeri ise 0,4941’dir.

Modelin tümüyle anlamlılığını gösteren *F* testi sonucu istatistiksel olarak anlamlıdır ($p = 0,000 < 0,01$) ve modelin tümüyle anlamlı olduğu sonucuna varılmaktadır.

Değişen varyans sorununun tespiti için *Breusch-Pagan/Cook Weisberg* değişen varyans testi yapılmış ve $p = 0,7470 > 0,01$ olduğu için modelin sabit varyanslı olduğu anlaşılmıştır. Kalıntıların normalliğinin sınanmasında *Shapiro-Wilk W* normallik testi uygulanmıştır ve $p = 0,1229 > 0,01$ olduğu için kalıntıların normal dağılımlı olduğu sonucuna varılmaktadır. Modelde spesifikasyon hatası olup olmadığı *Link* testi ile incelenmiş

ve $p = 0,166 > 0,01$ olduğu için modelde spesifikasyon hatası olmadığı sonucuna varılmıştır. Model spesifikasyonu ve gerekli değişken dışlanma tespiti için *Ramsey RESET* testi yapılmış ve $p = 0,3047 > 0,01$ olduğu için modelde spesifikasyon hatası olmadığı, modelde gerekli bir değişkenin dışlanmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

3.4.2. Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE Arasındaki İlişkinin Kantil Regresyon ile Analizi

En Küçük Kareler yöntemi varsayımlarının sağlanmadığı durumlarda da modellemede güçlendirilmiş tahminler elde edilebilmektedir. Bazı durumlarda modelde bulunan değişken varyans sorunu çözülememekte ya da kalıntılar normal dağılmamaktadır. Bu gibi durumlarda parametrik olmayan yöntemlerden biri olan Kantil regresyon gerçekleştirilebilmektedir. Bu bağlamda Kantil regresyon için varsayım bulunmamaktadır. Bazı durumlarda ise bu çalışmada olduğu gibi En Küçük Kareler yöntemi varsayımları sağlanmasına rağmen kantillerdeki regresyon sonuçları merak edilebilmekte, bu amaçla da tahminler gerçekleştirilebilmektedir. Klasik En Küçük Kareler yöntemi ortalama regresyon değerini gösterirken Kantil regresyon medyan kullanmaktadır. Bu kısım klasik regresyonda olduğu gibi çift taraflı oluşturulmakta ve bağımlı değişkenin 0,25, 0,50 ve 0,75 kantil değerleri için gerçekleştirilmektedir. Bağımlı değişkenin *genişletilmiş İGE*, bağımsız değişkenin ise *genişletilmiş çevre göstergesi* olduğu Kantil regresyon tahmin sonuçları Tablo 3.7’de yer almaktadır. EK-31’de 0,25 kantil, EK 32’de 0,50 kantil ve EK 33’te 0,75 kantil çıktı sonuçları verilmektedir.

Tablo 3.7 Genişletilmiş İGE ve Genişletilmiş Çevre Göstergesi Kantil Regresyon Sonuçları

$\tau = 0,25$				
Bağımlı Değişken: Genişletilmiş İGE	Katsayı	Standart Hata	<i>t</i>	<i>p</i>
Sabit	-0,2807	0,0873	-3,21	0,000**
Genişletilmiş Çevre Göstergesi	1,1703	0,1243	9,41	0,000**
$R^2 = 0,4263$				
$\tau = 0,50$				
Bağımlı Değişken: Genişletilmiş İGE	Katsayı	Standart Hata	<i>t</i>	<i>p</i>
Sabit	-0,2065	0,0750	-2,75	0,007**
Genişletilmiş Çevre Göstergesi	1,1510	0,1067	10,79	0,000**
$R^2 = 0,3172$				
$\tau = 0,75$				
Bağımlı Değişken: Genişletilmiş İGE	Katsayı	Standart Hata	<i>t</i>	<i>p</i>
Sabit	0,2704	0,1121	2,41	0,017*
Genişletilmiş Çevre Göstergesi	0,5949	0,1596	3,73	0,000**
$R^2 = 0,1113$				

Not: **: 0,01 ve *:0,05 yanılma düzeylerinde anlamlıdır.

Tablo 3.7’de *genişletilmiş İGE’nin* 0,25, 0,50 ve 0,75 kantil değerleri için regresyon sonuçları verilmektedir. *Genişletilmiş çevre göstergesinin* bir birimlik artışının çeşitli kantiller üzerinde farklı artışlarda seyir göstermektedir. Kantil değeri arttıkça çevre göstergesinin değeri de düşmektedir. Örneğin *genişletilmiş İGE’nin* $\tau = 0,25$ ’inci kantilindeki değerine göre gerçekleştirilen modelde *genişletilmiş çevre göstergesindeki* bir puanlık bir artış *genişletilmiş İGE* değerini 1,1703 puan artırırken *genişletilmiş İGE’nin* $\tau = 0,50$ ’nci kantilindeki değerine göre *genişletilmiş çevre göstergesi* bir puan artarken *genişletilmiş İGE* değeri 1,1510 puan artmaktadır. *Genişletilmiş İGE’nin* $\tau = 0,75$ ’inci kantilindeki değerine göre ise gerçekleştirilen modelde *genişletilmiş çevre göstergesi* bir puan artığında *genişletilmiş İGE* değeri 0,5949 puan artmaktadır. Üç kantil için gerçekleştirilen regresyonlardaki değişkenlerin tümü istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu sonuçlara göre yüksek insani gelişme seviyesine doğru gidildikçe (kantiller büyüdükçe) çevre göstergesinin gelişme seviyesini etkileme oranı gittikçe azalmaktadır. $\tau = 0,25$ ’inci ve $\tau = 0,50$ ’nci kantillerde sabit terim negatif olmasına rağmen $\tau = 0,75$ ’inci kantilde sabit terim pozitifdir.

Alotaibi ve Alajlan (2021), Banday ve Kocoglu (2023), Nica vd. (2023) ve Pham vd. (2023) çalışmalarında İGE ile gerçekleştirilen regresyon sonuçlarında çevreye etkisinin negatif olduğu bilinen kişi başı CO₂ emisyonu ve fosil enerji tüketimi gibi kriterler ile çalışma gerçekleştirilmekte ve İGE ile bu kriterler arasındaki ilişkiyi ölçen bu katsayı negatif olarak bulunmaktadır. Burada belirtilmesi gereken bazı unsurlar bulunmaktadır. *Genişletilmiş çevre göstergesi* 8 kriterden oluşmaktadır. Bu kriterlerden çevre zararına sebep olan kriterler için normalizasyon işlemi minimizasyon temelinde yapılırken çevreye yararı bulunan kriterler için gerçekleştirilen normalizasyon işlemi maksimizasyon temellidir. Bu nedenle zarar veren ne kadar az ise o kadar iyi olurken yararlı kriter ne kadar çok ise o kadar iyi olur. Bu durumda *genişletilmiş çevre göstergesinin* değerinin pozitifçe çekilmesini sağlamaktadır. Yani zararlı kriterin değeri ne kadar düşükse ve yararlı kriterin değeri ne kadar büyük ise çevre göstergesinin değeri o kadar büyük olmaktadır. Bu sebeple burada gerçekleşen pozitif katsayının beklentilere uyduğu sonucu söylenebilmektedir. Yukarıda belirtilen gerekçeler sebebi ile Alotaibi ve Alajlan (2021), Banday ve Kocoglu (2023), Nica vd. (2023) ve Pham vd. (2023) çalışmalarının, bu çalışmanın sonucunu desteklediği yorumu yapılabilir. Çevre göstergesini direkt olarak kullanan bir regresyon çalışmasına literatür taramasında denk gelinmemiştir. Bu nedenle doğrudan değil dolaylı bir yorumda bulunulması gerekmiştir.

Bağımlı değişkenin *genişletilmiş çevre göstergesi* olduğu, bağımsız değişkenin ise *genişletilmiş İGE* olduğu Kantil regresyon tahmin sonuçları Tablo 3.8’de yer almaktadır. EK 34’te 0,25 kantil, EK 35’te 0,50 kantil ve EK 36’da 0,75 kantil çıktı sonuçları verilmektedir.

Tablo 3.8 Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE Kantil Regresyon Sonuçları

$\tau = 0,25$				
Bağımlı Değişken: Genişletilmiş Çevre Göstergesi	Katsayı	Standart Hata	<i>t</i>	<i>p</i>
Sabit	0,3382	0,0396	8,52	0,000***
Genişletilmiş İGE	0,5764	0,0642	8,97	0,000***
$R^2 = 0,3372$				
$\tau = 0,50$				
Bağımlı Değişken: Genişletilmiş Çevre Göstergesi	Katsayı	Standart Hata	<i>t</i>	<i>p</i>
Sabit	0,3790	0,0315	12,01	0,000***
Genişletilmiş İGE	0,5511	0,0510	10,79	0,000***
$R^2 = 0,3199$				
$\tau = 0,75$				
Bağımlı Değişken: Genişletilmiş Çevre Göstergesi	Katsayı	Standart Hata	<i>t</i>	<i>p</i>
Sabit	0,3410	0,0485	7,02	0,000***
Genişletilmiş İGE	0,5074	0,0786	6,45	0,000***
$R^2 = 0,3569$				

Not: ***: 0,01 yanılma düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 3.8’de *genişletilmiş çevre göstergesinin* 0,25, 0,50 ve 0,75 kantil değerleri için regresyon sonuçları verilmektedir. *Genişletilmiş İGE*’nin bir birimlik artışının çeşitli kantiller üzerinde farklı değerlerde olduğu görülmektedir. Kantil değeri arttıkça *genişletilmiş İGE* değeri de artmaktadır. Örneğin *genişletilmiş çevre göstergesinin* $\tau = 0,25$ ’inci kantilindeki değerine göre gerçekleştirilen modelde *genişletilmiş İGE* değeri bir puan arttığında *genişletilmiş çevre göstergesi* 0,5764 puan artarken *genişletilmiş çevre göstergesinin* $\tau = 0,50$ ’nci kantilindeki değerine göre *genişletilmiş İGE* değeri bir puan artarken *genişletilmiş çevre göstergesi* 0,5511 puan artmaktadır. *Genişletilmiş çevre göstergesinin* $\tau = 0,75$ ’inci kantilindeki değerine göre ise gerçekleştirilen modelde *genişletilmiş İGE* değeri bir puan arttığında *genişletilmiş çevre göstergesi* 0,5074 puan artmaktadır. Üç kantil için gerçekleştirilen regresyonlardaki değişkenlerin tümü istatistiksel olarak anlamlıdır. Çevre göstergesinin kantil artışlarında insani gelişme seviyesinde düşüş görülmektedir.

Bundan sonraki kısımda çalışmada yer alan 130 ülke için özellikle son on yılda literatüre kazandırılmış olan çok kriterli karar verme teknikleri kullanılarak ÇKKV yöntem

skorlarının hesaplanmasına ve bu skorlar ile gerçekleştirilen ülke sıralamalarına değinilecektir. Çalışmada kullanılan ÇKKV yöntemlerine ait sonuçlar aşağıdaki kısımda yer almaktadır.

3.5.Çok Kriterli Karar Verme ile Ülke Skorlarının Hesaplanması ve Ülke Sıralamaları

Çalışmanın bu bölümünde eğitim, gelir, sağlık ve çevre göstergeleri ve bu göstergeleri oluşturan kriterler ile gezegene yapılan çevresel baskıyı dikkate alan ülke gelişme düzeyleri ÇKKV yöntemleri temelinde tartışılmaktadır. ÇKKV yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilecek çalışma iki bölümden oluşmaktadır. Orijinal İGE ve GİGE hesaplamalarında kriterlerin eşit ağırlıklı olduğu kabul edildiğinden bu çalışmanın ilk bölümünde de ÇKKV yöntemlerinde kullanılan kriter ağırlıkları eşit kabul edilmektedir. İkinci bölümde ise kriterlerin ağırlıkları CRITIC yöntemi ile belirlenerek ÇKKV yöntemlerine birer girdi olarak entegre edilmektedir. Farklı yöntemler kullanılarak elde edilen farklı sıralamalar ise BORDA ve COPELAND bütünleştirme yöntemleri ile tek bir sıralama haline getirilecektir. Amaç; farklı normalizasyon teknikleri ve farklı matematiksel işlemler yardımıyla eğitim, gelir sağlık ve çevre göstergeleri kullanılarak ülke skorlarını elde etmek ve farklı teknikler ile sıralamaların değişebileceğini göstermektir.

Genişletilmiş GİGE alt belirleyicileri ile ÇKKV yöntemlerinde kullanılan alt belirleyiciler tam anlamıyla uyumaktadır. Bu nedenle çalışmada ÇKKV yöntemleri ile asıl karşılaştırmaların yapıldığı endeks *genişletilmiş GİGE*'dir.

3.5.1.Eşit Ağırlıklandırma Kullanılan Sıralama Sonuçları

Bu kısımda kriterler eşit ağırlıklandırılarak ÇKKV sıralama yöntemlerinden MABAC, MAIRCA, COCOSO, DNMA ve MARCOS yöntemleri ile sıralamalar gerçekleştirilecektir. SECA yöntemi, modellemesi gereği ağırlıklarını kendi içerisinde hesaplayarak sıralama gerçekleştirdiği için hesaplamalar SECA'nın kendi ağırlıkları ile gerçekleştirilmektedir. Son on yıl içerisinde çıkan bu yöntemler ile GİGE tahmini gerçekleştirilmemiş olup, bu çalışmada gerçekleştirilecektir. Böylece yeni yöntemlerin de performansları değerlendirilmektedir. Çevre göstergesinde 8, gelir göstergesinde 8, sağlık göstergesinde 9 ve eğitim göstergesinde 7 kriter bulunmaktadır.

3.5.1.1. Eşit Ağırlıklı MABAC Yöntemi Sonuçları

ÇKKV yöntemleri içerisinde sıralama yöntemlerinden biri MABAC'tır. Veri setinin büyük olması sebebiyle MABAC yöntemi yalnızca Türkiye için örneklendirilmektedir.

Adım 1: MABAC yöntemi aşamalarından ilki karar matrisini kurmaktır ve matris EK 6-15 aralığında verilmektedir.

Adım 2: Normalizasyon işlemi bu aşamada gerçekleştirilmekte ve Tablo 3.9’da Türkiye’nin kriterlerinin normalizasyon değerlerinin elde edilişi gösterilmektedir.



Tablo 3.9 Türkiye için MABAC Yöntemi Kriter Normalizasyonu

Sağlık Göstergesi	Çevre Göstergesi	Gelir Göstergesi	Eğitim Göstergesi
$S1 = \frac{76,032 - 52,52}{84,784 - 52,52} = 0,73$	$\zeta 1 = \frac{4,657 - 37,019}{0,039 - 37,019} = 0,875$	$G1 = \frac{31032,801 - 731,73}{90918,64 - 731,73} = 0,34$	$E1 = \frac{18,338 - 6,95}{21,055 - 6,95} = 0,81$
$S2 = \frac{99,22 - 8,91}{1000 - 8,91} = 0,99$	$\zeta 2 = \frac{17,49 - 68,95}{0,47 - 68,95} = 0,751$	$G2 = \frac{100,618 - 123,66}{71,202 - 123,66} = 0,439$	$E2 = \frac{8,633 - 2,11}{14,091 - 2,11} = 0,54$
$S3 = \frac{77,919 - 3,355}{86,961 - 3,355} = 0,89$	$\zeta 3 = \frac{100 - 8,4}{100 - 8,4} = 1,000$	$G3 = \frac{234,44 - 1344,19}{101,949 - 1344,19} = 0,893$	$E3 = \frac{12 - 5}{16 - 5} = 0,64$
$S4 = \frac{8,6 - 82,4}{1,6 - 82,4} = 0,913$	$\zeta 4 = \frac{28,669 - 0}{91,367 - 0} = 0,310$	$G4 = \frac{13,824 - 0}{58,323 - 0} = 0,24$	$E4 = \frac{96,7 - 22,3}{100 - 22,3} = 0,96$
$S5 = \frac{7,145 - 65,208}{1,424 - 62,208} = 0,91$	$\zeta 5 = \frac{14,12 - 0}{91,26 - 0} = 0,150$	$G5 = \frac{96,837 - 33,619}{200,632 - 33,619} = 0,38$	$E5 = \frac{86,53 - 16,73}{99,36 - 16,73} = 0,84$
$S6 = \frac{17 - 1140}{2 - 1140} = 0,987$	$\zeta 6 = \frac{96,869 - 38,212}{100 - 38,212} = 0,95$	$G6 = \frac{15,1 - 28,47}{0,1 - 28,47} = 0,47$	$E6 = \frac{9,38 - 5,13}{34,24 - 5,13} = 0,15$
$S7 = \frac{28,5 - 1}{129,8 - 1} = 0,21$	$\zeta 7 = \frac{99,8 - 0,2}{100 - 0,2} = 0,997$	$G7 = \frac{107,298 - 7965,87}{2,076 - 7965,87} = 0,987$	$E7 = \frac{16,9 - 83,41}{8,3 - 83,41} = 0,884$
$S8 = \frac{19,28 - 0,35}{70,92 - 0,35} = 0,27$	$\zeta 8 = \frac{3,75 - 12,27}{1,32 - 12,27} = 0,778$	$G8 = \frac{112,69 - 70,43}{154,62 - 70,43} = 0,50$	
$S9 = \frac{30,45 - 2,03}{223,1 - 2,03} = 0,13$			

Tablo 3.9'daki normalizasyon işlemi minimizasyon nitelikteki kriterler için hücre değeri ve maksimum değer farkının, minimum ve maksimum değer farkına bölünmesi ile gerçekleştirilmektedir. Maksimizasyon nitelikteki kriterler için ise hücre değeri ile minimum değer arasındaki farkın, maksimum ve minimum değer arasındaki farka bölünmesi ile elde edilmektedir.⁶

Adım 3: Türkiye için kriterlerin MABAC yöntemi ağırlıklandırılmış normalizasyon değerleri Tablo 3.10'da verilmektedir.

⁶ : İkinci bölüm Eşitlik 2.7 ve Eşitlik 2.8'de verilmektedir.

Tablo 3.10 Türkiye için MABAC Yöntemi Ağırlıklandırılmış Normalizasyon Değerleri

Sağlık Göstergesi	Çevre Göstergesi	Gelir Göstergesi	Eğitim Göstergesi
$S1 = 0,73x0,03125 + 0,03125$ = 0,054	$Ç1 = 0,875x0,03125 + 0,03125$ = 0,059	$G1 = 0,34x0,03125 + 0,03125$ = 0,042	$E1 = 0,81x0,03125 + 0,03125$ = 0,056
$S2 = 0,99x0,03125 + 0,03125$ = 0,062	$Ç2 = 0,751x0,03125 + 0,03125$ = 0,055	$G2 = 0,439x0,03125 + 0,03125$ = 0,052	$E2 = 0,54x0,03125 + 0,03125$ = 0,048
$S3 = 0,89x0,03125 + 0,03125$ = 0,058	$Ç3 = 1x0,03125 + 0,03125$ = 0,063	$G3 = 0,893x0,03125 + 0,03125$ = 0,059	$E3 = 0,64x0,03125 + 0,03125$ = 0,049
$S4 = 0,913x0,03125 + 0,03125$ = 0,060	$Ç4 = 0,31x0,03125 + 0,03125$ = 0,041	$G4 = 0,24x0,03125 + 0,03125$ = 0,036	$E4 = 0,96x0,03125 + 0,03125$ = 0,061
$S5 = 0,91x0,03125 + 0,03125$ = 0,060	$Ç5 = 0,15x0,03125 + 0,03125$ = 0,036	$G5 = 0,38x0,03125 + 0,03125$ = 0,043	$E5 = 0,84x0,03125 + 0,03125$ = 0,058
$S6 = 0,987x0,03125 + 0,03125$ = 0,062	$Ç6 = 0,95x0,03125 + 0,03125$ = 0,061	$G6 = 0,47x0,03125 + 0,03125$ = 0,046	$E6 = 0,15x0,03125 + 0,03125$ = 0,036
$S7 = 0,21x0,03125 + 0,03125$ = 0,038	$Ç7 = 0,998x0,03125 + 0,03125$ = 0,062	$G7 = 0,987x0,03125 + 0,03125$ = 0,0621	$E7 = 0,884x0,03125 + 0,03125$ = 0,059
$S8 = 0,27x0,03125 + 0,03125$ = 0,038	$Ç8 = 0,812x0,03125 + 0,03125$ = 0,057	$G8 = 0,50x0,03125 + 0,03125$ = 0,047	
$S9 = 0,13x0,03125 + 0,03125$ = 0,035			

Tablo 3.10’da Türkiye için kriterlerin ağırlıklı normalize değerleri verilmiştir. Eşit ağırlıklandırma kullanılan bu aşamada formülasyon gereği tüm kriterlerin normalizasyon değerleri ağırlık ile çarpılıp, bu değere ağırlık eklenmiştir.⁷

Adım 4: Kriterlere ait sınır yaklaşım değerlerinin hesaplandığı bu bölümde Türkiye için Tablo 3.11’de kriterlere ait sınır yaklaşım değerleri verilmektedir.

Tablo 3.11 Türkiye için MABAC Yöntemi Sınır Yaklaşım Değerleri

Alt Belirleyici	g_i	Alt Belirleyici	g_i	Alt Belirleyici	g_i	Alt Belirleyici	g_i
G1	0,0379	Ç1	0,0585	S1	0,0491	S9	0,0373
G2	0,0504	Ç2	0,0552	S2	0,0538	E1	0,0460
G3	0,0608	Ç3	0,0566	S3	0,0483	E2	0,0484
G4	0,0383	Ç4	0,0405	S4	0,0548	E3	0,0437
G5	0,0455	Ç5	0,0419	S5	0,0523	E4	0,0561
G6	0,0551	Ç6	0,0561	S6	0,0579	E5	0,0518
G7	0,0616	Ç7	0,0514	S7	0,0370	E6	0,0405
G8	0,0487	Ç8	0,0544	S8	0,0383	E7	0,0556

⁷ : İkinci bölüm Eşitlik 2.9’da verilmektedir.

Tablo 3.11’de sınır yakınlık değerleri verilmiştir. Bu değerler kriterlerin, her ülkenin ağırlık normalizasyon değerlerinin geometrik ortalamasına eşittir.⁸

Adım 5: Ülkelerin her kriter için sınır yakınlık alanlarına uzaklıkları hesaplanmalıdır. Tablo 3.12’de Türkiye için sınır yaklaşım uzaklıkları verilmektedir.

Tablo 3.12 Türkiye için MABAC Yöntemi Sınır Yaklaşım Uzaklıkları Değerleri

Alt Bel.	q_{NOR}	Alt Bel	q_{NOR}	Alt Bel	q_{NOR}	Alt Bel	q_{NOR}
G1	0,042-0,0379 =0,0038	Ç1	0,059-0,0585 =0,001	S1	0,054-0,0491 =0,00487	S9	0,035-0,0373 =-0,00209
G2	0,052-0,050 =0,00164	Ç2	0,055-0,0552 =-0,0005	S2	0,062-0,0538 =0,00847	E1	0,056-0,0460 =0,01052
G3	0,059-0,0608 =-0,0016	Ç3	0,063-0,0566 =0,0059	S3	0,058-0,0483 =0,01007	E2	0,048-0,0484 =-0,00015
G4	0,036-0,0383 =0,00032	Ç4	0,041-0,0405 =0,00055	S4	0,060-0,0548 =0,00499	E3	0,049-0,0437 =0,00572
G5	0,043-0,045 =-0,00244	Ç5	0,036-0,0419 =-0,0058	S5	0,060-0,0523 =0,00738	E4	0,061-0,0561 =0,00503
G6	0,046-0,0551 =-0,00919	Ç6	0,061-0,0561 =0,00482	S6	0,062-0,0579 =0,00415	E5	0,058-0,0518 =0,00584
G7	0,062-0,0616 =0,0005	Ç7	0,062-0,0514 =0,01105	S7	0,038-0,0370 =0,00087	E6	0,036-0,0405 =-0,00469
G8	0,047-0,0487 =0,00206	Ç8	0,057-0,0544 =0,00224	S8	0,038-0,0383 =-0,00001	E7	0,059-0,0556 =0,00327
Toplam(S_{TR})=0,078							

Tablo 3.12’de Türkiye’nin sınır yaklaşım uzaklıkları ve MABAC yöntemi skoru verilmektedir. Sınır yaklaşım uzaklıkları değerleri kriterlerin ağırlıklı normalize değerlerinden sınır yaklaşım değerlerinin çıkarılması ile gerçekleştirilmektedir.

Adım 6: MABAC skoru Tablo 3.12’de verilen sınır yaklaşım değerlerinin toplamıdır. Tablo 3.13’te ülkelere ait nihai MABAC skorları verilmektedir.

⁸ : İkinci bölüm Eşitlik 2.10’da verilmektedir.

Tablo 3.13 Eşit Ağırlıklı MABAC Yöntemi Sıralama Sonuçları

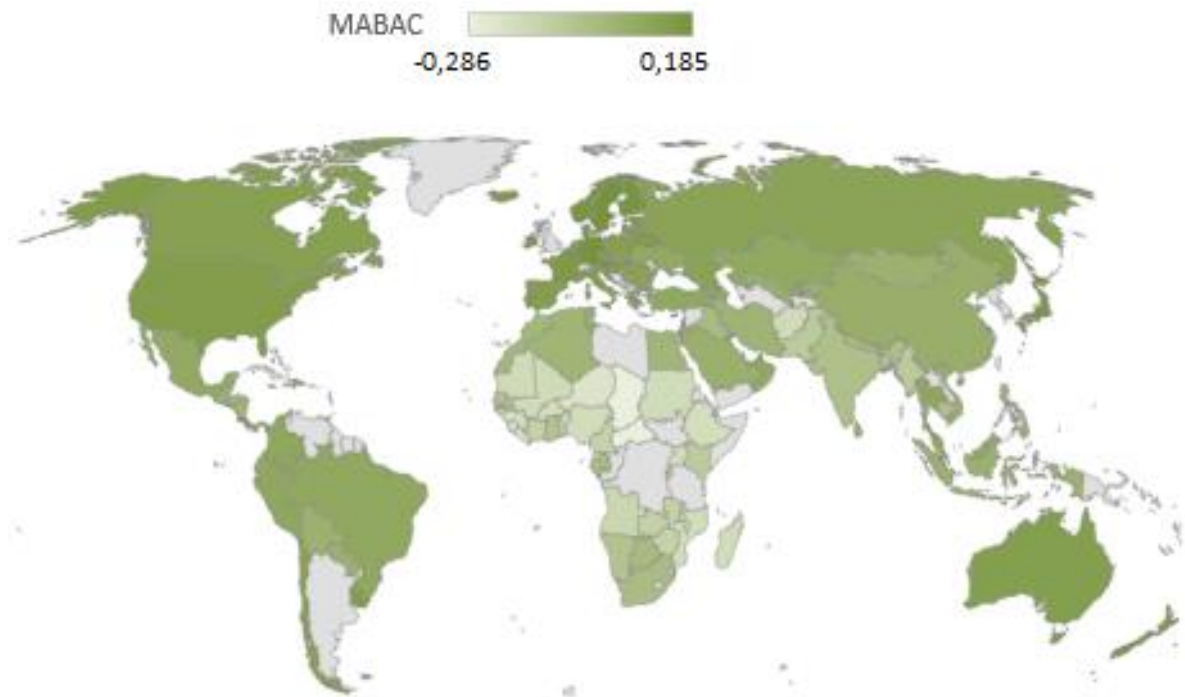
Sıra	Ülke	MABAC	Sıra	Ülke	MABAC	Sıra	Ülke	MABAC	Sıra	Ülke	MABAC
1	İSV	0,185	34	KAN	0,120	67	ÖZB	0,046	100	PAK	-0,095
2	ALM	0,184	35	YUN	0,120	68	ÜRD	0,041	101	MYN	-0,096
3	AVT	0,177	36	SLK	0,119	69	VİET	0,040	102	KEN	-0,100
4	NOR	0,170	37	KIB	0,117	70	SA	0,040	103	FS	-0,128
5	FİN	0,170	38	ŞİLİ	0,114	71	BAH	0,038	104	ZAM	-0,130
6	JAP	0,165	39	ROM	0,110	72	END	0,037	105	ZİM	-0,134
7	BLÇ	0,164	40	RUS	0,106	73	KIR	0,036	106	KMR	-0,136
8	LÜK	0,158	41	BUL	0,098	74	PAR	0,033	107	RUA	-0,138
9	DAN	0,152	42	GÜR	0,094	75	BOL	0,031	108	CİB	-0,150
10	YZ	0,151	43	SIR	0,090	76	MOĞ	0,031	109	TOG	-0,152
11	POR	0,149	44	BAE	0,090	77	JAM	0,030	110	ANG	-0,154
12	FR	0,148	45	SİN	0,090	78	FİL	0,020	111	GAM	-0,154
13	İRL	0,147	46	KOL	0,086	79	GUA	0,019	112	BUR	-0,172
14	İSR	0,146	47	TAY	0,085	80	İRN	0,019	113	MOR	-0,175
15	SLV	0,146	48	PER	0,085	81	HON	0,016	114	MALİ	-0,175
16	İZL	0,145	49	PAN	0,083	82	BHU	0,015	115	MLV	-0,175
17	İNG	0,143	50	BRE	0,082	83	BEL	0,013	116	AFG	-0,176
18	EST	0,140	51	TR	0,078	84	CEZ	0,013	117	UGA	-0,178
19	HOL	0,140	52	KAZ	0,077	85	NİK	0,012	118	SUD	-0,182
20	MAC	0,138	53	UM	0,074	86	MIS	0,008	119	MAD	-0,184
21	BEL	0,138	54	UKR	0,072	87	FAS	0,000	120	NİJ	-0,187
22	ABD	0,136	55	MAL	0,071	88	GAB	-0,011	121	MOZ	-0,190
23	URU	0,134	56	EKV	0,071	89	BOT	-0,016	122	BEN	-0,191
24	İTL	0,134	57	MEK	0,069	90	IRK	-0,018	123	BF	-0,191
25	LİT	0,132	58	KAT	0,068	91	LAO	-0,020	124	ETİ	-0,191
26	İSP	0,130	59	SRI	0,061	92	NEP	-0,023	125	HAİ	-0,192
27	KR	0,128	60	AZE	0,060	93	GA	-0,027	126	GİNE	-0,206
28	AVL	0,127	61	DC	0,060	94	HİN	-0,041	127	SİER	-0,208
29	ÇEK	0,127	62	ELS	0,059	95	SEN	-0,044	128	Nİ	-0,224
30	POL	0,126	63	KUV	0,055	96	KMÇ	-0,046	129	ÇAD	-0,283
31	LET	0,126	64	ERM	0,053	97	NAM	-0,059	130	OAC	-0,286
32	HIR	0,124	65	ÇİN	0,048	98	GAN	-0,062			
33	MLT	0,121	66	TUN	0,046	99	BNG	-0,075			

Tablo 3.13 incelendiğinde sıralamalar büyükten küçüğe doğru sıralanmaktadır. MABAC yöntemi sıralamasında ilk beşte yer alan ülkelerin İsveç, Almanya, Avusturya, Norveç ve Finlandiya olduğu görülmektedir.

Genişletilmiş GİGE değerlerine göre İsveç 1. sırada, Almanya 5. sırada, Avusturya 2. sırada Norveç 4. sırada, Finlandiya 3. sırada yer almıştır. İlk beş ülke arasında bazı sıralamalar değişmesine rağmen ilk beş değişmemiştir. *Genişletilmiş İGE* sonuçlarına göre ise İsveç 7. sırada, Almanya 1. sırada, Avusturya 5. sırada, Norveç 12. sırada ve Finlandiya 15. sırada yer almıştır. MABAC ve *genişletilmiş İGE* arasında ilk beş ülkede farklılıklar olduğu

görülmektedir. Gezegenel baskıların dahil edildiği gelişme düzeyi hesaplamalarında yöntem değişiminin belirtileri sıralama sonuçlarında görülmektedir. En düşük gelişme seviyesindeki beş ülke ise Orta Afrika Cumhuriyeti, Çad, Nijer, Sierra Leone ve Gine olmuştur.

Türkiye ise MABAC yöntemi hesaplamasında 51. sırada yer alırken *genişletilmiş GİGE* sıralamasında 50. sırada bulunmaktadır. Sıralamasının yöneme göre büyük değişme göstermediği, aynı sıralama bandı içerisinde olduğu görülmektedir. Harita 3.3'te MABAC yöntemi kullanılarak elde edilen skorların Dünya haritası üzerindeki gösterimi görülmektedir. Koyu renkten açık renge doğru gidildikçe sıralama aşağı doğru inmektedir.



Harita 3.3 Eşit Ağırlıklı MABAC Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi
Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

En yüksek değere sahip ülke 0,185 ile İsveç olurken haritada en düşük değere sahip ülke -0,286 ile Orta Afrika Cumhuriyeti'dir. Renklendirmesi yapılmayan ülkeler veri eksikliği sebebi ile çalışmaya alınmayan ülkelerdir.

3.5.1.2. Eşit Ağırlıklı MAIRCA Yöntemi Sonuçları

MAIRCA, ÇKKV yöntemleri içerisinde sıralama yöntemlerinden biridir. Çalışmada kullanılan diğer yöntemlere göre farkı diğer ÇKKV sıralama yöntemleri büyükten küçüğe doğru sıralama yaparken MAIRCA küçükten büyüğe doğru sıralama gerçekleşmektedir. Veri MAIRCA yöntemi yalnızca Türkiye için örneklendirilmektedir.

Adım 1: MAIRCA yöntemi başlangıç karar matrisi EK 6-15 aralığında verilmektedir.

Adım 2: Her ülkenin eşit olasılıkta olduğunu savunan yöntem, her ne kadar kriter ağırlıklandırması kullanıyor olsa da bir kritere göre bir ülkenin üst sıralara yerleşmesinin önüne geçmek amacıyla yöntem içerisinde bir eşitleme metodu geliştirmiştir. Eşit olasılığı kriterlere yansıtabilmek için kriter ağırlıklarını bu olasılık değerleri ile çarpmaktadır. Olasılık toplamalarının bire eşit olması gerektiğinden ve 130 ülke kullanıldığından eşit olasılık değeri 0,007692308 olmaktadır.

Adım 3: Teorik derecelendirme matrisinin oluşturulacağı bu aşamada kriter ağırlıkları eşit ağırlıklandırma yöntemi sebebi ile 0,03125'tir. Eşit olasılık değeri de 0,007692308'dir. Teorik derecelendirme matrisinin tüm değerleri, kriter ağırlığında bir değişim olmadığı için 0,000240385 değerinden oluşmaktadır.

Adım 4: Gerçek derecelendirme matrisinin oluşturulduğu aşamadır. Burada normalizasyon işlemi gerçekleştirilmekte ve Tablo 3.14'te Türkiye'nin kriterlerinin normalizasyon değerleri verilmektedir.

Tablo 3.14 Türkiye için MAIRCA Yöntemi Normalizasyonu

Sağlık Göstergesi	Çevre Göstergesi	Gelir Göstergesi	Eğitim Göstergesi
$S1 = \frac{76,032 - 52,52}{84,784 - 52,52} = 0,73$	$\text{Ç}1 = \frac{37,019 - 4,657}{37,019 - 0,039} = 0,875$	$G1 = \frac{31032,801 - 731,73}{90918,64 - 731,73} = 0,34$	$E1 = \frac{18,338 - 6,95}{21,055 - 6,95} = 0,81$
$S2 = \frac{99,22 - 8,91}{1000 - 8,91} = 0,99$	$\text{Ç}2 = \frac{68,95 - 17,49}{68,95 - 0,47} = 0,751$	$G2 = \frac{123,66 - 100,618}{123,66 - 71,202} = 0,439$	$E2 = \frac{8,633 - 2,11}{14,091 - 2,11} = 0,54$
$S3 = \frac{77,919 - 3,355}{86,961 - 3,355} = 0,89$	$\text{Ç}3 = \frac{100 - 8,4}{100 - 8,4} = 1,000$	$G3 = \frac{1344,19 - 234,44}{1344,19 - 101,949} = 0,893$	$E3 = \frac{12 - 5}{16 - 5} = 0,64$
$S4 = \frac{82,4 - 8,6}{82,4 - 1,6} = 0,913$	$\text{Ç}4 = \frac{28,669 - 0}{91,367 - 0} = 0,310$	$G4 = \frac{13,824 - 0}{58,323 - 0} = 0,24$	$E4 = \frac{96,7 - 22,3}{100 - 22,3} = 0,96$
$S5 = \frac{65,208 - 7,145}{62,208 - 1,424} = 0,91$	$\text{Ç}5 = \frac{14,12 - 0}{91,26 - 0} = 0,150$	$G5 = \frac{96,837 - 33,619}{200,632 - 33,619} = 0,38$	$E5 = \frac{86,53 - 16,73}{99,36 - 16,73} = 0,84$
$S6 = \frac{1140 - 17}{1140 - 2} = 0,987$	$\text{Ç}6 = \frac{96,869 - 38,212}{100 - 38,212} = 0,95$	$G6 = \frac{28,47 - 15,1}{28,47 - 0,1} = 0,47$	$E6 = \frac{9,38 - 5,13}{34,24 - 5,13} = 0,15$
$S7 = \frac{28,5 - 1}{129,8 - 1} = 0,21$	$\text{Ç}7 = \frac{99,8 - 0,2}{100 - 0,2} = 0,997$	$G7 = \frac{7965,87 - 107,298}{7965,87 - 2,076} = 0,987$	$E7 = \frac{83,41 - 16,9}{83,41 - 8,3} = 0,884$
$S8 = \frac{19,28 - 0,35}{70,92 - 0,35} = 0,27$	$\text{Ç}8 = \frac{12,27 - 3,75}{12,27 - 1,32} = 0,778$	$G8 = \frac{112,69 - 70,43}{154,62 - 70,43} = 0,50$	
$S9 = \frac{30,45 - 2,03}{223,1 - 2,03} = 0,13$			

Tablo 3.14'teki normalizasyon işlemi minimizasyon nitelikteki kriterler için maksimum değer ile hücre değeri farkının, maksimum ve minimum değer farkına bölünmesi ile gerçekleştirilmektedir. Maksimizasyon nitelikteki kriterler için ise hücre değeri ile minimum değer arasındaki farkın, maksimum ve minimum değer arasındaki farka bölünmesi

ile elde edilmektedir.⁹ Tablo 3.15'te Türkiye için gerçek derecelendirme değerlerinin elde edilişi gösterilmektedir.

Tablo 3.15 Türkiye için MAIRCA Yöntemi Gerçek Derecelendirme Değerleri

Sağlık Göstergesi	Çevre Göstergesi	Gelir Göstergesi	Eğitim Göstergesi
$S1 = 0,73x0,0002404$ $= 0,0001752$	$Ç1 = 0,875x0,0002404$ $= 0,0002104$	$G1 = 0,34x0,0002404$ $= 0,0000808$	$E1 = 0,81x0,0002404$ $= 0,0001941$
$S2 = 0,99x0,0002404$ $= 0,0002383$	$Ç2 = 0,751x0,0002404$ $= 0,0001806$	$G2 = 0,439x0,0002404$ $= 0,00016$	$E2 = 0,54x0,0002404$ $= 0,0001308$
$S3 = 0,89x0,0002404$ $= 0,0002086$	$Ç3 = 1,000x0,0002404$ $= 0,0002404$	$G3 = 0,893x0,0002404$ $= 0,0002147$	$E3 = 0,64x0,0002404$ $= 0,0001402$
$S4 = 0,913x0,0002404$ $= 0,0002196$	$Ç4 = 0,310x0,0002404$ $= 0,0000754$	$G4 = 0,24x0,0002404$ $= 0,000057$	$E4 = 0,96x0,0002404$ $= 0,0002302$
$S5 = 0,91x0,0002404$ $= 0,0002188$	$Ç5 = 0,150x0,0002404$ $= 0,0000372$	$G5 = 0,38x0,0002404$ $= 0,000091$	$E5 = 0,84x0,0002404$ $= 0,0002031$
$S6 = 0,987x0,0002404$ $= 0,0002372$	$Ç6 = 0,950x0,0002404$ $= 0,0002282$	$G6 = 0,47x0,0002404$ $= 0,000113$	$E6 = 0,15x0,0002404$ $= 0,0000351$
$S7 = 0,21x0,0002404$ $= 0,0000513$	$Ç7 = 0,997x0,0002404$ $= 0,0002399$	$G7 = 0,987x0,0002404$ $= 0,0002372$	$E7 = 0,884x0,0002404$ $= 0,0002126$
$S8 = 0,27x0,0002404$ $= 0,0000543$	$Ç8 = 0,778x0,0002404$ $= 0,0001951$	$G8 = 0,50x0,0002404$ $= 0,0001207$	
$S9 = 0,13x0,0002404$ $= 0,0000309$			

Tablo 3.15, kriterlerin normalizasyon değerleri ile teorik derecelendirme ağırlıklarının çarpımı ile elde edilmektedir. Bu değerler gerçek derecelendirme değerleridir.

Adım 5: Fark matrisinin oluşturulacağı bu aşamada teorik derecelendirme değerlerinden gerçek değerlendirme değerleri çıkarılmaktadır. Türkiye için bu değerlerin elde edilişi Tablo 3.16'da verilmektedir.

⁹ : İkinci bölüm Eşitlik 2.16 ve Eşitlik 2.17'de ağırlıkların çıkarıldığı ve parantez içerisinde olan kısımlardır.

Tablo 3.16 Türkiye için MAIRCA yöntemi Fark Matrisi Değerleri

Sağlık Göstergesi	Çevre Göstergesi	Gelir Göstergesi	Eğitim Göstergesi
$S1 = 0,0002404 - 0,0001752 = 0,0000652$	$Ç1 = 0,0002404 - 0,0002104 = 0,00003$	$G1 = 0,0002404 - 0,0000808 = 0,0001596$	$E1 = 0,0002404 - 0,0001941 = 0,0000463$
$S2 = 0,0002404 - 0,0002383 = 0,0000021$	$Ç2 = 0,0002404 - 0,0001806 = 0,0000597$	$G2 = 0,0002404 - 0,00016 = 0,0000804$	$E2 = 0,0002404 - 0,0001308 = 0,0001096$
$S3 = 0,0002404 - 0,0002086 = 0,0000318$	$Ç3 = 0,0002404 - 0,0002404 = 0,000$	$G3 = 0,0002404 - 0,0002147 = 0,0000256$	$E3 = 0,0002404 - 0,0001402 = 0,0001002$
$S4 = 0,0002404 - 0,0002196 = 0,0000208$	$Ç4 = 0,0002404 - 0,0000754 = 0,000165$	$G4 = 0,0002404 - 0,000057 = 0,0001834$	$E4 = 0,0002404 - 0,0002302 = 0,0000102$
$S5 = 0,0002404 - 0,0002188 = 0,0000216$	$Ç5 = 0,0002404 - 0,0000372 = 0,0002032$	$G5 = 0,0002404 - 0,000091 = 0,0001494$	$E5 = 0,0002404 - 0,0002031 = 0,0000373$
$S6 = 0,0002404 - 0,0002372 = 0,0000032$	$Ç6 = 0,0002404 - 0,0002282 = 0,0000122$	$G6 = 0,0002404 - 0,000113 = 0,0001274$	$E6 = 0,0002404 - 0,0000414 = 0,0002053$
$S7 = 0,0002404 - 0,0000513 = 0,0001891$	$Ç7 = 0,0002404 - 0,0002399 = 0,0000005$	$G7 = 0,0002404 - 0,0002372 = 0,0000032$	$E7 = 0,0002404 - 0,0002395 = 0,0000028$
$S8 = 0,0002404 - 0,0000543 = 0,0001861$	$Ç8 = 0,0002404 - 0,0001951 = 0,0000453$	$G8 = 0,0002404 - 0,0001207 = 0,0001197$	
$S9 = 0,0002404 - 0,0000309 = 0,0002095$			
$Q_{TR} = 0,0026305$			

Tablo 3.16’da Türkiye’nin kriterlerin ağırlıklı normalize değerleri verilmiştir. Eşit ağırlıklandırma kullanılan bu aşamada formülasyon gereği tüm kriterlerin normalizasyon değerleri ağırlık ile çarpılıp, bu değere ağırlık eklenmiştir.¹⁰

Adım 6: MAIRCA skoru Tablo 3.16’daki Türkiye’nin tüm kriterlerin fark matrisi değerlerinin toplamıdır ve burada 0,0026305 çıkmıştır. Tablo 3.17’de tüm ülkelere ait MAIRCA skorları verilmektedir.

¹⁰ : İkinci bölüm Eşitlik 2.18’de verilmektedir.

Tablo 3.17 Eşit Ağırlıklı MAIRCA Yöntemi Sıralama Sonuçları

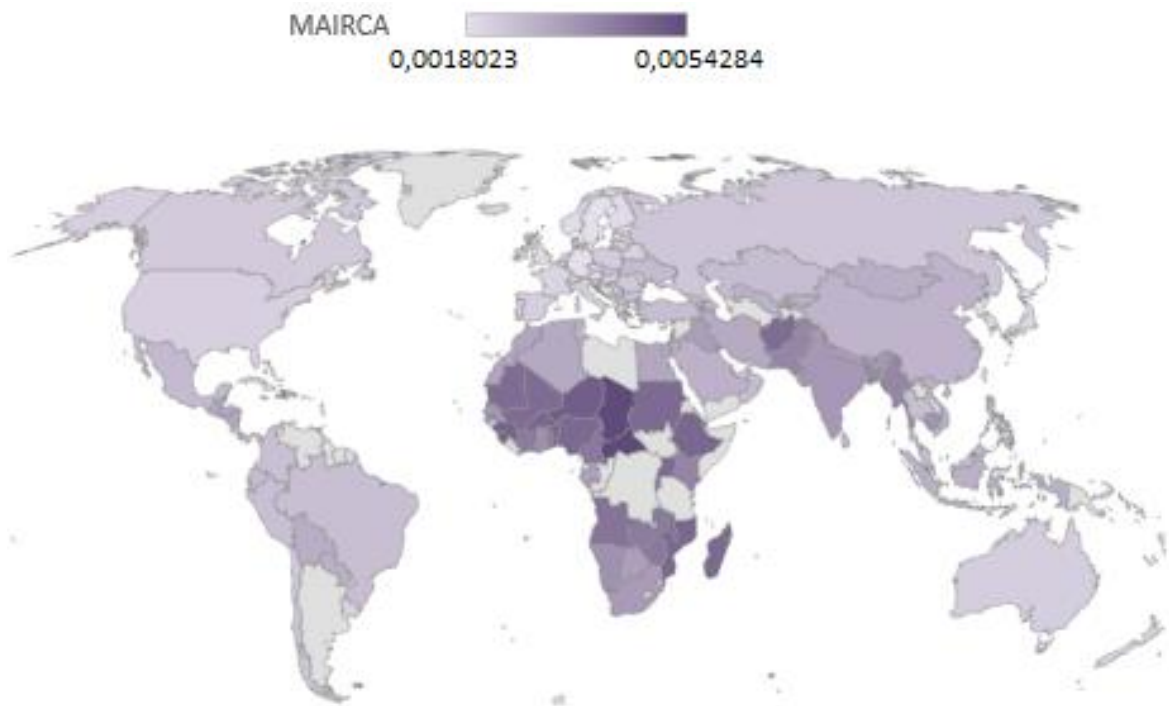
Sıra	Ülke	MAIRCA	Sıra	Ülke	MAIRCA	Sıra	Ülke	MAIRCA	Sıra	Ülke	MAIRCA
1	İSV	0,0018023	34	KAN	0,0023055	67	ÖZB	0,0028761	100	PAK	0,0039607
2	ALM	0,0018154	35	YUN	0,0023081	68	ÜRD	0,0029157	101	MYN	0,0039652
3	AVT	0,0018644	36	SLK	0,0023092	69	VİET	0,0029191	102	KEN	0,0040014
4	NOR	0,0019193	37	KIB	0,0023274	70	SA	0,0029244	103	FS	0,0042152
5	FİN	0,0019204	38	ŞİLİ	0,0023530	71	BAH	0,0029384	104	ZAM	0,0042281
6	JAP	0,0019562	39	ROM	0,0023840	72	END	0,0029439	105	ZİM	0,0042623
7	BLÇ	0,0019646	40	RUS	0,0024161	73	KIR	0,0029488	106	KMR	0,0042731
8	LÜK	0,0020153	41	BUL	0,0024768	74	PAR	0,0029709	107	RUA	0,0042909
9	DAN	0,0020609	42	GÜR	0,0025080	75	BOL	0,0029870	108	CİB	0,0043799
10	YZ	0,0020681	43	SIR	0,0025374	76	MOĞ	0,0029918	109	TOG	0,0044007
11	POR	0,0020811	44	BAE	0,0025377	77	JAM	0,0030012	110	ANG	0,0044091
12	FR	0,0020896	45	SİN	0,0025381	78	FİL	0,0030730	111	GAM	0,0044130
13	İRL	0,0021007	46	KOL	0,0025639	79	GUA	0,0030826	112	BUR	0,0045506
14	İSR	0,0021042	47	TAY	0,0025741	80	İRN	0,0030835	113	MOR	0,0045714
15	SLV	0,0021073	48	PER	0,0025770	81	HON	0,0031062	114	MALİ	0,0045745
16	İZL	0,0021135	49	PAN	0,0025900	82	BHU	0,0031161	115	MLV	0,0045777
17	İNG	0,0021319	50	BRE	0,0026002	83	BEL	0,0031288	116	AFG	0,0045838
18	EST	0,0021517	51	TR	0,0026305	84	CEZ	0,0031291	117	UGA	0,0046005
19	HOL	0,0021537	52	KAZ	0,0026368	85	NİK	0,0031363	118	SUD	0,0046290
20	MAC	0,0021638	53	UM	0,0026556	86	MIS	0,0031677	119	MAD	0,0046455
21	BEL	0,0021698	54	UKR	0,0026781	87	FAS	0,0032284	120	NİJ	0,0046641
22	ABD	0,0021799	55	MAL	0,0026824	88	GAB	0,0033131	121	MOZ	0,0046935
23	URU	0,0021940	56	EKV	0,0026832	89	BOT	0,0033479	122	BEN	0,0046960
24	İTL	0,0021953	57	MEK	0,0027001	90	IRK	0,0033670	123	BF	0,0046972
25	LİT	0,0022153	58	KAT	0,0027041	91	LAO	0,0033829	124	ETİ	0,0046996
26	İSP	0,0022250	59	SRI	0,0027624	92	NEP	0,0034085	125	HAİ	0,0047023
27	KR	0,0022412	60	AZE	0,0027693	93	GA	0,0034340	126	GİNE	0,0048091
28	AVL	0,0022489	61	DC	0,0027705	94	HİN	0,0035461	127	SİER	0,0048264
29	ÇEK	0,0022551	62	ELS	0,0027727	95	SEN	0,0035700	128	Nİ	0,0049532
30	POL	0,0022560	63	KUV	0,0028052	96	KMÇ	0,0035803	129	ÇAD	0,0054018
31	LET	0,0022621	64	ERM	0,0028222	97	NAM	0,0036833	130	OAC	0,0054284
32	HIR	0,0022748	65	ÇİN	0,0028570	98	GAN	0,0037077			
33	MLT	0,0022981	66	TUN	0,0028720	99	BNG	0,0038071			

Tablo 3.17’de incelendiğinde ilk beşte yer alan ülkelerin İsveç, Almanya, Avusturya, Norveç ve Finlandiya olduğu görülmektedir. MAIRCA yöntemi sıralamaları küçükten büyüğe doğru yaptığı için skor değerinin küçük çıkması MAIRCA için istenilen bir sonuçtur.

Genişletilmiş GİGE değerlerine göre İsveç 1. sırada, Almanya 5. sırada, Avusturya 2. sırada Norveç 4. sırada, Finlandiya 3. sırada yer almıştır. İlk beş ülke arasında bazı sıralamalar değişmesine rağmen ilk beşin değişmediği görülmektedir. *Genişletilmiş İGE* sonuçlarına göre ise İsveç 7. sırada, Almanya 1. sırada, Avusturya 5. sırada, Norveç 12. sırada ve Finlandiya 15. sırada yer almıştır. MAIRCA ve *genişletilmiş İGE* arasında ilk beş ülkede

farklılıklar olduğu görülmektedir. En düşük seviyedeki beş ülke ise Orta Afrika Cumhuriyeti, Çad, Nijer, Sierra Leone ve Gine'dir.

Türkiye ise MAIRCA yöntemi hesaplamasında 51. sırada yer alırken *genişletilmiş GİGE* sıralamasında 50. sırada bulunmaktadır. Sıralamasının yöntemle göre büyük değişme göstermediği görülmektedir. Harita 3.4'te MAIRCA yöntemi kullanılarak elde edilen skorların Dünya haritası üzerindeki gösterimi görülmektedir. Açık renkten koyu renge doğru gidildikçe sıralama aşağı doğru inmektedir.



Harita 3.4 Eşit Ağırlıklı MAIRCA Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi
Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

En küçük değere sahip ülke 0,0018023 ile İsveç olurken haritada en büyük değere sahip ülke 0,0054284 ile Orta Afrika Cumhuriyeti'dir. Renklendirmesi yapılmayan ülkeler veri eksikliği sebebi ile çalışmaya alınmayan ülkelerdir. Diğer ÇKKV yöntemlerinden farklı olarak skor değerleri ne kadar küçük ise sıralamada o kadar yukarıda olduğundan, renklendirme farklılığı görülmektedir. Değerleri ve renk yoğunluğu yüksek çıkan ülkeler gelişme seviyesi olarak sıralamada aşağı sıralarda yer alan ülkelerdir.

3.5.1.3. SECA Yöntemi Sonuçları

ÇKKV yöntemleri içerisinde sıralama yöntemlerinden biri olan SECA yöntemi, çalışmanın bu aşamasında gerçekleştirilmektedir. SECA yöntemi, yöntem gereği kriter ağırlıklarını kendi içerisinde tahmin ederek sıralama gerçekleştirmektedir. Bu nedenle eşit ağırlıklandırma ile çalışma gerçekleştirilmeyecektir. LINGO 20.0 programı ile

gerçekleştirilen çalışmada programın çözüme geçebilmesi, ağırlıkları ve sıralamaları verebilmesi için bazı hazırlık aşamaları bulunmaktadır.

Adım 1: SECA yöntemi aşamalarından ilki karar matrisi oluşturulmasıdır. Karar matrisinin pozitif olması koşulu bulunan SECA için başlangıç karar matrisi EK 6-15 aralığında verilmektedir.

Adım 2: Karar matrisi için normalizasyon işleminin yapıldığı bu aşama Türkiye için Tablo 3.18’de verilmektedir.

Tablo 3.18 Türkiye için SECA Yöntemi Normalizasyonu

Sağlık Göstergesi	Çevre Göstergesi	Gelir Göstergesi	Eğitim Göstergesi
$S1 = \frac{76,032}{84,784} = 0,90$	$\zeta1 = \frac{0,039}{4,657} = 0,008$	$G1 = \frac{31032,801}{90918,64} = 0,34$	$E1 = \frac{18,338}{21,055} = 0,87$
$S2 = \frac{99,22}{100} = 0,99$	$\zeta2 = \frac{0,47}{17,49} = 0,027$	$G2 = \frac{71,202}{100,618} = 0,708$	$E2 = \frac{8,633}{14,091} = 0,61$
$S3 = \frac{77,919}{86,961} = 0,90$	$\zeta3 = \frac{100}{100} = 1,000$	$G3 = \frac{101,949}{234,44} = 0,435$	$E3 = \frac{12}{16} = 0,75$
$S4 = \frac{1,6}{8,6} = 0,186$	$\zeta4 = \frac{28,669}{91,367} = 0,31$	$G4 = \frac{13,824}{58,323} = 0,24$	$E4 = \frac{96,7}{100} = 0,967$
$S5 = \frac{1,424}{7,145} = 0,199$	$\zeta5 = \frac{14,12}{91,26} = 0,15$	$G5 = \frac{96,837}{200,632} = 0,48$	$E5 = \frac{86,53}{99,36} = 0,87$
$S6 = \frac{2}{17} = 0,118$	$\zeta6 = \frac{96,869}{100} = 0,97$	$G6 = \frac{0,1}{15,1} = 0,007$	$E6 = \frac{9,38}{34,24} = 0,27$
$S7 = \frac{28,5}{129,8} = 0,22$	$\zeta7 = \frac{99,8}{100} = 0,998$	$G7 = \frac{2,076}{107,298} = 0,019$	$E7 = \frac{8,3}{16,98} = 0,489$
$S8 = \frac{19,28}{70,92} = 0,27$	$\zeta8 = \frac{1,32}{3,75} = 0,352$	$G8 = \frac{112,69}{154,62} = 0,73$	
$S9 = \frac{30,45}{223,1} = 0,14$			

Tablo 3.18’de verilen normalizasyon değerleri maksimum nitelikli kriter için kriter değerinin belirleyicinin maksimum değere bölünmesi ile elde edilir. Minimizasyon nitelikli kriter için ise kriterin minimum değerinin kriter değerine bölünmesi ile elde edilir.¹¹

Adım 3: Uyuşmazlık dereceleri bu aşamada gerçekleştirilmektedir. Kriterler arasındaki korelasyondan yararlanılmaktadır. STATA 15 programı yardımıyla kriterler arasındaki korelasyonlar, Pearson korelasyon ile elde edilmiştir. Tablo 3.19’da kriterlerin uyumsuzluk dereceleri verilmektedir.

¹¹ : İkinci bölümde Eşitlik 2.20 ve 2.21’de verilmektedir.

Tablo 3.19 SECA Yöntemi için Kriterlerin Uyuşmazlık Dereceleri

Sağlık Göstergesi	Uyuşmazlık	Çevre Göstergesi	Uyuşmazlık	Gelir Göstergesi	Uyuşmazlık	Eğitim Göstergesi	Uyuşmazlık
S1	18,3605	Ç1	40,7222	G1	19,5132	E1	18,8038
S2	19,1144	Ç2	40,7947	G2	34,1346	E2	18,5513
S3	19,4465	Ç3	20,254	G3	24,5441	E3	25,454
S4	19,465	Ç4	29,3176	G4	20,5336	E4	19,5864
S5	22,0968	Ç5	40,9345	G5	23,0318	E5	18,9536
S6	21,4656	Ç6	19,4332	G6	31,4406	E6	35,8974
S7	22,2392	Ç7	19,3305	G7	30,9113	E7	19,4888
S8	18,9193	Ç8	27,1612	G8	35,6669		
S9	19,8032						

Tablo 3.19’da kriterlere ait uyumsuzluk dereceleri verilmektedir. Kriterler arasındaki korelasyonların “1”den çıkarılması ile uyumsuzluk dereceleri elde edilmektedir. Her kriterin bu değerleri toplanarak uyumsuzluk dereceleri elde edilmektedir.

Adım 4: STATA 15 programı ile kriterlerin standart sapmaları hesaplanmış ve Tablo 3.20’de verilmektedir.

Tablo 3.20 SECA Yöntemi için Kriterlerin Standart Sapmaları

Sağlık Göstergesi	Uyuşmazlık	Çevre Göstergesi	Uyuşmazlık	Gelir Göstergesi	Uyuşmazlık	Eğitim Göstergesi	Uyuşmazlık
S1	0,0937027	Ç1	0,1545551	G1	0,231138	E1	0,1461433
S2	0,278072	Ç2	0,1124481	G2	0,0474432	E2	0,239797
S3	0,2488451	Ç3	0,2555355	G3	0,2022232	E3	0,1482575
S4	0,2428901	Ç4	0,2236704	G4	0,2567853	E4	0,1858383
S5	0,170588	Ç5	0,3026959	G5	0,1595118	E5	0,2425367
S6	0,227676	Ç6	0,156716	G6	0,0936648	E6	0,1359971
S7	0,1801006	Ç7	0,3716565	G7	0,1470221	E7	0,2129163
S8	0,2483449	Ç8	0,1620446	G8	0,0808947		
S9	0,2117807						

Adım 5: Uyuşmazlık derecelerinin ve standart sapmaların standartlaştırılması aşamasıdır. Tablo 3.21’de uyumsuzluk derecesi standartlaştırması verilmektedir.

Tablo 3.21 SECA Yöntemi için Kriterlerin Standardize Edilmiş Uyuşmazlık Dereceleri

Sağlık	Uyuşmazlık	Çevre	Uyuşmazlık	Gelir	Uyuşmazlık	Eğitim	Uyuşmazlık
S1	$\frac{18,36}{795,4} = 0,0231$	Ç1	$\frac{40,72}{795,4} = 0,0512$	G1	$\frac{19,51}{795,4} = 0,0245$	E1	$\frac{18,80}{795,4} = 0,0236$
S2	$\frac{19,11}{795,4} = 0,0240$	Ç2	$\frac{40,79}{795,4} = 0,0513$	G2	$\frac{34,13}{795,4} = 0,0429$	E2	$\frac{18,55}{795,4} = 0,0233$
S3	$\frac{19,45}{795,4} = 0,0244$	Ç3	$\frac{20,25}{795,4} = 0,0255$	G3	$\frac{24,54}{795,4} = 0,0309$	E3	$\frac{25,45}{795,4} = 0,0320$
S4	$\frac{19,46}{795,4} = 0,0245$	Ç4	$\frac{29,32}{795,4} = 0,0369$	G4	$\frac{20,53}{795,4} = 0,0258$	E4	$\frac{19,59}{795,4} = 0,0246$
S5	$\frac{22,09}{795,4} = 0,0278$	Ç5	$\frac{40,93}{795,4} = 0,0515$	G5	$\frac{23,03}{795,4} = 0,0290$	E5	$\frac{18,95}{795,4} = 0,0238$
S6	$\frac{21,46}{795,4} = 0,0270$	Ç6	$\frac{19,43}{795,4} = 0,0244$	G6	$\frac{31,44}{795,4} = 0,0395$	E6	$\frac{35,89}{795,4} = 0,0451$
S7	$\frac{22,24}{795,4} = 0,0280$	Ç7	$\frac{19,33}{795,4} = 0,0243$	G7	$\frac{30,91}{795,4} = 0,0389$	E7	$\frac{19,49}{795,4} = 0,0245$
S8	$\frac{18,92}{795,4} = 0,0238$	Ç8	$\frac{27,16}{795,4} = 0,0341$	G8	$\frac{35,67}{795,4} = 0,0448$		
S9	$\frac{19,80}{795,4} = 0,0249$						

Tablo 3.21’de kriterlerin standardizasyonları verilmektedir. Kriterlerin uyumsuzluk derecelerinin, kriter uyumsuzluk dereceleri toplamına bölümü ile elde edilmektedir.¹² Tablo 3.22’de kriterlere ait standardize standart sapmalar verilmektedir.

Tablo 3.22 SECA Yöntemi için Kriterlerin Standardize Edilmiş Standart Sapmaları

Sağlık	Uyumsuzluk	Çevre	Uyumsuzluk	Gelir	Uyumsuzluk	Eğitim	Uyumsuzluk
S1	$\frac{0,0937}{6,1715} = 0,0152$	Ç1	$\frac{0,1546}{6,1715} = 0,0250$	G1	$\frac{0,2311}{6,1715} = 0,0375$	E1	$\frac{0,1461}{6,1715} = 0,0237$
S2	$\frac{0,2781}{6,1715} = 0,0451$	Ç2	$\frac{0,1124}{6,1715} = 0,0182$	G2	$\frac{0,0474}{6,1715} = 0,0077$	E2	$\frac{0,2398}{6,1715} = 0,0389$
S3	$\frac{0,2488}{6,1715} = 0,0403$	Ç3	$\frac{0,2555}{6,1715} = 0,0414$	G3	$\frac{0,2022}{6,1715} = 0,0328$	E3	$\frac{0,1482}{6,1715} = 0,0240$
S4	$\frac{0,2429}{6,1715} = 0,0394$	Ç4	$\frac{0,2237}{6,1715} = 0,0362$	G4	$\frac{0,2568}{6,1715} = 0,0416$	E4	$\frac{0,1858}{6,1715} = 0,0301$
S5	$\frac{0,1706}{6,1715} = 0,0276$	Ç5	$\frac{0,3027}{6,1715} = 0,0490$	G5	$\frac{0,1595}{6,1715} = 0,0258$	E5	$\frac{0,2425}{6,1715} = 0,0393$
S6	$\frac{0,2277}{6,1715} = 0,0369$	Ç6	$\frac{0,1567}{6,1715} = 0,0254$	G6	$\frac{0,0937}{6,1715} = 0,0152$	E6	$\frac{0,1360}{6,1715} = 0,0220$
S7	$\frac{0,1801}{6,1715} = 0,0292$	Ç7	$\frac{0,3716}{6,1715} = 0,0602$	G7	$\frac{0,1470}{6,1715} = 0,0238$	E7	$\frac{0,2139}{6,1715} = 0,0345$
S8	$\frac{0,2483}{6,1715} = 0,0402$	Ç8	$\frac{0,1620}{6,1715} = 0,0263$	G8	$\frac{0,0809}{6,1715} = 0,0131$		
S9	$\frac{0,2118}{6,1715} = 0,0343$						

Tablo 3.22’de kriterlerin standardizasyonları verilmektedir. Kriterlerin standart sapmalarının, kriter standart sapmalarının toplamına bölümü ile elde edilmektedir.¹³

Adım 6: Bu aşamada SECA skorları elde edilmektedir. Normalizasyon matrisi, standardize uyumsuzluk dereceleri ve standardize standart sapmalar kullanılarak LİNGO 20.0 programında ağırlıklar ve skorlar elde edilmiştir. Tablo 3.23’te kriter ağırlıklarının LİNGO çıktı sonuçları EK 37’de çalışmada kullanılan LİNGO kodu, EK 38’de SECA ağırlıklarının LİNGO programı çıktısı verilmektedir.

¹² : İkinci bölüm Eşitlik 2.24’te verilmektedir.

¹³ : İkinci bölüm Eşitlik 2.25’te verilmektedir.

Tablo 3.23 SECA Yöntemi için Kriterlerin Ağırlıkları

Sağlık	Ağırlık	Çevre	Ağırlık	Gelir	Ağırlık	Eğitim	Ağırlık
S1	0,0534300	Ç1	0,0417738	G1	0,0101698	E1	0,0373380
S2	0,0337111	Ç2	0,0213186	G2	0,0590139	E2	0,0275148
S3	0,0264493	Ç3	0,0388513	G3	0,0555328	E3	0,0427224
S4	0,0112792	Ç4	0,0274658	G4	0,0108505	E4	0,0383160
S5	0,0076073	Ç5	0,0934108	G5	0,0350137	E5	0,0338441
S6	0,0093211	Ç6	0,0512738	G6	0,0074653	E6	0,0417174
S7	0,0085529	Ç7	0,0225114	G7	0,0140571	E7	0,0222353
S8	0,0111935	Ç8	0,0296686	G8	0,0681492		
S9	0,0082411						
Toplam	0,1697856	Toplam	0,3262742	Toplam	0,2602523	Toplam	0,2436879

Tablo 3.23'te kriterlere ait SECA yöntemi ağırlık sonuçları verilmektedir. Hesaplamalar sırasında kullanılan β değerinin yöntem yazarları tarafından 3 olarak alınması önerildiği için çalışma kapsamında bu şekilde kullanılmaktadır. En yüksek ağırlığa sahip kriter sırası ile yenilenebilir enerji, ithalat, enflasyon, beklenen yaşam süresi ve içme suyuna erişimdir. Çevre ve gelir göstergelerine ait kriterlerin ilk beş içerisinde yer aldığı ve SECA yöntemine göre en önemli göstergenin 0,3262742 ile çevre göstergesi olduğu görülmektedir. Onu sırası ile gelir, eğitim ve sağlık izlemektedir. Tablo 3.24'te ülkelere ait SECA skorları ve sıralamaları, EK 39'da SECA skorlarının LINGO programı çıktısı yer almaktadır.

Tablo 3.24 SECA Yöntemi Sıralama Sonuçları

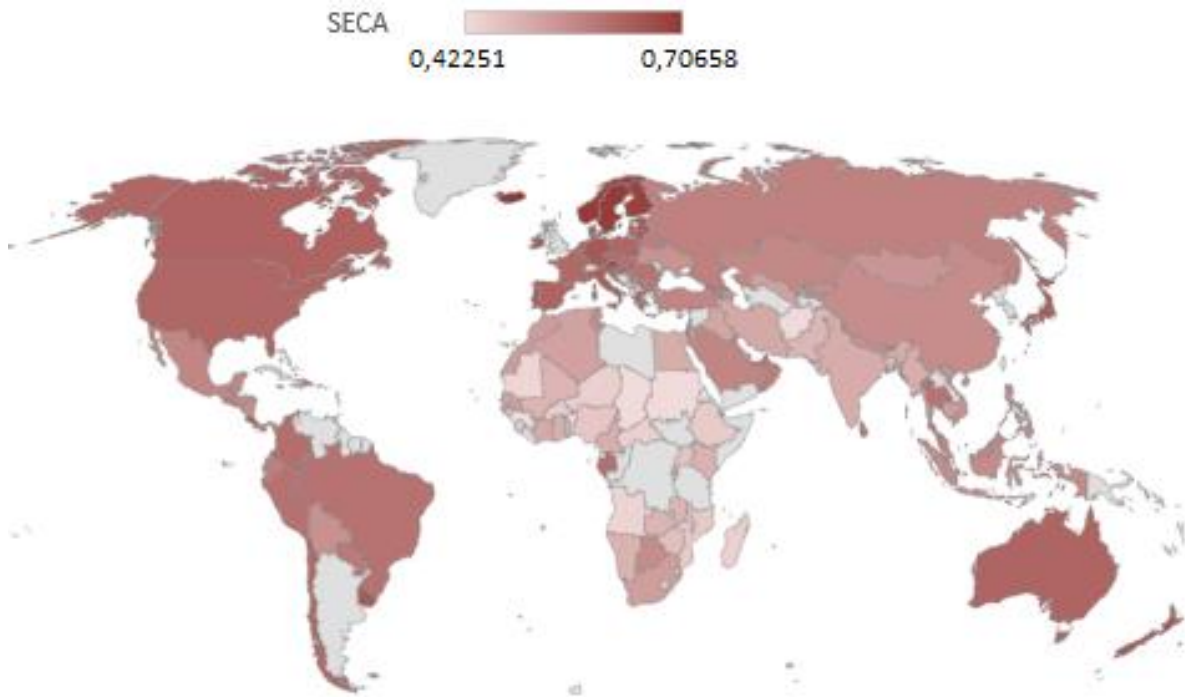
Sıra	Ülke	SECA	Sıra	Ülke	SECA	Sıra	Ülke	SECA	Sıra	Ülke	SECA
1	İZL	0,7065846	34	İNG	0,6167127	67	HON	0,5619118	100	GAN	0,4983844
2	NOR	0,6991314	35	MAC	0,6155141	68	TUN	0,5598637	101	KEN	0,4948053
3	İSV	0,6972609	36	SLK	0,6152978	69	END	0,5593913	102	NAM	0,4938398
4	FİN	0,6868112	37	MLT	0,6152824	70	BEL	0,5584416	103	MALİ	0,4895574
5	AVT	0,6638651	38	ÇEK	0,6146206	71	ÇİN	0,5579132	104	ZAM	0,4889231
6	DAN	0,6636064	39	GAB	0,6089733	72	FİL	0,5578005	105	BUR	0,4878581
7	LÜK	0,6569231	40	KOL	0,6083413	73	BOT	0,557707	106	PAK	0,4862212
8	KR	0,6542266	41	PER	0,6064378	74	NİK	0,5575755	107	RUA	0,4856923
9	EST	0,6526772	42	GÜR	0,603538	75	ERM	0,555735	108	TOG	0,4842195
10	YZ	0,6502432	43	BAE	0,6031115	76	KIR	0,5544336	109	BNG	0,4724909
11	LET	0,6475281	44	BRE	0,6029066	77	AZE	0,5528854	110	ZİM	0,4699183
12	ALM	0,6471263	45	ROM	0,6017776	78	BAH	0,5502273	111	CİB	0,4665283
13	URU	0,6470524	46	TAY	0,6007546	79	BOL	0,5492765	112	UGA	0,4624598
14	İRL	0,6449767	47	PAN	0,5996589	80	VİET	0,5488212	113	NİJ	0,4585673
15	POR	0,6429874	48	BUL	0,595434	81	NEP	0,5486669	114	GAM	0,4534365
16	JAP	0,6416278	49	BHU	0,5953304	82	UKR	0,5466188	115	MOZ	0,4526826
17	LİT	0,6387913	50	SRI	0,5917104	83	ÜRD	0,5456	116	ETİ	0,451181
18	SLV	0,6387107	51	PAR	0,589153	84	MOĞ	0,5446957	117	SİER	0,4495498
19	İTL	0,638423	52	KAT	0,5890191	85	LAO	0,5364378	118	BF	0,4458148
20	İSR	0,6381895	53	UM	0,584992	86	JAM	0,5343762	119	MLV	0,444337
21	BLÇ	0,6321936	54	DC	0,5842185	87	FAS	0,5295971	120	Nİ	0,443068
22	YUN	0,6309058	55	KUV	0,5840277	88	GA	0,5284764	121	OAC	0,4428406
23	İSP	0,6295466	56	SIR	0,5827454	89	KMÇ	0,5258293	122	MAD	0,4408533
24	KAN	0,6285033	57	BEL	0,5811852	90	SEN	0,524276	123	ANG	0,4353341
25	KIB	0,6269388	58	ELS	0,5801913	91	ÖZB	0,5224317	124	MOR	0,432587
26	AVL	0,6269072	59	EKV	0,5796768	92	CEZ	0,522139	125	BEN	0,4266675
27	POL	0,6237704	60	GUA	0,5795197	93	IRK	0,5131263	126	AFG	0,4243763
28	HOL	0,6233392	61	RUS	0,5781824	94	İRN	0,5107295	127	SUD	0,4227949
29	HIR	0,6229631	62	MAL	0,5738507	95	FS	0,5068655	128	ÇAD	0,4225124
30	ABD	0,6227224	63	TR	0,5703277	96	HİN	0,5057382	129	GİNE	0,4225124
31	ŞİLİ	0,6201827	64	SA	0,5689388	97	MIS	0,5009336	130	HAİ	0,4225124
32	FR	0,6188809	65	MEK	0,5688497	98	KMR	0,5007099			
33	SİN	0,6181899	66	KAZ	0,5660046	99	MYN	0,4991757			

Tablo 3.24'te verilen SECA yöntemi sıralama sonuçları büyükten küçüğe sıralandığı ve tablo incelendiğinde ilk beşte yer alan ülkelerin İzlanda, Norveç, İsveç, Finlandiya ve Avusturya olduğu görülmektedir.

Genişletilmiş GİGE değerlerine göre İzlanda 44. sırada, Norveç 4. sırada, İsveç 1. sırada, Finlandiya 3. sırada ve Avusturya 2. sırada yer almıştır. İzlanda'nın sıralamasında iki yöntem arasında bu büyüklükte bir farka sahip olması oldukça şaşırtıcıdır. *Genişletilmiş İGE* sonuçlarına göre ise İzlanda 3. sırada, Norveç 12. sırada, İsveç 7. sırada, Finlandiya 15. sırada ve Avusturya 5. sırada yer almıştır. *Genişletilmiş İGE* değerine göre İZL 3. sırada yer alırken

genişletilmiş GİGE'de 44. sırada olmasının sebebi çevre göstergeleri olarak gösterilebilmekteyken aynı sonuç *genişletilmiş GİGE* ve SECA arasında verilememektedir. En düşük seviyedeki beş ülke ise Haiti, Gine, Çad, Sudan ve Afganistan'dır.

TR ise SECA yöntemi hesaplamasında 63. sırada yer alırken *genişletilmiş GİGE* sıralamasında 50. sırada bulunmaktadır. Harita 3.5'te SECA yöntemi kullanılarak elde edilen skorların Dünya haritası üzerindeki gösterimi görülmektedir. Koyu renkten açık renge doğru gidildikçe sıralama aşağı doğru inmektedir.



Harita 3.5 SECA Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

En büyük değere sahip ülke 0,7065846 ile İzlanda olurken haritada en düşük değere sahip ülke 0,4225124 ile Haiti'dir. Renklendirmesi yapılmayan ülkeler veri eksikliği sebebi ile çalışmaya alınmayan ülkelerdir.

3.5.1.4. Eşit Ağırlıklı COCOSO Yöntemi Sonuçları

ÇKKV yöntemleri içerisinde sıralama yöntemlerinden biri olan COCOSO yöntemi, çalışmanın bu aşamasında gerçekleştirilmektedir. Örneklendirme Türkiye üzerinden gerçekleştirilecektir.

Adım 1: COCOSO yöntemi aşamalarından ilki karar matrisi oluşturulmasıdır ve EK 6-15 aralığında verilmektedir.

Adım 2: Başlangıç karar matrisi normalizasyon işlemi yapılmaktadır. Tablo 3.25'te Türkiye'nin kriterlerine ait normalizasyon değerleri verilmektedir.

Tablo 3.25 Türkiye için COCOSO Yöntemi Normalizasyonu

Sağlık Göstergesi	Çevre Göstergesi	Gelir Göstergesi	Eğitim Göstergesi
$S1 = \frac{76,032 - 52,52}{84,784 - 52,52} = 0,73$	$\zeta 1 = \frac{37,019 - 4,657}{37,019 - 0,039} = 0,875$	$G1 = \frac{31032,8 - 731,7}{90918,6 - 731,7} = 0,34$	$E1 = \frac{18,338 - 6,95}{21,055 - 6,95} = 0,81$
$S2 = \frac{99,22 - 8,91}{1000 - 8,91} = 0,99$	$\zeta 2 = \frac{68,95 - 17,49}{68,95 - 0,47} = 0,751$	$G2 = \frac{123,6 - 100,61}{123,6 - 71,202} = 0,439$	$E2 = \frac{8,633 - 2,11}{14,091 - 2,11} = 0,54$
$S3 = \frac{77,919 - 3,355}{86,961 - 3,355} = 0,89$	$\zeta 3 = \frac{100 - 8,4}{100 - 8,4} = 1,000$	$G3 = \frac{1344,1 - 234,4}{1344,1 - 101,9} = 0,893$	$E3 = \frac{12 - 5}{16 - 5} = 0,64$
$S4 = \frac{82,4 - 8,6}{82,4 - 1,6} = 0,913$	$\zeta 4 = \frac{28,669 - 0}{91,367 - 0} = 0,310$	$G4 = \frac{13,824 - 0}{58,323 - 0} = 0,24$	$E4 = \frac{96,7 - 22,3}{100 - 22,3} = 0,96$
$S5 = \frac{65,208 - 7,145}{62,208 - 1,424} = 0,91$	$\zeta 5 = \frac{14,12 - 0}{91,26 - 0} = 0,150$	$G5 = \frac{96,837 - 33,61}{200,632 - 33,61} = 0,38$	$E5 = \frac{86,53 - 16,73}{99,36 - 16,73} = 0,84$
$S6 = \frac{1140 - 17}{1140 - 2} = 0,987$	$\zeta 6 = \frac{96,869 - 38,212}{100 - 38,212} = 0,95$	$G6 = \frac{28,47 - 15,1}{28,47 - 0,1} = 0,47$	$E6 = \frac{9,38 - 5,13}{34,24 - 5,13} = 0,15$
$S7 = \frac{28,5 - 1}{129,8 - 1} = 0,21$	$\zeta 7 = \frac{99,8 - 0,2}{100 - 0,2} = 0,997$	$G7 = \frac{7965,8 - 107,2}{7965,8 - 2,076} = 0,987$	$E7 = \frac{83,41 - 16,9}{83,41 - 8,3} = 0,884$
$S8 = \frac{19,28 - 0,35}{70,92 - 0,35} = 0,27$	$\zeta 8 = \frac{12,27 - 3,75}{12,27 - 1,32} = 0,778$	$G8 = \frac{112,69 - 70,43}{154,62 - 70,43} = 0,50$	
$S9 = \frac{30,45 - 2,03}{223,1 - 2,03} = 0,13$			

Tablo 3.25'teki normalizasyon işlemi minimizasyon nitelikteki kriterler için maksimum değer ile hücre değeri farkının, maksimum ve minimum değer farkına bölünmesi ile gerçekleştirilmektedir. Maksimizasyon nitelikteki kriterler için ise hücre değeri ile minimum değer arasındaki farkın, maksimum ve minimum değer arasındaki farka bölünmesi ile elde edilmektedir.¹⁴

Adım 3: COCOSO yöntemi ağırlıklandırma işleminde iki ağırlıklandırma tekniği kullanılmaktadır. İlki basit ağırlıklandırma tekniğinde eşit ağırlıklandırma kullanılmaktadır ve Tablo 3.26'da Türkiye'nin kriterleri için sonuçları verilmektedir.

¹⁴ : İkinci bölüm Eşitlik 2.39 ve Eşitlik 2.40'ta verilmektedir.

Tablo 3.26 Türkiye için COCOSO Yöntemi Basit Ağırlıklandırma Değerleri

Sağlık Göstergesi	Çevre Göstergesi	Gelir Göstergesi	Eğitim Göstergesi
$S1 = 0,73x0,03125 = 0,0227$	$Ç1 = 0,875x0,03125 = 0,02734$	$G1 = 0,34x0,03125 = 0,0104$	$E1 = 0,81x0,03125 = 0,0252$
$S2 = 0,99x0,03125 = 0,0309$	$Ç2 = 0,751x0,03125 = 0,2434$	$G2 = 0,439x0,03125 = 0,0207$	$E2 = 0,54x0,03125 = 0,0170$
$S3 = 0,89x0,03125 = 0,0271$	$Ç3 = 1,000x0,03125 = 0,03125$	$G3 = 0,893x0,03125 = 0,0279$	$E3 = 0,64x0,03125 = 0,0182$
$S4 = 0,913x0,03125 = 0,0285$	$Ç4 = 0,310x0,03125 = 0,0098$	$G4 = 0,24x0,03125 = 0,0074$	$E4 = 0,96x0,03125 = 0,0299$
$S5 = 0,91x0,03125 = 0,0284$	$Ç5 = 0,150x0,03125 = 0,0048$	$G5 = 0,38x0,03125 = 0,0118$	$E5 = 0,84x0,03125 = 0,0263$
$S6 = 0,987x0,03125 = 0,0308$	$Ç6 = 0,95x0,03125 = 0,0296$	$G6 = 0,47x0,03125 = 0,0146$	$E6 = 0,15x0,03125 = 0,0045$
$S7 = 0,21x0,03125 = 0,0066$	$Ç7 = 0,997x0,03125 = 0,0311$	$G7 = 0,987x0,03125 = 0,0308$	$E7 = 0,884x0,03125 = 0,0276$
$S8 = 0,27x0,03125 = 0,0070$	$Ç8 = 0,778x0,03125 = 0,0253$	$G8 = 0,50x0,03125 = 0,0156$	
$S9 = 0,13x0,03125 = 0,0040$			
$S_{TR} = 0,6580$			

Tablo 3.26’da basit ağırlıklandırılmış kriterler verilmektedir. Bu değerlerin ağırlıklandırma toplamı ise 0,6580’dir.¹⁵ İkinci ağırlıklandırma tekniği ise üstel ağırlıklandırma tekniğidir ve Tablo 3.27’de Türkiye’nin kriterleri için verilmektedir.

Tablo 3.27 Türkiye için COCOSO Yöntemi Üstel Ağırlıklandırma Değerleri

Sağlık Göstergesi	Çevre Göstergesi	Gelir Göstergesi	Eğitim Göstergesi
$S1 = 0,73^{0,03125} = 0,9901$	$Ç1 = 0,87^{0,03125} = 0,9958$	$G1 = 0,34^{0,03125} = 0,9664$	$E1 = 0,81^{0,03125} = 0,9933$
$S2 = 0,99^{0,03125} = 0,9997$	$Ç2 = 0,75^{0,03125} = 0,9911$	$G2 = 0,43^{0,03125} = 0,9873$	$E2 = 0,54^{0,03125} = 0,9811$
$S3 = 0,89^{0,03125} = 0,9955$	$Ç3 = 1,00^{0,03125} = 1,000$	$G3 = 0,89^{0,03125} = 0,9964$	$E3 = 0,64^{0,03125} = 0,9832$
$S4 = 0,91^{0,03125} = 0,9971$	$Ç4 = 0,31^{0,03125} = 0,9644$	$G4 = 0,24^{0,03125} = 0,9560$	$E4 = 0,96^{0,03125} = 0,9986$
$S5 = 0,91^{0,03125} = 0,9970$	$Ç5 = 0,15^{0,03125} = 0,9433$	$G5 = 0,38^{0,03125} = 0,9700$	$E5 = 0,84^{0,03125} = 0,9947$
$S6 = 0,98^{0,03125} = 0,9995$	$Ç6 = 0,95^{0,03125} = 0,9983$	$G6 = 0,47^{0,03125} = 0,9766$	$E6 = 0,15^{0,03125} = 0,9416$
$S7 = 0,21^{0,03125} = 0,9528$	$Ç7 = 0,99^{0,03125} = 0,9999$	$G7 = 0,98^{0,03125} = 0,9995$	$E7 = 0,88^{0,03125} = 0,9961$
$S8 = 0,27^{0,03125} = 0,9545$	$Ç8 = 0,77^{0,03125} = 0,9934$	$G8 = 0,50^{0,03125} = 0,9786$	
$S9 = 0,13^{0,03125} = 0,9379$			
$P_{TR} = 31,43159$			

Tablo 3.27’de üstel ağırlıklandırma yöntemi ile ağırlıklandırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu ağırlıkların toplamı 31,43159’dur.¹⁶

¹⁵ : İkinci bölüm Eşitlik 2.41’de verilmektedir.

¹⁶ : İkinci bölümde Eşitlik 2.42’de verilmektedir.

Adım 4 ve 5: Ülkelere ait görelî performanslar üç teknik ile hesaplanmaktadır.¹⁷ Bu hesaplamalar basit ağırlıklandırma toplamı ve üstel ağırlıklandırma toplamı ile gerçekleştirilmektedir. Bu hesaplanma teknikleri ile COCOSO nihai sonuçları oluşturulmaktadır.¹⁸ Tablo 3.28’de görelî performans teknikleri ve nihai COCOSO skoru Türkiye için verilmektedir.

Tablo 3.28 Türkiye için COCOSO Yöntemi Görelî Performans Teknikleri ve Nihai Skor

Görelî Performans ve Skor	Değer
ξ_{TRa}	$\frac{0,6580 + 31,43159}{4101,05314} = 0,007825$
ξ_{TRb}	$\frac{0,6580}{0,29431} + \frac{31,43159}{25,2877} = 3,478814$
ξ_{TRc}	$\frac{0,5 \times 0,6580 + 0,5 \times 31,43159}{0,5 \times 0,765702 + 0,5 \times 31,65771} = 0,989705$
ξ_{TR}	$\sqrt[3]{0,007825 \times 3,478814 \times 0,989705} + \frac{0,007825 \times 3,478814 \times 0,989705}{3} = 1,79189$

Tablo 3.28’de görelî performans değerleri ve COCOSO skoru verilmektedir. Türkiye için COCOSO skoru 1,79189 olarak bulunmuştur. Yöntem yazarları skor hesaplamasında kullanılan λ değerini 0,5 olarak alınabileceğini önermekte oldukları için çalışmada da bu şekilde kullanılmıştır. Tablo 3.29’da ülkelere ait COCOSO skorları ve sıralamaları verilmektedir.

¹⁷ : İkinci bölümde Eşitlik 2.43, Eşitlik 2.44 ve Eşitlik 2.45’te verilmektedir.

¹⁸ : İkinci bölümde Eşitlik 2.46’da verilmektedir.

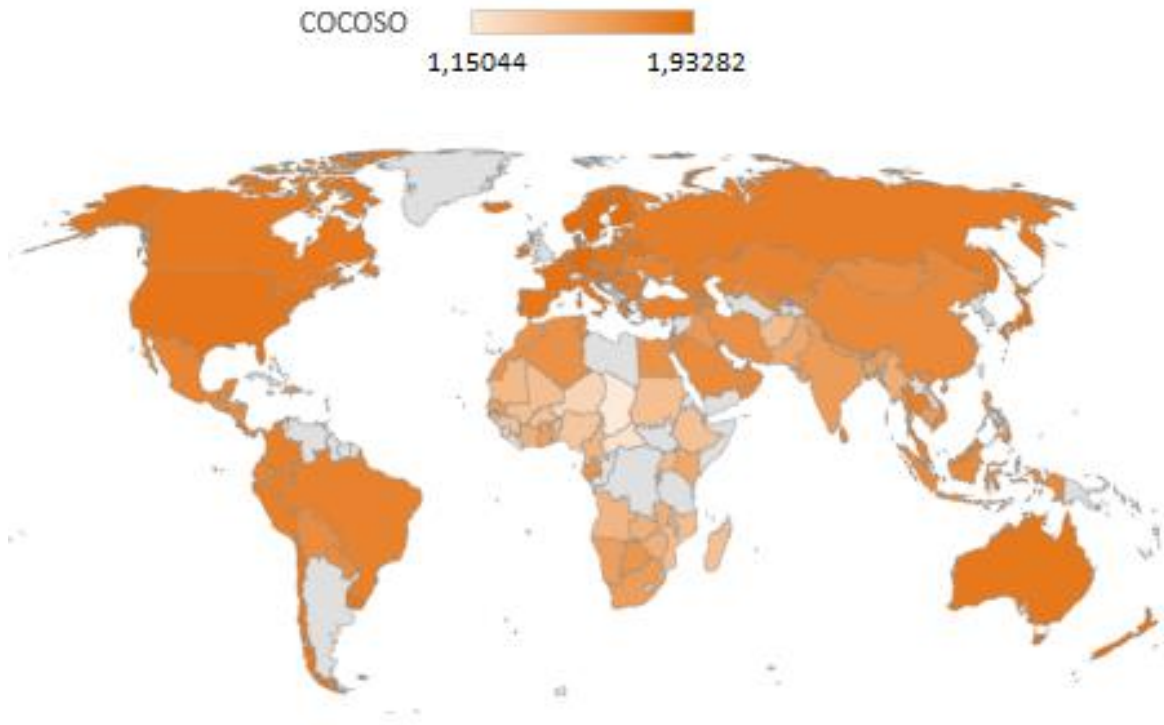
Tablo 3.29 Eşit Ağırlıklı COCOSO Yöntemi Sıralama Sonuçları

Sıra	Ülke	COCOSO	Sıra	Ülke	COCOSO	Sıra	Ülke	COCOSO	Sıra	Ülke	COCOSO
1	İSV	1,93282	34	SLK	1,84698	67	VİET	1,74121	100	BNG	1,55652
2	ALM	1,93038	35	YUN	1,84632	68	ÜRD	1,73877	101	KEN	1,55082
3	AVT	1,92273	36	KIB	1,84379	69	END	1,73725	102	MYN	1,53100
4	NOR	1,91256	37	ŞİLİ	1,83961	70	KIR	1,73577	103	FS	1,51364
5	FİN	1,91214	38	ROM	1,83477	71	SA	1,73523	104	ZAM	1,51227
6	JAP	1,90542	39	RUS	1,82823	72	PAR	1,73218	105	ZİM	1,50924
7	BLÇ	1,90514	40	BUL	1,81898	73	MOĞ	1,72990	106	RUA	1,49660
8	LÜK	1,89679	41	MLT	1,81716	74	BOL	1,72921	107	CİB	1,48191
9	DAN	1,88888	42	GÜR	1,81330	75	JAM	1,72585	108	TOG	1,47966
10	YZ	1,88827	43	SIR	1,80865	76	KAT	1,71595	109	GAM	1,47901
11	POR	1,88610	44	KOL	1,80301	77	FİL	1,71559	110	ANG	1,47829
12	FR	1,88426	45	TAY	1,80076	78	GUA	1,71369	111	KMR	1,47585
13	SLV	1,88165	46	PER	1,80069	79	İRN	1,71192	112	MOR	1,45077
14	İRL	1,88147	47	PAN	1,79918	80	BHU	1,70772	113	AFG	1,44484
15	İSR	1,88017	48	BRE	1,79835	81	BAH	1,70760	114	MLV	1,44293
16	İZL	1,87661	49	TR	1,79189	82	HON	1,70727	115	UGA	1,44108
17	İNG	1,87615	50	KAZ	1,78861	83	BEL	1,70522	116	MOZ	1,42525
18	EST	1,87449	51	UKR	1,78388	84	NİK	1,70388	117	BEN	1,42514
19	HOL	1,87265	52	EKV	1,78214	85	CEZ	1,70077	118	HAİ	1,42448
20	MAC	1,87144	53	MAL	1,78212	86	MIS	1,69337	119	MALİ	1,41671
21	BEL	1,87060	54	MEK	1,77977	87	FAS	1,68716	120	SUD	1,41390
22	ABD	1,86901	55	SİN	1,77575	88	GAB	1,67351	121	MAD	1,40196
23	URU	1,86675	56	BAE	1,77493	89	BOT	1,66897	122	BF	1,39738
24	İTL	1,86578	57	SRI	1,76941	90	LAO	1,66179	123	ETİ	1,39710
25	LİT	1,86365	58	DC	1,76726	91	IRK	1,66004	124	BUR	1,39458
26	İSP	1,86120	59	AZE	1,76706	92	NEP	1,65625	125	GİNE	1,37807
27	KR	1,85802	60	ELS	1,76687	93	HİN	1,63287	126	NİJ	1,37504
28	AVL	1,85685	61	ERM	1,75742	94	GA	1,62513	127	SİER	1,36634
29	ÇEK	1,85624	62	ÇİN	1,75385	95	KMÇ	1,62435	128	Nİ	1,28417
30	POL	1,85596	63	KUV	1,75376	96	SEN	1,62213	129	OAC	1,19988
31	LET	1,85561	64	UM	1,75232	97	NAM	1,61067	130	ÇAD	1,15044
32	HIR	1,85287	65	TUN	1,74914	98	GAN	1,60452			
33	KAN	1,84793	66	ÖZB	1,74853	99	PAK	1,55855			

Tablo 3.29’da COCOSO sıralama sonuçları büyükten küçüğe doğru sıralandığı ve incelendiğinde ilk beşte yer alan ülkelerin İsveç, Almanya, Avusturya, Norveç ve Finlandiya olduğu görülmektedir.

Genişletilmiş GİGE değerlerine göre İsveç 1. sırada, Almanya 5. sırada, Avusturya 2. sırada, Norveç 4. sırada ve Finlandiya 3. sırada ve yer almıştır. *Genişletilmiş İGE* sonuçlarına göre ise İsveç 7. sırada, Almanya 1. sırada, Avusturya 5. sırada, Norveç 12. sırada ve Finlandiya 15. sırada ve yer almıştır. En düşük gezegensel baskılar altındaki gelişme seviyesindeki beş ülke ise Çad, Orta Afrika Cumhuriyeti, Nijer, Sierra Leone ve Nijerya’dır.

Türkiye ise COCOSO yöntemi hesaplamasında 49. sırada yer alırken *genişletilmiş GİGE* sıralamasında 50. sırada bulunmaktadır. Türkiye'nin sıralamasının yöntemle göre büyük bir değişim göstermediği görülmektedir. Harita 3.6'da COCOSO yöntemi kullanılarak elde edilen skorların Dünya haritası üzerindeki gösterimi görülmektedir. Koyu renkten açık renge doğru gidildikçe sıralama aşağı doğru inmektedir.



Harita 3.6 Eşit Ağırlıklı COCOSO Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi
Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

En büyük değere sahip ülke 1,93232 ile İsveç olurken haritada en düşük değere sahip ülke 1,15044 ile Çad'dır. Renklendirmesi yapılmayan ülkeler veri eksikliği sebebi ile çalışmaya alınmayan ülkelerdir.

3.5.1.5. Eşit Ağırlıklı DNMA Yöntemi Sonuçları

Sıralama yöntemlerinden olan DNMA, çalışma kapsamında yer alan diğer yöntemlerle kıyaslandığında aşama olarak yapımı en zahmetli olan yöntemdir.

Adım 1: DNMA yöntemi aşamalarından birincisi karar matrisi oluşturulmasıdır ve bu matris EK 6-15 aralığında verilmektedir.

Adım 2a: Başlangıç karar matrisi için normalizasyon işlemi yapılmaktadır. Diğer yöntemlerden farklı olarak DNMA yöntemi iki farklı normalizasyon tekniği kullanmaktadır.

Bunlardan ilki lineer normalizasyondur ve Tablo 3.30’da Türkiye için kriterlerine ait lineer normalizasyon değerleri verilmektedir.

Tablo 3.30 Türkiye için DNMA Yöntemi Lineer Normalizasyonu

Sağlık Göstergesi	Çevre Göstergesi	Gelir Göstergesi	Eğitim Göstergesi
$S1 = 1 - \frac{ 76,032 - 84,784 }{84,784 - 52,525}$ = 0,729	$\Ç1 = 1 - \frac{ 4,657 - 0,03 }{37,019 - 0,03}$ = 0,875	$G1 = 1 - \frac{ 31032,801 - 90918,6 }{90918,64 - 731,7}$ = 0,336	$E1 = 1 - \frac{ 18,338 - 21,05 }{21,055 - 6,95}$ = 0,807
$S2 = 1 - \frac{ 99,22 - 100 }{100 - 8,91}$ = 0,991	$\Ç2 = 1 - \frac{ 17,49 - 0,47 }{68,95 - 0,47}$ = 0,751	$G2 = 1 - \frac{ 100,618 - 71,20 }{123,66 - 71,20}$ = 0,439	$E2 = 1 - \frac{ 8,633 - 14,09 }{14,091 - 2,115}$ = 0,544
$S3 = 1 - \frac{ 77,919 - 86,961 }{86,961 - 3,355}$ = 0,892	$\Ç3 = 1 - \frac{ 100 - 100 }{100 - 8,4}$ = 1,000	$G3 = 1 - \frac{ 234,437 - 101,949 }{1344,19 - 101,949}$ = 0,893	$E3 = 1 - \frac{ 12 - 16 }{16 - 5}$ = 0,636
$S4 = 1 - \frac{ 8,6 - 1,6 }{82,4 - 1,6}$ = 0,913	$\Ç4 = 1 - \frac{ 28,669 - 91,36 }{91,367 - 0}$ = 0,314	$G4 = 1 - \frac{ 13,824 - 58,323 }{58,323 - 0}$ = 0,237	$E4 = 1 - \frac{ 96,7 - 100 }{100 - 22,3}$ = 0,958
$S5 = 1 - \frac{ 7,145 - 1,424 }{62,208 - 1,424}$ = 0,910	$\Ç5 = 1 - \frac{ 14,12 - 91,26 }{91,26 - 0}$ = 0,155	$G5 = 1 - \frac{ 96,837 - 200,632 }{200,632 - 33,619}$ = 0,379	$E5 = 1 - \frac{ 86,53 - 99,36 }{99,36 - 16,73}$ = 0,845
$S6 = 1 - \frac{ 17 - 2 }{1140 - 2}$ = 0,987	$\Ç6 = 1 - \frac{ 96,869 - 100 }{100 - 38,212}$ = 0,949	$G6 = 1 - \frac{ 15,13 - 0,1 }{28,47 - 0,1}$ = 0,47	$E6 = 1 - \frac{ 9,38 - 34,24 }{34,24 - 5,13}$ = 0,146
$S7 = 1 - \frac{ 28,5 - 129,8 }{129,8 - 1}$ = 0,214	$\Ç7 = 1 - \frac{ 99,8 - 100 }{100 - 0,2}$ = 0,998	$G7 = 1 - \frac{ 107,298 - 2,076 }{7965,878 - 2,076}$ = 0,987	$E7 = 1 - \frac{ 16,98 - 8,3 }{83,41 - 8,3}$ = 0,884
$S8 = 1 - \frac{ 19,28 - 70,92 }{70,92 - 0,35}$ = 0,268	$\Ç8 = 1 - \frac{ 3,75 - 1,32 }{12,27 - 1,32}$ = 0,778	$G8 = 1 - \frac{ 112,69 - 154,62 }{154,62 - 70,43}$ = 0,502	
$S9 = 1 - \frac{ 30,45 - 223,1 }{223,1 - 2,03}$ = 0,129			

Tablo 3.30’da Türkiye için kriterleri için lineer normalizasyon işlemi yapılmıştır. Minimizasyon nitelikli kriterler için mutlak değer içerisinde kriterin minimum değeri, Türkiye’nin kriter değerinden çıkarılır, belirleyicinin maksimum ve minimum değerleri arasındaki farka bölünür ve bu değer de birden çıkarılır. Maksimizasyon nitelikteki kriterler için ise mutlak değer içerisinde kriterlerinin maksimum değeri, kriter değerinden çıkarılır, belirleyicinin maksimum ve minimum değerleri arasındaki farka bölünür ve bu değer de birden çıkarılır.¹⁹

¹⁹ : İkinci bölüm Eşitlik 2.47 ve Eşitlik 2.48’de verilmektedir.

Adım 2b: İkinci normalizasyon tekniği vektörel normalizasyondur ve Tablo 3.31’de Türkiye’nin kriterlerinin vektörel normalizasyon değerleri verilmektedir.

Tablo 3.31 Türkiye için DNMA Yöntemi Vektörel Normalizasyonu

Sağlık Göstergesi	Çevre Göstergesi	Gelir Göstergesi	Eğitim Göstergesi
$S1 = 1 - \frac{ 76,032 - 84,784 }{1268,836} = 0,9931$	$\Ç1 = 1 - \frac{ 4,657 - 0,03 }{81,853} = 0,944$	$G1 = 1 - \frac{ 31032,801 - 90918,6 }{1092506,25} = 0,9452$	$E1 = 1 - \frac{ 18,338 - 21,05 }{289,302} = 0,9906$
$S2 = 1 - \frac{ 99,22 - 100 }{1475,675} = 0,9995$	$\Ç2 = 1 - \frac{ 17,49 - 0,47 }{238,176} = 0,929$	$G2 = 1 - \frac{ 100,618 - 71,20 }{1449,133} = 0,980$	$E2 = 1 - \frac{ 8,633 - 14,09 }{194,53} = 0,9719$
$S3 = 1 - \frac{ 77,919 - 86,961 }{1181,43} = 0,9923$	$\Ç3 = 1 - \frac{ 100 - 100 }{154,062} = 1,000$	$G3 = 1 - \frac{ 234,437 - 101,949 }{2659,029} = 0,950$	$E3 = 1 - \frac{ 12 - 16 }{216,624} = 0,9815$
$S4 = 1 - \frac{ 8,6 - 1,6 }{318,184} = 0,978$	$\Ç4 = 1 - \frac{ 28,669 - 91,36 }{116,443} = 0,9438$	$G4 = 1 - \frac{ 13,824 - 58,323 }{796,208} = 0,9370$	$E4 = 1 - \frac{ 96,7 - 100 }{1515,816} = 0,9978$
$S5 = 1 - \frac{ 7,145 - 1,424 }{317,69} = 0,982$	$\Ç5 = 1 - \frac{ 14,12 - 91,26 }{1153,49} = 0,9331$	$G5 = 1 - \frac{ 96,837 - 200,632 }{2645,307} = 0,9608$	$E5 = 1 - \frac{ 86,53 - 99,36 }{1434,823} = 0,9911$
$S6 = 1 - \frac{ 17 - 2 }{3145,487} = 0,995$	$\Ç6 = 1 - \frac{ 96,869 - 100 }{1533,75} = 0,9980$	$G6 = 1 - \frac{ 15,13 - 0,1 }{94,545} = 0,841$	$E6 = 1 - \frac{ 9,38 - 34,24 }{425,146} = 0,9415$
$S7 = 1 - \frac{ 28,5 - 129,8 }{1533,574} = 0,9339$	$\Ç7 = 1 - \frac{ 99,8 - 100 }{1449,623} = 0,9999$	$G7 = 1 - \frac{ 107,298 - 2,076 }{8639,077} = 0,988$	$E7 = 1 - \frac{ 16,98 - 8,3 }{327,856} = 0,974$
$S8 = 1 - \frac{ 19,28 - 70,92 }{865,68} = 0,9403$	$\Ç8 = 1 - \frac{ 3,75 - 1,32 }{59,609} = 0,959$	$G8 = 1 - \frac{ 112,69 - 154,62 }{2153,566} = 0,9805$	
$S9 = 1 - \frac{ 30,45 - 223,1 }{2658,846} = 0,9275$			

Tablo 3.31’de Türkiye’nin kriterlerine ait vektörel normalizasyon değerleri verilmektedir. Minimizasyon nitelikli kriterler için her kriterin karesi ve belirleyicinin minimum değerlerinin karesi toplanarak karekökü alınır ve mutlak değer içerisinde Türkiye’nin kriter değeri ile kriterin minimum değeri arasındaki farka bölünür. Hesaplanan bu değerler de ayrıca birden çıkarılır. Maksimizasyon nitelikli kriterler için her kriterin karesi ve kriterin maksimum değerlerinin karesi toplanarak karekökü alınır ve mutlak değer içerisinde

Türkiye'nin kriterin değeri ile kriterin maksimum değeri arasındaki farka bölünür. Hesaplanan bu değerler de ayrıca birden çıkarılır.²⁰

Adım 3a: Kriter ağırlıkları bu aşamada direkt olarak kullanılmamakta, bazı aşamalar ile düzenlemeleri yapılarak kullanılmaktadır. Birinci adım ağırlıkların standart sapmalarının bulunmasıdır. Bu aşamada daha önce Tablo 3.20'de SECA yöntemi için hazırlanan standart hatalar kullanılmaktadır.

Adım 3b: Bulunan standart sapmaların standardize edilmesi gerekmektedir. Kritere ait standart sapma değerlerinin, standart sapmaların toplamına bölünmesi ile elde edilen bu standartlaştırma işlemi, SECA yönteminde yer alan Tablo 3.21'de verilmektedir.

Adım 3c: Ağırlık düzeltmesinin yapıldığı bu aşamada kriterlere ait düzeltme değerleri Tablo 3.32'de verilmektedir.

Tablo 3.32 DNMA Yöntemi için Kriterlerin Ağırlık Düzeltmesi

Sağlık	Ağırlık Düzeltmesi	Çevre	Ağırlık Düzeltmesi	Gelir	Ağırlık Düzeltmesi	Eğitim	Ağırlık Düzeltmesi
S1	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,01518}}{0,98217}$ = 0,02218	Ç1	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,02504}}{0,98217}$ = 0,02848	G1	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,03745}}{0,98217}$ = 0,03483	E1	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,02368}}{0,98217}$ = 0,02770
S2	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,04506}}{0,98217}$ = 0,03821	Ç2	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,01822}}{0,98217}$ = 0,02430	G2	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,00769}}{0,98217}$ = 0,01578	E2	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,03886}}{0,98217}$ = 0,03548
S3	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,04032}}{0,98217}$ = 0,03614	Ç3	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,04141}}{0,98217}$ = 0,03662	G3	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,03277}}{0,98217}$ = 0,03258	E3	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,02402}}{0,98217}$ = 0,02790
S4	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,03936}}{0,98217}$ = 0,03571	Ç4	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,03624}}{0,98217}$ = 0,03426	G4	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,04161}}{0,98217}$ = 0,03671	E4	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,03011}}{0,98217}$ = 0,03123
S5	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,02764}}{0,98217}$ = 0,02992	Ç5	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,04905}}{0,98217}$ = 0,03986	G5	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,02585}}{0,98217}$ = 0,02894	E5	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,03930}}{0,98217}$ = 0,03568
S6	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,03689}}{0,98217}$ = 0,03457	Ç6	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,02539}}{0,98217}$ = 0,02868	G6	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,01518}}{0,98217}$ = 0,02217	E6	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,02204}}{0,98217}$ = 0,02672
S7	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,02918}}{0,98217}$ = 0,03075	Ç7	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,06022}}{0,98217}$ = 0,04417	G7	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,02382}}{0,98217}$ = 0,02778	E7	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,03450}}{0,98217}$ = 0,03343
S8	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,04024}}{0,98217}$ = 0,03611	Ç8	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,02626}}{0,98217}$ = 0,02916	G8	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,01311}}{0,98217}$ = 0,02061		
S9	$\frac{\sqrt{0,03125 \times 0,03432}}{0,98217}$ = 0,03334						

²⁰ : İkinci bölümde Eşitlik 2.49 ve Eşitlik 2.50'de verilmektedir.

Tablo 3.32’de ağırlık düzeltme aşamaları ve kriterlerin nihai ağırlık sonuçları verilmektedir. Düzeltme işlemi her kriter ağırlığı ile standartlaştırılmış ağırlık değerinin çarpımının kareköklerinin toplamının kriter ağırlığı ile standartlaştırılmış ağırlık değerinin çarpımının kareköküne bölümü ile gerçekleştirilmektedir.²¹ DNMA yöntemine göre temiz enerjiye erişim kriterinin ağırlığı 0,04417 ile en önemli kriter olarak görülmektedir. Yenilenebilir enerji, sağlık hizmeti, sabit hat aboneliği ve elektrik erişimi takip etmektedir. Ağırlığı en düşük kriter GSMH olarak bulunmuştur.

Adım 4a: Fayda fonksiyonlarının oluşturulduğunu bu aşamada üç ayrı fayda fonksiyonu gerçekleştirilmektedir. Bunlardan ilki CCM olarak geçen Tam Telafi Modeli’dir ve Türkiye için uygulama aşaması Tablo 3.33’te verilmektedir.

Tablo 3.33 Türkiye için DNMA Yöntemi CCM Fayda Fonksiyonu

Sağlık	Değer	Çevre	Değer	Gelir	Değer	Eğitim	Değer
S1	$\left(\frac{0,728}{1}\right)x0,02218$ = 0,0161	Ç1	$\left(\frac{0,875}{1}\right)x0,02848$ = 0,0249	G1	$\left(\frac{0,335}{1}\right)x0,03483$ = 0,0117	E1	$\left(\frac{0,807}{1}\right)x0,02770$ = 0,0223
S2	$\left(\frac{0,991}{1}\right)x0,03821$ = 0,0378	Ç2	$\left(\frac{0,7514}{1}\right)x0,0243$ = 0,0182	G2	$\left(\frac{0,665}{1}\right)x0,01578$ = 0,0105	E2	$\left(\frac{0,544}{1}\right)x0,03548$ = 0,0193
S3	$\left(\frac{0,867}{1}\right)x0,03614$ = 0,0313	Ç3	$\left(\frac{1}{1}\right)x0,03662$ = 0,0366	G3	$\left(\frac{0,893}{1}\right)x0,03258$ = 0,0291	E3	$\left(\frac{0,583}{1}\right)x0,02790$ = 0,0162
S4	$\left(\frac{0,913}{1}\right)x0,03571$ = 0,0326	Ç4	$\left(\frac{0,313}{1}\right)x0,03426$ = 0,0107	G4	$\left(\frac{0,237}{1}\right)x0,03671$ = 0,0087	E4	$\left(\frac{0,957}{1}\right)x0,03123$ = 0,0299
S5	$\left(\frac{0,910}{1}\right)x0,02992$ = 0,0272	Ç5	$\left(\frac{0,154}{1}\right)x0,03986$ = 0,0061	G5	$\left(\frac{0,378}{1}\right)x0,02894$ = 0,0109	E5	$\left(\frac{0,844}{1}\right)x0,03568$ = 0,0301
S6	$\left(\frac{0,986}{1}\right)x0,03457$ = 0,0341	Ç6	$\left(\frac{0,949}{1}\right)x0,02868$ = 0,0272	G6	$\left(\frac{0,470}{1}\right)x0,02217$ = 0,0104	E6	$\left(\frac{0,146}{1}\right)x0,02672$ = 0,0039
S7	$\left(\frac{0,213}{1}\right)x0,03075$ = 0,0065	Ç7	$\left(\frac{0,998}{1}\right)x0,04417$ = 0,0440	G7	$\left(\frac{0,986}{1}\right)x0,02778$ = 0,0274	E7	$\left(\frac{0,884}{1}\right)x0,03343$ = 0,0295
S8	$\left(\frac{0,225}{1}\right)x0,03611$ = 0,0081	Ç8	$\left(\frac{0,811}{1}\right)x0,02916$ = 0,0236	G8	$\left(\frac{0,501}{1}\right)x0,02061$ = 0,0103		
S9	$\left(\frac{0,128}{1}\right)x0,03334$ = 0,0042						
$CCM_{TR} = 0,661$							

Tablo 3.33’te CCM_{TR} fayda fonksiyonu hesaplama aşamaları gösterilmektedir. Nihai ağırlıklar, belirleyici lineer normalizasyon değerleri ile belirleyicilerin normalizasyon değerleri içerisindeki maksimum değere bölümü ile çarpılmaktadır. Her belirleyici için

²¹ : İkinci bölüm Eşitlik 2.53’te verilmektedir.

yapılan bu işlem sonucunda da hesaplanan değerlerin toplamı Türkiye için CCM fayda değerini vermektedir.²²

Adım 4b: Fayda fonksiyonlarının ikincisi UCM olarak geçen Tamamlanmamış Telafi Edici Modeli'dir ve Türkiye için uygulama aşaması Tablo 3.34'te verilmektedir.

Tablo 3.34 Türkiye için DNMA Yöntemi UCM Fayda Fonksiyonu

Sağlık	Değer	Çevre	Değer	Gelir	Değer	Eğitim	Değer
S1	$\left(1 - \frac{0,728}{1}\right)x$ 0,02218 = 0,0060	Ç1	$\left(1 - \frac{0,875}{1}\right)x$ 0,02848 = 0,0035	G1	$\left(1 - \frac{0,335}{1}\right)x$ 0,03483 = 0,0231	E1	$\left(1 - \frac{0,807}{1}\right)x$ 0,02770 = 0,0053
S2	$\left(1 - \frac{0,991}{1}\right)x$ 0,03821 = 0,0003	Ç2	$\left(1 - \frac{0,7514}{1}\right)x$ 0,0243 = 0,0060	G2	$\left(1 - \frac{0,665}{1}\right)x$ 0,01578 = 0,0052	E2	$\left(1 - \frac{0,544}{1}\right)x$ 0,03548 = 0,0161
S3	$\left(1 - \frac{0,867}{1}\right)x$ 0,03614 = 0,0047	Ç3	$\left(1 - \frac{1}{1}\right)x 0,03662$ = 0,000	G3	$\left(1 - \frac{0,893}{1}\right)x$ 0,03258 = 0,0034	E3	$\left(1 - \frac{0,583}{1}\right)x$ 0,02790 = 0,0116
S4	$\left(1 - \frac{0,913}{1}\right)x$ 0,03571 = 0,0030	Ç4	$\left(1 - \frac{0,313}{1}\right)x$ 0,03426 = 0,0235	G4	$\left(1 - \frac{0,237}{1}\right)x$ 0,03671 = 0,0280	E4	$\left(1 - \frac{0,957}{1}\right)x$ 0,03123 = 0,0013
S5	$\left(1 - \frac{0,910}{1}\right)x$ 0,02992 = 0,0026	Ç5	$\left(1 - \frac{0,154}{1}\right)x$ 0,03986 = 0,0336	G5	$\left(1 - \frac{0,378}{1}\right)x$ 0,02894 = 0,0179	E5	$\left(1 - \frac{0,844}{1}\right)x$ 0,03568 = 0,0055
S6	$\left(1 - \frac{0,986}{1}\right)x$ 0,03457 = 0,0004	Ç6	$\left(1 - \frac{0,949}{1}\right)x$ 0,02868 = 0,0014	G6	$\left(1 - \frac{0,470}{1}\right)x$ 0,02217 = 0,0117	E6	$\left(1 - \frac{0,146}{1}\right)x$ 0,02672 = 0,0228
S7	$\left(1 - \frac{0,213}{1}\right)x$ 0,03075 = 0,0241	Ç7	$\left(1 - \frac{0,998}{1}\right)x$ 0,04417 = 0,00009	G7	$\left(1 - \frac{0,986}{1}\right)x$ 0,02778 = 0,0003	E7	$\left(1 - \frac{0,884}{1}\right)x$ 0,03343 = 0,0038
S8	$\left(1 - \frac{0,225}{1}\right)x$ 0,03611 = 0,0279	Ç8	$\left(1 - \frac{0,811}{1}\right)x$ 0,02916 = 0,0055	G8	$\left(1 - \frac{0,501}{1}\right)x$ 0,02061 = 0,0102		
S9	$\left(1 - \frac{0,128}{1}\right)x$ 0,03334 = 0,0290						
UCM_{TR} = 0,0336							

Tablo 3.34'te UCM_{TR} fayda fonksiyonu hesaplama aşamaları gösterilmektedir. Nihai ağırlıklar, belirleyici lineer normalizasyon değerleri ile belirleyicilerin normalizasyon değerleri içerisindeki maksimum değere bölümünün birden çıkarılması ile çarpılmaktadır. Her belirleyici için yapılan bu işlem sonucunda da hesaplanan değerler içerisinde maksimum değer Türkiye için UCM fayda değerini vermektedir.²³ Bu değer sabit hat aboneliği kriterine aittir ve değer 0,0336'dır.

Adım 4c: Fayda fonksiyonlarının üçüncüsü ICM olarak geçen Eksik Telafi Edici Modeli'dir ve Türkiye için uygulama aşaması Tablo 3.35'te verilmektedir.

²² : İkinci bölüm Eşitlik 2.54'te verilmektedir.

²³ : İkinci bölüm Eşitlik 2.55'te verilmektedir.

Tablo 3.35 Türkiye için DNMA Yöntemi ICM Fayda Fonksiyonu

Sağlık	Değer	Çevre	Değer	Gelir	Değer	Eğitim	Değer
S1	$\left(\frac{0,993}{1}\right)^{0,02218}$ = 0,9998	Ç1	$\left(\frac{0,944}{1}\right)^{0,02848}$ = 0,9983	G1	$\left(\frac{0,946}{1}\right)^{0,03483}$ = 0,9980	E1	$\left(\frac{0,990}{1}\right)^{0,02770}$ = 0,9997
S2	$\left(\frac{0,999}{1}\right)^{0,03821}$ = 0,9999	Ç2	$\left(\frac{0,928}{1}\right)^{0,02430}$ = 0,9982	G2	$\left(\frac{0,980}{1}\right)^{0,01578}$ = 0,9996	E2	$\left(\frac{0,972}{1}\right)^{0,03548}$ = 0,9990
S3	$\left(\frac{0,990}{1}\right)^{0,03614}$ = 0,9996	Ç3	$\left(\frac{1}{1}\right)^{0,03662}$ = 1,000	G3	$\left(\frac{0,950}{1}\right)^{0,03258}$ = 0,9983	E3	$\left(\frac{0,978}{1}\right)^{0,02790}$ = 0,9993
S4	$\left(\frac{0,978}{1}\right)^{0,03571}$ = 0,9992	Ç4	$\left(\frac{0,945}{1}\right)^{0,03426}$ = 0,9980	G4	$\left(\frac{0,938}{1}\right)^{0,03671}$ = 0,9976	E4	$\left(\frac{0,997}{1}\right)^{0,03123}$ = 0,9999
S5	$\left(\frac{0,982}{1}\right)^{0,02992}$ = 0,9994	Ç5	$\left(\frac{0,934}{1}\right)^{0,03986}$ = 0,9973	G5	$\left(\frac{0,961}{1}\right)^{0,02894}$ = 0,9988	E5	$\left(\frac{0,991}{1}\right)^{0,03568}$ = 0,9996
S6	$\left(\frac{0,995}{1}\right)^{0,03457}$ = 0,9998	Ç6	$\left(\frac{0,998}{1}\right)^{0,02868}$ = 0,9999	G6	$\left(\frac{0,843}{1}\right)^{0,02217}$ = 0,9962	E6	$\left(\frac{0,942}{1}\right)^{0,02672}$ = 0,9984
S7	$\left(\frac{0,935}{1}\right)^{0,03075}$ = 0,9979	Ç7	$\left(\frac{0,999}{1}\right)^{0,04417}$ = 0,9999	G7	$\left(\frac{0,987}{1}\right)^{0,02778}$ = 0,9996	E7	$\left(\frac{0,973}{1}\right)^{0,03343}$ = 0,9991
S8	$\left(\frac{0,937}{1}\right)^{0,03611}$ = 0,9976	Ç8	$\left(\frac{0,961}{1}\right)^{0,02916}$ = 0,9988	G8	$\left(\frac{0,980}{1}\right)^{0,02061}$ = 0,9996		
S9	$\left(\frac{0,929}{1}\right)^{0,03334}$ = 0,9975						
$ICM_{TR} = 0,96592$							

Tablo 3.35'te ICM_{TR} fayda fonksiyonu hesaplama aşamaları gösterilmektedir. Belirleyici vektörel normalizasyon değerleri ile belirleyicilerin vektörel normalizasyon değerleri içerisindeki maksimum değere bölümünün nihai ağırlık ile üssü alınmaktadır. Her belirleyici için yapılan bu işlem sonucunda da hesaplanan değerlerin çarpımı Türkiye için ICM fayda değerini vermektedir.²⁴ ICM değeri 0,96592'dir.

Adım 5: Fayda fonksiyonlarının birleştirildiği bu aşamada nihai skorlara erişilmektedir. Tablo 3.36'da Türkiye için DNMA skoru örneklendirilmektedir.

Tablo 3.36 Türkiye için DNMA Yöntemi Nihai Skor

$$\begin{aligned}
 & \text{DNMA}_{TR} \\
 & (1/3) \sqrt{0,5 \left(\frac{0,661}{0,779}\right)^2 + 0,5 \left(\frac{130 - 5 + 1}{130}\right)^2} - (1/3) \sqrt{0,5 \left(\frac{0,0336}{0,0441}\right)^2 + 0,5 \left(\frac{22}{130}\right)^2} \\
 & + (1/3) \sqrt{0,5 \left(\frac{0,96592}{0,978}\right)^2 + 0,5 \left(\frac{130 - 7 + 1}{130}\right)^2} = 0,314348
 \end{aligned}$$

²⁴ : İkinci bölüm Eşitlik 2.56'da verilmektedir.

Tablo 3.36’da DNMA yöntemi Türkiye’nin skoru hesaplaması gösterilmektedir. Birinci kök içindeki bölüm *CCM* kısmı, ikinci kök içindeki kısım *UCM* kısmı ve üçüncü kök içindeki kısım *ICM* kısmıdır.²⁵ Yöntem yazarları $\varphi = 0,5$ alınmasını önermekte olduğu için çalışmada bu şekilde kullanılmıştır. Fayda fonksiyonu ağırlıklandırmaları ise çalışma yazarına bırakılmaktadır. Ülkelerin birçok kriterde iyi olması bekleniyorsa *CCM*’nin ağırlığının büyük olması sağlanabilir. Tercih edilecek ülkenin bazı kriterlere göre kötü performans sergilememesi isteniyorsa *UCM*’nin ağırlığının büyük olması sağlanabilir. Ülkenin hem kapsamlı performans sergilemesi isteniyor hem de hem de karar risklerine dikkat ediliyorsa *ICM*’ye daha büyük ağırlık verilebilir. Her fayda fonksiyonu kendi içerisinde önem arz ettiği için ağırlıkları eşit kabul edilmektedir. Tablo 3.37’de ülkelere ait DNMA nihai skorları ve sıralamaları verilmektedir.

²⁵ : İkinci bölüm Eşitlik 2.57’de verilmektedir.

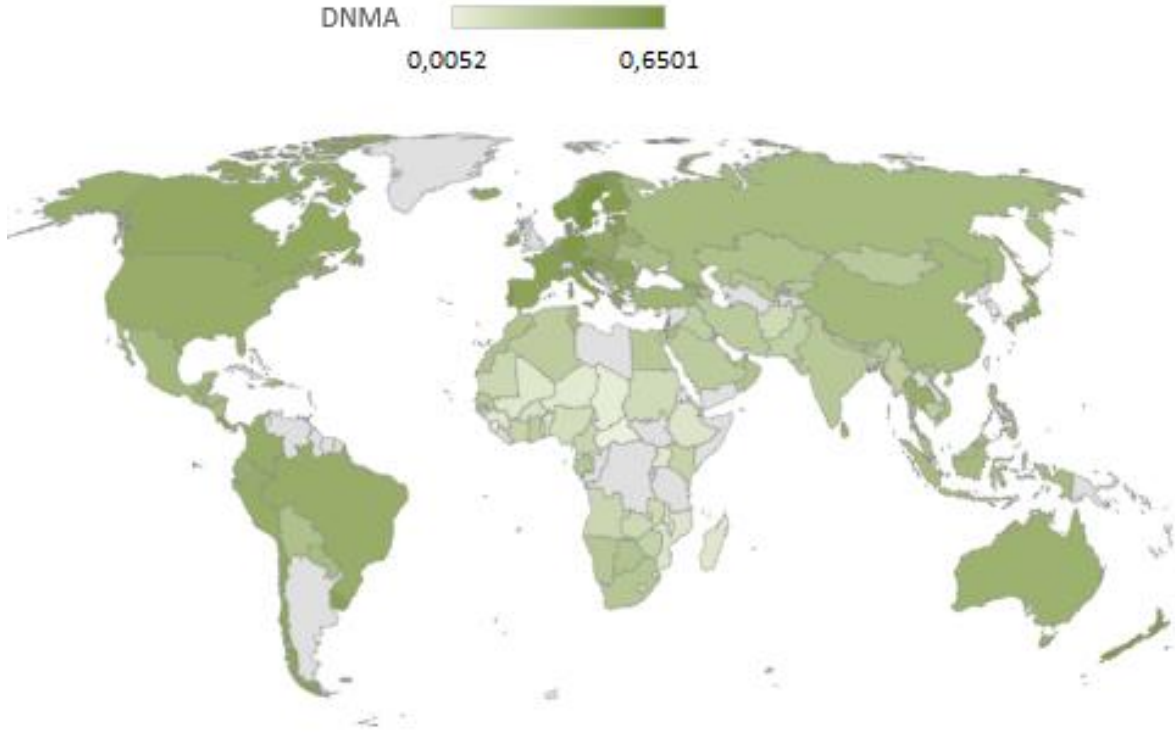
Tablo 3.37 Eşit Ağırlıklı DNMA Yöntemi Sıralama Sonuçları

Sıra	Ülke	DNMA	Sıra	Ülke	DNMA	Sıra	Ülke	DNMA	Sıra	Ülke	DNMA
1	İSV	0,650139	34	JAP	0,488933	67	FİL	0,358772	100	BNG	0,235464
2	AVT	0,646321	35	SIR	0,486152	68	ÜRD	0,344809	101	PAK	0,225812
3	POR	0,602803	36	PAN	0,479559	69	JAM	0,340068	102	ZİM	0,214043
4	DAN	0,597652	37	PER	0,472957	70	BOL	0,334744	103	KEN	0,207934
5	ALM	0,59455	38	BRE	0,472229	71	BHU	0,333378	104	FS	0,204744
6	YZ	0,591731	39	ABD	0,470343	72	KAZ	0,330747	105	KMR	0,197896
7	NOR	0,590288	40	KOL	0,468544	73	BAE	0,330427	106	ANG	0,18158
8	HIR	0,584309	41	KIB	0,462985	74	AZE	0,330409	107	MOR	0,176228
9	EST	0,580893	42	HOL	0,459899	75	FAS	0,321343	108	ZAM	0,166225
10	SLV	0,570962	43	TAY	0,457666	76	NEP	0,318191	109	AFG	0,160972
11	FİN	0,566561	44	EKV	0,451674	77	UM	0,318038	110	SUD	0,153492
12	LİT	0,56181	45	BEL	0,451143	78	LAO	0,311478	111	CİB	0,136198
13	URU	0,55556	46	İSR	0,446433	79	BOT	0,308809	112	NİJ	0,135003
14	FR	0,554752	47	AVL	0,441164	80	SİN	0,304048	113	TOG	0,12685
15	LET	0,550127	48	ELS	0,439681	81	ÖZB	0,298854	114	RUA	0,110847
16	KR	0,549181	49	SRİ	0,438052	82	GA	0,296973	115	BF	0,11002
17	LÜK	0,539115	50	TR	0,419234	83	KAT	0,294058	116	GAM	0,098144
18	İTL	0,537794	51	MLT	0,416422	84	GAB	0,292905	117	ETİ	0,088528
19	MAC	0,536435	52	DC	0,406165	85	NAM	0,290944	118	HAİ	0,087132
20	İSP	0,525952	53	MEK	0,395594	86	KUV	0,285784	119	MOZ	0,084251
21	ROM	0,523734	54	GUA	0,391661	87	HİN	0,284876	120	BEN	0,079145
22	BLÇ	0,52279	55	ÇİN	0,390356	88	MIS	0,283662	121	MALİ	0,074044
23	İNG	0,517713	56	RUS	0,382438	89	MOĞ	0,276843	122	MLV	0,07356
24	ŞİLİ	0,514818	57	ERM	0,380037	90	SEN	0,270328	123	MAD	0,072364
25	SLK	0,512851	58	TUN	0,377344	91	KIR	0,26493	124	UGA	0,068374
26	YUN	0,509567	59	END	0,374008	92	İRN	0,264401	125	BUR	0,065279
27	İRL	0,509476	60	VİET	0,371572	93	BAH	0,263736	126	GİNE	0,057982
28	ÇEK	0,508948	61	PAR	0,370561	94	SA	0,259904	127	Nİ	0,052033
29	İZL	0,504249	62	HON	0,366635	95	CEZ	0,257789	128	SİER	0,045716
30	GÜR	0,498837	63	BEL	0,364794	96	KMÇ	0,255407	129	ÇAD	0,029187
31	KAN	0,496073	64	NİK	0,363284	97	GAN	0,251616	130	OAC	0,005217
32	POL	0,49073	65	UKR	0,363044	98	MYN	0,238589			
33	BUL	0,490449	66	MAL	0,359328	99	IRK	0,237676			

Tablo 3.37 incelendiğinde DNMA yöntemi sıralama sonuçları büyükten küçüğe doğru sıralandığı ve ilk beşte yer alan ülkelerin İsveç, Avusturya, Portekiz, Danimarka ve Almanya olduğu görülmektedir.

Genişletilmiş GİGE değerlerine göre İsveç 1. sırada, Avusturya 2. sırada, Portekiz 8. sırada, Danimarka 14. sırada ve Almanya 5. sırada yer almıştır. *Genişletilmiş İGE* sonuçlarına göre ise İsveç 7. sırada, Avusturya 5. sırada, Portekiz 22. sırada, Danimarka 20. sırada ve Almanya 1. sırada yer almıştır. En düşük gezegensel baskılar altındaki gelişme seviyesindeki beş ülke ise Orta Afrika Cumhuriyeti, Çad, Sierra Leone, Nijer ve Gine'dir.

Türkiye ise DNMA yöntemi hesaplamasında 50. sırada yer alırken *genişletilmiş GİGE*'de de 50. sırada bulunmaktadır. Türkiye'nin sıralamasının yöntemle göre büyük bir değişim göstermediği görülmektedir. Harita 3.7'de DNMA yöntemi kullanılarak elde edilen skorların Dünya haritası üzerindeki gösterimi görülmektedir. Koyu renkten açık renge doğru gidildikçe sıralama aşağı doğru inmektedir.



Harita 3.7. Eşit Ağırlıklı DNMA Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi
Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

En büyük değere sahip ülke 0,6501 ile İsveç olurken haritada en düşük değere sahip ülke 0,0052 ile Orta Afrika Cumhuriyeti'dir. Renklendirmesi yapılmayan ülkeler veri eksikliği sebebi ile çalışmaya alınmayan ülkelerdir.

3.5.1.6. Eşit Ağırlıklı MARCOS Yöntemi Sonuçları

ÇKKV yöntemlerinden eşit ağırlıklandırma ile gerçekleştirilen son yöntem MARCOS yöntemidir.

Adım 1: MARCOS yöntemi aşamalarından ilki karar matrisi oluşturulması ve başlangıç karar matrisi EK 6-15 aralığında verilmektedir.

Adım 2: Genişletilmiş karar matrisinin gerçekleştirileceği bu aşamada başlangıç karar matrisine *ideal (AI)* ve *anti-ideal (AAI)* satırların eklenmesi ile gerçekleştirilmektedir. Maksimizasyon nitelikli kriterler için, belirleyicinin maksimum değeri ideal, minimum değeri ise anti-ideal değeridir. Minimizasyon nitelikli kriterler için ise minimum değer ideal değer

olurken maksimum değer anti-ideal değer olmaktadır. Genişletilmiş karar matrisi ideal ve anti-ideal değer satırlarının eklendiği matris olmaktadır. EK 40'ta kriterlere ait ideal ve anti-ideal değerler verilmektedir.

Adım 3: Genişletilmiş karar matrisi üzerinden normalizasyon işlemi gerçekleştirilmekte ve Tablo 3.38'de Türkiye için normalize değerler örneklendirilmektedir.

Tablo 3.38 Türkiye için MARCOS Yöntemi Normalizasyon Değerleri

Sağlık Göstergesi	Çevre Göstergesi	Gelir Göstergesi	Eğitim Göstergesi
$S1 = \frac{76,032}{84,78} = 0,90$	$\zeta1 = \frac{0,039}{4,657} = 0,008$	$G1 = \frac{31032,801}{90918,64} = 0,34$	$E1 = \frac{18,338}{21,05} = 0,87$
$S2 = \frac{99,22}{100} = 0,99$	$\zeta2 = \frac{0,470}{17,49} = 0,027$	$G2 = \frac{71,202}{100,618} = 0,708$	$E2 = \frac{8,633}{14,09} = 0,61$
$S3 = \frac{77,919}{86,96} = 0,90$	$\zeta3 = \frac{100}{100} = 1,000$	$G3 = \frac{101,949}{134,44} = 0,435$	$E3 = \frac{12}{16} = 0,75$
$S4 = \frac{1,60}{8,6} = 0,186$	$\zeta4 = \frac{28,669}{91,37} = 0,31$	$G4 = \frac{13,824}{58,32} = 0,24$	$E4 = \frac{96,7}{100} = 0,97$
$S5 = \frac{1,424}{7,145} = 0,199$	$\zeta5 = \frac{14,12}{91,26} = 0,15$	$G5 = \frac{96,837}{200,63} = 0,48$	$E5 = \frac{86,53}{99,36} = 0,87$
$S6 = \frac{2}{17} = 0,118$	$\zeta6 = \frac{99,869}{100} = 0,97$	$G6 = \frac{0,100}{15,1} = 0,007$	$E6 = \frac{9,38}{34,24} = 0,27$
$S7 = \frac{28,5}{129,8} = 0,22$	$\zeta7 = \frac{99,8}{100} = 0,998$	$G7 = \frac{2,076}{107,298} = 0,019$	$E7 = \frac{8,3}{16,98} = 0,489$
$S8 = \frac{19,28}{70,92} = 0,27$	$\zeta8 = \frac{1,32}{3,75} = 0,352$	$G8 = \frac{112,69}{154,62} = 0,73$	
$S9 = \frac{30,45}{223,1} = 0,14$			

Tablo 3.38'de MARCOS yönteminde Türkiye için normalizasyon değerleri verilmektedir. Maksimizasyon nitelikli kriterlerde, kriter değerinin ideal değere bölümü ile elde edilirken minimizasyon nitelikli kriterler için ideal değer in kriterin değerine bölümü ile elde edilmektedir.²⁶

Adım 4: Ağırlıklı genişletilmiş normalize karar matrisi bu aşamada elde edilmektedir ve Tablo 3.39'da Türkiye'nin kriterleri için verilmektedir.

²⁶ : İkinci bölüm Eşitlik 2.61 ve Eşitlik 2.62'de verilmektedir.

Tablo 3.39 Türkiye için MARCOS Yöntemi Ağırlıklı Normalizasyon Değerleri

Sağlık Göstergesi	Çevre Göstergesi	Gelir Göstergesi	Eğitim Göstergesi
$S1 = 0,90x0,03125$ $= 0,02802$	$\Ç1 = 0,008x0,03125$ $= 0,00026$	$G1 = 0,34x0,03125$ $= 0,01067$	$E1 = 0,87x0,03125$ $= 0,02722$
$S2 = 0,99x0,03125$ $= 0,03101$	$\Ç2 = 0,027x0,03125$ $= 0,00084$	$G2 = 0,708x0,03125$ $= 0,02211$	$E2 = 0,61x0,03125$ $= 0,01915$
$S3 = 0,90x0,03125$ $= 0,02727$	$\Ç3 = 1,000x0,03125$ $= 0,03125$	$G3 = 0,435x0,03125$ $= 0,01359$	$E3 = 0,75x0,03125$ $= 0,02206$
$S4 = 0,186x0,03125$ $= 0,00581$	$\Ç4 = 0,31x0,03125$ $= 0,00981$	$G4 = 0,24x0,03125$ $= 0,00741$	$E4 = 0,97x0,03125$ $= 0,03022$
$S5 = 0,199x0,03125$ $= 0,00623$	$\Ç5 = 0,15x0,03125$ $= 0,00484$	$G5 = 0,48x0,03125$ $= 0,01508$	$E5 = 0,87x0,03125$ $= 0,02721$
$S6 = 0,118x0,03125$ $= 0,00368$	$\Ç6 = 0,97x0,03125$ $= 0,03027$	$G6 = 0,007x0,03125$ $= 0,00021$	$E6 = 0,27x0,03125$ $= 0,00856$
$S7 = 0,22x0,03125$ $= 0,00686$	$\Ç7 = 0,998x0,03125$ $= 0,03119$	$G7 = 0,019x0,03125$ $= 0,0006$	$E7 = 0,489x0,03125$ $= 0,01528$
$S8 = 0,27x0,03125$ $= 0,00716$	$\Ç8 = 0,352x0,03125$ $= 0,01083$	$G8 = 0,73x0,03125$ $= 0,02278$	
$S9 = 0,14x0,03125$ $= 0,00427$			
$S_{TR} = 0,482$			

Tablo 3.39’da Türkiye’nin kriterleri için ağırlıklı normalize değerleri yer almaktadır. Genişletilmiş normalize karar matrisi değerlerinin eşit ağırlıklarla çarpımı sonucu elde edilmektedir.²⁷

Adım 5a: Ağırlıklı genişletilmiş normalize matris değerlerinin toplamı Adım 5b için gerekmektedir. Tablo 3.39’da elde edilmiştir.

Adım 5b: Ülkelerin ideal çözüme göre fayda derecesi (K_i^+) ve anti-ideal çözüme göre fayda derecesi (K_i^-) hesaplanmakta ve Tablo 3.40’ta verilmektedir.

Tablo 3.40 Türkiye için MARCOS Yöntemi İdeal ve Anti-ideal Fayda Dereceleri

Ülke	İdeal Fayda Değeri	Anti-ideal Fayda Değeri
Türkiye	$\frac{0,482}{1} = 0,482$	$\frac{0,482}{0,123} = 3,902064$

Tablo 3.40’ta Türkiye’ye ait ideal ve anti-ideal değerler verilmektedir. İdeal fayda değeri ağırlıklı genişletilmiş normalize matris değerlerinin toplamının ideal değer toplamına bölümü ile elde edilmektedir. Anti-ideal fayda değeri ise ağırlıklı genişletilmiş normalize matris değerlerinin toplamının anti-ideal değer toplamına bölümü ile elde edilmektedir.²⁸

²⁷ : İkinci bölüm Eşitlik 2.63’te verilmektedir.

²⁸ : İkinci bölüm Eşitlik 2.65 ve Eşitlik 2.66’da verilmektedir.

Adım 6a: Ülkelerin uzlaşık çözümlerinin hesaplandığı bu aşamada ideal fayda fonksiyonu $\{f(K_i^+)\}$ ve anti-ideal fayda fonksiyonları $\{f(K_i^-)\}$ hesaplanmakta ve Türkiye için Tablo 3.41’de verilmektedir.

Tablo 3.41 Türkiye için MARCOS İdeal ve Anti-ideal Fayda Fonksiyonları

Ülke	İdeal Fayda Fonksiyonu	Anti-ideal Fayda Fonksiyonu
Türkiye	$\frac{3,902464}{0,4817 + 3,902464} = 0,8901$	$\frac{0,4817}{0,4817 + 3,902464} = 0,1098$

Tablo 3.41’de ideal ve anti-ideal fayda fonksiyonlarının değerleri verilmektedir. İdeal fayda fonksiyonu anti-ideal fayda değerinin, ideal ve anti-ideal fayda değerleri toplamına bölümü ile elde edilirken anti-ideal fayda fonksiyonu ideal fayda değerinin, ideal ve anti-ideal fayda değerleri toplamına bölümü ile elde edilmektedir.²⁹

Adım 6b: Ülkelerin nihai fayda fonksiyonlarının $\{f(K_i)\}$ hesaplandığı bu aşamada Türkiye için fayda fonksiyonu hesaplaması Tablo 3.42’de verilmektedir.

Tablo 3.42 Türkiye için MARCOS Yöntemi Fayda Fonksiyonu

Ülke	Fayda Fonksiyonu
NOR	$\frac{0,4817 + 3,902464}{1 + \frac{1 - 0,8901}{0,8901} + \frac{1 - 0,1098}{0,1098}} = 0,47528$

Tablo 3.42’de Türkiye için fayda fonksiyonu hesaplaması gösterilmektedir.³⁰ Tablo 3.43’te MARCOS fayda fonksiyonu skorları ve ülke sıralamaları verilmektedir.

²⁹ : İkinci bölüm Eşitlik 2.67 ve Eşitlik 2.68’de verilmektedir.

³⁰ : İkinci bölüm Eşitlik 2.69’da verilmektedir.

Tablo 3.43 Eşit Ağırlıklı MARCOS Yöntemi Sıralama Sonuçları

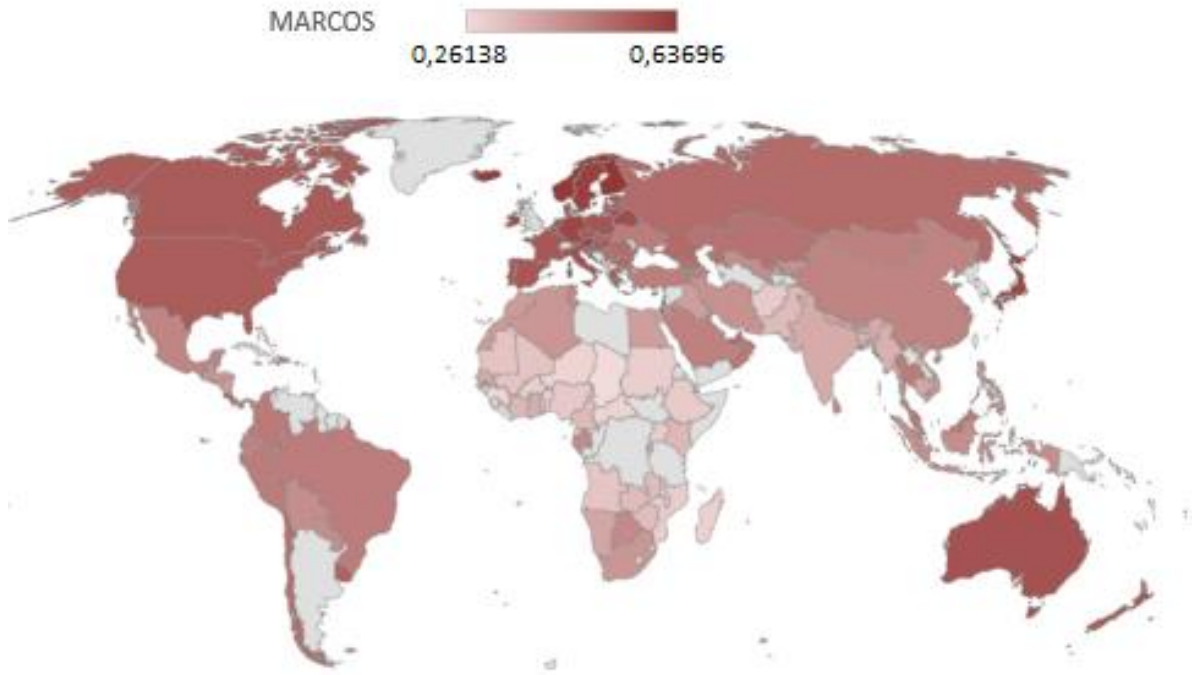
Sıra	Ülke	MARCOS	Sıra	Ülke	MARCOS	Sıra	Ülke	MARCOS	Sıra	Ülke	MARCOS
1	FİN	0,636966	34	HIR	0,548537	67	SRI	0,457549	100	BNG	0,343949
2	NOR	0,631186	35	İNG	0,547555	68	ELS	0,457111	101	FS	0,343718
3	İZL	0,626554	36	SLK	0,542966	69	TUN	0,451398	102	KEN	0,340152
4	İSV	0,614798	37	KAT	0,53838	70	BOT	0,444912	103	KMR	0,337495
5	LÜK	0,609123	38	URU	0,534004	71	GAB	0,444908	104	PAK	0,337032
6	AVT	0,606353	39	KR	0,531786	72	BOL	0,43995	105	ZAM	0,334621
7	JAP	0,605652	40	BAE	0,528125	73	PAR	0,439425	106	CİB	0,330674
8	ALM	0,59951	41	BUL	0,518087	74	END	0,439143	107	ZİM	0,330634
9	İRL	0,590539	42	RUS	0,515966	75	ÖZB	0,438987	108	RUA	0,324762
10	BLÇ	0,585851	43	ROM	0,513269	76	ÜRD	0,436435	109	MOR	0,315428
11	BEL	0,584817	44	GÜR	0,512921	77	BHU	0,433911	110	MALİ	0,314015
12	DAN	0,58053	45	SIR	0,508916	78	KIR	0,433053	111	TOG	0,313551
13	İTL	0,580364	46	ŞİLİ	0,508114	79	BEL	0,432537	112	GAM	0,312805
14	EST	0,578879	47	KAZ	0,499795	80	İRİ	0,430479	113	ANG	0,312368
15	SLV	0,575922	48	KUV	0,497065	81	JAM	0,430297	114	BUR	0,312173
16	İSR	0,575429	49	UM	0,489183	82	VİET	0,430107	115	NİJ	0,304649
17	AVL	0,572317	50	PAN	0,487668	83	FİL	0,424006	116	AFG	0,300746
18	POL	0,567433	51	MAL	0,484546	84	GA	0,418721	117	ETİ	0,298869
19	YUN	0,565219	52	KOL	0,483035	85	GUA	0,418675	118	SİER	0,297625
20	LİT	0,564376	53	TAY	0,480712	86	CEZ	0,41823	119	MLV	0,292888
21	MAC	0,563387	54	UKR	0,478596	87	HON	0,413103	120	UGA	0,292811
22	POR	0,563223	55	PER	0,478447	88	FAS	0,4092	121	MOZ	0,292436
23	İSP	0,561932	56	BRE	0,477453	89	NİK	0,408252	122	SUD	0,291315
24	YZ	0,561519	57	TR	0,47528	90	LAO	0,404546	123	BF	0,290602
25	HOL	0,560895	58	MOĞ	0,469644	91	IRK	0,402477	124	MAD	0,285606
26	FR	0,560652	59	ERM	0,465861	92	MIS	0,401	125	BEN	0,28313
27	ÇEK	0,5578	60	SA	0,465129	93	NEP	0,385685	126	OAC	0,281025
28	MLT	0,557228	61	BAH	0,464241	94	NAM	0,384282	127	Nİ	0,276729
29	KIB	0,554407	62	EKV	0,463664	95	KMÇ	0,377998	128	HAİ	0,27552
30	SİN	0,554276	63	AZE	0,462496	96	SEN	0,377264	129	GİNE	0,271886
31	KAN	0,553565	64	DC	0,462144	97	HİN	0,372417	130	ÇAD	0,261381
32	ABD	0,55105	65	ÇİN	0,46154	98	GAN	0,362696			
33	LET	0,549976	66	MEK	0,458836	99	MYN	0,35961			

Tablo 3.43 incelendiğinde MARCOS yöntemi sıralama sonuçları büyükten küçüğe doğru sıralandığı ve ilk beşte yer alan ülkelerin Finlandiya, Norveç, İzlanda, İsveç ve Lüksemburg olduğu görülmektedir.

Genişletilmiş GİGE değerlerine göre Finlandiya 3. sırada, Norveç 4. sırada, İzlanda 44. sırada, İsveç 1. sırada ve Lüksemburg 16. sırada yer almıştır. *Genişletilmiş İGE* sonuçlarına göre ise Finlandiya 15. sırada, Norveç 12. sırada, İzlanda 3. sırada, İsveç 7. sırada ve Lüksemburg 6. sırada yer almıştır. MARCOS sonucuna göre en düşük gezegensel baskılar

altındaki gelişme seviyesindeki beş ülke ise Çad, Gine, Haiti, Nijer ve Orta Afrika Cumhuriyeti'dir.

Türkiye ise MARCOS yöntemi hesaplamasında 57. sırada yer alırken *genişletilmiş GİGE*'de de 50. sırada bulunmaktadır. Türkiye'nin sıralamasının yöntemle göre küçük bir değişim gösterdiği görülmektedir. Harita 3.8'de MARCOS yöntemi kullanılarak elde edilen skorların Dünya haritası üzerindeki gösterimi görülmektedir. Koyu renkten açık renge doğru gidildikçe sıralama aşağı doğru inmektedir.



Harita 3.8 Eşit Ağırlıklı MARCOS Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi
Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

En büyük değere sahip ülke 0,6369 ile Finlandiya olurken haritada en düşük değere sahip ülke 0,2613 ile Çad'dır. Renklendirmesi yapılmayan ülkeler veri eksikliği sebebi ile çalışmaya alınmayan ülkelerdir.

3.5.2.Eşit Ağırlıklandırılmış Sıralama Sonuçlarının Bütünleştirilmesi

Genellikle farklı ÇKKV yöntemi kullanılarak elde edilen sıralamalarda farklılıklar oluşmaktadır. Bu gibi durumlarda literatürde sıralama sonuçlarını bütünleştirerek tek bir sıralama elde edilmesini sağlayan yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden COPELAND ve BORDA sayım yöntemleri çalışma kapsamında bütünleştirme yöntemleri olarak tercih edilmiştir.

3.5.2.1. Eşit Ağırlıklı COPELAND Yöntemi Sonuçları

Çalışmada kullanılan bütünleştirme yöntemlerinden ilki COPELAND yöntemidir.

Adım 1: ÇKKV yöntemlerini bütünleştirmede kullanılan COPELAND her yöntem bazında ülkeleri ikili karşılaştırmalara sokarak ilk adımı gerçekleştirmektedir. Burada sıralama sonucunda önde olan ülkeye “1” verilirken sıralama sonucunda geride olan ülke “0” değeri almaktadır.

Adım 2: İkinci aşamada her yöntemdeki ikili karşılaştırma puanları, karşılaştırma matrisi bünyesinde toplanmaktadır. Burada elde edilen en yüksek değer, karşılaştırması yapılan yöntem sayısıdır ki bu çalışma kapsamında “6” olmaktadır.

Adım 3: Üçüncü aşamada galibiyet, beraberlik ve yenilgi puanlaması yapılmaktadır. Karşılaştırma matrisi bozulmadan gerçekleştirilen bu işlemde hücre değeri, yöntem sayısının hücre değerinden çıkarılması sonucuna göre daha büyük ise galibiyet sayılarak “1” değeri alırken, eşitse beraberlik sayılarak “0,5” değeri ve küçük ise yenilgi sayılarak “-1” değeri almaktadır.

Adım 4: Son aşama ise COPELAND skorlarının belirlenmesi işlemidir. Maç puanlamasının yapıldığı matriste her ülkenin galibiyet, beraberlik ve yenilgi puanları toplanarak COPELAND skoru elde edilmektedir. Bu değerler büyükten küçüğe doğru sıralandığında, COPELAND sıralaması da gerçekleştirilmiş olmaktadır.

Yakut (2020) ve Güler vd. (2021) çalışmalarında yenilgi puanları, galibiyet puanları ve beraberlik puanları ayrı ayrı toplanarak galibiyet ve beraberlik puanlaması toplamından yenilgi puanlaması çıkarılarak skorlar küçükten büyüğe doğru sıralanmaktadır. Burada yenilgi puanı üzerinde çıkarma işlemi gerçekleştirildiği için yenilgi puanı pozitif olarak skora yansımakta, bu nedenle de sıralamalar küçükten büyüğe sıralanmaktadır. Danış (2022), Geyik vd. (2022) ve Şimşek vd. (2024) çalışmalarında ise bu çalışmada olduğu gibi tüm sonuçlar toplanarak yenilgi değerlerinin negatif etkisini skorlara yansıtmakta ve sıralamaları büyükten küçüğe doğru sıralamaktadır.

Çalışma kapsamında 130 ülke ve 6 ÇKKV sıralama yöntemi kullanıldığı için veri seti oldukça büyük olması sebebiyle yalnızca COPELAND sıralama sonuçları verilecektir. Tablo 3.44’te COPELAND skorları ve ülke sıralamaları verilmektedir.

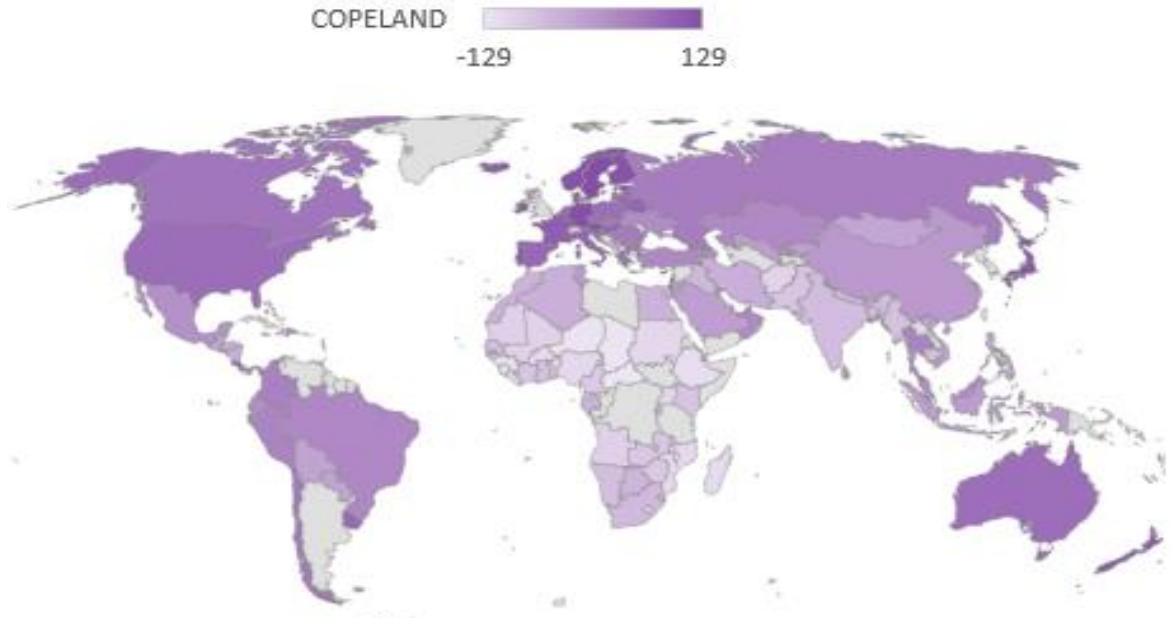
Tablo 3.44 Eşit Ağırlıklı COPELAND Yöntemi Sıralama Sonuçları

Sıra	Ülke	COPELAND	Sıra	Ülke	COPELAND	Sıra	Ülke	COPELAND	Sıra	Ülke	COPELAND
1	İSV	129	34	KAN	61	67	SA	-9	100	MYN	-71
2	ALM	125	35	SLK	59	68	VIET	-9	101	PAK	-71
3	AVT	125	36	KIB	57	69	ÖZB	-11	102	KEN	-73
4	NOR	123	37	MLT	55	70	ÜRD	-11	103	FS	-75
5	FİN	121	38	ŞİLİ	55	71	END	-13	104	ZAM	-79
6	BLÇ	115	39	ROM	53	72	PAR	-17	105	ZİM	-79
7	JAP	115	40	BUL	49	73	BOL	-19	106	KMR	-81
8	LÜK	115	41	RUS	49	74	MOĞ	-21	107	RUA	-83
9	DAN	113	42	GÜR	47	75	KIR	-23	108	CİB	-85
10	YZ	111	43	SIR	45	76	BAH	-25	109	TOG	-87
11	POR	109	44	SİN	41	77	JAM	-25	110	ANG	-91
12	İRL	105	45	KOL	39	78	FİL	-27	111	GAM	-91
13	FR	101	46	BAE	37	79	GUA	-27	112	MALİ	-95
14	SLV	101	47	TAY	37	80	BHU	-33	113	MOR	-95
15	İZL	99	48	PER	35	81	HON	-33	114	BUR	-97
16	EST	95	49	PAN	33	82	BEL	-35	115	AFG	-101
17	İSR	95	50	BRE	31	83	İRN	-37	116	UGA	-103
18	BEL	89	51	TR	29	84	NİK	-39	117	MLV	-105
19	MAC	87	52	KAZ	27	85	FAS	-43	118	SUD	-107
20	İNG	85	53	UKR	23	86	CEZ	-45	119	MOZ	-109
21	URU	85	54	UM	23	87	GAB	-45	120	NİJ	-109
22	HOL	83	55	EKV	19	88	BOT	-47	121	BF	-115
23	İTL	83	56	MAL	19	89	LAO	-49	122	MAD	-115
24	LİT	81	57	MEK	15	90	MIS	-51	123	BEN	-117
25	İSP	79	58	SRİ	13	91	IRK	-53	124	ETİ	-117
26	KR	77	59	KAT	11	92	NEP	-53	125	HAİ	-119
27	ABD	75	60	DC	9	93	GA	-55	126	GİNE	-121
28	AVL	75	61	AZE	7	94	HİN	-57	127	SİER	-123
29	ÇEK	71	62	ELS	7	95	KMÇ	-61	128	Nİ	-125
30	POL	71	63	KUV	5	96	SEN	-61	129	ÇAD	-129
31	LET	69	64	ERM	3	97	NAM	-63	130	OAC	-129
32	HIR	67	65	ÇİN	1	98	GAN	-65			
33	YUN	63	66	TUN	-1	99	BNG	-69			

Tablo 3.44 incelendiğinde COPELAND yöntemi sonuçlarına göre ilk beşte yer alan ülkelerin İsveç, Almanya, Avusturya, Norveç ve Finlandiya olduğu görülmektedir. Son beş ülke ise Orta Afrika Cumhuriyeti, Çad, Nijer, Sierra Leone ve Gine'dir. COCOSO, MABAC ve MAIRCA yöntemleri ile benzer sonuçlar gösterdiği görülmektedir.

Türkiye ise COPELAND yöntemi hesaplamasında 51. sırada yer almıştır. MABAC ve MAIRCA yöntemleri ile aynı sıralamada yer alırken, MARCOS ve SECA yöntemleri sıralama farklılığı bulunmaktadır. Bu yöntemlerde sırası ile 57. sıra, 63. sıra ve 56. sırada yer almaktadır. COCOSO yönteminde ise 49. sırada yer almaktadır.

Harita 3.9’da COPELAND yöntemi kullanılarak elde edilen skorların Dünya haritası üzerindeki gösterimi görülmektedir. Koyu renkten açık renge doğru gidildikçe sıralama aşağı doğru inmektedir.



Harita 3.9 Eşit Ağırlıklı COPELAND Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi
Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

En büyük değere sahip ülke İsveç olurken, en düşük değere sahip ülke Orta Afrika Cumhuriyeti’dir. Renklendirmesi yapılmayan ülkeler veri eksikliği sebebi ile çalışmaya alınmayan ülkelerdir.

3.5.2.2. Eşit Ağırlıklı BORDA Sayım Yöntemi Sonuçları

Bütünleştirme yöntemlerinden bir diğeri olan BORDA sayım yönteminin hesaplanma adımları az ve oldukça basittir.

Adım 1: Her yöntem için BORDA puanları belirlenmelidir. Ülkelerin sıranumalarının toplam ülke sayısından çıkartılması ile elde edilmekte ve “6” sıralama yöntemi için tek tek gerçekleştirilmektedir.

Adım 2: Her sıralama yöntemine göre belirlenen puanlar ülke bazlı toplanarak BORDA Skorları elde edilmektedir. Türkiye için örneklendirmesi Tablo 3.45’te verilmektedir.

Tablo 3.45 Türkiye için BORDA Sayım Yöntemi Skoru

Yöntem	Hesaplama
COCOSO	$130 - 49 = 81$
DNMA	$130 - 50 = 80$
MABAC	$130 - 51 = 79$
MAIRCA	$130 - 51 = 79$
MARCOS	$130 - 57 = 73$
SECA	$130 - 63 = 67$
BORDA	$81 + 80 + 79 + 79 + 73 + 67 = 459$

Tablo 3.45'te BORDA sayım yöntemi Türkiye için hesaplanmaktadır. Tablo 3.46'da BORDA sayım yöntemi skorları ve ülke sıralamaları verilmektedir.

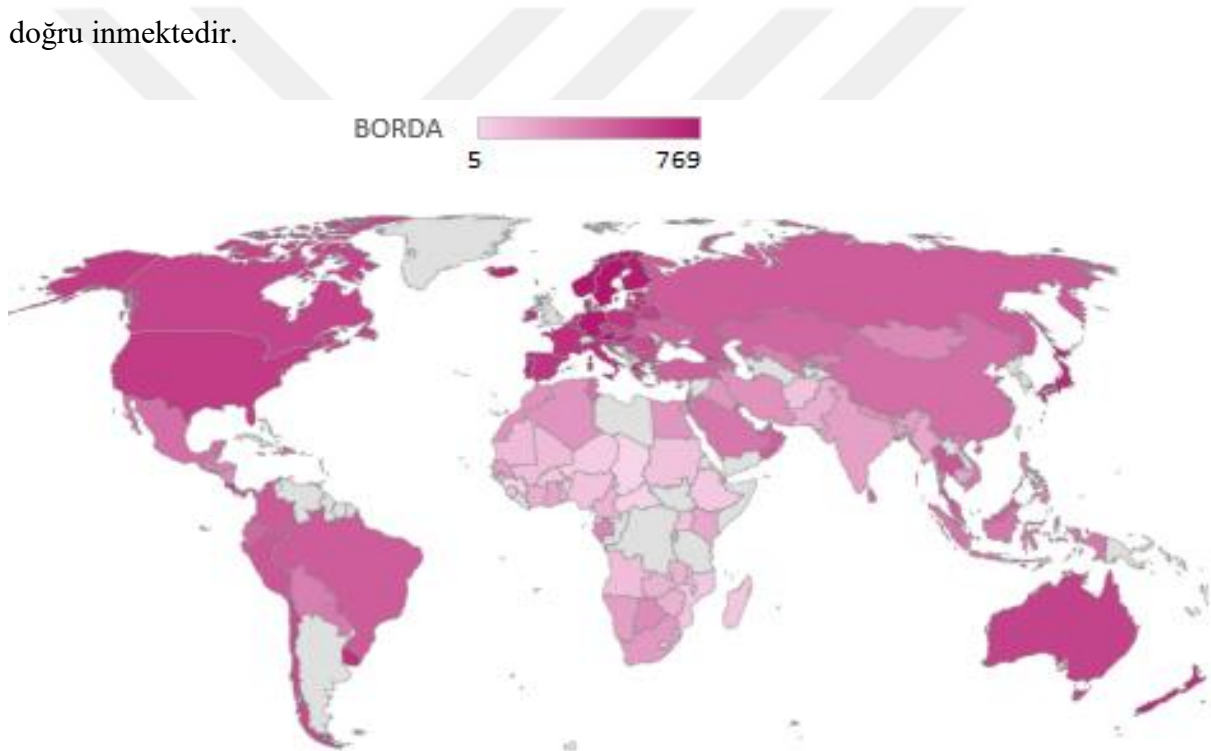
Tablo 3.46 Eşit Ağırlıklı BORDA Sayım Yöntemi Sıralama Sonuçları

Sıra	Ülke	BORDA	Sıra	Ülke	BORDA	Sıra	Ülke	BORDA	Sıra	Ülke	BORDA
1	İSV	769	34	KAN	593	67	PAR	375	100	BNG	173
2	AVT	758	35	SLK	577	68	END	365	101	FS	171
3	NOR	757	36	KIB	575	69	VİET	353	102	PAK	170
4	ALM	749	37	ŞİLİ	566	70	SA	351	103	KEN	169
5	FİN	749	38	MLT	557	71	ÜRD	349	104	KMR	151
6	DAN	731	39	ROM	555	72	GUA	345	105	ZAM	151
7	LÜK	727	40	GÜR	538	73	BHU	339	106	ZİM	146
8	YZ	710	41	BUL	536	74	BOL	335	107	RUA	131
9	POR	707	42	SİR	515	75	ÖZB	333	108	CİB	129
10	BLÇ	706	43	KOL	512	76	BAH	325	109	TOG	122
11	JAP	705	44	PER	505	77	FİL	325	110	ANG	108
12	İZL	699	45	PAN	502	78	MOĞ	324	111	GAM	107
13	EST	694	46	RUS	502	79	GAB	322	112	MOR	102
14	SLV	694	47	TAY	499	80	HON	320	113	MALİ	99
15	İRL	690	48	BRE	494	81	BEL	319	114	BUR	88
16	FR	672	49	SİN	492	82	KİR	319	115	AFG	84
17	İTL	658	50	BAE	480	83	JAM	315	116	MLV	76
18	LİT	656	51	TR	459	84	NİK	299	117	UGA	75
19	İSR	655	52	EKV	451	85	BOT	291	118	NİJ	74
20	URU	647	53	KAZ	441	86	İRİ	275	119	MOZ	67
21	MAC	645	54	SRI	439	87	FAS	269	120	SUD	65
22	İNG	637	55	MAL	438	88	LAO	255	121	ETİ	59
23	İSP	636	56	UM	431	89	CEZ	254	122	BF	56
24	KR	636	57	DC	430	90	NEP	254	123	MAD	52
25	HOL	628	58	MEK	428	91	GA	246	124	BEN	49
26	LET	628	59	ELS	422	92	MIS	245	125	HAİ	36
27	ABD	613	60	UKR	420	93	IRK	226	126	SİER	36
28	HİR	613	61	KAT	416	94	HİN	219	127	Nİ	22
29	POL	613	62	KUV	402	95	SEN	218	128	GİNE	19
30	YUN	608	63	ERM	400	96	KMÇ	213	129	OAC	14
31	AVL	606	64	ÇİN	397	97	NAM	208	130	ÇAD	5
32	BEL	604	65	TUN	388	98	GAN	191			
33	ÇEK	600	66	AZE	387	99	MYN	180			

Tablo 3.46 incelendiğinde BORDA yöntemi sonuçlarına göre ilk beşte yer alan ülkelerin İsveç, Avusturya, Norveç, Almanya ve Finlandiya olduğu görülmektedir. Son beş ülke ise Çad, Orta Afrika Cumhuriyeti, Gine, Nijer ve Sierra Leone'dir. COPELAND, COCOSO, MABAC ve MAIRCA yöntemleri ile benzer sonuçlar gösterdiği görülmektedir.

Türkiye ise BORDA yöntemi hesaplamasında 51. sırada yer almıştır. COPELAND, MABAC ve MAIRCA yöntemleri ile aynı sıralamada yer alırken, MARCOS ve SECA yöntemleri sıralama farklılığı bulunmaktadır. Bu yöntemlerde sırası ile 57. sıra, 63. sıra ve 56. sırada yer almaktadır. COCOSO yönteminde ise 49. sırada yer almaktadır.

Harita 3.10'da BORDA yöntemi kullanılarak elde edilen skorların Dünya haritası üzerindeki gösterimi görülmektedir. Koyu renkten açık renge doğru gidildikçe sıralama aşağı doğru inmektedir.



Harita 3.10 Eşit Ağırlıklı BORDA Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi
Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

En büyük değere sahip ülke İsveç olurken, en düşük değere sahip ülke Çad'dır. Renklendirmesi yapılmayan ülkeler veri eksikliği sebebi ile çalışmaya alınmayan ülkelerdir.

Tablo 3.47'de orijinal İGE, orijinal GİGE, *genişletilmiş İGE* ve *genişletilmiş GİGE*'ye ait ülke sıralamaları ile eşit ağırlıklandırma kullanılarak gerçekleştirilen ÇKKV yöntemlerinden elde edilen sıralamalar, kendi ağırlığını hesaplayarak kullanan SECA yönteminden elde edilen sıralama ve sıralamaların bütünleştirmesinde kullanılan yöntemlerle nihai sıralama sonuçları yer almaktadır.

Tablo 3.47 Eşit Ağırlıklı Hesaplama Yöntemleri ve Ülke Sıralamaları

Ülke	Orijinal İGE	Orijinal GİGE	Gen. İGE	Gen. GİGE	COCOSO	DNMA	MABAC	MAIRCA	MARCOS	SECA	BORDA	COPELAND
ABD	17	48	17	23	28	54	28	28	32	30	27	27
AFG	121	119	123	113	120	118	124	124	126	126	115	115
ALM	7	4	1	5	4	16	4	4	8	12	4	2
ANG	100	92	114	106	109	79	109	109	110	123	110	110
AVL	3	80	11	45	38	66	39	39	24	26	31	28
AVT	21	13	5	2	2	5	2	2	5	5	2	3
AZE	66	50	56	61	61	92	63	63	69	77	66	61
BAH	31	75	62	86	85	111	79	79	68	78	76	76
BNG	90	71	100	99	103	86	99	99	109	109	100	99
BEL	49	19	18	26	17	50	17	17	9	57	32	18
BLÇ	11	25	2	19	12	41	12	12	14	21	10	6
BEL	85	81	87	75	78	52	80	80	75	70	81	82
BEN	112	111	124	123	121	119	126	126	129	125	124	123
BHU	89	101	89	62	58	35	62	62	56	49	73	80
BAE	22	110	28	59	77	95	59	59	42	43	50	46
BOL	82	76	75	67	73	90	76	76	76	79	74	73
BOT	81	82	85	87	91	72	91	91	73	73	85	88
BRE	64	61	61	36	39	12	40	40	47	44	48	50
BUL	55	43	47	43	40	40	42	42	40	48	41	40
BF	124	124	117	124	124	108	122	122	123	118	122	121
BUR	127	126	109	119	123	125	110	110	107	105	114	114
CEZ	67	52	78	84	89	113	89	89	90	92	89	86
CİB	116	121	103	109	114	101	120	120	118	111	108	108
ÇAD	130	130	130	130	130	129	130	130	130	128	130	129
ÇEK	28	21	33	33	30	42	30	30	30	38	33	29
ÇİN	59	72	63	74	67	78	71	71	67	71	64	65
DAN	4	5	20	14	8	6	9	9	11	6	6	9
DC	60	38	71	53	54	70	55	55	62	54	57	60
EKV	68	45	66	46	49	51	50	50	61	59	52	55
ELS	87	69	67	54	56	53	58	58	66	58	59	62
END	78	62	76	60	62	62	65	65	72	69	68	71
ERM	62	34	69	58	64	81	67	67	65	75	63	64
EST	27	55	19	12	16	15	16	16	10	9	13	16
ETİ	120	115	120	120	119	112	115	115	105	116	121	124
FAS	86	70	88	83	87	94	90	90	91	87	87	85
FS	106	102	107	105	105	76	106	106	104	95	101	103
FİL	80	65	77	76	79	57	81	81	87	72	77	78
FİN	9	33	15	3	5	3	5	5	1	4	5	5
FR	24	6	21	17	13	21	13	13	20	32	16	13
GAB	77	63	96	71	71	49	74	74	50	39	79	87
GAM	119	117	110	108	110	114	111	111	119	114	111	111
GAN	92	85	97	97	96	68	97	97	100	100	98	98
GİNE	123	122	126	126	126	126	127	127	128	129	128	126

Tablo 3.47 Eşit Ağırlıklı Hesaplama Yöntemleri ve Ülke Sıralamaları (devam)

Ülke	Orijinal İGE	Orijinal GİGE	Gen. İGE	Gen. GİGE	COCOSO	DNMA	MABAC	MAIRCA	MARCOS	SECA	BORDA	COPELAND
GUA	93	87	80	68	65	19	69	69	74	60	72	79
GA	75	73	86	95	98	102	96	96	89	88	91	93
GÜR	52	20	50	39	43	28	44	44	43	42	40	42
HAİ	109	106	121	118	115	115	121	121	125	130	125	125
HIR	36	14	42	21	23	11	23	23	27	29	28	32
HİN	91	86	95	93	94	61	94	94	96	96	94	94
HOL	8	23	9	35	29	56	29	29	31	28	25	22
HON	94	88	83	72	70	27	72	72	80	67	80	81
IRK	84	84	90	90	95	120	95	95	95	93	93	91
İNG	15	1	10	32	19	36	19	19	36	34	22	20
İRİ	57	60	70	89	80	110	83	83	82	94	86	83
İRL	6	57	8	29	27	47	27	27	12	14	15	12
İSP	23	2	35	20	25	30	25	25	23	23	23	25
İSR	18	24	4	25	26	60	24	24	21	20	19	17
İSV	5	7	7	1	1	1	1	1	4	3	1	1
İTL	26	3	34	18	21	26	21	21	15	19	17	23
İZL	2	83	3	44	6	10	6	6	2	1	12	15
JAM	76	66	79	69	75	89	75	75	79	86	83	77
JAP	16	8	14	7	9	46	7	7	7	16	11	7
KMÇ	98	95	94	96	93	59	93	93	93	89	96	95
KMR	102	96	111	104	107	84	105	105	102	98	104	106
KAN	13	53	23	42	34	37	34	34	29	24	34	34
KAT	37	116	41	81	90	104	64	64	39	52	61	59
KAZ	46	89	32	70	59	93	61	61	51	66	53	52
KEN	103	97	99	102	99	82	101	101	103	101	103	102
KIB	25	44	31	37	37	55	37	37	33	25	36	36
KIR	83	68	64	85	74	64	77	77	84	76	82	75
KOL	65	41	57	30	41	23	43	43	48	40	43	45
KR	47	22	40	6	18	8	18	18	35	8	24	26
KUV	42	123	44	82	82	106	82	82	55	55	62	63
LAO	96	98	93	80	84	38	86	86	85	85	88	89
LET	35	39	37	10	20	7	20	20	19	11	26	31
LİT	32	59	25	15	24	14	26	26	16	17	18	24
LÜK	14	78	6	16	15	32	15	15	6	7	7	8
MAC	40	17	16	22	22	31	22	22	22	35	21	19
MAD	118	114	115	122	122	122	119	119	121	122	123	122
MLV	114	112	116	116	112	121	114	114	117	119	116	117
MAL	51	58	60	49	55	85	57	57	54	62	55	56
MALİ	126	127	122	114	118	123	113	113	113	103	113	112
MLT	19	37	26	41	48	65	38	38	34	37	38	37
MEK	63	46	58	51	52	74	53	53	64	65	58	57
MIS	70	49	84	78	86	103	87	87	92	97	92	90
MOÇ	69	99	49	92	81	109	84	84	71	84	78	74

Tablo 3.47 Eşit Ağırlıklı Hesaplama Yöntemleri ve Ülke Sıralamaları (devam)

Ülke	Orijinal İGE	Orijinal GİGE	Gen. İGE	Gen. GİGE	COCOSO	DNMA	MABAC	MAIRCA	MARCOS	SECA	BORDA	COPELAND
MOR	105	103	113	115	117	105	125	125	124	124	112	113
MOZ	125	125	119	125	113	116	118	118	116	115	119	119
MYN	101	93	102	100	104	63	100	100	97	99	99	100
NAM	95	94	91	98	97	75	98	98	98	102	97	97
NEP	97	91	92	88	83	44	85	85	88	81	90	92
Nİ	129	129	127	128	128	127	128	128	127	120	127	128
NİJ	110	108	125	117	125	98	117	117	111	113	118	120
NİK	88	77	81	79	76	29	78	78	86	74	84	84
NOR	1	31	12	4	3	2	3	3	3	2	3	4
OAC	128	128	129	129	129	130	129	129	120	121	129	130
ÖZB	72	51	65	77	68	99	70	70	78	91	75	69
PAK	107	104	101	101	100	71	102	102	108	106	102	101
PAN	50	27	59	40	47	45	48	48	49	47	45	49
PAR	74	74	82	57	57	25	60	60	63	51	67	72
PER	61	35	55	38	44	20	45	45	52	41	44	48
POL	30	18	30	28	31	48	31	31	28	27	29	30
POR	34	9	22	8	7	9	8	8	17	15	9	11
ROM	44	28	46	34	36	22	36	36	41	45	39	39
RUA	111	105	106	110	106	107	107	107	106	107	107	107
RUS	43	36	29	48	42	77	41	41	46	61	46	41
SEN	115	113	98	91	92	58	92	92	94	90	95	96
SİR	53	40	48	52	45	43	47	47	45	56	42	43
SİER	122	120	128	127	127	128	123	123	114	117	126	127
SİN	10	64	51	55	60	97	49	49	37	33	49	44
SLK	39	29	38	24	32	33	32	32	38	36	35	35
SLV	20	12	24	11	14	17	14	14	13	18	14	14
SRİ	56	15	68	56	51	18	52	52	60	50	54	58
SUD	117	118	118	112	116	87	116	116	122	127	120	118
SA	33	79	45	94	88	117	88	88	77	64	70	67
ŞİLİ	38	11	36	31	33	24	33	33	44	31	37	38
TAY	54	30	53	47	46	39	46	46	53	46	47	47
TOG	108	107	108	111	108	100	108	108	112	108	109	109
TUN	71	54	73	63	63	80	66	66	70	68	65	66
TR	41	26	54	50	50	69	51	51	57	63	51	51
UGA	113	109	112	121	111	124	112	112	115	112	117	116
UKR	58	47	52	65	53	83	54	54	58	82	60	53
UM	45	42	43	73	69	96	56	56	59	53	56	54
URU	48	32	27	9	10	4	10	10	25	13	20	21
ÜRD	73	56	72	64	72	88	73	73	83	83	71	70
VİET	79	67	74	66	66	67	68	68	81	80	69	68
YZ	12	16	13	13	11	13	11	11	18	10	8	10
YUN	29	10	39	27	35	34	35	35	26	22	30	33
ZAM	104	100	105	103	102	91	104	104	101	104	105	104
ZİM	99	90	104	107	101	73	103	103	99	110	106	105

Tablo 3.47’den görüldüğü gibi Orijinal İGE ve GİGE sonuçları birbirleri ile benzer sıralamalar gösterirken, *genişletilmiş İGE ve GİGE* sonuçlarının da benzer sıralamalar gösterdiği görülmektedir. ÇKKV sıralama sonuçları içerisinde DNMA yönteminin diğer yöntemlere göre sıralamalarda farklı sonuçlar gösterdiği görülmektedir.

Farklı yöntemlerden elde edilen sıralamaların birbiriyle ilişkisi Spearman Sıra korelasyonu ile analiz edilerek sonuçları Tablo 3.48’de yer almaktadır.

Tablo 3.48 Eşit Ağırlıklı Hesaplamalara ait Spearman Sıra Korelasyon Sonuçları

Yöntem	Orijinal İGE	Orijinal GİGE	Genişletilmiş İGE	Genişletilmiş GİGE	MABAC	MAIRCA	SECA	COCOSO	DNMA	MARCOS	BORDA	COPELAND
Orijinal İGE	1											
Orijinal GİGE	0,79	1										
Genişletilmiş İGE	0,96	0,79	1									
Genişletilmiş GİGE	0,88	0,88	0,91	1								
MABAC	0,85	0,84	0,89	0,96	1							
MAIRCA	0,85	0,84	0,89	0,96	1	1						
SECA	0,84	0,81	0,88	0,95	0,95	0,95	1					
COCOSO	0,84	0,84	0,88	0,96	0,99	0,99	0,94	1				
DNMA	0,83	0,79	0,87	0,93	0,94	0,94	0,93	0,95	1			
MARCOS	0,84	0,83	0,88	0,96	0,98	0,98	0,95	0,97	0,91	1		
BORDA	0,85	0,84	0,89	0,97	0,99	0,99	0,97	0,99	0,96	0,98	1	
COPELAND	0,85	0,84	0,89	0,96	0,99	0,99	0,95	0,99	0,94	0,98	0,99	1

Not: Spearman Sıra korelasyon sonuçları 0,01 yanılma düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 3.48’de MABAC ve MAIRCA sıralama sonuçlarının tam ilişkili olduğu görülmektedir. Sıralama ve bütünleştirme yöntemleri arasındaki korelasyonlar güçlüdür. Orijinal İGE, orijinal GİGE ve *genişletilmiş İGE* korelasyonları en düşük çıkan korelasyonlar olmalarına rağmen yöntemler arasındaki sıralamalar arasındaki ilişki oldukça yüksektir. Eşit ağırlıklandırmanın kullanıldığı yöntemlerin performanslarının bu anlamda tatmin edici olduğu söylenebilir.

3.5.3.CRITIC Yöntemi ile Ağırlıklandırılmış Sıralama Sonuçları

ÇKKV yöntemlerinden ağırlık hesaplamalarında kullanılan yöntemlerden biri CRITIC yöntemidir. CRITIC yöntemi objektif ağırlık yöntemlerinden olup hesaplamalarını standart sapma ve korelasyona dayandırmaktadır.

Bu çalışmada daha önce kriterlerde eşit ağırlık kullanılarak hesaplanan sıralamalar bu kısımda CRITIC yönteminden elde edilen ağırlıklar kullanılarak hesaplanacaktır. Aşağıdaki kısımda CRITIC yönteminin uygulama aşamaları yer almaktadır.

Adım 1: CRITIC yöntemi aşamalarından ilki karar matrisi oluşturulmasıdır ve EK 6-15 aralığında verilmektedir.

Adım 2: Normalizasyon işleminin gerçekleştirildiği bu aşamada, normalize işlemleri minimizasyon nitelikli ve maksimizasyon nitelikli kriterlere göre farklılık göstermektedir. Tablo 3.49’da Türkiye için normalizasyon matrisi değerleri verilmektedir.

Tablo 3.49 Türkiye için CRITIC Yöntemi için Normalizasyonu

Sağlık Göstergesi	Çevre Göstergesi	Gelir Göstergesi	Eğitim Göstergesi
$S1 = \frac{76,032 - 52,52}{84,784 - 52,52} = 0,73$	$\zeta1 = \frac{37,019 - 4,657}{37,019 - 0,039} = 0,875$	$G1 = \frac{31032,8 - 731,7}{90918,6 - 731,7} = 0,34$	$E1 = \frac{18,338 - 6,95}{21,055 - 6,95} = 0,81$
$S2 = \frac{99,22 - 8,91}{1000 - 8,91} = 0,99$	$\zeta2 = \frac{68,95 - 17,49}{68,95 - 0,47} = 0,751$	$G2 = \frac{123,6 - 100,61}{123,6 - 71,202} = 0,439$	$E2 = \frac{8,633 - 2,11}{14,091 - 2,11} = 0,54$
$S3 = \frac{77,919 - 3,355}{86,961 - 3,355} = 0,89$	$\zeta3 = \frac{100 - 8,4}{100 - 8,4} = 1,000$	$G3 = \frac{1344,1 - 234,4}{1344,1 - 101,9} = 0,893$	$E3 = \frac{12 - 5}{16 - 5} = 0,64$
$S4 = \frac{82,4 - 8,6}{82,4 - 1,6} = 0,913$	$\zeta4 = \frac{28,669 - 0}{91,367 - 0} = 0,310$	$G4 = \frac{13,824 - 0}{58,323 - 0} = 0,24$	$E4 = \frac{96,7 - 22,3}{100 - 22,3} = 0,96$
$S5 = \frac{65,208 - 7,145}{62,208 - 1,424} = 0,91$	$\zeta5 = \frac{14,12 - 0}{91,26 - 0} = 0,150$	$G5 = \frac{96,837 - 33,61}{200,632 - 33,61} = 0,38$	$E5 = \frac{86,53 - 16,73}{99,36 - 16,73} = 0,84$
$S6 = \frac{1140 - 17}{1140 - 2} = 0,987$	$\zeta6 = \frac{96,869 - 38,212}{100 - 38,212} = 0,95$	$G6 = \frac{28,47 - 15,1}{28,47 - 0,1} = 0,47$	$E6 = \frac{9,38 - 5,13}{34,24 - 5,13} = 0,15$
$S7 = \frac{28,5 - 1}{129,8 - 1} = 0,21$	$\zeta7 = \frac{99,8 - 0,2}{100 - 0,2} = 0,997$	$G7 = \frac{7965,8 - 107,2}{7965,8 - 2,076} = 0,987$	$E7 = \frac{83,41 - 16,9}{83,41 - 8,3} = 0,884$
$S8 = \frac{19,28 - 0,35}{70,92 - 0,35} = 0,27$	$\zeta8 = \frac{12,27 - 3,75}{12,27 - 1,32} = 0,778$	$G8 = \frac{112,69 - 70,43}{154,62 - 70,43} = 0,50$	
$S9 = \frac{30,45 - 2,03}{223,1 - 2,03} = 0,13$			

Tablo 3.49’da Türkiye için normalizasyon değerleri verilmektedir. Maksimizasyon nitelikli kriterler için kriterin maksimum değeri ile kriter değeri arasındaki farkın, kriterin maksimum değeri ile minimum değeri arasındaki farka bölünmesi ile elde edilmektedir. Minimizasyon nitelikli kriterler için kriter değeri ile kriterinin minimum değeri arasındaki

farkın, kriterinin maksimum değeri ile minimum değeri arasındaki farka bölünmesi ile elde edilmektedir.³¹

Adım 3: Standart sapmaların hesaplandığı bu aşamada Tablo 3.20’de verilen standart sapmalar hesaplanmaktadır.

Adım 4: Kriterler arasında korelasyon hesaplanmaktadır, bu korelasyonlar “1”den çıkartılarak her değer kriter bazında toplanır ve kriterinin standart sapması ile çarpılmaktadır. Bu değer kriterlerin değerlendirme ölçütüdür (C_j).

Adım 5: Son aşamada kriterlerin, kriter toplamına bölümü ile ağırlık skorları elde edilmekte ve Tablo 3.50’de verilmektedir.

Tablo 3.50 CRITIC Yöntemi için Kriterlerin Ağırlık Değerleri

Sağlık	Ağırlık	Çevre	Ağırlık	Gelir	Ağırlık	Eğitim	Ağırlık
S1	0,02766	Ç1	0,03636	G1	0,03035	E1	0,02521
S2	0,03391	Ç2	0,05228	G2	0,01487	E2	0,03212
S3	0,03017	Ç3	0,03183	G3	0,01712	E3	0,02956
S4	0,02622	Ç4	0,03920	G4	0,03331	E4	0,02734
S5	0,03371	Ç5	0,07841	G5	0,02656	E5	0,03277
S6	0,02351	Ç6	0,02812	G6	0,03502	E6	0,03463
S7	0,02521	Ç7	0,04267	G7	0,01829	E7	0,02045
S8	0,02491	Ç8	0,02755	G8	0,03325		
S9	0,02745						
Toplam	0,25276	Toplam	0,33641	Toplam	0,20875	Toplam	0,20207

Tablo 3.50’de incelendiğinde gösterge bazında değerlendirmede sıralama çevre, sağlık, gelir ve eğitim göstergesi şeklindedir. Kriterler bazında bakıldığında Yenilenebilir enerji oranı, kişi başı MAİ, temiz enerji erişimi, orman oranı ve kişi başı CO₂ emisyonudur. İlk beşte yer alan kriterlerin hepsinin çevre göstergesi içerisinde olduğu görülmektedir. İstatistik kullanılarak belirlenene bu ağırlıklandırma yönteminde gelişme seviyesi için çevre faktörünün ne kadar önemli olduğu da bu şekilde anlaşılmaktadır. Son beşte yer alan kriterler ise ithalat, enflasyon, nüfus yoğunluğu, öğretmen başına düşen öğrenci sayısı ve anne ölüm oranıdır. Son beş sıralamasında da gelir göstergesinin ağırlıkta olduğu görülmektedir.

³¹ : İkinci bölüm Eşitlik 2.2 ve Eşitlik 2.3’te verilmektedir.

3.5.3.1.CRITIC Tabanlı MABAC Yöntemi Sonuçları

MABAC; CRITIC tabanlı ağırlıklandırma kullanılarak gerçekleştirilen ÇKKV sıralama yöntemlerinden biridir. Eşit ağırlıklandırma ile yöntem aşamaları eşit ağırlıklandırma bölümünde verilen MABAC için CRITIC tabanlı sıralama sonuçları Tablo 3.51’de verilmektedir.

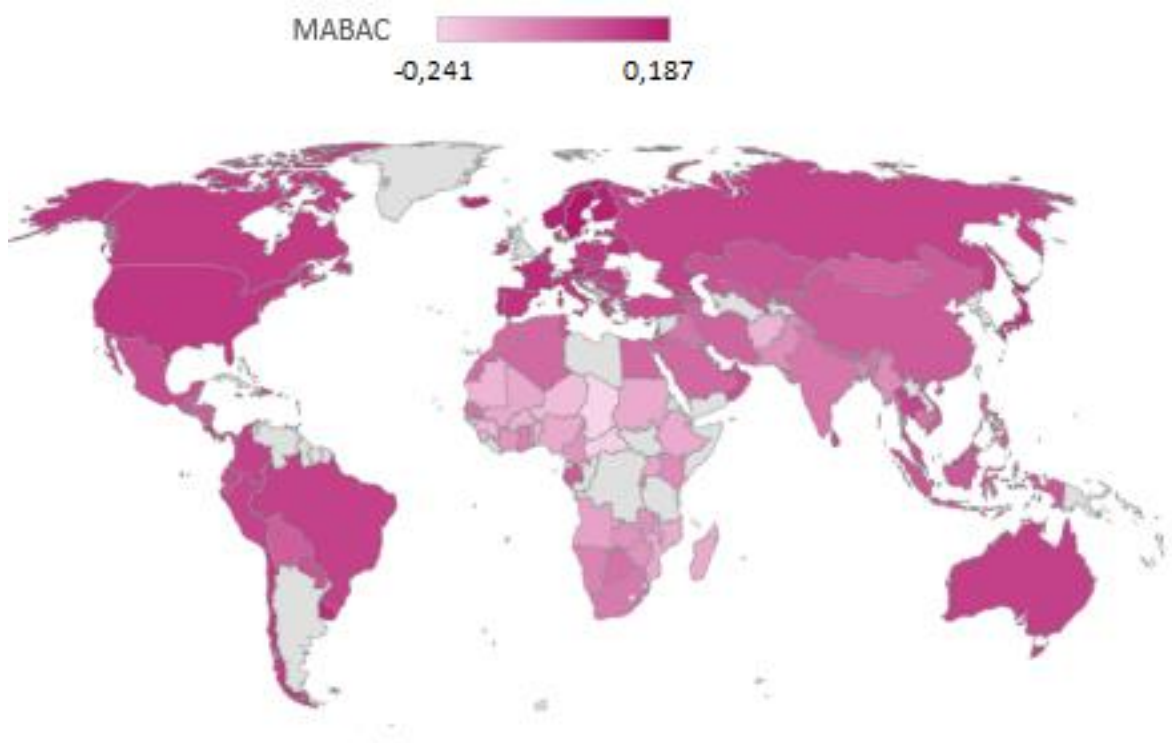
Tablo 3.51 CRITIC Tabanlı MABAC Yöntemi Sıralama Sonuçları

Sıra	Ülke	MABAC	Sıra	Ülke	MABAC	Sıra	Ülke	MABAC	Sıra	Ülke	MABAC
1	İSV	0,187	34	KAN	0,106	67	ERM	0,038	100	MYN	-0,077
2	AVT	0,169	35	YUN	0,105	68	VİET	0,036	101	KEN	-0,078
3	NOR	0,169	36	ROM	0,102	69	GUA	0,036	102	PAK	-0,084
4	ALM	0,167	37	KIB	0,097	70	ÖZB	0,034	103	ZİM	-0,093
5	FİN	0,165	38	MLT	0,096	71	ÇİN	0,033	104	ZAM	-0,093
6	İZL	0,150	39	AVL	0,095	72	HON	0,031	105	KMR	-0,098
7	JAP	0,145	40	BRE	0,092	73	ÜRD	0,031	106	FS	-0,104
8	POR	0,144	41	RUS	0,089	74	GAB	0,028	107	RUA	-0,106
9	DAN	0,143	42	BUL	0,088	75	JAM	0,028	108	TOG	-0,121
10	URU	0,141	43	KOL	0,087	76	BOL	0,028	109	ANG	-0,124
11	YZ	0,138	44	GÜR	0,087	77	KIR	0,028	110	BUR	-0,132
12	BLÇ	0,137	45	PER	0,086	78	NİK	0,024	111	GAM	-0,139
13	FR	0,136	46	TAY	0,081	79	BAH	0,020	112	UGA	-0,139
14	SLV	0,135	47	SIR	0,080	80	BEL	0,019	113	MALİ	-0,143
15	LÜK	0,135	48	PAN	0,077	81	FİL	0,018	114	MLV	-0,143
16	EST	0,131	49	SİN	0,073	82	KUV	0,016	115	ETİ	-0,146
17	BEL	0,129	50	EKV	0,069	83	İRN	0,012	116	SUD	-0,146
18	KR	0,128	51	TR	0,065	84	MOĞ	0,008	117	NİJ	-0,146
19	İNG	0,127	52	SRI	0,065	85	NEP	0,006	118	MOZ	-0,148
20	LET	0,124	53	MEK	0,062	86	LAO	0,003	119	MAD	-0,149
21	İTL	0,122	54	UKR	0,061	87	MIS	0,002	120	CİB	-0,152
22	MAC	0,122	55	DC	0,060	88	SA	0,001	121	HAİ	-0,160
23	HIR	0,120	56	UM	0,058	89	CEZ	0,000	122	BF	-0,164
24	İSR	0,120	57	MAL	0,058	90	FAS	-0,003	123	SİER	-0,167
25	İSP	0,119	58	ELS	0,056	91	BOT	-0,021	124	AFG	-0,169
26	LİT	0,118	59	BAE	0,051	92	SEN	-0,023	125	MOR	-0,170
27	İRL	0,118	60	PAR	0,051	93	KMÇ	-0,026	126	BEN	-0,173
28	ABD	0,116	61	KAZ	0,050	94	HİN	-0,029	127	GİNE	-0,174
29	HOL	0,115	62	BHU	0,047	95	IRK	-0,030	128	Nİ	-0,189
30	ÇEK	0,112	63	AZE	0,045	96	GA	-0,036	129	OAC	-0,230
31	POL	0,110	64	KAT	0,040	97	GAN	-0,053	130	ÇAD	-0,241
32	SLK	0,109	65	END	0,039	98	NAM	-0,060			
33	ŞİLİ	0,108	66	TUN	0,039	99	BNG	-0,074			

Tablo 3.51’de sıralamalar büyükten küçüğe doğru sıralanmaktadır. MABAC sıralamasında ilk beşte yer alan ülkelerin İsveç, Avusturya, Norveç, Almanya ve Finlandiya olduğu görülmektedir.

Genişletilmiş GİGE değerlerine göre İsveç 1. sırada, Avusturya 2. sırada, Norveç 4. sırada, Almanya 5. ve Finlandiya 3. sırada yer almaktadır. *Genişletilmiş İGE* sonuçlarına göre ise İsveç 7. sırada, Avusturya 5. sırada, Norveç 12. sırada, Almanya 1. sırada ve Finlandiya 15. sırada yer almıştır. Kriterlerin arttırılmasının, ağırlık değişiminin ve yöntem değişiminin belirtileri sıralama sonuçlarında görülmektedir. MABAC'ta ilk beşte yer alan 4 ülke *genişletilmiş İGE* sıralamalarında ilk beşte yer alamamıştır; fakat *genişletilmiş GİGE*'de ilk beş değişmemiş, yalnızca ilk beş arasındaki sıralamada farklılık görülmektedir. En düşük seviyedeki beş ülke ise Çad, Orta Afrika Cumhuriyeti, Nijer, Gine ve Benin'dir.

Türkiye ise 52. sırada yer almış ve orta gelişme seviyesine sahip ülke kategorisinde yerini almıştır. *Genişletilmiş GİGE* sıralamasında 50. olmuştur. Harita 3.11'de MABAC yöntemi kullanılarak elde edilen skorların Dünya haritası üzerindeki gösterimi görülmektedir. Koyu renkten açık renge doğru gidildikçe sıralama aşağı doğru inmektedir.



Harita 3.11 CRITIC Tabanlı MABAC Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi
Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

En yüksek değere sahip ülke 0,187 ile İsveç olurken haritada en düşük değere sahip ülke -0,241 ile Çad'dır. Renklendirmesi yapılmayan ülkeler veri eksikliği sebebi ile çalışmaya alınmayan ülkelerdir.

3.5.3.2. CRITIC Tabanlı MAIRCA Yöntemi Sonuçları

MAIRCA; CRITIC tabanlı ağırlıklandırma kullanılan ÇKKV sıralama yöntemlerindendir. Yöntem aşamaları eşit ağırlıklandırma bölümünde verilen MAIRCA için CRITIC tabanlı sıralama sonuçları Tablo 3.52’de verilmektedir.

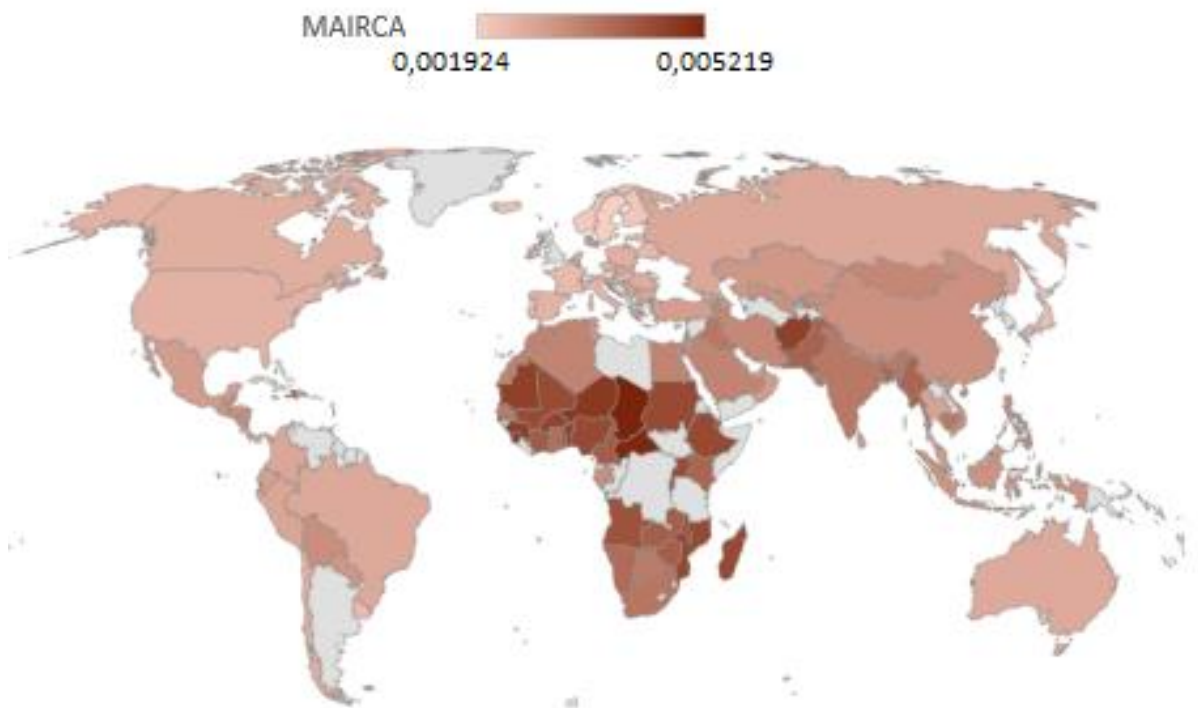
Tablo 3.52 CRITIC Tabanlı MAIRCA Yöntemi Sıralama Sonuçları

Sıra	Ülke	MAIRCA	Sıra	Ülke	MAIRCA	Sıra	Ülke	MAIRCA	Sıra	Ülke	MAIRCA
1	İSV	0,001924	34	KAN	0,002548	67	ERM	0,003071	100	MYN	0,003955
2	AVT	0,002062	35	YUN	0,002562	68	VİET	0,003086	101	KEN	0,003966
3	NOR	0,002067	36	ROM	0,002580	69	GUA	0,003087	102	PAK	0,004014
4	ALM	0,002082	37	KIB	0,002619	70	ÖZB	0,003105	103	ZİM	0,004081
5	FİN	0,002093	38	MLT	0,002628	71	ÇİN	0,003109	104	ZAM	0,004084
6	İZL	0,002212	39	AVL	0,002631	72	HON	0,003128	105	KMR	0,004122
7	JAP	0,002252	40	BRE	0,002657	73	ÜRD	0,003131	106	FS	0,004162
8	POR	0,002259	41	RUS	0,002681	74	GAB	0,003148	107	RUA	0,004178
9	DAN	0,002263	42	BUL	0,002691	75	JAM	0,003149	108	TOG	0,004293
10	URU	0,002284	43	KOL	0,002693	76	BOL	0,003152	109	ANG	0,004322
11	YZ	0,002304	44	GÜR	0,002697	77	KIR	0,003153	110	BUR	0,004385
12	BLÇ	0,002314	45	PER	0,002706	78	NİK	0,003179	111	GAM	0,004432
13	FR	0,002321	46	TAY	0,002744	79	BAH	0,003209	112	UGA	0,004437
14	SLV	0,002326	47	SIR	0,002747	80	BEL	0,003221	113	MALİ	0,004465
15	LÜK	0,002327	48	PAN	0,002770	81	FİL	0,003226	114	MLV	0,004469
16	EST	0,002357	49	SİN	0,002803	82	KUV	0,003244	115	ETİ	0,004488
17	BEL	0,002371	50	EKV	0,002831	83	İRN	0,003276	116	SUD	0,004491
18	KR	0,002380	51	TR	0,002862	84	MOĞ	0,003307	117	NİJ	0,004492
19	İNG	0,002388	52	SRİ	0,002865	85	NEP	0,003323	118	MOZ	0,004504
20	LET	0,002410	53	MEK	0,002890	86	LAO	0,003346	119	MAD	0,004509
21	İTL	0,002425	54	UKR	0,002899	87	MIS	0,003350	120	CİB	0,004539
22	MAC	0,002425	55	DC	0,002907	88	SA	0,003354	121	HAİ	0,004597
23	HIR	0,002439	56	UM	0,002919	89	CEZ	0,003365	122	BF	0,004625
24	İSR	0,002445	57	MAL	0,002919	90	FAS	0,003392	123	SİER	0,004652
25	İSP	0,002454	58	ELS	0,002933	91	BOT	0,003529	124	AFG	0,004668
26	LİT	0,002456	59	BAE	0,002969	92	SEN	0,003540	125	MOR	0,004670
27	İRL	0,002460	60	PAR	0,002975	93	KMÇ	0,003564	126	BEN	0,004693
28	ABD	0,002477	61	KAZ	0,002983	94	HİN	0,003587	127	GİNE	0,004706
29	HOL	0,002485	62	BHU	0,003001	95	IRK	0,003598	128	Nİ	0,004822
30	ÇEK	0,002503	63	AZE	0,003023	96	GA	0,003644	129	OAC	0,005138
31	POL	0,002516	64	KAT	0,003061	97	GAN	0,003774	130	ÇAD	0,005219
32	SLK	0,002524	65	END	0,003065	98	NAM	0,003825			
33	ŞİLİ	0,002532	66	TUN	0,003066	99	BNG	0,003938			

Tablo 3.52’de sıralamalar büyükten küçüğe doğru sıralanmaktadır. MAIRCA sıralamasında ilk beşte yer alan ülkelerin İsveç, Avusturya, Norveç, Almanya ve Finlandiya olduğu görülmektedir.

Genişletilmiş GİGE değerlerine göre İsveç 1. sırada, Avusturya 2. sırada, Norveç 4. sırada, Almanya 5. ve Finlandiya 3. sırada yer almaktadır. *Genişletilmiş İGE* sonuçlarına göre ise İsveç 7. sırada, Avusturya 5. sırada, Norveç 12. sırada, Almanya 1. sırada ve Finlandiya 15. sırada yer almıştır. Kriterlerin arttırılmasının, ağırlık değişiminin ve yöntem değişiminin belirtileri sıralama sonuçlarında görülmektedir. MAIRCA'ta ilk beşte yer alan 4 ülke *genişletilmiş İGE* sıralamalarında ilk beşte yer alamamıştır; fakat *genişletilmiş GİGE*'de ilk beş değişmemiş, yalnızca ilk beş arasındaki sıralamada farklılık görülmektedir. En düşük seviyedeki beş ülke ise Çad, Orta Afrika Cumhuriyeti, Nijer, Gine ve Benin'dir. MAIRCA ve MABAC sonuçlarının tamamen aynı sıralamaları vermektedir.

Türkiye ise 52. sırada yer almış ve orta gelişme seviyesine sahip ülke kategorisinde yerini almıştır. *Genişletilmiş GİGE* sıralamasında 50. olmuştur. Harita 3.12'de MAIRCA yöntemi kullanılarak elde edilen skorların Dünya haritası üzerindeki gösterimi görülmektedir. Açık renkten koyu renge doğru gidildikçe sıralama aşağı doğru inmektedir.



Harita 3.12 CRITIC Tabanlı MAIRCA Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi
Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

En yüksek değere sahip ülke 0,001924 ile İsveç olurken haritada en düşük değere sahip ülke 0,005219 ile Çad'dır. Sıralamalar küçükten büyüğe doğru gerçekleştirildiği için diğer yöntemlere kıyasla yoğun renkler gezegensel baskılara uyarlanan gelişme seviyesine göre düşük olan ülkelerde olduğu görülmektedir. Renklendirmesi yapılmayan ülkeler veri eksikliği sebebi ile çalışmaya alınmayan ülkelerdir.

3.5.3.3. CRITIC Tabanlı COCOSO Yöntemi Sonuçları

CRITIC tabanlı ağırlıklandırma kullanılarak gerçekleştirilen ÇKKV sıralama yöntemlerinden biri diğeri COCOSO'dur. Eşit ağırlıklandırma yöntem aşamaları eşit ağırlıklandırma bölümünde verilen COCOSO için CRITIC tabanlı sıralama sonuçları Tablo 3.53'te verilmektedir.

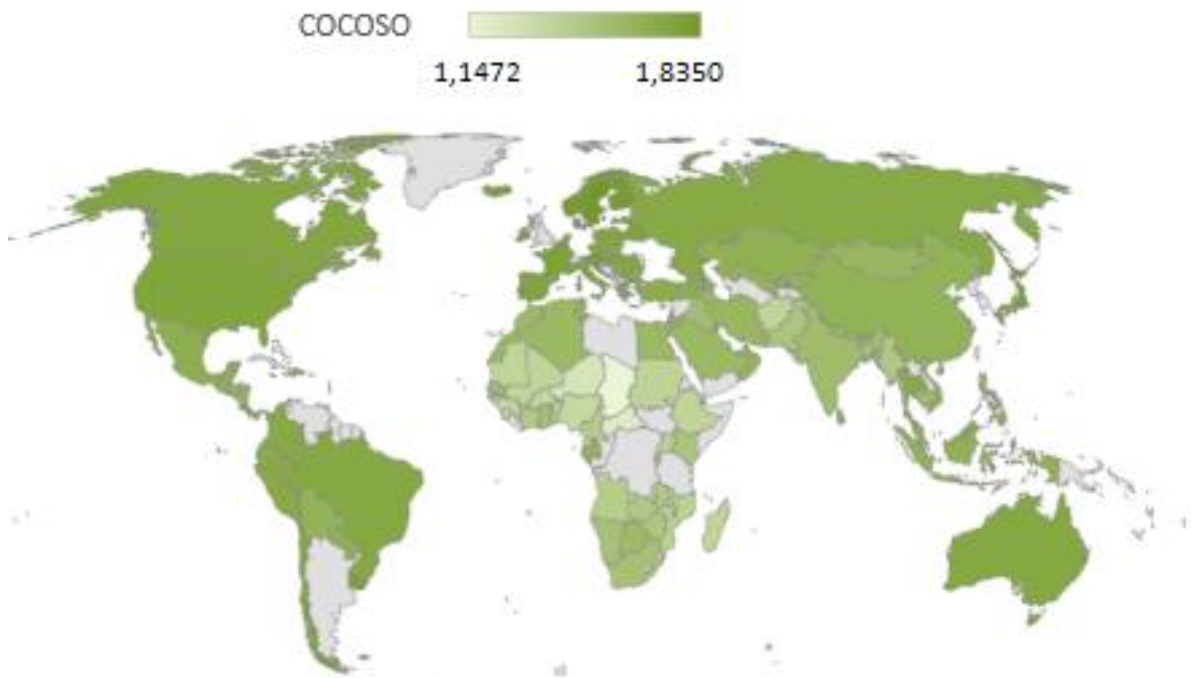
Tablo 3.53 CRITIC Tabanlı COCOSO Yöntemi Sıralama Sonuçları

Sıra	Ülke	COCOSO	Sıra	Ülke	COCOSO	Sıra	Ülke	COCOSO	Sıra	Ülke	COCOSO
1	İSV	1,8350	34	KAN	1,7376	67	ÇİN	1,6488	100	PAK	1,4999
2	AVT	1,8137	35	YUN	1,7340	68	ÖZB	1,6451	101	ZİM	1,4914
3	NOR	1,8121	36	ROM	1,7325	69	UM	1,6447	102	ZAM	1,4879
4	ALM	1,8095	37	KIB	1,7256	70	HON	1,6426	103	BNG	1,4832
5	FİN	1,8078	38	AVL	1,7231	71	GAB	1,6400	104	MYN	1,4822
6	İZL	1,7853	39	BRE	1,7210	72	ÜRD	1,6393	105	FS	1,4753
7	POR	1,7829	40	BUL	1,7149	73	BOL	1,6393	106	RUA	1,4677
8	DAN	1,7817	41	KOL	1,7140	74	KIR	1,6392	107	KMR	1,4537
9	JAP	1,7812	42	RUS	1,7140	75	JAM	1,6390	108	TOG	1,4523
10	URU	1,7787	43	GÜR	1,7138	76	NİK	1,6360	109	ANG	1,4479
11	YZ	1,7760	44	PER	1,7117	77	BAE	1,6359	110	GAM	1,4314
12	BLÇ	1,7730	45	SIR	1,7062	78	BEL	1,6294	111	UGA	1,4239
13	FR	1,7724	46	TAY	1,7054	79	FİL	1,6293	112	MLV	1,4175
14	SLV	1,7723	47	PAN	1,7022	80	İRN	1,6166	113	MOZ	1,4148
15	LÜK	1,7716	48	MLT	1,6918	81	MOĞ	1,6150	114	CİB	1,4116
16	EST	1,7681	49	EKV	1,6913	82	KUV	1,6132	115	HAI	1,4003
17	BEL	1,7638	50	TR	1,6871	83	NEP	1,6120	116	SUD	1,3938
18	KR	1,7633	51	SRİ	1,6871	84	LAO	1,6099	117	MOR	1,3925
19	İNG	1,7607	52	MEK	1,6823	85	BAH	1,6032	118	MALİ	1,3909
20	LET	1,7596	53	UKR	1,6806	86	MIS	1,6015	119	ETİ	1,3903
21	İTL	1,7557	54	DC	1,6793	87	FAS	1,6007	120	AFG	1,3892
22	MAC	1,7557	55	MAL	1,6765	88	SA	1,5979	121	BEN	1,3853
23	HIR	1,7543	56	ELS	1,6754	89	CEZ	1,5976	122	MAD	1,3818
24	LİT	1,7524	57	PAR	1,6682	90	KAT	1,5889	123	BUR	1,3789
25	İSP	1,7516	58	BHU	1,6641	91	BOT	1,5819	124	BF	1,3686
26	İSR	1,7503	59	KAZ	1,6634	92	SEN	1,5721	125	NİJ	1,3618
27	İRL	1,7495	60	SİN	1,6614	93	KMÇ	1,5717	126	GİNE	1,3553
28	ABD	1,7479	61	AZE	1,6585	94	HİN	1,5706	127	SİER	1,3546
29	HOL	1,7456	62	END	1,6541	95	IRK	1,5616	128	Nİ	1,2662
30	ÇEK	1,7440	63	TUN	1,6530	96	GAN	1,5405	129	OAC	1,2141
31	POL	1,7416	64	ERM	1,6518	97	NAM	1,5341	130	ÇAD	1,1472
32	SLK	1,7407	65	GUA	1,6513	98	GA	1,5340			
33	ŞİLİ	1,7398	66	VİET	1,6506	99	KEN	1,5063			

Tablo 3.53'te sıralamalar büyükten küçüğe doğru sıralanmaktadır. COCOSO sıralamasında ilk beşte yer alan ülkelerin İsveç, Avusturya, Norveç, Almanya ve Finlandiya olduğu görülmektedir.

Genişletilmiş GİGE değerlerine göre İsveç 1. sırada, Avusturya 2. sırada, Norveç 4. sırada, Almanya 5. ve Finlandiya 3. sırada yer almaktadır. *Genişletilmiş İGE* sonuçlarına göre ise İsveç 7. sırada, Avusturya 5. sırada, Norveç 12. sırada, Almanya 1. sırada ve Finlandiya 15. sırada yer almıştır. Kriterlerin arttırılmasının, ağırlık değişiminin ve yöntem değişiminin belirtileri sıralama sonuçlarında görülmektedir. COCOSO’da ilk beşte yer alan 4 ülke *genişletilmiş İGE* sıralamalarında ilk beşte yer alamamıştır; fakat *genişletilmiş GİGE*’de ilk beş değişmemiş, yalnızca ilk beş arasındaki sıralamada farklılık görülmektedir. En düşük seviyedeki beş ülke ise Çad, Orta Afrika Cumhuriyeti, Nijer, Gine ve Benin’dir. COCOSO yöntemi MABAC ve MAIRCA yöntemleri ile yüksek sıralama benzerliği göstermektedir.

Türkiye ise 50. sırada yer alırken *genişletilmiş GİGE* sıralamasında da 50. olmuştur. Harita 3.13’te COCOSO yöntemi kullanılarak elde edilen skorların Dünya haritası üzerindeki gösterimi görülmektedir. Koyu renkten açık renge doğru gidildikçe sıralama aşağı doğru inmektedir.



Harita 3.13 CRITIC Tabanlı COCOSO Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi
Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

En yüksek değere sahip ülke 1,1472 ile İsveç olurken haritada en düşük değere sahip ülke 1,835 ile Çad’dır. Renklendirmesi yapılmayan ülkeler veri eksikliği sebebi ile çalışmaya alınmayan ülkelerdir.

3.5.3.4. CRITIC Tabanlı DNMA Yöntemi Sonuçları

ÇKKV sıralama yöntemlerinden olan DNMA, bu bölümde CRITIC tabanlı gerçekleştirilmektedir. Yöntem aşamaları eşit ağırlıklandırma bölümünde verilen DNMA için CRITIC tabanlı sıralama sonuçları Tablo 3.54’te verilmektedir.

Tablo 3.54 CRITIC Tabanlı DNMA Yöntemi Sıralama Sonuçları

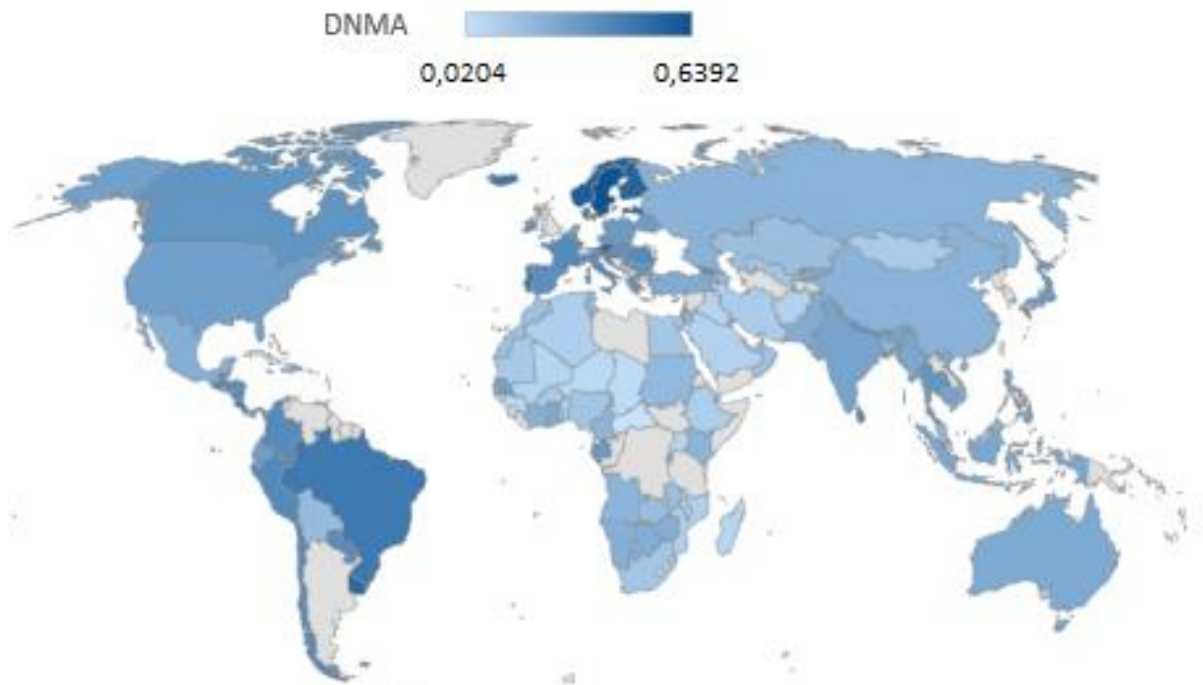
Sıra	Ülke	DNMA	Sıra	Ülke	DNMA	Sıra	Ülke	DNMA	Sıra	Ülke	DNMA
1	İSV	0,6392	34	YUN	0,3612	67	VİET	0,2608	100	TOG	0,1449
2	NOR	0,5823	35	BHU	0,3610	68	GAN	0,2602	101	CİB	0,1428
3	FİN	0,5610	36	İNG	0,3605	69	TR	0,2563	102	GA	0,1407
4	URU	0,5422	37	KAN	0,3573	70	DC	0,2526	103	MIS	0,1384
5	AVT	0,5394	38	LAO	0,3565	71	PAK	0,2500	104	KAT	0,1347
6	DAN	0,5340	39	TAY	0,3530	72	BOT	0,2453	105	MOR	0,1262
7	LET	0,5174	40	BUL	0,3512	73	ZİM	0,2442	106	KUV	0,1236
8	KR	0,4852	41	BLÇ	0,3510	74	MEK	0,2424	107	RUA	0,1209
9	POR	0,4849	42	ÇEK	0,3486	75	NAM	0,2393	108	BF	0,1206
10	İZL	0,4820	43	SIR	0,3479	76	FS	0,2330	109	MOĞ	0,1177
11	HIR	0,4776	44	NEP	0,3478	77	RUS	0,2277	110	İRİ	0,1151
12	BRE	0,4723	45	PAN	0,3459	78	ÇİN	0,2252	111	BAH	0,1094
13	YZ	0,4705	46	JAP	0,3386	79	ANG	0,2201	112	ETİ	0,1094
14	LİT	0,4690	47	İRL	0,3383	80	TUN	0,2193	113	CEZ	0,1064
15	EST	0,4652	48	POL	0,3302	81	ERM	0,2190	114	GAM	0,1028
16	ALM	0,4392	49	GAB	0,3294	82	KEN	0,2180	115	HAİ	0,1022
17	SLV	0,4315	50	BEL	0,3155	83	UKR	0,2168	116	MOZ	0,1018
18	SRI	0,4083	51	EKV	0,3129	84	KMR	0,2132	117	SA	0,0936
19	GUA	0,4082	52	BEL	0,3071	85	MAL	0,2070	118	AFG	0,0911
20	PER	0,3998	53	ELS	0,3043	86	BNG	0,2020	119	BEN	0,0897
21	FR	0,3974	54	ABD	0,3042	87	SUD	0,1984	120	IRK	0,0844
22	ROM	0,3956	55	KIB	0,3006	88	ÜRD	0,1927	121	MLV	0,0838
23	KOL	0,3953	56	HOL	0,2984	89	JAM	0,1882	122	MAD	0,0821
24	ŞİLİ	0,3945	57	FİL	0,2965	90	BOL	0,1825	123	MALİ	0,0820
25	PAR	0,3887	58	SEN	0,2951	91	ZAM	0,1756	124	UGA	0,0789
26	İTL	0,3878	59	KMÇ	0,2931	92	AZE	0,1743	125	BUR	0,0764
27	HON	0,3851	60	İSR	0,2871	93	KAZ	0,1706	126	GİNE	0,0676
28	GÜR	0,3819	61	HİN	0,2869	94	FAS	0,1684	127	Nİ	0,0624
29	NİK	0,3785	62	END	0,2728	95	BAE	0,1648	128	SİER	0,0565
30	İSP	0,3756	63	MYN	0,2697	96	UM	0,1605	129	ÇAD	0,0485
31	MAC	0,3746	64	KIR	0,2674	97	SİN	0,1528	130	OAC	0,0204
32	LÜK	0,3737	65	MLT	0,2626	98	NİJ	0,1467			
33	SLK	0,3659	66	AVL	0,2622	99	ÖZB	0,1454			

Tablo 3.54’te sıralamalar büyükten küçüğe doğru sıralanmaktadır. DNMA sıralamasında ilk beşte yer alan ülkelerin İsveç, Norveç, Finlandiya, Uruguay ve Avusturya olduğu görülmektedir.

Genişletilmiş GİGE değerlerine göre İsveç 1. sırada, Norveç 4. sırada, Finlandiya 3. sırada, Uruguay 9. sırada ve Avusturya 2. sırada yer almaktadır. *Genişletilmiş İGE* sonuçlarına göre ise İsveç 7. sırada, Norveç 12. sırada, Finlandiya 15. sırada, Uruguay 27. sırada ve Avusturya 5. sırada yer almaktadır. Kriterlerin arttırılmasının, ağırlık değişiminin veya yöntem değişiminin belirtileri sıralama sonuçlarında görülmektedir. DNMA’da ilk beşte yer alan 4 ülke *genişletilmiş İGE* sıralamalarında ilk beşte yer alamamıştır; fakat *genişletilmiş GİGE*’de bu dört ülke ilk beşte yer almaktadır.

Orta gelişme seviyesinde üç ülke bulunmaktayken diğer ülkeler DNMA yöntemine göre düşük gelişme seviyesinde yer almaktadır. En düşük seviyedeki beş ülke ise Orta Afrika Cumhuriyeti, Çad, Sierra Leone, Nijer ve Gine’dir.

Türkiye ise 69. sırada yer alırken düşük gelişme seviyesine sahip ülke kategorisinde bulunmaktadır. *Genişletilmiş GİGE* sıralamasında 50. olan ülke, burada da düşük gelişme seviyesinde yer almıştır. Harita 3.14’te DNMA yöntemi kullanılarak elde edilen skorların Dünya haritası üzerindeki gösterimi görülmektedir. Koyu renkten açık renge doğru gidildikçe sıralama aşağı doğru inmektedir.



Harita 3.14 CRITIC Tabanlı DNMA Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi
Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

En yüksek değere sahip ülke 0,6392 ile İsveç olurken haritada en düşük değere sahip ülke 0,0204 ile Orta Afrika Cumhuriyeti’dir. Renklendirmesi yapılmayan ülkeler veri eksikliği sebebi ile çalışmaya alınmayan ülkelerdir.

3.5.3.5. CRITIC Tabanlı MARCOS Yöntemi Sonuçları

Çalışma kapsamında yer alan ÇKKV sıralama yöntemlerinin sonuncusu olan MARCOS, bu bölümde CRITIC tabanlı gerçekleştirilmektedir. Yöntem aşamaları eşit ağırlıklandırma bölümünde verilen MARCOS için CRITIC tabanlı sıralama sonuçları Tablo 3.55’te verilmektedir.

Tablo 3.55 CRITIC Tabanlı MARCOS Yöntemi Sıralama Sonuçları

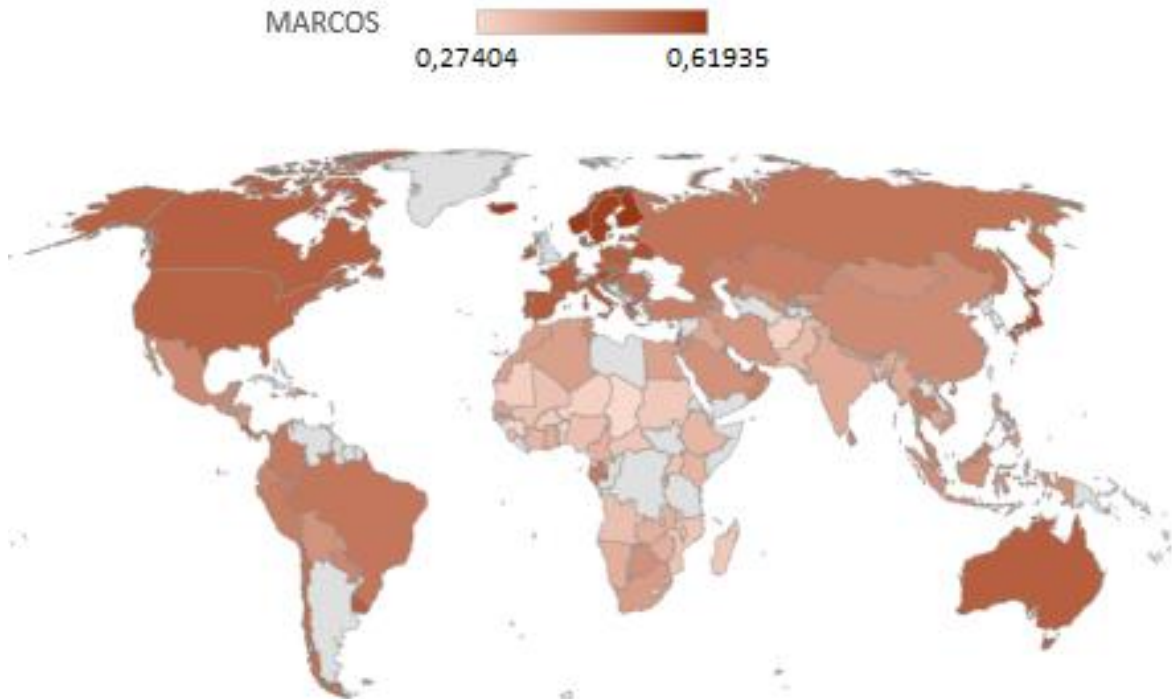
Sıra	Ülke	MARCOS	Sıra	Ülke	MARCOS	Sıra	Ülke	MARCOS	Sıra	Ülke	MARCOS
1	FİN	0,6194	34	MLT	0,5207	67	ÇİN	0,4368	100	GAN	0,3600
2	İZL	0,6164	35	KR	0,5191	68	BAH	0,4353	101	ZAM	0,3577
3	NOR	0,6106	36	İNG	0,5187	69	AZE	0,4324	102	KMR	0,3550
4	İSV	0,6005	37	SİN	0,5186	70	TUN	0,4322	103	KEN	0,3482
5	AVT	0,5829	38	SLK	0,5181	71	MOĞ	0,4269	104	FS	0,3458
6	LÜK	0,5748	39	KAT	0,5067	72	END	0,4266	105	ETİ	0,3449
7	JAP	0,5694	40	BUL	0,4936	73	BOT	0,4240	106	RUA	0,3418
8	ALM	0,5677	41	ROM	0,4922	74	GUA	0,4226	107	BUR	0,3381
9	BEL	0,5594	42	BAE	0,4911	75	BEL	0,4216	108	PAK	0,3327
10	EST	0,5589	43	GÜR	0,4911	76	BOL	0,4197	109	BNG	0,3305
11	DAN	0,5556	44	ŞİLİ	0,4905	77	SA	0,4195	110	ANG	0,3278
12	İRL	0,5534	45	SIR	0,4881	78	ÖZB	0,4169	111	NİJ	0,3249
13	SLV	0,5506	46	RUS	0,4867	79	JAM	0,4169	112	TOG	0,3240
14	BLÇ	0,5470	47	BRE	0,4790	80	HON	0,4149	113	MALİ	0,3222
15	İTL	0,5451	48	KOL	0,4728	81	VİET	0,4144	114	SİER	0,3187
16	LİT	0,5426	49	PAN	0,4687	82	İRN	0,4144	115	UGA	0,3172
17	POR	0,5400	50	GAB	0,4678	83	ÜRD	0,4122	116	MOZ	0,3154
18	YZ	0,5393	51	KAZ	0,4659	84	KIR	0,4117	117	MLV	0,3141
19	LET	0,5375	52	PER	0,4650	85	LAO	0,4108	118	CİB	0,3122
20	FR	0,5340	53	TAY	0,4626	86	NİK	0,4080	119	GAM	0,3121
21	İSR	0,5335	54	MAL	0,4590	87	FİL	0,4072	120	OAC	0,3114
22	MAC	0,5323	55	KUV	0,4587	88	NEP	0,4010	121	MAD	0,3081
23	İSP	0,5322	56	BHU	0,4580	89	GA	0,3996	122	SUD	0,3063
24	AVL	0,5306	57	TR	0,4575	90	CEZ	0,3930	123	BF	0,2967
25	URU	0,5299	58	UKR	0,4566	91	FAS	0,3900	124	MOR	0,2943
26	YUN	0,5296	59	UM	0,4536	92	MIS	0,3855	125	HAİ	0,2922
27	HIR	0,5296	60	SRİ	0,4495	93	KMÇ	0,3815	126	AFG	0,2908
28	POL	0,5292	61	EKV	0,4485	94	SEN	0,3798	127	Nİ	0,2898
29	KAN	0,5278	62	DC	0,4467	95	IRK	0,3762	128	GİNE	0,2841
30	ÇEK	0,5267	63	PAR	0,4443	96	HİN	0,3699	129	BEN	0,2790
31	HOL	0,5239	64	MEK	0,4395	97	MYN	0,3681	130	ÇAD	0,2740
32	ABD	0,5215	65	ERM	0,4392	98	NAM	0,3612			
33	KIB	0,5212	66	ELS	0,4388	99	ZİM	0,3607			

Tablo 3.55’te sıralamalar büyükten küçüğe doğru sıralanmaktadır. MARCOS sıralamasında ilk beşte yer alan ülkelerin Finlandiya, İzlanda, Norveç, İsveç ve Avusturya’dır.

Genişletilmiş GİGE değerlerine göre Finlandiya 3. sırada, İzlanda 44. sırada, Norveç 4. sırada, Avusturya 2. sırada ve İsveç 1. sırada yer almaktadır. *Genişletilmiş İGE* sonuçlarına göre ise Finlandiya 15. sırada, İzlanda 3. sırada, Norveç 12. sırada, Avusturya 5. sırada ve İsveç 7. sırada yer almaktadır. Kriterlerin arttırılmasının, ağırlık değişiminin veya yöntem değişimi belirtileri sıralama sonuçlarında görülmektedir. MARCOS'ta ilk beşte yer alan üç ülke *genişletilmiş İGE* sıralamalarında ilk beşte yer alamazken *genişletilmiş GİGE*'de bir ülke yer almamaktadır.

Orta gelişme seviyesinde on üç ülke bulunmaktayken diğer ülkeler MARCOS yöntemine göre düşük gelişme seviyesinde yer almaktadır. En düşük seviyedeki beş ülke ise Çad, Benin, Gine, Nijer ve Afganistan'dır.

Türkiye ise 57. sırada yer alırken düşük gelişme seviyesine sahip ülke kategorisinde bulunmaktadır. *Genişletilmiş GİGE* sıralamasında 50. olan ülke, burada da düşük gelişme seviyesinde yer almıştır. Harita 3.15'te MARCOS yöntemi kullanılarak elde edilen skorların Dünya haritası üzerindeki gösterimi görülmektedir. Koyu renkten açık renge doğru gidildikçe sıralama aşağı doğru inmektedir.



Harita 3.15 CRITIC Tabanlı MARCOS Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi
Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

En yüksek değere sahip ülke 0,61935 ile Finlandiya olurken haritada en düşük değere sahip ülke 0,27404 ile Çad'dır. Renklendirmesi yapılmayan ülkeler veri eksikliği sebebi ile çalışmaya alınmayan ülkelerdir.

3.5.4.CRITIC Yöntemi Tabanlı Sıralamaların Bütünleştirme Sonuçları

CRITIC yöntemi ile ağırlıklandırılarak sıralamalar gerçekleştirilen yedi yöntemden hangi sıralamanın nihai sıralama olduğu bilinmemektedir. Bu nedenle COPELAND ve BORDA bütünleştirme yöntemleri kullanılarak yedi sıralama yöntemi birleştirilerek tek bir sıralama sonucu elde edilmektedir.

3.5.4.1. CRITIC Tabanlı COPELAND Yöntemi Sonuçları

Çalışma kapsamında kullanılan ve bütünleştirme yöntemlerinden biri olan COPELAND sonuçları Tablo 3.56'da verilmektedir.

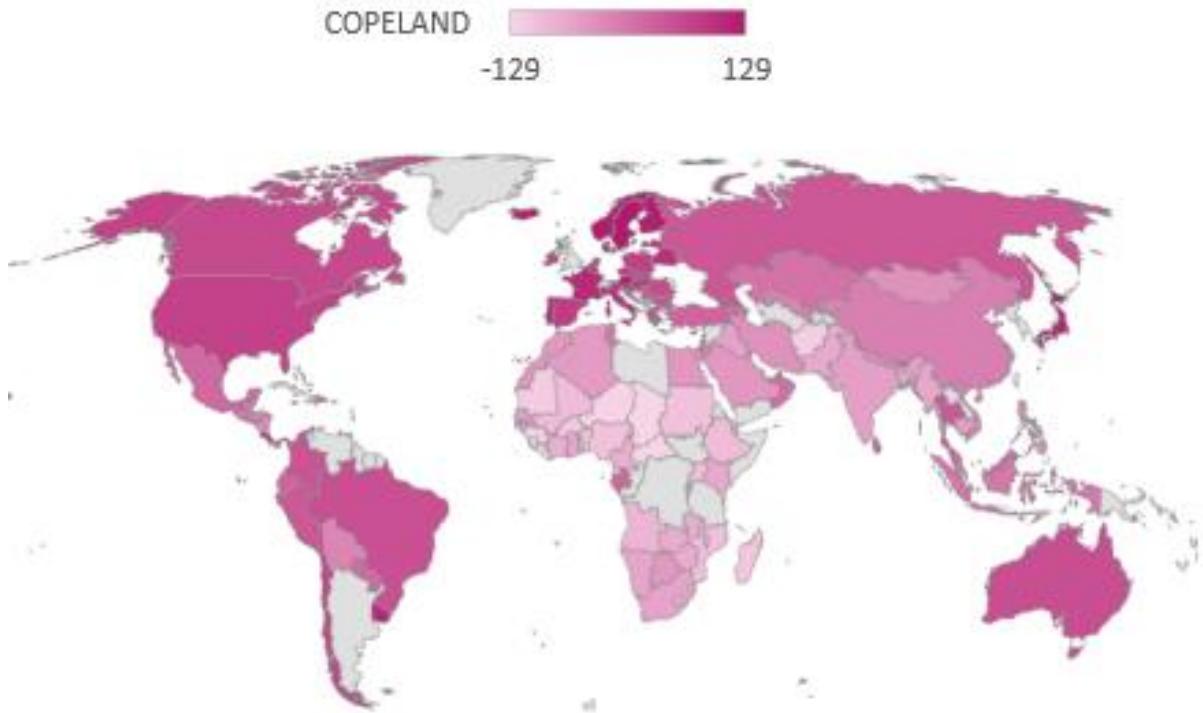
Tablo 3.56 CRITIC Tabanlı COPELAND Yöntemi Sıralama Sonuçları

Sıra	Ülke	COPELAND	Sıra	Ülke	COPELAND	Sıra	Ülke	COPELAND	Sıra	Ülke	COPELAND
1	İSV	129	34	KAN	61	67	ERM	-5	100	MYN	-69
2	NOR	125	35	YUN	61	68	GUA	-5	101	PAK	-71
3	AVT	123	36	ROM	59	69	ÇİN	-11	102	ZİM	-75
4	FİN	121	37	KIB	57	70	HON	-13	103	ZAM	-77
5	ALM	119	38	AVL	53	71	VİET	-13	104	BNG	-81
6	İZL	119	39	MLT	53	72	GAB	-15	105	FS	-81
7	DAN	113	40	BRE	51	73	ÖZB	-19	106	KMR	-81
8	POR	113	41	BUL	49	74	ÜRD	-21	107	RUA	-83
9	JAP	111	42	KOL	45	75	BOL	-25	108	TOG	-85
10	URU	111	43	GÜR	43	76	KIR	-25	109	ANG	-87
11	YZ	109	44	PER	41	77	NİK	-25	110	BUR	-93
12	BLÇ	101	45	RUS	41	78	JAM	-27	111	GAM	-95
13	LÜK	101	46	TAY	39	79	BEL	-29	112	MALİ	-95
14	SLV	101	47	SIR	37	80	FİL	-31	113	UGA	-95
15	EST	99	48	PAN	35	81	KUV	-31	114	ETİ	-101
16	BEL	97	49	SİN	33	82	BAH	-33	115	MLV	-103
17	FR	97	50	SRI	27	83	MOĞ	-37	116	NİJ	-103
18	KR	95	51	EKV	25	84	İRN	-39	117	MOZ	-105
19	LET	91	52	TR	25	85	NEP	-39	118	SUD	-105
20	İTL	89	53	UKR	19	86	LAO	-41	119	CİB	-107
21	HIR	85	54	DC	17	87	SA	-45	120	MAD	-109
22	MAC	85	55	MEK	17	88	MIS	-49	121	BF	-113
23	LİT	83	56	MAL	15	89	BOT	-51	122	HAİ	-115
24	İNG	81	57	BAE	11	90	FAS	-51	123	SİER	-115
25	İSP	79	58	PAR	11	91	CEZ	-53	124	MOR	-117
26	İSR	79	59	BHU	9	92	SEN	-53	125	AFG	-119
27	İRL	77	60	ELS	9	93	KMÇ	-55	126	BEN	-121
28	ABD	69	61	UM	7	94	HİN	-57	127	GİNE	-123
29	ÇEK	67	62	KAZ	5	95	GA	-61	128	Nİ	-125
30	HOL	67	63	KAT	1	96	IRK	-61	129	OAC	-127
31	POL	67	64	AZE	-1	97	GAN	-65	130	ÇAD	-129
32	SLK	67	65	END	-1	98	NAM	-67			
33	ŞİLİ	65	66	TUN	-3	99	KEN	-69			

Tablo 3.56 incelendiğinde COPELAND yöntemi sonuçlarına göre ilk beşte yer alan ülkelerin İsveç, Norveç, Avusturya, Finlandiya ve Almanya olduğu görülmektedir. Son beş ülke ise Çad, Orta Afrika Cumhuriyeti, Nijer, Gine ve Benin'dir. COCOSO, MABAC ve MAIRCA yöntemleri ile benzer sıralamalar elde edilmiştir.

Türkiye ise COPELAND yöntemi hesaplamasında 52. sırada yer almıştır. COCOSO, MABAC ve MAIRCA yöntemleri ile yakın sıralamalarda yer alırken; MARCOS, SECA ve DNMA yöntemleri sıralama farklılığı bulunmaktadır. Bu yöntemlerde sırası ile 57. sıra, 63. sıra, 69. sırada ve 92. sırada yer almaktadır.

Harita 3.16’da COPELAND yöntemi kullanılarak elde edilen skorların Dünya haritası üzerindeki gösterimi görülmektedir. Koyu renkten açık renge doğru gidildikçe sıralama aşağı doğru inmektedir.



Harita 3.16 CRITIC Tabanlı COPELAND Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

En büyük değere sahip ülke İsveç olurken, en düşük değere sahip ülke Çad’dır. Renklendirmesi yapılmayan ülkeler veri eksikliği sebebi ile çalışmaya alınmayan ülkelerdir.

3.5.4.2. CRITIC Tabanlı BORDA Sayım Yöntemi Sonuçları

CRITIC ağırlıklandırması kullanılarak gerçekleştirilen sıralamaları bütünleştirmede kullanılan son yöntem BORDA yöntemidir. Tablo 3.57’de BORDA sıralamaları verilmektedir.



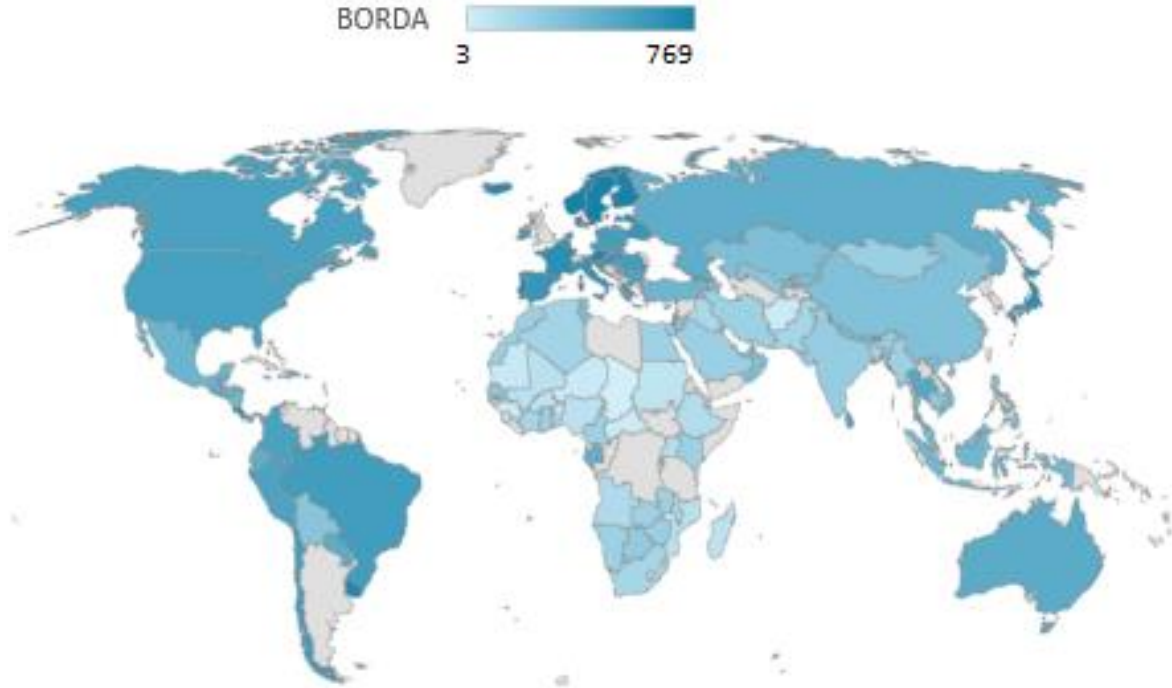
Tablo 3.57 CRITIC Tabanlı BORDA Sayım Yöntemi Sıralama Sonuçları

Sıra	Ülke	BORDA	Sıra	Ülke	BORDA	Sıra	Ülke	BORDA	Sıra	Ülke	BORDA
1	İSV	769	34	HOL	578	67	KAT	367	100	PAK	191
2	NOR	764	35	SLK	577	68	TUN	367	101	ZİM	191
3	AVT	759	36	ROM	564	69	ERM	361	102	FS	188
4	FİN	757	37	BRE	558	70	NİK	359	103	IRK	187
5	İZL	749	38	KIB	556	71	AZE	355	104	KMR	179
6	ALM	732	39	AVL	548	72	ÇİN	355	105	BNG	175
7	DAN	731	40	KOL	542	73	VİET	350	106	ZAM	174
8	POR	716	41	GÜR	536	74	BEL	345	107	ANG	141
9	URU	708	42	PER	533	75	KIR	328	108	RUA	140
10	YZ	706	43	BUL	528	76	FİL	323	109	TOG	136
11	EST	698	44	MLT	520	77	KUV	318	110	GAM	101
12	LÜK	690	45	TAY	504	78	LAO	316	111	BUR	100
13	SLV	690	46	SIR	497	79	NEP	314	112	NİJ	99
14	JAP	688	47	SRI	497	80	BOL	310	113	ETİ	98
15	LET	683	48	PAN	496	81	ÜRD	308	114	MALİ	97
16	KR	675	49	RUS	472	82	ÖZB	304	115	CİB	96
17	BLÇ	668	50	PAR	464	83	JAM	301	116	SUD	96
18	FR	668	51	EKV	460	84	BOT	289	117	UGA	94
19	İTL	657	52	BHU	458	85	BAH	280	118	MOZ	84
20	LİT	657	53	SİN	455	86	MOĞ	267	119	MLV	83
21	HIR	644	54	TR	439	87	SEN	262	120	BF	63
22	İSP	629	55	ELS	431	88	KMÇ	260	121	MOR	60
23	İRL	626	56	DC	430	89	SA	258	122	MAD	55
24	MAC	626	57	GUA	424	90	İRN	248	123	HAİ	53
25	İNG	617	58	GAB	423	91	HİN	245	124	SİER	48
26	BEL	613	59	MEK	419	92	FAS	241	125	AFG	42
27	İSR	605	60	MAL	410	93	MIS	228	126	BEN	34
28	YUN	593	61	BAE	405	94	GAN	222	127	Nİ	22
29	KAN	588	62	UKR	396	95	CEZ	218	128	OAC	22
30	POL	584	63	HON	392	96	MYN	217	129	GİNE	17
31	ŞİLİ	582	64	UM	391	97	NAM	212	130	ÇAD	3
32	ABD	580	65	KAZ	389	98	GA	211			
33	ÇEK	580	66	END	385	99	KEN	193			

Tablo 3.57 incelendiğinde BORDA yöntemi sonuçlarına göre ilk beşte yer alan ülkelerin İsveç, Norveç, Avusturya, Finlandiya ve İzlanda olduğu görülmektedir. Son beş ülke ise Çad, Gine, Orta Afrika Cumhuriyeti, Nijer ve Benin'dir. COPELAND, COCOSO, MABAC ve MAIRCA yöntemleri ile benzer sonuçlar gösterdiği görülmektedir.

Türkiye ise BORDA yöntemi hesaplamasında 54. sırada yer almıştır. Diğer sıralama yöntemleri ve COPELAND ile karşılaştırıldığında kendisine en yakın sonucu SECA vermektedir.

Harita 3.17’de BORDA yöntemi kullanılarak elde edilen skorların Dünya haritası üzerindeki gösterimi görülmektedir. Koyu renkten açık renge doğru gidildikçe sıralama aşağı doğru inmektedir.



Harita 3.17 CRITIC Tabanlı BORDA Yönteminde Elde Edilen Skorların Dünya Haritası Üzerinde Gösterimi
Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

En büyük değere sahip ülke İsveç olurken, en düşük değere sahip ülke Çad’dır. Renklendirmesi yapılmayan ülkeler veri eksikliği sebebi ile çalışmaya alınmayan ülkelerdir.

Tablo 3.58’de orijinal İGE, orijinal GİGE, *genişletilmiş İGE* ve *genişletilmiş GİGE*’ye ait sıralamalar verilmektedir. Ayrıca CRITIC yöntemle ağırlıklandırılmış ÇKKV yöntemlerine ait sıralamalar, kendi ağırlığını hesaplayarak kullanan SECA yöntemi sıralaması ve bütünleştirilmiş sıralama sonuçları görülmektedir.

Tablo 3.58 İGE ve GİGE Çeşitleri ile CRITIC Tabanlı Yöntemlerin Ülke Sıralamaları

Ülke	Orijinal İGE	Orijinal GİGE	Gen. İGE	Gen. GİGE	COCOSO	DNMA	MABAC	MAIRCA	MARCOS	SECA	BORDA	COPELAND
ABD	17	48	17	23	28	54	28	28	32	30	32	28
AFG	121	119	123	113	120	118	124	124	126	126	125	125
ALM	7	4	1	5	4	16	4	4	8	12	6	5
ANG	100	92	114	106	109	79	109	109	110	123	107	109
AVL	3	80	11	45	38	66	39	39	24	26	39	38
AVT	21	13	5	2	2	5	2	2	5	5	3	3
AZE	66	50	56	61	61	92	63	63	69	77	71	64
BAH	31	75	62	86	85	111	79	79	68	78	85	82
BNG	90	71	100	99	103	86	99	99	109	109	105	104
BEL	49	19	18	26	17	50	17	17	9	57	26	16
BLÇ	11	25	2	19	12	41	12	12	14	21	17	12
BEL	85	81	87	75	78	52	80	80	75	70	74	79
BEN	112	111	124	123	121	119	126	126	129	125	126	126
BHU	89	101	89	62	58	35	62	62	56	49	52	59
BAE	22	110	28	59	77	95	59	59	42	43	61	57
BOL	82	76	75	67	73	90	76	76	76	79	80	75
BOT	81	82	85	87	91	72	91	91	73	73	84	89
BRE	64	61	61	36	39	12	40	40	47	44	37	40
BUL	55	43	47	43	40	40	42	42	40	48	43	41
BF	124	124	117	124	124	108	122	122	123	118	120	121
BUR	127	126	109	119	123	125	110	110	107	105	111	110
CEZ	67	52	78	84	89	113	89	89	90	92	95	91
CİB	116	121	103	109	114	101	120	120	118	111	115	119
ÇAD	130	130	130	130	130	129	130	130	130	128	130	130
ÇEK	28	21	33	33	30	42	30	30	30	38	33	29
ÇİN	59	72	63	74	67	78	71	71	67	71	72	69
DAN	4	5	20	14	8	6	9	9	11	6	7	7
DC	60	38	71	53	54	70	55	55	62	54	56	54
EKV	68	45	66	46	49	51	50	50	61	59	51	51
ELS	87	69	67	54	56	53	58	58	66	58	55	60
END	78	62	76	60	62	62	65	65	72	69	66	65
ERM	62	34	69	58	64	81	67	67	65	75	69	67
EST	27	55	19	12	16	15	16	16	10	9	11	15
ETİ	120	115	120	120	119	112	115	115	105	116	113	114
FAS	86	70	88	83	87	94	90	90	91	87	92	90
FS	106	102	107	105	105	76	106	106	104	95	102	105
FİL	80	65	77	76	79	57	81	81	87	72	76	80
FİN	9	33	15	3	5	3	5	5	1	4	4	4
FR	24	6	21	17	13	21	13	13	20	32	18	17
GAB	77	63	96	71	71	49	74	74	50	39	58	72
GAM	119	117	110	108	110	114	111	111	119	114	110	111
GAN	92	85	97	97	96	68	97	97	100	100	94	97
GİNE	123	122	126	126	126	126	127	127	128	129	129	127

Tablo 3.58 İGE ve GİGE Çeşitleri ile CRITIC Tabanlı Yöntemlerin Ülke Sıralamaları (devam)

Ülke	Orijinal İGE	Orijinal GİGE	Gen. İGE	Gen. GİGE	COCOSO	DNMA	MABAC	MAIRCA	MARCOS	SECA	BORDA	COPELAND
GUA	93	87	80	68	65	19	69	69	74	60	57	68
GA	75	73	86	95	98	102	96	96	89	88	98	95
GÜR	52	20	50	39	43	28	44	44	43	42	41	43
HAİ	109	106	121	118	115	115	121	121	125	130	123	122
HIR	36	14	42	21	23	11	23	23	27	29	21	21
HİN	91	86	95	93	94	61	94	94	96	96	91	94
HOL	8	23	9	35	29	56	29	29	31	28	34	30
HON	94	88	83	72	70	27	72	72	80	67	63	70
IRK	84	84	90	90	95	120	95	95	95	93	103	96
İNG	15	1	10	32	19	36	19	19	36	34	25	24
İRİ	57	60	70	89	80	110	83	83	82	94	90	84
İRL	6	57	8	29	27	47	27	27	12	14	23	27
İSP	23	2	35	20	25	30	25	25	23	23	22	25
İSR	18	24	4	25	26	60	24	24	21	20	27	26
İSV	5	7	7	1	1	1	1	1	4	3	1	1
İTL	26	3	34	18	21	26	21	21	15	19	19	20
İZL	2	83	3	44	6	10	6	6	2	1	5	6
JAM	76	66	79	69	75	89	75	75	79	86	83	78
JAP	16	8	14	7	9	46	7	7	7	16	14	9
KMÇ	98	95	94	96	93	59	93	93	93	89	88	93
KMR	102	96	111	104	107	84	105	105	102	98	104	106
KAN	13	53	23	42	34	37	34	34	29	24	29	34
KAT	37	116	41	81	90	104	64	64	39	52	67	63
KAZ	46	89	32	70	59	93	61	61	51	66	65	62
KEN	103	97	99	102	99	82	101	101	103	101	99	99
KIB	25	44	31	37	37	55	37	37	33	25	38	37
KIR	83	68	64	85	74	64	77	77	84	76	75	76
KOL	65	41	57	30	41	23	43	43	48	40	40	42
KR	47	22	40	6	18	8	18	18	35	8	16	18
KUV	42	123	44	82	82	106	82	82	55	55	77	81
LAO	96	98	93	80	84	38	86	86	85	85	78	86
LET	35	39	37	10	20	7	20	20	19	11	15	19
LİT	32	59	25	15	24	14	26	26	16	17	20	23
LÜK	14	78	6	16	15	32	15	15	6	7	12	13
MAC	40	17	16	22	22	31	22	22	22	35	24	22
MAD	118	114	115	122	122	122	119	119	121	122	122	120
MLV	114	112	116	116	112	121	114	114	117	119	119	115
MAL	51	58	60	49	55	85	57	57	54	62	60	56
MALİ	126	127	122	114	118	123	113	113	113	103	114	112
MLT	19	37	26	41	48	65	38	38	34	37	44	39
MEK	63	46	58	51	52	74	53	53	64	65	59	55
MIS	70	49	84	78	86	103	87	87	92	97	93	88
MOÇ	69	99	49	92	81	109	84	84	71	84	86	83

Tablo 3.58 İGE ve GİGE Çeşitleri ile CRITIC Tabanlı Yöntemlerin Ülke Sıralamaları (devam)

Ülke	Orijinal İGE	Orijinal GİGE	Gen. İGE	Gen. GİGE	COCOSO	DNMA	MABAC	MAIRCA	MARCOS	SECA	BORDA	COPELAND
MOR	105	103	113	115	117	105	125	125	124	124	121	124
MOZ	125	125	119	125	113	116	118	118	116	115	118	117
MYN	101	93	102	100	104	63	100	100	97	99	96	100
NAM	95	94	91	98	97	75	98	98	98	102	97	98
NEP	97	91	92	88	83	44	85	85	88	81	79	85
Nİ	129	129	127	128	128	127	128	128	127	120	127	128
NİJ	110	108	125	117	125	98	117	117	111	113	112	116
NİK	88	77	81	79	76	29	78	78	86	74	70	77
NOR	1	31	12	4	3	2	3	3	3	2	2	2
OAC	128	128	129	129	129	130	129	129	120	121	128	129
ÖZB	72	51	65	77	68	99	70	70	78	91	82	73
PAK	107	104	101	101	100	71	102	102	108	106	100	101
PAN	50	27	59	40	47	45	48	48	49	47	48	48
PAR	74	74	82	57	57	25	60	60	63	51	50	58
PER	61	35	55	38	44	20	45	45	52	41	42	44
POL	30	18	30	28	31	48	31	31	28	27	30	31
POR	34	9	22	8	7	9	8	8	17	15	8	8
ROM	44	28	46	34	36	22	36	36	41	45	36	36
RUA	111	105	106	110	106	107	107	107	106	107	108	107
RUS	43	36	29	48	42	77	41	41	46	61	49	45
SEN	115	113	98	91	92	58	92	92	94	90	87	92
SİR	53	40	48	52	45	43	47	47	45	56	46	47
SİER	122	120	128	127	127	128	123	123	114	117	124	123
SİN	10	64	51	55	60	97	49	49	37	33	53	49
SLK	39	29	38	24	32	33	32	32	38	36	35	32
SLV	20	12	24	11	14	17	14	14	13	18	13	14
SRI	56	15	68	56	51	18	52	52	60	50	47	50
SUD	117	118	118	112	116	87	116	116	122	127	116	118
SA	33	79	45	94	88	117	88	88	77	64	89	87
ŞİLİ	38	11	36	31	33	24	33	33	44	31	31	33
TAY	54	30	53	47	46	39	46	46	53	46	45	46
TOG	108	107	108	111	108	100	108	108	112	108	109	108
TUN	71	54	73	63	63	80	66	66	70	68	68	66
TR	41	26	54	50	50	69	51	51	57	63	54	52
UGA	113	109	112	121	111	124	112	112	115	112	117	113
UKR	58	47	52	65	53	83	54	54	58	82	62	53
UM	45	42	43	73	69	96	56	56	59	53	64	61
URU	48	32	27	9	10	4	10	10	25	13	9	10
ÜRD	73	56	72	64	72	88	73	73	83	83	81	74
VİET	79	67	74	66	66	67	68	68	81	80	73	71
YZ	12	16	13	13	11	13	11	11	18	10	10	11
YUN	29	10	39	27	35	34	35	35	26	22	28	35
ZAM	104	100	105	103	102	91	104	104	101	104	106	103
ZİM	99	90	104	107	101	73	103	103	99	110	101	102

Tablo 3.58’de Orijinal İGE ve GİGE sonuçları birbirleri ile benzer sıralamalar gösterirken, *genişletilmiş İGE ve GİGE* sonuçlarının da kendi arasında benzer sıralamalar gösterdiği görülmektedir. ÇKKV sıralama sonuçları içerisinde DNMA yönteminin diğer yöntemlere göre sıralamalarda farklı sonuçlar gösterdiği görülmektedir.

Tablo 3.59’da yöntemlerden elde edilen sıralamaların birbirleri ile ilişkisini gösteren Spearman Sıra korelasyon sonuçları yer almaktadır.

Tablo 3.59 İGE-GİGE Çeşitleri ile CRITIC Tabanlı Yöntemlerin Spearman Sıra Korelasyon Sonuçları

Yöntem	Orijinal İGE	Orijinal GİGE	Genişletilmiş İGE	Genişletilmiş GİGE	MABAC	MAIRCA	SECA	COCOSO	DNMA	MARCOS	BORDA	COPELAND
Orijinal İGE	1											
Orijinal GİGE	0,79	1										
Genişletilmiş İGE	0,96	0,79	1									
Genişletilmiş GİGE	0,88	0,88	0,91	1								
MABAC	0,91	0,86	0,94	0,98	1							
MAIRCA	0,91	0,86	0,94	0,98	1	1						
SECA	0,91	0,78	0,92	0,95	0,96	0,96	1					
COCOSO	0,89	0,87	0,93	0,98	0,99	0,99	0,95	1				
DNMA	0,63	0,72	0,67	0,84	0,82	0,82	0,82	0,84	1			
MARCOS	0,94	0,80	0,95	0,95	0,97	0,97	0,97	0,96	0,77	1		
BORDA	0,89	0,84	0,92	0,98	0,99	0,99	0,97	0,98	0,87	0,97	1	
COPELAND	0,91	0,86	0,94	0,98	0,99	0,99	0,96	0,99	0,83	0,98	0,99	1

Not: Spearman Sıra korelasyon sonuçları 0,01 yanılma düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 3.59’da MABAC ve MAIRCA sıralama sonuçlarının tam ilişkili olduğu görülmektedir. Sıralama ve bütünleştirme yöntemleri ile korelasyonu en düşük çıkan yöntemin DNMA oldukları görülmektedir. Bu iki yöntem haricindeki diğer yöntemler arasındaki sıralamalarda güçlü ilişki olduğu görülmektedir. COPELAND’in ve BORDA’nın en düşük korelasyonlu olduğu yöntem ise DNMA yöntemidir.

SONUÇ

Kişi refahı kişilere sağlanan ekonomik imkânların yanı sıra sağlık durumları, eğitimleri ve bilgi erişimleri, kişi güvenliği ve sosyal kimlikleri gibi birçok etmenle ölçülmektedir. Kişilerin yaşam standardını sağlayabilmek ve bu standardı topluma yansıtabilmek toplumsal refahın oluşmasına olanak sağlamaktadır. Toplumsal refah; ülke refahıdır ve toplumlar arasında farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıkları saptayabilmek, refah ölçümleri sağlayabilmek ve ülkelere mevcut eksikliklerini giderebilmeleri açısından yol gösterici nitelikte olan birçok endeks kullanılmaktadır. Bu endekslerden biri olan ve UNDP tarafından literatüre kazandırılan İGE ekonomik kalkınmayı kişi başı GSMH ile, sağlık göstergesini beklenen yaşam süresiyle ve bilgi erişimi ve eğitim düzeyini ortalama ve beklenen öğrenim süreleri ile ölçmektedir. Böylece gelir, eğitim ve sağlık göstergeleri ve bu göstergeleri oluşturan dört kriter ile ülke gelişme düzeyleri belirlenmekte, ülke sıralamaları gerçekleştirilmektedir.

Ülkelerin refah düzeylerinin sürdürülebilir olması önem arz etmektedir; fakat kişilerin yaşam standardının devamlılığı mevcut iklim değişiklikleri ve çevre kirlilikleri ile sekteye uğramaktadır. Bu değişimler ve olumsuz koşullar kişilerin yaşam kalitesini düşürmekteyken; gelir, eğitim ve sağlık göstergeleri ile gerçekleştirilen ve insani gelişme düzeylerinin belirlendiği İGE gibi endekslerin sonuçları gerçeği tam anlamıyla yansıtamamaktadır. Doğa ve insan bir bütündür ve sadece insan bazlı yaklaşımlar sürdürülebilir yaşam standardını sağlamakta yetersizdir. Bu nedenle çevre belirleyicilerinin de gelişme seviyesi ölçümlerine dahil edilmesi gerekmektedir. Bu ekleme işlemi sadece çevre faktörünün dahil edildiği gelişme düzeylerini yansıtmakta kalmayacak aynı zamanda da her ülkenin çevreye yansıttığı etkileri de gözler önüne serecektir. Bu bağlamda UNDP, GİGE'yi literatüre sunarak kişi başı CO₂ emisyonu ve kişi başı MAİ kriterlerini çevre göstergeleri olarak kullanmaktadır. Bu iki kriter düzeltme faktörü olarak kullanılarak İGE uyarlanmakta, bu uyarlanmış İGE'ye de GİGE denilmektedir.

Çevre göstergesinin dahil edilmesiyle kriterler bir nebze genişletilmiştir. Fakat bu genişletmeye rağmen Raworth (2012), Raworth (2017), Pelenc vd. (2013), Biggeri ve Mauro (2018), Zambak ve Özeş Özgür (2019), Şanlısoy (2019), Hickel (2020) ve Akyüz ve İpekçi Çetin (2022) bu endekslerin gerçek gelişme düzeylerini yansıtmadıklarını, zenginlik ve sürdürülebilirliğin eksik yansıtıldığını ileri sürmektedir. Bu nedenle bu çalışmada gelir,

eğitim, sağlık ve çevre göstergelerine ait 6 kriter genişletilerek toplamda 32 kriter belirlenmiş ve 130 ülkenin verisi kullanılarak çalışma gerçekleştirilmiştir. Genişletilen kriterler literatürde refah ve yaşam standardı belirlemede kullanılan belirleyicilerdir. Literatürde bu anlamda kullanılan birçok belirleyici bulunmakla birlikte verisine erişilebilen ve İGE ile korelasyonları istatistiksel olarak anlamlı çıkan belirleyiciler, çalışmada kriter olarak yer almaktadır. İstatistiksel olarak anlamlı sonuçlar vermeyen belirleyiciler ise çalışmadan çıkarılmıştır.

Çevre göstergesi kriterleri olarak çalışmada kişi başı CO₂ emisyonu, kişi başı MAİ, ormanlık alan yüz ölçümü, kişilerin elektrik erişimi, yenilenebilir enerji kullanım oranı, fosil enerji kullanım oranı, içme suyuna erişim ve kişilerin temiz enerji erişimi oranı yer almaktadır. Sağlık göstergesi kriterleri beklenen yaşam süresi, kişilerin sağlık hizmetlerine erişim oranı, toplu hastalığa yakalanma oranı, sağlık harcaması, bebek ölüm oranı, anne ölüm oranı, hastane yatağı sayısı, doktor sayısı ve ebe-hemşire sayısıdır. Eğitim göstergesi kriterleri ortalama öğrenim süresi, beklenen öğrenim süresi, zorunlu eğitim süresi, okul bitirme oranı, eğitim harcaması, okuma yazma oranı ve öğretmen başına düşen öğrenci sayısıdır. Gelir göstergesinde yer alan kriterler ise kişi başı GSMH, ithalat endeksi, enflasyon oranı, sabit hat ve cep telefonu hat abonelikleri, işsizlik oranı, nüfus yoğunluğu ve gıda üretim endeksidir.

Çalışmada yer alan eğitim, gelir ve sağlık göstergelerinin kriterleri ile *genişletilmiş İGE* ve düzeltme faktörünün dahil edilmesi ile yani çevre göstergesi kullanılarak İGE'ye yapılan uyarılama ile *genişletilmiş GİGE* sonuçları elde edilmiştir. Gelişme düzeyleri açısından orijinal İGE ile *genişletilmiş İGE* sonuçları arasında büyük farklılıklar olduğu görülmüştür. Orijinal İGE'de çok yüksek gelişme düzeylerinde yer alan ülkelerin *genişletilmiş İGE*'de çıkabildiği en üst seviye yüksek gelişme düzeyidir. İGE'ye eklenen 22 kriterin burada etkisi olduğu açıktır. Kriterlerinin azlığı sebebi ile orijinal İGE hesaplamalarında gelişme düzeylerinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Orijinal İGE de ilk beşte yer alan ülkeler Norveç, İzlanda, Avusturalya, Danimarka ve İsveç iken *genişletilmiş İGE*'de ilk beş ülke Almanya, Belçika, İzlanda, İsrail ve Avusturya'dır. Sonuçlara bakıldığında ilk beşte yer alan ülkelere İzlanda hariç tamamının değiştiği görülmüştür. Orijinal GİGE ve *genişletilmiş GİGE* için de benzer durumlar geçerlidir. Orijinal GİGE sonuçlarına göre ilk beşte yer alan ülkeler İngiltere, İspanya, İtalya, Almanya ve Danimarka'dır. 32 kriterin tamamı ile çalışılan *Genişletilmiş GİGE* sonuçlarına göre ilk beş ülke İsveç, Avustralya, Finlandiya, Norveç ve Almanya'dır. İki hesaplama yöntemine göre de ilk beşte yer alan tek ülke Almanya olmuştur. Dört endekse göre de son sıralarda yer alan ülkeler Gine, Sierra Leone, Mali, Orta Afrika Cumhuriyeti, Nijer ve Çad'dır. Son sıra ülkelerin gelişme kategorilerinde değişim olmamakla

birlikte bu ülkelerin bir üst kategoriye de geçemedikleri gözlemlenmiştir. *Genişletilmiş alt belirleyiciler ve çevre göstergesinin* dahil edilmesi ile ülke gelişme düzeylerinde büyük farklılıkların olduğu görülmektedir. Gelişmiş ülkelerin sanayi, ulaşım, nüfus gibi etmenler sebebi ile çevreye daha çok zarar verdiği görülmektedir. Bu sonuçtan da anlaşılabileceği üzere çevre göstergesinin İGE'ye dahil edilmesi ile hesaplanan gelişme skorlarında ve kategorilerinde düşüş görülmektedir. Her ne kadar çevre göstergesine sadece çevre kirliliğine sebep olan belirleyiciler dahil edilmemiş olsa da gelişmekte ya da gelişmemiş ülkelere göre gelişmiş ülkelerin çevre göstergesinde ilerleme gösteremedikleri görülmüştür.

Orijinal İGE ile *genişletilmiş İGE* değeri arasındaki en yüksek farka sahip ülke Orta Afrika Cumhuriyeti olmuştur. %40,49 ile en yüksek değişime sahip ülkeyi takip eden diğer ülkeler %39,97 ile Çad, %36,70 ile Nijerya, %35,87 ile Sierra Leone ve %33,31 ile Angola'dır. En düşük farka sahip ülkeler ise sırası ile %3,82 ile Senegal, %4,42 ile Guatemala, %4,47 ile El Salvador, %4,68 ile Burundi ve %5,06 ile Kırgızistan'dır.

Orijinal GİGE ile *genişletilmiş GİGE* arasındaki farkın en fazla olduğu beş ülke sırası ile %71,48 ile Orta Afrika Cumhuriyeti, %70,40 ile Çad, %64,50 ile Sierra Leone, %62,55 Benin ve %62,53 ile Uganda olmuştur. Farkın en az olduğu beş ülke ise %8,33 ile Kuveyt, %8,69 ile Birleşik Arap Emirlikleri, %11,72 ile Lüksemburg, %14,78 ile Estonya ve %14,94 ile Katar'dır.

Genişletilmiş çevre göstergesinin genişletilmiş İGE'yi ne kadar açıklayabildiği ve üzerindeki etkinin ne olduğu, artış ya da azalışlarından nasıl etkilediğinden ve en önemlisi istatistiksel olarak anlamlı bir etkinin olup olmadığının araştırılması için klasik regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. *Genişletilmiş İGE* ve *genişletilmiş çevre göstergesi* arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin mevcut olduğu ve *genişletilmiş çevre göstergesinin* bir puanlık bir artışında *genişletilmiş İGE'nin* de 1 puan artış gösterdiği görülmüştür. Aynı işlem ters yönlü ilişkinin varlığının saptanması için *genişletilmiş çevre göstergesi* ve *genişletilmiş İGE* arasında gerçekleştirilmiştir. *Genişletilmiş çevre göstergesi* ve *genişletilmiş İGE* arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin mevcut olduğu ve *genişletilmiş İGE'nin* bir puanlık bir artışında *genişletilmiş çevre göstergesinin* yaklaşık 0,50 puan artış gösterdiği görülmüştür.

Klasik regresyon analizi anlamlı sonuçlar verse de kullanılabilecek bir başka yöntem Kantil regresyondur. Kantil regresyon birçok kantilde çalıştırılabilir. Böylelikle her kantil için hesaplanan sonuçlar değişim göstermekte ve her kantildeki etkiye ayrı ayrı bakılabilmektedir. Literatürde genellikle 0,25, 0,50 ve 0,75 kantilleri kullanıldığı için bu çalışmada da bu

kantiller kullanılmıştır. 0,25, 0,50 ve 0,75 kantillerinde *genişletilmiş İGE*'nin *genişletilmiş çevre göstergesi* üzerinde pozitif ve anlamlı etkilerinin bulunduğu görülmüştür. Ülkelerin gelişme düzeyi arttıkça yani 0,25, 0,50 ve 0,75 kantillerde *genişletilmiş çevre göstergesi* azalmaktadır (sırası ile Kantil regresyon katsayı değerleri 0,57, 0,55 ve 0,50'dir) ve bu etkilerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Sonuçlar burada da UNDP'yi desteklemektedir. Gelişmiş ülke olma yolunda ilerleyen ya da halihazırda gelişmiş ülke olan ülkeler için çevre faktörünün gelişme seviyesi üzerindeki etkisinin düşük ve orta düzeyde gelişme gösteren ülkelere göre daha az olduğu görülmektedir. Bu sonuç da UNDP'nin GİGE'yi sunma gerekçesi "Gelişmiş ülkeler kendilerinden daha düşük kategoride olan ülkelere göre çevreyi daha çok kirletmekte, çevresel sorunlara daha çok sebep olmaktadır." ile örtüşmektedir. Ülkelerin *genişletilmiş çevre göstergesinin* artışında yani 0,25'ten 0,75 kantiline gidildikçe gelişme düzeylerinde azalış görülmüştür (sırası ile Kantil regresyon katsayıları 1,17, 1,15 ve 0,59'dur). Ayrıca bu etkilerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır. Çevre göstergesinin değeri kantillerde arttıkça, insani gelişme düzeyi düşmektedir. Buradan hareketle düşük gelişme gösteren ülkelerin çevre göstergelerinin daha yüksek olduğu görülebilmektedir. Ülkelerin kişi başı CO₂ emisyonu, kişi başı MAİ, fosil enerji kullanımı gibi kriterleri azaltmaya yönelik politikalara, yenilenebilir enerji kullanımı ve orman alanı yüz ölçümü gibi kriterleri arttırmaya yönelik politikaları eklemeleri gerektiği söylenebilmektedir. Böylece çevre göstergesinin değeri artacak ve "bir" e yaklaşacaktır. Aksi takdirde çevre göstergesi değeri düşecek, bu durum da insani gelişmeyi azaltıcı yönde bir etki yaratacaktır.

Çalışmada ÇKKV yöntemlerinden olan MABAC, MAIRCA, SECA, COCOSO, DNMA ve MARCOS yöntemlerinden faydalanılarak 4 gösterge altında yer alan 32 kriter ile ülke sıralamaları gerçekleştirilmektedir. Çalışmada eşit ağırlıklandırma ve CRITIC tabanlı ağırlıklandırma yöntemleri kullanılmaktadır. Sadece SECA yöntemi hesaplama tekniği sebebiyle hesaplamalarında kendi kriter ağırlıklarını belirlemekte ve bu ağırlıklar ile SECA sıralamaları gerçekleştirmektedir. Eşit ağırlıklandırmalı MABAC, MAIRCA ve COCOSO yöntemlerinde ilk beş ülke İsveç, Almanya, Avusturya, Norveç ve Finlandiya; DNMA yönteminde ilk beş ülke İsveç, Avusturya, Portekiz, Danimarka ve Almanya; MARCOS yönteminde ilk beş ülke İsveç, Avusturya, Portekiz, Danimarka ve Almanya; SECA yönteminde ise ilk beş ülke İzlanda, Norveç, İsveç, Finlandiya ve Avusturya'dır. Eşit ağırlıklandırmalı MABAC ve MAIRCA yöntemlerinde son beş ülke Orta Afrika Cumhuriyeti, Çad, Nijer, Sierra Leone ve Gine; COCOSO yöntemine göre son beş ülke Çad, Orta Afrika Cumhuriyeti, Nijer, Sierra Leone ve Nijerya; DNMA yönteminde son beş ülke Orta Afrika

Cumhuriyeti, Çad, Sierra Leone, Nijer ve Gine; MARCOS yönteminde son beş ülke Orta Afrika Cumhuriyeti, Çad, Sierra Leone, Nijer ve Gine; SECA yönteminde ise son beş ülke Haiti, Gine, Çad, Sudan ve Afganistan'dır.

Çalışmada kullanılan altı sıralama yöntemini bütünleştirmede kullanılan eşit ağırlıklı BORDA sayım yöntemi sonuçlarına göre ilk beşte yer alan ülkeler İsveç, Avusturya, Norveç, Almanya ve Finlandiya; son beş ülke ise Çad, Orta Afrika Cumhuriyeti, Gine, Nijer ve Sierra Leone'dir. Eşit ağırlıklı COPELAND yöntemine göre ilk beşte yer alan ülkeler İsveç, Avusturya, Almanya, Norveç ve Finlandiya; son beşte yer alan ülkeler Orta Afrika Cumhuriyeti, Çad, Nijer, Sierra Leone ve Gine'dir.

Eşit ağırlıklı gerçekleştirilen *genişletilmiş GİGE*, MABAC, MAIRCA, COCOSO, BORDA ve COPELAND yöntemlerinde sıralamalar farklı olsa da ilk beşte yer alan ülkeler değişmemiştir.

CRITIC tabanlı MABAC, MAIRCA ve COCOSO yöntemlerinde ilk beş ülke İsveç, Avusturya, Norveç, Almanya ve Finlandiya; DNMA yönteminde ilk beş ülke İsveç, Norveç, Finlandiya, Uruguay ve Avusturya; MARCOS yönteminde ilk beş ülke Finlandiya, İzlanda, Norveç, İsveç ve Avusturya'dır. Eşit ağırlıklandırmada MABAC ve MAIRCA yöntemlerinde son beş ülke Çad, Orta Afrika Cumhuriyeti, Nijer, Gine ve Benin; COCOSO yöntemine göre son beş ülke Çad, Orta Afrika Cumhuriyeti, Nijer, Sierra Leone ve Gine; DNMA yönteminde son beş ülke Orta Afrika Cumhuriyeti, Çad, Sierra Leone, Nijer, Gine; MARCOS yönteminde son beş ülke Çad, Benin, Gine, Nijer ve Afganistan'dır.

Bütünleştirmede kullanılan CRITIC tabanlı BORDA sayım yöntemi sonuçlarına göre ilk beşte yer alan ülkeler İsveç, Norveç, Avusturya, Finlandiya ve Almanya; son beş ülke ise Çad, Gine, Orta Afrika Cumhuriyeti, Nijer ve Benin'dir. CRITIC tabanlı COPELAND yöntemine göre ilk beşte yer alan ülkeler İsveç, Norveç, Avusturya, Finlandiya ve Almanya; son beşte yer alan ülkeler Çad, Orta Afrika Cumhuriyeti, Nijer, Gine ve Benin'dir.

CRITIC tabanlı gerçekleştirilen MABAC, MAIRCA, MARCOS, COCOSO, BORDA ve COPELAND yöntemlerinde sıralamalar farklı olsa da ilk 4'te yer alan ülkeler değişmemiştir. *Genişletilmiş GİGE*, COPELAND ve BORDA sonucunda ise ilk beşte yer alan ülkeler aynı, sıralamaları farklıdır.

MABAC, MAIRCA, DNMA ve COCOSO'nun normalizasyon işlemlerinin aynı hesaplamalar ile gerçekleştiği, sonraki aşamalarda farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir.

DNMA lineer normalizasyonun yanında vektörel normalizasyon da gerçekleştirmekte, bu yönüyle MABAC, MAIRCA ve COCOSO'dan ayrılmaktadır. Normalizasyon hesaplaması aynı olan ya da normalizasyon sonuçlarının yakın olduğu yöntemlerin sıralamalarının birbirine oldukça benzediği ya da aynı olduğu görülmüştür. Örneğin MABAC ve MAIRCA yöntemlerinin tamamen aynı sonuçlar verdiği ve COCOSO yönteminin bu iki yöntemle benzer sıralamalar verdiği görülmektedir. DNMA sıralamalarının ise diğer yöntemlere göre farklı sıralamalar gerçekleştirdiği görülmektedir.

Yöntemlerin sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığının tespiti için Spearman Sıra Korelasyonundan faydalanılmıştır. Çalışmada kullanılan yöntemlerin birbiri ile ilişkisi pozitif yönde, güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. MABAC ve MAIRCA yöntemlerinin aralarındaki ilişki ise tamdır.

Burada Türkiye için de ayrı bir bölüm açmak gerekmektedir. Ülkemiz açısından değerlendirildiğinde eşit ağırlıklı gerçekleştirilen MABAC ve MAIRCA yöntemlerinde Türkiye 51. sırada, COCOSO yönteminde 49. sırada, DNMA yönteminde 50. sırada ve MARCOS yönteminde 57. sırada yer almıştır. Kendi ağırlıklandırmasını kullanan SECA yönteminde ise 63. sırada yerini almıştır. CRITIC tabanlı gerçekleştirilen COCOSO yönteminde 50. sırada, MABAC ve MAIRCA yönteminde 51. sırada, DNMA yönteminde 69. sırada ve MARCOS yönteminde 57. sırada yer almıştır. Çalışmada 130 ülke olduğu göz önüne alındığında ülkemizin orta sıralarda yer aldığı görülmektedir.

Gelir göstergesinde yer alan enflasyon günümüz Türkiye'sinin savaşmakta olduğu sorunlardan biridir. Özellikle 2020 yılında ortaya çıkan COVID-19 salgını sonrasında ciddi yükselişlerin görüldüğü enflasyon oranında, düşüş sağlanması gerekmektedir. Hayat kalitesini ve satın alma gücünü etkileyen enflasyon, ekonomik sisteme güvensizliği de beraberinde getirmektedir. Ekonomiye güvenmeyen topluluklar için ise gelişme düzeyi artışından söz edilemez. Bu konuda alınması gereken tedbirler sadece değer kaybı yaşayan Türk lirasını piyasadan çekmeye çalışmak ile sağlanamamaktadır. Fiyat artışına sebep olan tüm faktörler tespit edilmeli ve firmalara kâr marjları konusunda ciddi yaptırımlar getirilmelidir. Gelir göstergesinde yer alan bir belirleyici de işsizlik oranıdır. İşsizlik oranının COVID-19 salgını ile artış gösterdiği, enflasyon ile başa çıkamayan iş verenin maliyetlerden kısmak için çalışan azaltımına gitmesi işsizlik oranını arttırmıştır. Her yıl yeni mezun birçok gencin de iş arayışına girmesi ile işsizlik oranının daha da arttığı görülmektedir. İstihdam sağlanması, emeğin ücret karşılığının yansıtılması ve çalışılabilir koşulların sunulabilmesi politika belirleyicilerin el atması gereken başka bir unsurdur. Günümüz Türkiye'sinin birçok köyünde

hala teknolojik ilerlemedeki eksiklikler olduğu, teknolojik alt yapının halka eşit bir şekilde sağlanamadığı görülmektedir. Bu konuda yapılması gereken planlamalar ile sorunun ortadan kaldırılması sağlanmalıdır. Nüfusun ülkenin belli bölümünde yoğunlaşmasının önüne geçilebilmesi için ticaret merkezlerinin ülke geneline yayılması sağlanabilir.

Türkiye’de zorunlu eğitim 12 yıldır fakat yetişkin öğrenim süresinin ölçüldüğü ortalama öğrenim süresi 8,3’tür. Buradan anlaşılmaktadır ki yetişkinler öğrencilik hayatlarında zorunlu eğitim süresini tamamlayamamıştır. Politika belirleyicilerin bu konuda ciddi yaptırımlar getirmesi gerekmektedir. Halihazırda okul bitirme oranının da 86,53 olduğu görülmektedir. Örneğin liseden atılan bir öğrencinin uzaktan lise eğitimini tamamlaması da zorunlu kılınmalı, öğrenci ya da ailesinin inisiyatifine bırakılmamalıdır. Öğretmen başına düşen öğrenci sayısının 16,3 olduğu Türkiye’de atanmayı bekleyen pek çok öğretmenin ve öğretmensiz kalan pek çok beldenin var olması, aslında bu oranının düşürülebileceğinin ve eğitim kalitesinin arttırılabileceğinin bir göstergesidir. Okuma yazma oranının hâlâ %100’ü bulamadığı Türkiye’de, resmi herhangi bir işlemlerinde başka birinin yardımına muhtaç olan belli bir kitlenin olduğu anlaşılmaktadır. Eğitim harcamasının GSMH içindeki payının da oldukça az olduğu görülen Türkiye’de eğitim kalitesinin geliştirilmesinin sağlanmasında politika yapıcılara ciddi iş yükü düşmektedir.

UNDP’nin yaşam beklentisi için belirlediği maksimum süre 85 yıldır. Türkiye’de ise beklenen yaşam süresi 76’dır. Emeklilik yaşının 60-65 bandına çekildiği göz önüne alındığında beklenen yaşam süresinin uzatılması gerektiği söylenebilir. Tabi ki burada tüm yükü politika belirleyicilere bırakmamak gerekmektedir. Kişiler de kendi sağlıklarını düşünerek, daha uzun ve sağlıklı yaşama isteği ile hareket etmelidir. Bu konudaki bazı unsurlar ise politika belirleyicilerin elindedir. Örneğin kişinin sağlığı bozulduğunda kolaylıkla ulaşabileceği bir hastane, doktor veya hemşire olmalıdır. Hastanelerin acillerinde beklenen uzun süreler bu konuda yaşanan aksaklıkların olduğunu göstermektedir. Anne ve bebek ölümlerinin azaltılabilmesi, halkın toplu hastalıklara yakalanmalarının önüne geçilmesi iyi, kaliteli ve güvenilir sağlık sistemi ile gerçekleştirilebilir.

Yukarıda bahsi geçen tüm göstergeleri destekleyen ve sürdürülebilir kılan unsur çevre göstergesidir. Türkiye Viyana Sözleşmesi, Kyoto Protokolü, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Tehlikeli Atık Protokolü, Boşaltma Protokolü ve Paris Antlaşması gibi pek çok çevre antlaşmasında taraftır. Bu taraflık doğaya zarar verilmemesi gerektiğinin, bunun için önlemler alınması gerektiğinin, bu önlemlerin tek bir ülke ile sınırlı kalınmaması gerektiğinin ve dünyanın bizim dünyamız olduğunun, bunun için de birlikte

çalışılması gerektiğinin kararlaştırıldığı sözleşmeler/antlaşmalar ve protokollerdir. Sürdürülebilir yaşam gayesi ile orman yüz ölçümünün %28'den daha yukarıya taşınarak oksijen yaratımı ve ılıman iklime geçiş sağlanabilir. Fosil enerji kullanımının azaltılması ve yenilenebilir enerji kullanımının arttırılması ilerlenmesi gereken bu yolda gerçekleştirilmesi gereken adımlardandır. Yenilenebilir enerji kullanımı için gerçekleştirilecek tesislerin başlangıçta maliyetlerinin yüksek olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte fosil yakıtın sonsuz olmadığı gerçeğinin fark edilmesi, yenilenebilir enerjinin ise sonsuz olduğu gerçeği ile yüzleşildiğinde sürdürülebilir ve temiz bir yaşam sağlanabilir. Türkiye'nin bu konuda gerçekleştirmesi gerektiği pek çok aşaması bulunmaktadır.

Çalışma sonucu göstermiştir ki çevrenin gelişme düzeyi üzerinde ve gelişme düzeyinin de çevre üzerinde pozitif yönde etkisi bulunmaktadır. Ortalamada regresyon sonuçlarına göre çevre göstergesindeki yükselişler gelişme düzeyini de arttırmaktadır. Medyanda gerçekleştirilen Kantil regresyon sonuçlarına göre ise kantil artışları gelişme düzeyi artışlarını temsil ettiğinden ülkelerin gelişme düzeylerindeki artışlarda çevre göstergesinin değeri pozitifdir ve bu sonuç ortalama da gerçekleştirilen regresyon sonucunu desteklemektedir. Fakat kantil katsayılarının ülkelerin gelişme düzeyleri azaldıkça, azaldığı gözlemlenmiştir. Çevre göstergesinin değerinin artışında da benzer sonuçlar gözlemlenmiş ve insani gelişme düzeyindeki artış neticesinde kantil katsayılarında azalma görülmüştür. Buradan varılacak sonuç, gelişmekte olan ülkelerin şu anki verilerine göre çevre göstergesi kriterlerini geliştirmesi gerektiğidir. Kişi başı CO₂ emisyonu, kişi başı MAİ ve fosil enerji kullanımı azaltılmalı; yenilenebilir enerji kullanımı, temiz enerji erişimi, içme suyuna erişim, orman yüz ölçümü ve elektrik erişimleri arttırılmalıdır. Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere ise durum tam tersidir. Bu ülkelerin çevre faktörlerinin gelişmiş ülkelere göre nispeten daha iyi çalıştığı gözlemlenmiştir. Bu sonucu etkileyen faktörlerin ise kişi başı CO₂ emisyonu ve kişi başı MAİ olduğu görülmektedir. Az gelişen ülkelerin eğitim, gelir ve sağlık kriterleri üzerine yoğunlaşmaları gerekmektedir. Sağlıkta hastane, doktor, hemşire-ebe sayıları, sağlık harcamaları ve sağlık hizmetine erişim oranları arttırılarak; toplu hastalıklara yakalanma oranları, bebek ve anne ölüm oranları düşürülerek kişilere sağlıklı bir yaşam sürebilme imkânı tanınmalıdır. Bunlar sağlandığı takdirde beklenen yaşam süresi otomatik olarak artacaktır. Eğitimde yetişkin ve çocukların eğitim seviyelerinde artış sağlanmalı, çocukların okul bitime oranları arttırılmalı, zorunlu eğitim süresine uyulması sağlanmalı, eğitim harcamaları arttırılmalı ve öğretmen başına düşen öğrenci sayısı azaltılmalıdır. Tüm bunlar yapıldığı takdirde sadece okuma-yazma oranında bir artış olmayacak aynı zamanda eğitim kalitesi ve eğitilmiş, işini layığı ile yapan ve topluma yararlı birey sayısı artacaktır. Gelirde ise ithalat

azaltılarak yerli üretime geçilmelidir. Enflasyon ve işsizlik oranları azaltılarak yaşanabilir hayat standardı sağlamaya yönelik hareket edilmelidir. Kişilerin teknoloji erişimleri aynı zamanda bilgi erişimini de getireceğinden teknolojik kaynaklar arttırılmalıdır. Ayrıca nüfus yoğunluğu azaltılmalı, milli gelir arttırılmalıdır. Bahsi geçen bu etmen sağlandığında arzu edilen yaşam kalitesi, zenginlik ve refah döngüsel olarak gelişecek ve toplumsal yapı olarak gerçekliğe bürünecektir. Tüm faktörlerin gerçekleşmesi dünya üzerinde yaşayabilme imkânına bağlı olduğu için iklim değişimini ve çevre kirliliğini önlemede ciddi önlemler alınmalı, bu anlamda gerçekleştirilen protokollere sıkı bir şekilde uyulmalıdır. Aksi takdirde dünya yaşanamayacak bir sürece girdiğinde hiçbir ülkenin gelir, eğitim veya sağlık gelişmişliklerinin bir önemi kalmayacaktır.



KAYNAKÇA

- Acar, E. (2022). *Comparison of The Performances of OECD Countries in The Perspective of Socio-Economic Global Indies: CRITIC-Based COCOSO Method*. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 73: 256-277.
- Adekoya, B.O., Olabode, J.K. ve Rafi, S.K. (2021). *Renewable Energy Consumption, Carbon Emissions and Human Development: Empirical Comparison of The Trajectories of World Regions*. Renewable Energy, 179: 1836-1848.
- Ajide, K.B., Dauda, R.O. ve Alimi, O.Y. (2023). *Electricity Access, Institutional Infrastructure and Health Outcomes in Africa*. Environment, Development and Sustainability, 25:198–227.
- Akandere, G. ve Zerenler, M. (2022). *Doğu Avrupa Ülkelerinin Çevresel ve Ekonomik Performansının Bütünleşik CRITIC-TOPSIS Yöntemiyle Değerlendirilmesi*. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi, Cilt 25: 524-535.
- Akyüz, B.E. ve İpekçi Çetin, E. (2022). *İnsani Gelişme Endeksi ve VIKOR Yöntemine Göre Türkiye'deki İllerin Sıralaması*. Verimlilik Dergisi, Sayı:1, 60-77.
- Alevijeh, N.K., Shadmehri, M.T.A., Dehdar, F., Zangoei, S. ve Nazeer, N. (2023). *The Role of Renewable Energy on Life Expectancy: Evidence From Method of Moments Quantile Regression Based on G-7 Countries Data*. International Journal of Energy Sector Management.
- Alotaibi, A.A. ve Alajlan, N. (2021). *Using Quantile Regression to Analyze the Relationship between Socioeconomic Indicators and Carbon Dioxide Emissions in G20 Countries*. Sustainability, 13, 7011: 1-12.
- Altıntaş, F.F. (2020a). *İskandinav Ülkelerin İnsani Gelişmişlik Performanslarının Değerlendirilmesi*. International Journal of Disciplines Economics ve Administrative Scienves Studies, Vol:6, Issue:16:213-225.
- Altıntaş, F.F. (2020b). *Doğu Avrupa Bölgesindeki Avrupa Birliği'ne Üye Ülkelerin İnsani Gelişmişlik Endekslerinin Entropi Tabanlı Aras ve Edas Yöntemleri ile Değerlendirilmesi*. International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal, 6(30): 508-522.
- Altıntaş, F.F. (2021a). *Avrupa Birliği Ülkelerinin Sağlık Güvenliği Performanslarının Ölçülmesi: MAIRCA Yöntemi ile Bir Uygulama*. Gevher Nesibe Journal of Medical & Health Sciences | Volume-6, Issue-13: 82-90.

- Altıntaş, F. F. (2021b). *G7 Ülkelerinin Bilgi Performanslarının Analizi: COCOSO Yöntemi ile Bir Uygulama*. Journal of Life Economics. 8(3):337-347
- Altıntaş, F.F. (2022). *G7 Ülkelerinin Siber Güvenlik Performanslarının Analizi: ENTROPİ Tabanlı MABAC Yöntemi ile Bir Uygulama*. Jandarma ve Sahil Güvenlik Akademisi Güvenlik Bilimleri Enstitüsü Güvenlik Bilimleri Dergisi, Cilt:11, Sayı:1: 263-286.
- Altıntaş F.F., (2023). *G7 Grubu Ülkelerin Organize Suçlarla Mücadele Performanslarının Analizi: DNMA Yöntemi ile Bir Uygulama*. Güvenlik Bilimleri Dergisi, 12(2): 137-170.
- Armağan, İ.Ü., Özdağoğlu, A. ve Keleş, M.K. (2021). *Covid-19 Salgınının Banka Performanslarına Etkisinin SECA Yöntemiyle Değerlendirilmesi*. MAKÜ Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt:3, Sayı:2: 114-124.
- Arsu, T. ve Ayçin, E. (2021). *Evaluation of OECD Countries With Multi-Criteria Decision-Making Methods in Terms of Economic, Social and Environmental Aspects*. Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications Vol. 4, Issue 2: 55-78.
- Arsu, T. ve Serin Karacaer, S. (2021). *UNESCO Dünya Mirası Listesindeki Destinasyonların Yer Aldığı İllerin Turizm Potansiyelinin Değerlendirilmesi*. Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi, 5(2): 346-370.
- Asan, Ü. (1995). *Global İklim Değişimi ve Türkiye Ormanlarında Karbon Birikimi*. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 45, Sayı 1-2, s:23-38.
- Asghar, N., Amjad. M.A. ve ur Rehman, H. (2023). *Analyzing The Impact of Access to Electricity and Biomass Energy Consumption on Infant Mortality Rate: A Global Perspective*. Environmental Science and Pollution Research, 30:29550–29565.
- Assadi, M.R., Ataebi, M., Ataebi, E.S. ve Hasani, A. (2022). *Prioritization of Renewable Energy Resources Based on Sustainable Management Approach Using Simultaneous Evaluation of Criteria and Alternatives: A Case Study on Iran's Electricity Industry*. Renewable Energy, 181:820-832.
- Avcı, T. ve Mercan, N. (2021). *Covid-19 Etkisiyle Birlikte Gelişmekte Olan Avrupa Ülkelerinin Makroekonomik Performanslarının TOPSIS ve MABAC Yöntemleri ile Karşılaştırmalı Analizi*. Journal Of Social, Humanities and Administrative Sciences, 7(45):1885-1901.
- Aydın, G.Z. (2022). *OECD Ülkelerinde Covid-19 Pandemisinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Değerlendirilmesi*. Samsun Sağlık Bilimleri Dergisi 7(3): 713-730.

- Ayçin, E. ve Arsu, T. (2022). *Sosyal Gelişme Endeksine Göre Ülkelerin Değerlendirilmesi: MEREC ve MARCOS Yöntemleri ile Bir Uygulama*. İzmir Yönetim Dergisi, 2(2): 75-88.
- Ayçin, E. ve Çakın, E. (2019). *Ülkelerin İnovasyon Performanslarının Ölçümünde ENTROPI ve MABAC Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Bütünleşik Olarak Kullanılması*. Akdeniz İİBF Dergisi 2019, 19(2): 326-351.
- Banday, U.J. ve Kocoglu, M. (2023). *Modelling Simultaneous Relationships Between Human Development, Energy, and Environment: Fresh Evidence from Panel Quantile Regression*. Journal of the Knowledge Economy, 14:1559–1581.
- Bankole, F., Brown, I. ve Osei-Bryson, K-M. (2011). *The Impact Of ICT Infrastructure on Human Development: An Analysis Of ICT-Use in SADC Countries*. Proceedings of the 11th International Conference on Social Implications of Computers in Developing Countries.
- Bektaş, S. ve Baykuş, B. (2023). *CRITIC ve MAIRCA Yöntemleriyle Türk Dünyası Ülkeleri, Türkiye ve Rusya'nın 2010-2020 Dönemi İçin Makro Ekonomik Performanslarının Analizi*. Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, 39: 107-122.
- Belke, M. (2020). *CRITIC ve MAIRCA Yöntemleriyle G7 Ülkelerinin Makroekonomik Performansının Değerlendirilmesi*. İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Yıl:19 Temmuz 2020 (Özel Ek) Prof. Dr. Sabri ORMAN Özel Sayısı: 120-139.
- Biggeri, M., Mauro, V. (2018). *Towards A More 'Sustainable' Human Development Index: Integrating The Environment and Freedom*. Ecol. Indic. 91, 220–231.
- Biswas, S., Majumder, S. ve Dawn, S.K. (2022). *Comparing the Socioeconomic Development of G7 and BRICS Countries and Resilience to COVID-19: An ENTROPY–MARCOS Framework*. Business Perspectives and Research, 10(2): 286–303.
- Boyacı, A.Ç. (2021). *COVID-19 ile Mücadelede Hangi OECD Ülkeleri Avantajlı?* Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt 37, Sayı 1: 137-148.
- Burhan, H.A. (2022). *Performance Evaluation of Top Ten Cotton Producing Countries by a CRITIC Based MAIRCA Method*. Agriculture in the Anthropocene Challenges & Opportunities, Bildiri Özetleri: 125-130.
- Can, F.G. ve Kıran, M.B. (2019). *Occupational Health and Safety Performance Evaluation of Countries Based on MAIRCA*. International Journal of Intelligent Computing and Cybernetics Vol. 13 No. 1: 1-24.

- Casati, P., Moner-Girona, M., Khaleel, S.I., Sandor, S. ve Nhamo, G. (2023). *Clean Energy Access as an Enabler for SocialDdevelopment: A Multidimensional Analysis for Sub-Saharan Africa*. *Energy for Sustainable Development*, 72: 114–126.
- Castells-Quintana, D., Royuela, V. ve Thiel, F. (2018). *Inequality and Sustainable Development: Insights from an Analysis of yhe Human Development Index*. *Sustainable Development Wiley*, 7:448-460.
- Copeland, A. (1951). *A Reasonable Social Welfare Function*. Seminar on Applications of Mathematics to Social Sciences, University of Michigan, Ann Arbor.
- Çamurlu, S. ve Erilli, N. A. (2019). *Kantil Regresyon Analizinde Bootstrap Tahmini*. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 35(2), 16-25.
- Çevik, S. Ve Taşar, O. (2013). *Public Spending on Health Care and Health Outcomes: Cross Country Comparison*. *Journal of Business, Economics and Finance*, Cilt 2(4), 82-100.
- Çınaroğlu, E. (2022). *Entropi Destekli MABAC Yöntemi ile AB Ülkeleri Dijital Dönüşüm Performansı Analizi*. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, Dijitalleşme Özel Sayısı: 18-34.
- Dağlı, İ. (2022). *Türkiye’de Bölgesel Düzeyde Dijital Bölünme: EDAS ve MAIRCA Yöntemleri ile Ampirik Bir Çalışma*. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 24(42): 359-386.
- Damrah, S., Satrovic, E., Atyeh, M. ve Shawtari, F.A. (2022). *Employing the Panel Quantile Regression Approach to Examine the Role of Natural Resources in Achieving Environmental Sustainability: Does Globalization Create Some Difference?* *Mathematics*, 10, 4795: 1-19.
- Danış, Y. A. (2022). *OECD Ülkelerinin TOPSIS, VIKOR ve GRA Yöntemleri Kullanılarak Refah Göstergelerine Göre Sıralanması ve Bütünleşik Bir Çözüm Önerisi*. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 17(2): 433 – 454.
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G. ve Papayannakis, L. (1995). *Determining Objective Weights in Multiple Criteria Problems: The CRITIC Method*. *Computers & Operations Research*, 22(7): 763-770.
- Doğan, H. (2022). *Seçilmiş Ülkelerin Çevresel Performanslarının Bütünleşik CRITIC-MABAC Yöntemleriyle Ölçülmesi*. *Journal of Emerging Economies and Policy*, 7(2): 433-448.
- Duran, Z. (2023). *Evaluation of Supply Chain Resilience in N-11 Countries by MEREC Based EDAS, MARCOS, WASPAS Integrated Method*. *Yıldız Social Science Review*, 9(1):1–15.

- Dündar, S. (2023). *Performance Analysis of Regional Development Agencies by LMAW-DNMA Methods*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, 18(2): 354-380.
- Ecer, F. (2021). *A consolidated MCDM Framework for Performance Assessment of Battery Electric Vehicles Based on Ranking Strategies*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 143, 110916: 1-19.
- Ecer, F. *Çok Kriterli Karar Verme*. 1. Basım Seçkin Yayıncılık, Ankara;2020.
- Ecer, F. ve Ayçin, E. (2023). *Novel Comprehensive MEREC Weighting-Based Score Aggregation Model for Measuring Innovation Performance: The Case of G7 Countries*. Informatica, 2023, Vol. 34, No. 1: 53-83.
- Ecer, F., Pamucar, D., Zolfani, S.H. ve Eshkalag, M.K. (2019). *Sustainability Assessment of OPEC Countries: Application of a Multiple Attribute Decision Making Tool*. Journal of Cleaner Production, 241,118324:1-16.
- Ecer, F. ve Hashemkhani Zolfani, S. (2022). *Evaluating Economic Freedom Via A Multi-Criteria MEREC-DNMA Model-Based Composite System: Case Of OPEC Countries*. Technological and Economic Development of Economy. Volume 28 Issue 4: 1158–1181.
- Erdoğan, S. (2022). *Investigating The Effects of Food Production on Sustainable Development: The Case of The Upper Middle-Income Countries*. Sustainable Development, 30: 606–619.
- Ersoy, N. (2022a). *OECD ve AB Üyesi Ülkelerin İnovasyon Performanslarının MEREC-MARCOS Bütünleşik Modeli ile Ölçümü*. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 24 (3): 1039-1063.
- Ersoy, N. (2022b). *Türk İnşaat Firmalarının Finansal Performansının SECA Yöntemi ile Değerlendirilmesi*. İzmir İktisat Dergisi. 37(4):1003-1021.
- Ersoy, N. (2023a). *Bütünleşik ÇKKV Yaklaşımı ile AB Ülkelerinin Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi*. KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 25(44): 190-212.
- Ersoy, N. (2023b). *BİST Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Mamulleri Sektöründe SECA Yöntemi ile Finansal Performans Ölçümü*. ODÜSOBİAD, 13 (2): 1975-1998.
- Fishburn, P.C. (1977). *Condorcet Social Choice Functions*. SIAM Journal of Applied Mathematics, 33(3): 469–489.
- Frank, O. ve Kovacs, P. (2020). *Human Development and Maternal Mortality: Evidence from Sub-Saharan Africa*. International Journal of Advanced Science and Technology Vol. 29, No. 6s: 2517-2532.

- Geyik, S., Satman, M.H., Kalyoncu, G. (2022). *G20 Ülkelerinin Covid-19 Pandemisi ile Mücadele Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Değerlendirilmesi*. EKOIST Journal of Econometrics and Statistics, 37:27-52.
- Groselj, P., Zandebasiri, M. ve Malovrh, S.P. (2023). *Evaluation of the European Experts on the Application of the AHP Method in Sustainable Forest Management*. Environment, Development and Sustainability.
- Grubaugh, S.G. (2015). *Economic Growth and Growth in Human Development*. Applied Econometrics and International Development, Vol. 15-2: 5-16.
- Gujarati, D. N. (2004). Basic Econometrics, Fourth Edition.
- Gupta, S. ve Anuranda. (2022). *AHP-Based Multi-Criteria Decision-Making for Forest Sustainability of Lower Himalayan Foothills in Northern Circle, India—A Case Study*. Environ Monit Assess, 194: 849.
- Güler, E., Avcı, S. ve Aladağ, Z. (2021). *Türkiye’de İllerin Deprem Hasar Görebilirlik Sıralamasında Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin Başarısının COPELAND Yöntemi ile Değerlendirilmesi*. Endüstri Mühendisliği Dergisi, 32(3): 414-437.
- Gürler, H.E., Özçalıcı, M. ve Pamucar, D. (2024). *Determining Criteria Weights with Genetic Algorithms for Multi-Criteria Decision Making Methods: The Case of Logistics Performance Index Rankings of European Union Countries*. Socio-Economic Planning Sciences, 91, 101758: 1-32.
- Hasanov, F.J., Liddle, B. ve Mikayilov, J.I. (2018). *The Impact of International Trade on CO₂ Emissions in Oil Exporting Countries: Territory vs Consumption Emissions Accounting*. Energy Economics, 74: 343–350.
- Hassan, M. U. Khalid, M. W. ve Kayani, A.S. (2016). *Evaluating the Dilemma of Inflation, Poverty and Unemployment*. Bulletin of Business and Economics, 5(2): 67-82.
- Heriştakar, E. (1999). *Gemi Ana Makine Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri AHP ve SMART Uygulaması*. Gemi İnşaatı ve Teknolojisi Teknik Kongresi, İstanbul, s.240-256.
- Hickel, J. (2020). *The Sustainable Development Index: Measuring The Ecological Efficiency of Human Development in The Anthropocene*. Ecological Economics, 167: 1-10.
- Hwang, C. L., K. Yoon (1981), *Multiple Attributes Decision Making Methods and Applications*. Berlin: Springer.
- Ibrahim, L.R., Ajide, K.B. ve Omokanmi, O.J. (2021). *Non-Renewable Energy Consumption and Quality of Life: Evidence from Sub-Saharan African Economies*. Resources Policy, 73, 102176: 1-12.

- İnternet Kaynakları: Veri seti, Dünya Bankası <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>: Erişim: 05.05.2021
- İnternet Kaynakları: Veri Seti, Dünya Sağlık Örgütü (WHO), <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/>: Erişim: 07.05.2021
- İnternet Kaynakları, Veri Seti, Birleşmiş Milletler Kalkınma Örgütü (UNDP), <https://www.undp.org/> Erişim: 06.05.2021
- İnternet Kaynakları: Veri Seti, Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu (UNESCO), <https://www.unesco.org/en> : Erişim: 10.05.2021
- Kahreman, Y. (2023a). *OECD Ülkelerinin Ekonomik Performanslarının CRITIC-MABAC Yöntemi ile Ölçülmesi*. Journal of International Banking Economy and Management Studies. Vol.:6 Issue:1: 96-122.
- Kahreman Y. (2023b). *G20 Ülkelerinin Ekonomik Performanslarının 2008 Krizi Döneminde LOPCOW-COCOSO Yöntemi ile Değerlendirilmesi*. İzmir İktisat Dergisi. 38(3): 786-803.
- Kamalu, K., & Wan Ibrahim, W. H. B. (2021). *Financial Inclusion and Human Development in OIC Member Countries: Evidence from Panel Quantile Regression Method*. Iranian Economic Review, 27(2): 377-404.
- Kara K., Bentyn Z., Yalçın C. G. (2022). *Determining the Logistics Market Performance of Developing Countries by ENTROPY and MABAC Methods*. LogForum 18 (4): 421-434.
- Karaaslan, A., Adar, T. ve & Kılıç Delice, E. (2022). *Regional Evaluation of Renewable Energy Sources in Turkey by New İntegrated AHP-MARCOS Methodology: a Real Application*. International Journal of Sustainable Energy, 41:2: 103-125.
- Karaköy, Ç., Er Çakmaktepe, N. ve Ulutaş, A. (2023). *Eski S.S.C.B. Ülkelerinin Ekonomik Özgürlük Endekslerinin SD ve COCOSO Yöntemleri ile Analizi*. İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 10 (1): 276-290.
- Keshavarz-Ghorabae, M., Amiri, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., ve Antucheviciene, J. (2018). *Simultaneous Evaluation of Criteria and Alternatives (SECA) For Multi-Criteria Decision-Making*. Informatica, 29(2): 265-280.
- Kentli, A. ve Kar, A.K. (2011). *A Satisfaction Function and Distance Measure Based Multi-Criteria Robot Selection Procedur*. International Journal of Production Research, 49(19): 5821-5832.
- Klamler, C. (2005). *The Copeland Rule and Condorcet's Principle*. Economic Theory, 25(3): 745–749.

- Klugman, J., Rodriguez, F. ve Choi H-J. (2011). *The HDI 2010: New Controversies Old Critique*. J Econ Inequet, 9, s: 249-288.
- Koenker, R., ve Bassett, G. (1978). *Regression Quantile*. Econometrica, 46(1), 33–50.
- Koenker, R., Hallock, K. F. (2001). *Quantile Regression: An Introduction*. Journal of Economic Perspectives, 15, 143–156.
- Lai, Y. J., Liu, T. Y. ve Hwang, C. L. (1994). *TOPSIS for MODM*. European Journal of Operational Research, 76(3), 486500.
- Lee, K-S., Park, S-C., Khoshnood, B., Hsieh. H-L. ve Mittendorf, R. (1997). *Human Development Index as a Predictor of Infant and Maternal Mortality Rates*. The Journal of Pediatrics, Volume 131, Number 3: 430-433.
- Li, L., Li, G. Ozturk, I. ve Ullah, S. (2022). *Green Innovation and Environmental Sustainability: Do Clean Energy Investment and Education Matter?* Energy & Environment, Vol. 34(7): 2705–2720.
- Liao, H., & Wu, X. (2019). *DNMA: A Double Normalization-Based Multiple Aggregation Method for Multi-Expert Multi-Criteria Decision Making*. Omega: 2-37.
- Lismana, A.G., Sumarsono, H. (2022). *Analysis of the Effect of Population Growth, Human Development Index and Unemployment Rate on Poverty in West Java Province 2017-2020*. Jurnal Ekonomi Pembangunan Vol. 20, No. 01: 88-97.
- Liu, K., He, M., Zhuang, Z., He, D. ve Li, H. (2020). *Unexpected Positive Correlation between Human Development Index and Risk of Infections and Deaths of COVID-19 in Italy*. One Health, 10, 100174: 1-3.
- Liu, Y., Poulová, P., Pražák, P., Ullah, F. ve Nathaniel, S.P. (2023), *Infrastructure Development, Human Development Index and CO₂ emissions in China: A Quantile Regression Approach*. Frontiers in Environmental Science: 1-10.
- Lu, F., Yan, L. ve Huang, B. (2022). *Site Selection for Shared Charging and Swapping Stations Using The SECA and TRUST Methods*. Energy Reports, 8:14606–14622.
- Maddison, A. (2010). *Historical Statistics of World Economy: 1-2008 AD*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development.
- Magazzino, C., Alola, A.A. ve Schneider, N. (2021). *The Trilemma of Innovation, Logistics Performance and Environmental Quality in 25 Top Most Logistics Countries: A Quantile Regression Evidence*. Journal of Cleaner Production, 322,129050: 1-13.
- Mann, C., Loft, L. ve Hernandez-Morcillo, M. (2021). *Assessing Forest Governance Innovations in Europe: Needs, Challenges and Ways Forward for Sustainable Forest Ecosystem Service Provision*. Ecosystem Services, 52: 101384: 1-10.

- Meral, İ. G. (2023). *BRICS-T Ülkelerinin İnovasyon Performanslarının MEREK-MARCOS Yöntemi ile Değerlendirilmesi*. Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 25/2: 550-571.
- Meral, İ. G.; Yıldırım, U.; Aytekin, İ. (2023). *Türkiye’de İller Bazında İnsani Gelişim Endeksi Değerlerinin Hesaplanması ve İnsani Gelişim Açısından Türkiye’nin Değerlendirilmesi*. Politik Ekonomik Kuram, 7(2): 412-426.
- Mert, M. (2016). *Yatay Kesit Veri Analizi Bilgisayar Uygulamaları*. 1. Basım Detay Yayıncılık, Ankara:105-106.
- Mishra, A.R., Rani, P., Saha, A., Hezam, I.M., Cavallaro, F. ve Chakraborty, R.K. (2023). *An Extended DNMA-Based Multi-Criteria Decision-Making Method and its Application in the Assessment of Sustainable Location for a Lithium-Ion Batteries Manufacturing Plant*. Heliyon 9, e14244: 1-24.
- Mobtaker, A., Ouhimmou, M., Audy, J.F. ve Rönqvist, M. (2021). *A Review on Decision Support Systems for Tactical Logistics Planning in The Context of Forest Bioeconomy*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 148, 111250: 1-15.
- Mohamed, M.S. ve Mzee, S.S. (2017). *Foreign Aid and Human Development: A Quantile Regression Approach*. International Journal of Economics, Management and Accounting 25, no. 1: 27-41.
- Ngwenyama, O., Andoh-Baidoo, F.K., Bollou, F. ve Morawczynski, O. (2006). *Is There a Relationship between ICT, Health, Education and Development? An Empirical Analysis of Five West African Countries from 1997-2003*. The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries (EJISDC), 23, 5: 1-11.
- Nica, E., Poliakova, A., Popescu, G.H., Valaskova, K., Burcea, S.G.ve Constantin A-L.G. (2023). *The Impact of Financial Development, Health Expenditure, CO₂ Emissions, Institutional quality and energy Mix on Life Expectancy in Eastern Europe: CS-ARDL and Quantile Regression Approaches*. Heliyon, 9, e21084: 1-16.
- Nie, S., Liao, H., Wu, X., Tang, M. Ve Al-Barakati, A. (2019). *Hesitant Fuzzy Linguistic DNMA Method With Cardinal Consensus Reaching Process For Shopping Mall Location Selection*. International Journal Of Strategic Property Management, 23(6): 420–434.
- Nipo, D.T., Lily, J., Idris, S., Pinjaman, S. ve Bujang, I. (2023). *The Nexus between Information and Communication Technology (ICT), Electricity Access, Governance and Human Development: Evidence from Asia-Pacific Countries*. Economies 11: 49: 2-10.

- Noumba, I. ve Nguea, A.M. (2023). *Assessing the Role of Globalization for Universal Electricity Access*. International Economics, 174: 180–195.
- Noyan, E. (2023). *Konaklama İşletmelerinin Finansal Performanslarının SECA Yöntemi ile Değerlendirilmesi*. Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, Cilt.8 Sayı.3: 774-782.
- Nunes, R., Silva, V.L., Consiglio-Kasemodel, G.M., Polizer, Y.J., Saes, M.S.M. ve Favaro-Trindade, C.S. (2020). *Assessing Global Changing Food Patterns: A country-Level Analysis on the Consumption of Food Products with Health and Wellness Claims*. Journal of Cleaner Production, 264, 121613: 1-11.
- O'Brien, D. B. and Brugha, C. M. (2010). *Adapting and Refining in Multi-Criteria Decision-Making*. Journal of the Operational Research Society, 61(5):756-767.
- Orakcı, E. ve Ozdemir, A. (2017). *Telafl Edici Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Türkiye ve AB Ülkelerinin İnsani Gelişmişlik Düzeylerinin Belirlenmesi*. AKU İİBF Dergisi-Cilt: XIX Sayı: 1: 61-74.
- Opreana, A. ve Mihaie, D.M. (2011). *Correlation Analysis Between the Health System and Human Development Level Within the European Union*. International Journal of Trade, Economics and Finance, Vol. 2, No. 2: 99-102.
- Orhan, M. ve Mutlu, H. T. (2021). *Ülkelerin Covid-19 Pandemisine Karşı Mücadelesinin CRITIC Tabanlı MABAC Yöntemiyle Değerlendirilmesi*. Nicel Bilimler Dergisi, 3(2): 173-189.
- Özdağoğlu, A., Ulutaş, A. ve Keleş, M.K. (2022). *Lojistik Değerlendirme Ölçütlerine Göre Ülke Sıralamaları: Farklı Yöntemlerin Sıralama Üzerindeki Etkisi*. Mehmet Akif Ersoy İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt: 9, sayı 1: 512-541.
- Özekenci E. K. (2023). *Assessing The Logistics Market Performance of Developing Countries By SWARA-CRITIC Based COCOSO Method*. LogForum 19 (3): 375-394.
- Özkaya, G. (2022). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Emlak Fiyatları ve Konuta Erişebilirlik Açısından Şehir Karşılaştırmaları*. TOBİDER International Journal of Social Sciences Volume 6/2: 176-217.
- Özkaya, G. ve Özkaya, U.G. (2022). *Evaluation of Global Food Security Index Indicators with 2020 COVID-19 Period Data and Country Comparisons*. BEU Journal of Science 11 (1): 249-268.
- Paksoy, S. (2015). *Ülke Göstergelerinin VIKOR Yöntemi ile Değerlendirilmesi*. Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, Cilt 11, Yıl 11, Sayı 2: 153-169.

- Paksoy, S. ve Şahin, H. (2023). *Türkiye, G7 ve E7 Ülkelerinin Sosyo-Ekonomik Göstergeler ile Karşılaştırılması: CRITIC Tabanlı MARCOS Yöntemi*. International Congress on Eurasian Economies: 456-459.
- Pamučar, D. ve Ćirović, G. (2015). *The Selection of Transport and Handling Resources in Logistics Centers Using Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison (MABAC)*. Expert Systems with Applications, 42(6): 3016-3028.
- Pamucar, D., Vasin, L. ve Lukovac, V. (2014). *Selection of Railway Level Crossings for Investing in Security Equipment Using Hybrid DEMATEL-MAIRCA model*. In Proceedings of the XVI International Scientific-expert Conference on Railways, Railcon, Niš, Serbia, 89-92.
- Pelenc, J., Lompo, M.K., Ballet, J., Dubois, J.L. (2013). *Sustainable Human Development and The Capability Approach: Integrating Environment, Responsibility and Collective Agency*. J. Human Dev. Capabil. 14 (1), 77–94.
- Pham, A., Li, C. ve Bui, Q. (2023). *Assessing the Heterogeneous Impacts of Energy Consumption on Human Development of G7 by Employing Advanced Quantile Panel Data Estimation*. Gondwana Research, Article in Press: 1-15.
- Pîrlogea, C. (2012). *The Human Development Relies on Energy. Panel Data Evidence*. Procedia Economics and Finance, 3: 496 – 501.
- Ranis, G., Stewart, F. ve Samman, E. (2006). *Human Development: Beyond the Human Development Index*. Journal of Human Development, Vol:7, No:3, s:323-358.
- Raworth, K. (2012). *A Safe and Just Space For Humanity: Can We Live Within The Doughnut*. Oxfam Policy and Practice. Climate Change and Resilience. Vol. 8, s: 1–26.
- Raworth, K. (2017). *“Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist”*. Chelsea Green Publishing.
- Riley, J.C. (2005). *Poverty and Life Expectancy*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Roy, A., Dutta, T., Li, Y. ve Dong, X. (2023). *Human Development at The Cost of The Environment? -An Application of Planetary Pressures–Adjusted Human Development Index in The Lens of Planetary Boundaries*. Environmental Science and Pollution Research, 30: 32383–32405.
- Saari, D.G., & Merlin, V.R. (1996). *The Copeland Method*. Economic Theory, 8(1): 51-76.

- Sasmaz, M.U., Sakar, E., Yayla, Y.E. ve Akkucuk, U. (2020). *The Relationship between Renewable Energy and Human Development in OECD Countries: A Panel Data Analysis*. Sustainability, 12, 7450: 1-16.
- Seyhan, N. (2023). *AB’de döngüsel ekonomi üretim ve tüketim göstergelerinin değerlendirilmesi: MEREK temelli MARCOS uygulaması*. Sosyal Mucit Academic Review, 4(3): 364-391.
- Shahbaz, M., Gozgor, G. ve Hammoudeh, S. (2019). *Human Capital and Export Diversification as New Determinants of Energy Demand in the United States*. Energy Economics, 78: 335–349.
- Soukiazis, E., Proença, S. ve Cerqueira, P.A. (2019). *The Interconnections between Renewable Energy, Economic Development and Environmental Pollution: A Simultaneous Equation System Approach*. The Energy Journal, Vol. 40, No. 4.: 1-23.
- Stanujkic, D., Popovic, G., Zavadskas, E.K., Karabasevic, D. ve Binkyte-Veliene, A. (2020). *Assessment of Progress towards Achieving Sustainable Development Goals of the “Agenda 2030” by Using the COCOSO and the Shannon Entropy Methods: The Case of the EU Countries*. Sustainability, 12, 5717: 1-16.
- Stević, Ž., Pamučar, D., Puška, A., ve Chatterjee, P. (2020). *Sustainable Supplier Selection in Healthcare Industries Using a New MCDM Method: Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution (MARCOS)*. Computers & Industrial Engineering, 140: 106231.
- Szymczyk, K., Bağcı, H., Yerdelen Kaygın, C. ve Şahin, D. (2023). *A Comparison of the Entrepreneurial Performance of Asian-Oceanian Countries via the Multi-Criteria Decision-Making Techniques of CRITIC, ARAS, WASPAS, MAIRCA and Borda Count Methods*. Acta Polytechnica Hungarica. Vol. 20, No. 3: 65-81.
- Şanlısoy, S. (2019). *İnsani Gelişmişlik Endeksine Türk Cumhuriyetleri Örneğinde Eleştirel Bir Yaklaşım*. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 12(62), 1580-1591.
- Şimşek, A.H., Köse, G. ve Göktekin, Z. (2024). *Evaluating Country Performance in Preventing Industrial Accidents: A Multi-Criteria Decision Analysis Approach*. Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 87, 105241: 1-11.
- Tekin, B. & Bastak, S.N. (2022). *Panel Kantil Regresyon Yaklaşımı ile Getiriyi Etkileyen İçsel Faktörlerin Modellenmesi: BIST 100 Örneği*. KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 24(42), 195-209.

- Topbaş, F. ve Unat, E. (2018). *Gelir ve Tüketim İlişkisinin İstikrarı: Harcama Gruplarına ve Zamana Göre Kantil Regresyon Modelden Kanıtlar*. İzmir Democracy University Social Sciences Journal, 1(2), 103-126.
- Torkayesh, A.E., Pamucar, D., Ecer, F. ve Chatterjee, P. (2021a). *An integrated BWM-LBWA-COCOSO Framework for Evaluation of Healthcare Sectors in Eastern Europe*. Socio-Economic Planning Sciences, 78,101052: 1-12.
- Torkayesh, A.E., Ecer, F., Pamucar, D. ve Karamaşa, Ç. (2021b). *Comparative Assessment of Social Sustainability Performance: Integrated Data-Driven Weighting System and COCOSO Model*. Sustainable Cities and Society, 71, 102975: 1-14.
- Torkayesh, A.E. ve Torkayesh, S.E. (2021). *Evaluation of Information and Communication Technology Development in G7 Countries: An Integrated MCDM Approach*. Technology in Society 66, 101670: 1-9.
- Turanlı, R., Özden, Ü.H. ve Gerçekler, D. (2023). *COCOSO Yöntemi ile Eni İyi Yaşanabilir Avrupa Ülkeleri Başkentlerinin Sıralanması*. Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi, 09 (01): 84-95.
- Türe, C. (2013). *A Methodology to analyse the Relations of Ecological Footprint Corresponding with Human Development Index: Eco-Sustainable Human Development Index*. International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 20:1: 9-19.
- Türk. U., Östh, J., Toger, M. ve Kourtit, K. (2021). *Using Individualised HDI Measures for Predicting Educational Performance of Young Students—A Swedish Case Study*. Sustainability, 13, 6087: 1-13.
- Türkeş, M. (2008). *Küresel İklim Değişikliği Nedir? Temel Kavramlar, Nedenleri, Gözlenen ve Öngörülen Değişiklikler*. İklim Değişikliği ve Çevre, 1s: 26-37.
- Türkoğlu, M. ve Karataş, A. (2023). *OECD Ülkelerinin Makroekonomik Performanslarının COPRAS ve MAIRCA Yöntemleri ile Karşılaştırılması*. SOSGÜZ, C: 5, S: 189-217.
- Uddin, H. ve Khanam, J.J. (2017). *Import, Export and Economic Growth: the Case of Lower Income Country*. IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM) Volume 19, Issue 1.: 37-42.
- UNDP (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı) İnsani Gelişme Raporu-Human Development Report (HDR) (2010). Erişim tarihi 11.03.2023.
- UNDP (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı) İnsani Gelişme Raporu-Human Development Report (HDR) (2019). Erişim tarihi 26.04.2023.

- UNDP (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı) İnsani Gelişme Raporu-Human Development Report (HDR) (2020). Erişim tarihi 12.07.2023.
- UNDP (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı) İnsani Gelişme Raporu-Human Development Report (HDR) (2021). Erişim tarihi 12.07.2023.
- UNDP (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı) Teknik Notlar (2010). Erişim tarihi 20.05.2022.
- UNDP (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı) Teknik Notlar (2021). Erişim tarihi 20.05.2022.
- UNDP (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı) Türkiye Ülke Notu (2021). Erişim tarihi 12.09.2023.
- Urfalıoğlu, F. ve Genç, T. (2013). *Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Türkiye'nin Ekonomik Performansının Avrupa Birliği Üye Ülkeleri ile Karşılaştırılması*. Marmara Üniversitesi İ.İ.B. Dergisi, Cilt Xxxv, Sayı 1ı, S. 329-360.
- Uyar, U., Kangallı Uyar, S. ve Gökçe, A. (2016). *Gösterge Faiz Oranı Dalgalanmaları ve BİST Endeksleri Arasındaki İlişkinin Eşanlı Kantil Regresyon ile Analizi*. Ege Akademik Bakış, 16(4), 587-598.
- Vierstraete, V. (2012). *Efficiency in Human Development: A Data Envelopment Analysis*. The European Journal of Comparative Economics, 9(3): 425-443.
- Wang, Z., Danish, Zhang, B. ve Wang, B. (2018). *Renewable Energy Consumption, Economic Growth and Human Development Index in Pakistan: Evidence Form Simultaneous Equation Model*. Journal of Cleaner Production, 184: 1081-1090.
- Wang, Q., Zhang, F. ve Li, R. (2023). *Free Trade and Carbon Emissions Revisited: The Asymmetric Impacts of Trade Diversification and Trade Openness*. Sustainable Development, WILEY: 1-26.
- Yazdani, M., Zaraté, P., Kazimieras Zavadskas, E. ve Turskis, Z., (2019). *A Combined Compromise Solution (COCOSO) Method for Multi-Criteria Decision-Making Problems*. Management Decision, 57 (9): 2501-2519.
- Yakut, E. (2020). *OECD Ülkelerinin Bilgi ve İletişim Teknolojileri Gelişmişliklerinin MOORA ve WASPAS Yöntemiyle Değerlendirilerek Kullanılan Yöntemlerin COPELAND Yöntemiyle Karşılaştırılması*. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 24 (3): 1275-1294.
- Yalçın, A.Z. ve Çakmak, F. (2016). *Türkiye'de Kamu Sağlık Harcamalarının İnsani Gelişim Üzerindeki Etkisi*. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 30 2016 Sayı: 4, s:705-723.

- Yılmaz, S. ve Koca, G. (2021). *Ülkeleri İnsani Kalkınma Endeksi Açısından Çok Kriterli Karar Verme Teknikleriyle Değerlendirme*. Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, Cilt.6 Sayı.4: 719-734.
- Zanbak, M. ve Özeş Özgür, R. (2019). *İnsani Gelişme Endeksi Bağlamında Avrupa Birliği'ne Üye ve Aday Ülkelerin Karşılaştırmalı Analizi*. Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları, 17(2), 175-192.
- Zardari, N. H.; Ahmed, K.; Shirazi, S. M. ve Yusop, Z. B. (2015). *Weighting Methods and Their Effect on Multi – Criteria Decision Making Model Outcomes in Water Resources Management*. London: Springer
- Zang, S. ve Zhu, D. (2022). *Incorporating “Relative” Ecological Impacts into Human Development Evaluation: Planetary Boundaries–Adjusted HDI*. Ecological Indicators, 137, 108786: 1-10.
- Zhang, W., Geng, X., Cheng, S., Zhou, Q. ve Liu, Y. (2024). *Simultaneous Evaluation of Criteria and Alternatives Method-Based Site Selection for Solar Hydrogen Production Plant in Inner Mongolia, China*. Sustainable Energy Technologies and Assessments, 61, 103583: 1-10.

EKLER

EK 1: Değişken Seçiminde Kullanılan Pearson Korelasyon Sonuçları

. pwcorr İGE anneolumu , sig star (.10) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>İGE anneol~u</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>İGE</td><td>1.0000</td></tr> <tr> <td>anneolumu</td><td>-0.7848* 1.0000 0.0000</td></tr> </tbody> </table>		İGE anneol~u	İGE	1.0000	anneolumu	-0.7848* 1.0000 0.0000	. pwcorr İGE bebekolumorani , sig star (.10) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>İGE bebeko~i</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>İGE</td><td>1.0000</td></tr> <tr> <td>bebekolumo~i</td><td>-0.8963* 1.0000 0.0000</td></tr> </tbody> </table>		İGE bebeko~i	İGE	1.0000	bebekolumo~i	-0.8963* 1.0000 0.0000
	İGE anneol~u												
İGE	1.0000												
anneolumu	-0.7848* 1.0000 0.0000												
	İGE bebeko~i												
İGE	1.0000												
bebekolumo~i	-0.8963* 1.0000 0.0000												
. pwcorr İGE beklenenogrenim , sig star (.10) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>İGE beklen~m</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>İGE</td><td>1.0000</td></tr> <tr> <td>beklenenog~m</td><td>0.9154* 1.0000 0.0000</td></tr> </tbody> </table>		İGE beklen~m	İGE	1.0000	beklenenog~m	0.9154* 1.0000 0.0000	. pwcorr İGE ceptelefonu , sig star (.10) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>İGE ceptel~u</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>İGE</td><td>1.0000</td></tr> <tr> <td>ceptelefonu</td><td>0.5914* 1.0000 0.0000</td></tr> </tbody> </table>		İGE ceptel~u	İGE	1.0000	ceptelefonu	0.5914* 1.0000 0.0000
	İGE beklen~m												
İGE	1.0000												
beklenenog~m	0.9154* 1.0000 0.0000												
	İGE ceptel~u												
İGE	1.0000												
ceptelefonu	0.5914* 1.0000 0.0000												
. pwcorr İGE co2, sig star (.10) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>İGE co2</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>İGE</td><td>1.0000</td></tr> <tr> <td>co2</td><td>0.5681* 1.0000 0.0000</td></tr> </tbody> </table>		İGE co2	İGE	1.0000	co2	0.5681* 1.0000 0.0000	. pwcorr İGE doktor , sig star (.10) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>İGE doktor</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>İGE</td><td>1.0000</td></tr> <tr> <td>doktor</td><td>0.8189* 1.0000 0.0000</td></tr> </tbody> </table>		İGE doktor	İGE	1.0000	doktor	0.8189* 1.0000 0.0000
	İGE co2												
İGE	1.0000												
co2	0.5681* 1.0000 0.0000												
	İGE doktor												
İGE	1.0000												
doktor	0.8189* 1.0000 0.0000												
. pwcorr İGE egitimharcamasi , sig star (.10) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>İGE egitim~i</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>İGE</td><td>1.0000</td></tr> <tr> <td>egitimharc~i</td><td>0.3012* 1.0000 0.0005</td></tr> </tbody> </table>		İGE egitim~i	İGE	1.0000	egitimharc~i	0.3012* 1.0000 0.0005	. pwcorr İGE elektrikerisim , sig star (.10) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>İGE elektr~m</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>İGE</td><td>1.0000</td></tr> <tr> <td>elektriker~m</td><td>0.7936* 1.0000 0.0000</td></tr> </tbody> </table>		İGE elektr~m	İGE	1.0000	elektriker~m	0.7936* 1.0000 0.0000
	İGE egitim~i												
İGE	1.0000												
egitimharc~i	0.3012* 1.0000 0.0005												
	İGE elektr~m												
İGE	1.0000												
elektriker~m	0.7936* 1.0000 0.0000												

EK 2: Değişken Seçiminde Kullanılan Pearson Korelasyon Sonuçları (devam)

. pwcorr İGE enflasyon , sig star (.10)		. pwcorr İGE fosilenerjiorani , sig star (.10)	
	İGE enflas~n		İGE fosile~i
İGE	1.0000	İGE	1.0000
enflasyon	-0.2662* 1.0000 0.0022	fosilenerj~i	-0.2814* 1.0000 0.0012
. pwcorr İGE gidauretimi , sig star (.10)		. pwcorr İGE gsmhgni , sig star (.10)	
	İGE gidaur~i		İGE gsmhgni
İGE	1.0000	İGE	1.0000
gidauretimi	0.2814* 1.0000 0.0012	gsmhgni	0.8389* 1.0000 0.0000
. pwcorr İGE hastaneyatagi , sig star (.10)		. pwcorr İGE hemsireebe , sig star (.10)	
	İGE hastan~i		İGE hemsir~e
İGE	1.0000	İGE	1.0000
hastaneyat~i	0.6004* 1.0000 0.0000	hemsireebe	0.7787* 1.0000 0.0000
. pwcorr İGE icmesuyu , sig star (.10)		. pwcorr İGE issizlikorani , sig star (.10)	
	İGE icmesuyu		İGE issizl~i
İGE	1.0000	İGE	1.0000
icmesuyu	0.8486* 1.0000 0.0000	issizlikor~i	- 0.1413* 1.0000 0.0000

EK 3: Değişken Seçiminde Kullanılan Pearson Korelasyon Sonuçları (devam)

. pwcorr İGE ithalat , sig star (.10)		. pwcorr İGE maddeayakizi , sig star (.10)	
	İGE ithalat		İGE maddeayakizi
İGE	1.0000	İGE	1.0000
ithalat	0.1871* 1.0000 0.0331	maddeayakizi	0.7194* 1.0000 0.0000
. pwcorr İGE nufusyogunlugu , sig star (.10)		. pwcorr İGE ogretmenbasinaogrenci , sig star (.10)	
	İGE nufusy~u		İGE ogretm~i
İGE	1.0000	İGE	1.0000
nufusyogun~u	0.1413* 1.0000 0.0982	ogretmenba~i	-0.8425* 1.0000 0.0000
. pwcorr İGE okulbitirme , sig star (.10)		. pwcorr İGE okumayazma , sig star (.10)	
	İGE okulbi~e		İGE okumay~a
İGE	1.0000	İGE	1.0000
okulbitirme	0.8784* 1.0000 0.0000	okumayazma	0.8512* 1.0000 0.0000
. pwcorr İGE orman , sig star (.10)		. pwcorr İGE ortalamaogrenim , sig star (.10)	
	GİGE orman		İGE ortalama~m
GİGE	1.0000	İGE	1.0000
orman	0.2813* 1.0000 0.0012	ortalamaog~m	0.9319* 1.0000 0.0000

EK 4: Değişken Seçiminde Kullanılan Pearson Korelasyon Sonuçları (devam)

. pwcorr İGE sabithat , sig star (.10)		. pwcorr İGE saglikharcamasi , sig star (.10)	
	İGE sabithat		İGE sagli~si
İGE	1.0000	İGE	1.0000
sabithat	0.7591* 1.0000 0.0000	saglikharc~i	0.8005* 1.0000 0.0000
. pwcorr İGE saglikhizmeti , sig star (.10)		. pwcorr İGE temizenerjierisim , sig star (.10)	
	İGE sagli~ti		İGE temize~m
İGE	1.0000	İGE	1.0000
saglikhizm~i	0.8668* 1.0000 0.0000	temizenerj~m	0.8537* 1.0000 0.0000
. pwcorr İGE topluhastalik , sig star (.10)		. pwcorr İGE yasamsuresi , sig star (.10)	
	İGE topluh~k		İGE yasams~i
İGE	1.0000	İGE	1.0000
topluhasta~k	-0.8233* 1.0000 0.0000	yasamsuresi	0.9225* 1.0000 0.0000
. pwcorr İGE yenilenebilir , sig star (.10)		. pwcorr İGE zorunluegitim , sig star (.10)	
	İGE yenile~r		İGE zorunl~m
İGE	1.0000	İGE	1.0000
yenilenebi~r	0.6508* 1.0000 0.0000	zorunluegi~m	0.3562* 1.0000 0.0000

EK 5: Ülke Kodları

Ülke Adı	Ülke Kodu	Ülke Adı	Ülke Kodu	Ülke Adı	Ülke Kodu
Amerika Birleşik Devletleri	ABD	Güney Afrika	GA	Myanmar	MYN
Afganistan	AFG	Gürcistan	GÜR	Namibya	NAM
Almanya	ALM	Haiti	HAİ	Nepal	NEP
Angola	ANG	Hırvatistan	HIR	Nijer	Nİ
Avustralya	AVL	Hindistan	HİN	Nijerya	NİJ
Avusturya	AVT	Hollanda	HOL	Nikaragua	NİK
Azerbaycan	AZE	Honduras	HON	Norveç	NOR
Bahreyn	BAH	Irak	IRK	Orta Afrika Cumhuriyeti	OAC
Bangladeş	BNG	İngiltere	İNG	Özbekistan	ÖZB
Belarus	BEL	İran	İRN	Pakistan	PAK
Belçika	BLÇ	İrlanda	İRL	Panama	PAN
Belize	BEL	İspanya	İSP	Paraguay	PAR
Benin	BEN	İsrail	İSR	Peru	PER
Bhutan	BHU	İsveç	İSV	Polonya	POL
Birleşik Arap Emirlikleri	BAE	İtalya	İTL	Portekiz	POR
Bolivya	BOL	İzlanda	İZL	Romanya	ROM
Botsvana	BOT	Jamaika	JAM	Ruanda	RUA
Brezilya	BRE	Japonya	JAP	Rusya	RUS
Bulgaristan	BUL	Kamboçya	KMÇ	Senegal	SEN
Burkina Faso	BF	Kamerun	KMR	Sırbistan	SIR
Burundi	BUR	Kanada	KAN	Sierra Leone	SİER
Cezayir	CEZ	Katar	KAT	Singapur	SİN
Cibuti	CİB	Kazakistan	KAZ	Slovakya	SLK
Çad	ÇAD	Kenya	KEN	Slovenya	SLV
Çek Cumhuriyeti	ÇEK	Kıbrıs	KIB	Sri Lanka	SRI
Çin	ÇİN	Kırgızistan	KIR	Sudan	SUD
Danimarka	DAN	Kolombiya	KOL	Suudi Arabistan	SA
Dominik Cumhuriyeti	DC	Kosta Rika	KR	Şili	ŞİLİ
Ekvador	EKV	Kuveyt	KUV	Tayland	TAY
El Salvador	ELS	Lao Halkı	LAO	Togo	TOG
Endonezya	END	Letonya	LET	Tunus	TUN
Ermenistan	ERM	Litvanya	LİT	Türkiye	TR
Estonya	EST	Lüksemburg	LÜK	Uganda	UGA
Etiyopya	ETİ	Macaristan	MAC	Ukrayna	UKR
Fas	FAS	Madagaskar	MAD	Umman	UM
Fildişi Sahili	FS	Malavi	MLV	Uruguay	URU
Filipinler	FİL	Malezya	MAL	Ürdün	ÜRD
Finlandiya	FİN	Mali	MALİ	Vietnam	VİET
Fransa	FR	Malta	MLT	Yeni Zelanda	YZ
Gabon	GAB	Meksika	MEK	Yunanistan	YUN
Gambiya	GAM	Mısır	MIS	Zambiya	ZAM
Gana	GAN	Moğolistan	MOĞ	Zimbabve	ZİM
Gine	GİNE	Moritanya	MOR		
Guatemala	GUA	Mozambik	MOZ		

EK 6: Veri Seti (Çevre ve Gelir Göstergelerinin Kriterleri)

Ülke	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6	Ç7	Ç8	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
ABD	14,24	29,65	100,00	33,87	10,42	99,80	100,00	2,30	64765,22	101,29	114,52	32,40	108,09	3,74	35,89	103,61
AFG	0,31	1,38	97,70	1,85	18,51	72,43	31,90	2,41	1824,19	102,90	149,90	0,35	59,36	11,22	57,91	110,15
ALM	7,69	19,40	100,00	32,68	17,17	100,00	100,00	2,76	54534,22	109,78	112,85	48,37	128,36	3,14	237,82	93,67
ANG	0,68	2,18	45,64	53,87	54,69	56,88	49,50	2,94	5465,62	101,08	379,60	0,39	46,60	7,42	25,95	108,69
AVL	15,37	46,82	100,00	17,42	10,13	99,97	100,00	4,30	49238,43	98,16	119,80	24,60	109,25	5,16	3,29	91,35
AVT	6,73	24,62	100,00	47,21	33,77	100,00	100,00	2,82	53618,67	112,48	118,06	41,56	119,78	4,49	107,61	99,96
AZE	3,72	10,56	100,00	13,55	1,62	95,41	96,70	4,61	14256,74	104,78	118,77	16,65	106,99	4,85	121,28	121,36
BAH	20,55	23,83	100,00	0,87	0,00	100,00	100,00	8,73	39497,25	112,22	156,89	16,64	115,79	1,20	1915,63	127,94
BNG	0,56	2,88	92,20	14,47	24,75	97,59	23,40	2,36	5472,10	105,59	179,68	0,89	101,55	4,44	1271,54	108,41
BEL	6,08	5,59	100,00	43,13	7,83	96,52	99,50	5,97	18848,97	107,17	508,34	47,11	123,01	4,16	46,41	100,47
BLÇ	7,23	33,45	100,00	22,76	10,21	100,00	100,00	3,87	52293,40	107,63	117,11	34,06	99,74	5,36	379,42	101,04
BEL	1,47	12,21	97,10	56,48	29,09	98,40	82,10	6,10	6309,10	106,03	106,16	4,74	65,30	8,50	17,06	94,90
BEN	0,55	3,40	40,33	28,25	46,47	65,30	4,00	5,69	3408,97	105,22	110,72	0,30	87,70	1,47	109,00	115,68
BHU	2,50	32,43	100,00	71,40	82,27	97,29	79,40	7,90	9437,54	107,18	169,95	2,83	95,56	3,60	20,12	102,60
BAE	15,19	68,95	100,00	4,47	0,67	99,97	100,00	3,36	62573,59	104,54	117,24	24,18	200,63	2,23	129,71	112,57
BOL	1,77	11,32	95,08	47,11	8,67	92,83	85,70	3,82	8111,19	117,79	148,32	5,67	101,53	3,82	10,87	110,15
BOT	2,77	14,19	72,00	27,13	25,57	92,08	63,90	2,70	16198,32	102,05	149,75	6,19	162,64	24,90	4,41	102,40
BRE	2,20	18,87	100,00	59,56	47,57	98,94	100,00	6,35	14369,89	97,37	167,40	15,97	95,72	6,92	25,34	99,10
BUL	5,39	15,02	100,00	35,74	19,34	99,05	88,70	4,74	23078,96	110,15	114,42	13,93	116,21	4,23	64,26	107,75
BF	0,19	2,96	18,37	22,90	64,85	47,79	10,10	4,49	2117,92	106,30	108,36	0,37	100,21	4,69	76,58	112,14
BUR	0,05	1,71	11,70	10,89	84,77	62,09	0,20	7,60	731,79	103,61	182,11	0,18	56,65	1,70	462,42	143,50
CEZ	3,53	11,21	99,50	0,81	0,16	94,24	99,70	5,32	10800,23	107,00	151,36	10,77	105,51	10,51	17,93	112,31
CİB	0,36	15,86	61,21	0,25	27,92	76,00	9,50	1,89	5024,99	106,03	120,25	3,81	42,51	26,36	46,33	121,85
ÇAD	0,06	8,26	8,40	3,51	77,79	45,82	6,10	3,77	1364,17	105,42	117,70	0,04	48,06	1,12	12,81	118,03
ÇEK	8,22	21,30	100,00	34,65	15,85	99,88	100,00	4,12	38745,21	110,99	116,48	13,98	122,57	2,01	138,23	92,95
ÇİN	7,41	21,96	100,00	23,14	14,45	93,81	77,60	6,31	17504,40	102,93	125,08	13,32	121,79	4,52	149,95	101,90

EK 7: Veri Seti (Çevre ve Gelir Göstergelerinin Kriterleri-devam)

Ülke	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6	Ç7	Ç8	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
DAN	4,52	25,86	100,00	15,69	37,52	100,00	100,00	2,00	60364,79	108,35	110,35	17,39	125,50	5,02	145,36	100,59
DC	2,56	9,54	99,00	44,21	13,98	96,62	90,90	2,08	17989,60	115,47	132,17	11,28	83,32	6,36	228,94	116,57
EKV	1,75	7,74	99,09	50,58	17,73	95,01	94,45	3,26	10311,63	103,44	124,14	12,64	91,25	3,81	69,83	96,43
ELS	0,94	5,87	97,36	28,40	19,39	97,78	90,75	3,37	8295,67	103,79	111,23	13,85	161,10	4,17	303,10	101,73
END	2,16	6,77	98,85	49,39	19,09	91,65	81,85	3,16	11466,07	106,70	151,18	3,57	126,11	3,62	143,58	112,20
ERM	1,99	5,95	100,00	11,54	10,34	99,97	98,00	3,53	13157,99	100,18	129,18	15,27	122,35	18,30	99,07	81,38
EST	7,88	37,53	100,00	57,04	31,29	99,59	100,00	4,49	38048,26	107,58	122,14	24,47	147,18	4,45	31,04	106,74
ETİ	0,13	0,47	48,06	15,19	88,92	48,13	7,00	7,53	2361,07	102,80	322,52	1,12	37,40	2,33	101,12	110,16
FAS	1,75	6,95	99,60	12,84	10,69	89,10	98,00	3,34	7302,82	110,14	111,07	5,63	127,95	9,28	81,35	110,40
FS	0,38	3,26	68,46	9,28	62,46	70,94	30,30	3,32	5217,45	106,65	111,61	1,06	145,34	3,32	82,23	115,94
FİL	1,24	8,77	95,65	23,99	26,73	93,69	46,50	2,68	8920,43	105,43	129,62	3,94	154,76	2,24	370,19	101,25
FİN	7,09	36,73	100,00	73,73	45,76	100,00	100,00	5,19	49452,17	112,22	112,33	4,86	129,24	6,69	18,17	102,16
FR	4,24	17,10	100,00	31,36	15,53	100,00	100,00	3,29	45937,05	112,15	110,05	58,03	110,61	8,41	123,07	97,88
GAB	1,93	9,15	90,73	91,37	89,88	85,18	87,80	5,99	13366,93	103,70	122,63	1,03	137,75	20,74	8,70	102,81
GAM	0,21	3,77	62,10	24,55	49,24	80,60	1,80	2,97	2172,21	104,01	172,73	2,56	110,10	9,50	247,91	91,80
GAN	0,51	3,92	83,50	35,06	41,80	84,66	22,40	2,85	5744,50	102,25	278,45	0,95	134,32	4,32	138,54	112,01
GİNE	0,26	4,77	44,70	25,35	65,44	63,92	1,60	5,60	2480,89	105,11	262,88	0,00	100,80	6,10	52,41	135,80
GUA	1,06	7,24	95,74	33,03	62,92	93,62	48,60	4,24	8723,29	91,65	142,92	11,23	118,73	2,19	154,95	104,83
GA	7,62	7,55	85,00	14,09	10,50	93,50	86,30	8,03	12948,37	101,99	158,94	3,46	165,60	28,47	47,88	103,70
GÜR	2,50	10,35	100,00	40,62	25,22	97,22	87,70	3,83	14664,17	103,30	133,61	13,01	134,66	11,57	65,09	105,38
HAİ	0,26	2,40	45,99	12,71	76,40	66,32	4,40	5,80	2847,50	103,86	212,83	0,05	60,76	13,91	404,95	81,93
HIR	4,14	17,06	100,00	34,60	31,60	100,00	100,00	3,10	30132,29	111,08	109,82	32,29	106,64	7,50	72,64	86,30
HİN	1,77	5,23	97,31	24,18	32,93	90,03	63,90	4,28	6589,98	110,28	171,62	1,54	84,27	5,27	465,19	115,29
HOL	8,06	32,26	100,00	10,95	8,54	100,00	100,00	3,05	55979,41	108,29	115,91	32,52	127,28	3,38	515,14	100,52
HON	0,98	6,06	91,10	57,02	45,96	95,22	48,10	4,30	5297,96	96,31	150,34	5,03	77,57	5,70	89,01	106,00
IRK	5,24	11,87	99,99	1,90	0,43	97,78	98,90	5,57	9977,25	104,00	119,62	7,27	94,70	12,86	95,74	124,05

EK 8: Veri Seti (Çevre ve Gelir Göstergelerinin Kriterleri-devam)

Ülke	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6	Ç7	Ç8	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
İNG	4,85	17,85	100,00	13,15	12,24	100,00	100,00	4,51	45224,77	101,12	119,62	47,98	118,23	3,67	276,26	100,09
İRİ	8,87	13,16	100,00	6,62	0,98	97,35	96,40	11,12	13000,71	103,63	550,93	34,92	142,39	10,74	53,35	95,51
İRL	6,75	49,25	100,00	11,29	12,34	97,40	100,00	1,32	76168,98	107,08	106,58	36,20	105,69	4,95	71,63	114,32
İSP	4,47	13,48	100,00	37,17	17,27	99,93	100,00	2,64	38353,60	111,08	110,96	42,02	118,44	14,10	94,35	106,68
İSR	6,51	30,76	100,00	6,47	4,47	100,00	100,00	2,51	41523,74	103,73	108,19	36,86	137,33	3,80	418,39	100,19
İSV	3,83	26,72	100,00	68,70	52,88	99,83	100,00	3,80	54489,37	109,80	110,51	17,45	128,49	6,83	25,24	100,82
İTL	5,02	11,85	100,00	32,17	17,27	99,92	100,00	2,45	42839,51	110,07	110,62	32,24	131,26	9,95	201,98	98,46
İZL	8,60	59,61	100,00	0,50	81,07	100,00	100,00	12,27	55782,05	110,67	129,00	34,21	121,95	3,51	3,58	106,98
JAM	2,51	9,95	99,37	54,76	9,09	91,00	83,40	4,45	8834,48	106,83	162,49	13,50	102,56	7,69	259,81	104,83
JAP	8,15	18,18	100,00	68,41	7,69	99,08	99,90	3,80	42274,29	104,78	105,48	49,46	147,02	16,81	347,42	98,78
KMÇ	0,92	5,70	86,40	46,59	53,36	70,79	32,60	4,70	4078,70	107,46	130,11	0,34	129,92	0,30	91,82	107,30
KMR	0,26	2,13	63,49	43,15	79,41	65,39	22,20	4,33	3620,93	105,15	118,65	3,31	82,70	3,64	54,54	102,29
KAN	14,20	35,05	100,00	38,70	22,11	99,22	100,00	6,94	46807,99	99,45	116,76	36,34	91,86	5,66	4,19	110,85
KAT	37,02	33,72	100,00	0,00	0,04	99,57	100,00	6,79	87134,13	105,31	115,38	16,29	138,33	0,10	244,32	127,30
KAZ	15,52	34,41	100,00	1,27	1,70	95,43	92,80	6,27	23942,82	104,97	188,52	16,56	138,63	4,80	6,86	110,15
KEN	0,30	4,62	69,70	6,34	68,08	60,95	17,70	5,31	4473,57	102,69	189,97	0,13	103,77	5,01	89,52	104,00
KIB	5,38	36,58	100,00	18,67	12,05	99,77	100,00	2,67	38188,42	112,59	102,51	36,48	139,99	7,07	132,99	106,12
KIR	1,76	7,82	99,09	6,76	27,88	90,72	7,70	4,35	4566,30	104,88	155,68	4,66	134,39	0,85	33,66	98,68
KOL	1,75	9,09	99,76	53,48	30,72	97,32	92,50	2,51	14384,36	89,32	140,95	13,93	131,67	9,96	45,23	104,71
KR	1,55	14,43	99,71	59,12	35,76	99,80	95,60	2,11	19974,27	101,50	128,85	12,69	169,39	11,49	99,58	101,90
KUV	20,83	65,32	100,00	0,35	0,06	100,00	100,00	7,40	52919,76	102,61	126,60	13,87	174,16	2,17	249,22	129,97
LAO	4,65	9,64	99,87	72,05	48,43	85,10	76,60	4,96	7699,58	105,95	135,87	20,79	60,84	6,92	31,25	109,42
LET	3,59	31,04	100,00	54,75	41,52	98,73	100,00	3,18	32803,23	105,80	116,86	11,94	108,66	6,31	30,76	104,75
LİT	5,07	40,13	100,00	35,13	33,53	98,00	100,00	3,08	37931,30	107,74	118,38	13,34	134,23	6,26	44,62	94,17
LÜK	13,06	45,47	100,00	34,45	16,45	99,88	100,00	2,34	84649,47	112,50	115,09	43,43	135,76	5,59	240,83	110,40
MAC	5,00	15,27	100,00	22,51	13,64	100,00	100,00	3,51	32789,01	107,23	121,64	31,48	106,07	3,42	107,07	97,08

EK 9: Veri Seti (Çevre ve Gelir Göstergelerinin Kriterleri-devam)

Ülke	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6	Ç7	Ç8	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
MAD	0,13	1,51	31,04	21,39	82,77	52,49	0,90	8,56	1483,52	103,69	184,31	0,26	48,21	1,86	47,32	103,38
MLV	0,07	1,71	11,20	24,22	73,02	69,28	1,20	3,18	1465,64	102,67	418,34	0,07	47,78	5,75	200,12	123,29
MAL	8,42	19,59	100,00	58,33	5,11	97,09	95,80	4,25	26657,94	103,11	121,46	23,18	139,60	3,26	99,84	97,18
MALİ	0,17	4,57	47,84	10,90	76,64	80,93	0,90	4,59	2132,63	106,28	108,73	1,23	116,62	7,44	16,86	127,38
MLT	3,61	40,67	100,00	1,44	7,70	100,00	100,00	1,37	38884,46	108,35	113,45	58,32	144,06	3,62	1575,19	70,43
MEK	2,77	10,85	99,60	33,86	10,34	99,48	84,90	3,06	17896,29	105,23	141,54	17,78	95,66	3,48	64,35	112,25
MIS	2,09	8,22	100,00	0,05	5,30	99,38	99,90	3,41	11731,69	105,46	288,57	8,73	94,97	7,84	106,10	100,62
MOĞ	26,98	10,62	97,23	9,10	3,32	84,54	50,10	7,01	10588,23	106,39	195,76	10,89	137,01	5,44	2,08	136,05
MOR	0,73	7,75	45,83	0,31	24,70	71,36	43,00	3,24	5075,31	104,32	135,02	1,37	104,09	10,39	4,25	109,66
MOZ	0,21	2,19	30,60	47,01	78,08	60,87	4,80	11,90	1198,07	110,45	182,35	0,27	48,65	3,80	38,51	130,90
MYN	0,67	2,06	55,18	44,18	57,85	81,66	46,50	3,52	3850,52	107,60	168,18	0,97	151,62	19,99	81,26	97,09
NAM	1,53	11,92	68,36	8,15	30,69	84,02	28,90	3,58	8633,50	102,79	157,97	5,61	113,19	0,50	2,97	103,67
NEP	0,58	5,58	89,90	41,59	77,39	89,64	33,60	5,23	3877,32	106,86	188,73	2,66	135,26	3,10	201,13	112,65
Nİ	0,07	4,19	19,30	0,86	80,83	46,68	2,30	5,00	1239,87	105,24	109,32	0,25	51,99	0,60	18,51	129,10
NİJ	0,61	3,60	55,40	23,93	81,40	75,84	12,90	6,39	4790,28	103,86	267,51	0,05	91,85	8,53	223,22	106,46
NİK	0,77	5,40	88,06	29,15	50,71	81,61	55,10	4,68	5624,79	79,64	162,74	3,50	88,43	5,21	55,38	126,33
NOR	7,62	38,82	100,00	33,34	62,37	100,00	100,00	3,33	64660,11	105,71	120,27	8,27	107,38	3,69	14,65	101,44
OAC	0,04	1,57	14,30	35,85	91,26	38,21	0,70	8,39	966,06	104,50	151,79	0,04	33,62	5,62	8,36	104,16
ÖZB	3,37	6,12	100,00	8,32	1,57	97,83	84,60	8,40	7916,79	104,93	283,76	10,77	101,21	7,00	76,22	106,30
PAK	1,06	3,45	74,13	4,89	43,36	90,01	47,80	4,59	4623,71	71,20	182,32	1,28	76,38	3,54	289,66	112,91
PAN	2,50	13,48	95,82	56,96	18,91	94,16	87,60	1,54	26956,84	97,84	122,07	15,29	137,19	4,73	57,06	108,89
PAR	1,06	18,93	99,70	41,23	60,09	99,59	68,00	3,39	12349,29	115,27	143,82	3,87	110,18	6,59	16,44	102,19
PER	1,36	9,43	95,55	56,64	27,12	92,58	83,25	2,60	12245,89	102,39	130,29	7,60	122,56	3,38	25,64	116,38
POL	7,92	17,85	100,00	30,94	12,18	99,97	100,00	3,42	33033,96	111,43	114,11	15,95	127,73	3,28	124,03	101,87
POR	3,96	12,25	100,00	36,15	28,19	99,91	100,00	2,54	33154,53	109,94	110,62	49,75	116,46	6,46	112,29	111,10
ROM	3,72	16,04	100,00	30,12	23,54	100,00	87,70	2,38	30027,29	113,84	123,78	17,45	117,07	3,91	84,20	112,40

EK 10: Veri Seti (Çevre ve Gelir Göstergelerinin Kriterleri-devam)

Ülke	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6	Ç7	Ç8	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
RUA	0,08	2,00	40,37	11,15	77,86	60,38	1,90	3,94	2209,80	105,55	151,07	0,09	76,49	1,10	520,27	111,44
RUS	10,81	9,49	100,00	49,78	3,22	96,90	87,80	8,10	27166,31	102,75	180,75	18,97	164,39	4,50	8,82	109,98
SEN	0,62	4,09	100,00	42,11	37,20	83,65	100,00	5,58	3344,31	106,66	109,25	1,27	109,72	5,67	83,11	137,66
SIR	4,94	15,65	99,80	31,13	21,53	94,91	78,60	5,04	19123,03	105,73	144,00	37,04	122,05	10,39	79,41	107,81
SİER	0,11	2,12	22,70	35,39	75,44	62,59	0,70	5,40	1621,51	103,68	234,16	0,01	86,13	4,65	111,48	78,05
SİN	7,78	50,43	100,00	22,00	0,84	100,00	100,00	2,57	90918,64	109,58	114,41	32,93	155,65	3,10	7965,88	124,22
SLK	5,63	19,14	100,00	40,06	17,64	99,79	100,00	3,50	30690,49	114,46	115,34	12,37	135,60	4,45	113,44	100,32
SLV	6,04	25,38	100,00	61,57	20,86	99,50	100,00	4,11	39746,02	109,32	111,05	34,02	120,85	5,75	103,71	97,94
SRI	0,99	4,36	99,76	34,21	49,91	92,22	30,60	1,78	12578,22	95,06	155,53	10,75	132,96	4,35	352,43	108,07
SUD	0,43	11,25	53,96	9,92	62,23	60,38	53,60	4,62	3575,19	102,52	1344,19	0,32	77,11	17,65	23,14	114,81
SA	17,97	30,03	70,40	0,45	0,03	100,00	24,70	3,67	46111,55	94,97	118,40	15,69	120,51	2,86	16,67	154,62
ŞİLİ	4,25	13,50	100,00	24,33	25,26	100,00	100,00	3,66	24563,24	99,82	131,91	14,51	132,18	7,29	25,61	106,81
TAY	3,69	11,75	99,90	38,97	23,96	99,96	82,70	4,52	17030,15	108,63	113,27	7,78	186,16	0,72	139,58	100,03
TOG	0,26	4,14	52,36	22,29	76,21	68,37	9,25	8,02	2166,62	110,43	113,30	0,54	77,20	3,72	151,56	108,61
TUN	2,38	9,17	100,00	4,51	12,20	97,03	95,20	2,61	10257,54	109,27	155,33	12,43	126,31	13,67	77,56	112,33
TR	4,66	17,49	100,00	28,67	14,12	96,87	99,80	3,75	31032,80	100,62	234,44	13,82	96,84	15,13	107,30	112,69
UGA	0,11	1,92	41,30	11,86	90,22	54,23	0,50	9,98	2181,44	103,72	176,05	0,19	57,37	1,92	214,19	128,24
UKR	4,89	11,91	100,00	16,71	7,44	93,87	94,90	6,95	13255,51	123,66	281,66	9,96	130,63	8,19	76,61	108,91
UM	12,17	8,91	100,00	0,01	0,00	91,89	100,00	7,23	27054,33	105,95	113,53	12,82	138,23	1,85	14,87	132,49
URU	1,68	17,49	99,90	11,48	60,76	99,49	100,00	2,77	21268,88	93,21	202,92	33,66	130,75	8,88	19,59	101,91
ÜRD	2,50	7,03	100,00	1,10	8,17	98,95	100,00	3,33	9923,71	93,77	125,60	3,52	77,00	2,40	120,49	100,38
VİET	2,61	8,52	99,40	46,48	18,65	96,21	64,40	4,92	7867,37	100,14	163,52	3,79	141,23	2,04	305,58	104,26
YZ	6,94	30,70	100,00	37,47	29,65	100,00	100,00	4,02	44057,31	98,03	114,24	20,22	124,00	4,11	18,91	101,74
YUN	5,01	15,17	100,00	30,27	18,51	100,00	100,00	2,90	29002,49	112,07	101,95	47,57	113,45	17,31	83,18	95,96
ZAM	0,36	2,38	43,00	60,54	84,50	64,61	11,20	7,09	3217,77	107,70	212,31	0,54	96,41	12,52	24,73	109,75
ZİM	0,71	1,21	46,78	45,21	81,50	63,09	30,10	10,47	3809,89	105,39	414,68	1,81	90,10	4,80	39,69	92,07

EK 11: Veri Seti (Sağlık ve Eğitim Göstergelerinin Kriterleri-devam)

Ülke	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
ABD	77,20	99,68	50,84	5,50	8,16	19,00	28,70	26,01	156,90	16,28	13,68	12,00	99,00	97,04	12,65	14,20
AFG	61,98	50,50	8,19	46,40	32,93	638,00	3,90	2,54	4,46	10,26	2,99	9,00	37,30	49,20	10,25	48,79
ALM	80,63	99,23	77,73	3,20	4,76	7,00	80,00	44,35	141,90	17,01	14,09	13,00	99,00	94,17	9,18	12,30
ANG	61,64	51,66	41,22	49,90	59,16	241,00	8,00	2,14	4,08	12,17	5,42	6,00	71,10	37,97	6,47	50,13
AVL	84,53	99,99	71,68	3,20	4,94	6,00	38,40	41,29	131,40	21,05	12,73	10,00	99,00	95,20	14,43	17,88
AVT	81,58	99,97	73,01	2,90	3,57	5,00	72,70	52,93	105,60	16,01	12,26	13,00	98,00	94,87	8,89	10,02
AZE	69,37	96,44	31,74	18,20	5,99	26,00	48,22	31,68	64,34	13,50	10,54	10,00	99,80	83,81	10,50	15,43
BAH	78,76	100,00	59,20	5,90	5,01	14,00	17,40	9,26	24,94	16,30	11,05	9,00	97,50	70,07	9,37	11,92
BNG	72,38	54,16	18,63	25,50	22,61	173,00	7,95	6,67	4,89	12,44	7,38	5,00	74,90	61,76	10,39	30,05
BEL	72,44	97,90	70,38	2,40	1,61	2,00	108,30	45,38	110,00	15,17	12,14	9,00	99,90	96,83	12,78	19,23
BLÇ	81,88	99,49	76,78	3,40	7,90	5,00	55,80	60,79	200,80	19,60	12,38	12,00	99,00	92,20	11,19	11,28
BEL	70,47	88,21	69,87	10,60	15,90	36,00	10,36	10,78	23,41	12,99	8,85	8,00	82,78	46,46	22,17	19,78
BEN	59,82	16,96	22,65	57,90	51,83	397,00	5,00	0,65	3,03	10,77	4,30	6,00	42,40	34,50	17,71	39,20
BHU	71,82	76,51	73,57	23,90	18,20	183,00	17,40	4,99	20,78	13,23	5,17	11,00	66,60	85,13	15,71	34,67
BAE	78,71	99,23	52,30	5,80	7,09	3,00	13,80	26,01	57,46	15,72	12,69	12,00	97,60	89,66	11,71	24,52
BOL	63,63	65,76	71,24	21,50	18,62	155,00	12,93	10,30	15,59	14,95	9,83	14,00	92,50	90,09	14,20	17,80
BOT	61,14	80,03	78,52	36,90	44,90	144,00	18,00	3,78	54,57	12,27	10,34	12,00	88,50	80,13	15,50	23,71
BRE	72,75	90,08	40,74	13,30	10,34	60,00	20,87	23,11	74,01	15,60	8,13	14,00	93,20	86,04	15,96	20,22
BUL	71,80	86,03	59,16	5,50	2,21	10,00	74,54	42,07	47,85	13,90	11,41	11,00	98,40	92,43	9,55	15,21
BF	59,27	21,66	41,81	54,10	54,10	320,00	4,00	0,94	9,27	9,14	2,11	10,00	39,30	21,28	21,11	39,72
BUR	61,66	45,73	33,38	39,90	51,20	548,00	7,90	0,72	6,49	10,72	3,13	6,00	68,40	29,13	20,74	42,52
CEZ	76,38	85,97	65,00	20,00	12,98	112,00	19,00	17,19	15,48	14,63	8,07	10,00	81,40	68,80	16,55	24,32
CİB	62,30	66,72	53,67	48,60	37,41	248,00	14,00	2,24	7,29	7,43	4,10	10,00	67,90	57,86	13,99	29,37
ÇAD	52,53	12,06	17,31	69,00	63,45	1140,00	4,00	0,61	2,03	8,04	2,57	10,00	22,30	17,80	11,67	56,89
ÇEK	77,73	99,13	81,50	2,40	5,83	3,00	66,20	41,53	89,34	16,22	12,87	9,00	99,00	97,36	10,77	18,93
ÇİN	78,21	92,38	55,98	5,90	3,55	29,00	43,10	22,27	30,83	14,24	7,60	9,00	96,80	88,03	11,23	16,43

EK 12: Veri Seti (Sağlık ve Eğitim Göstergelerinin Kriterleri-devam)

Ülke	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
DAN	81,38	99,60	83,29	3,20	6,83	4,00	26,00	42,35	105,40	18,71	12,96	10,00	99,00	92,86	11,94	10,74
DC	72,61	84,67	44,90	28,30	12,58	95,00	15,56	14,52	11,10	14,47	9,31	15,00	93,80	82,10	22,34	18,92
EKV	73,67	91,52	61,77	11,60	12,34	59,00	13,93	22,20	25,06	14,62	8,82	15,00	93,60	88,02	11,51	24,26
ELS	70,75	82,45	63,48	11,50	15,80	46,00	11,99	28,70	18,34	12,67	7,15	15,00	89,10	77,70	13,09	26,89
END	67,57	86,46	48,94	20,20	18,93	177,00	10,40	6,23	39,54	13,75	8,56	9,00	96,00	83,73	19,15	17,03
ERM	72,04	93,94	12,41	10,20	6,69	26,00	41,63	44,02	49,54	13,12	11,33	12,00	99,80	98,10	8,83	15,42
EST	77,14	99,14	74,42	1,80	3,58	9,00	45,70	34,72	66,08	15,93	13,55	9,00	99,80	94,90	14,35	11,31
ETİ	64,97	8,91	22,70	36,60	44,65	401,00	3,30	1,06	7,84	9,65	3,20	8,00	51,80	32,56	20,92	55,07
FAS	74,04	87,25	39,88	16,70	8,91	70,00	10,00	7,31	13,89	14,15	5,92	9,00	73,80	72,94	14,82	26,80
FS	58,60	34,57	29,08	59,40	54,31	617,00	4,00	1,62	6,56	10,68	5,20	10,00	89,90	33,86	15,08	41,82
FİL	69,27	82,26	40,60	21,50	24,28	121,00	9,90	7,73	54,44	13,13	8,97	13,00	96,30	77,63	15,55	29,08
FİN	82,04	99,45	80,17	1,90	1,42	3,00	36,10	46,40	223,10	19,05	12,87	10,00	100,00	96,20	10,23	13,67
FR	82,50	98,65	75,31	3,40	6,37	8,00	59,10	32,74	117,80	15,81	11,61	10,00	99,00	94,67	9,67	18,18
GAB	65,82	49,82	60,31	31,50	46,27	252,00	13,00	6,46	21,12	12,98	9,44	10,00	84,70	42,98	15,03	24,53
GAM	62,08	46,87	27,25	35,60	52,17	597,00	11,00	0,82	9,46	9,42	4,64	9,00	50,80	47,07	13,77	36,14
GAN	63,80	23,70	40,24	34,00	45,24	308,00	9,00	1,70	36,20	12,05	8,33	11,00	79,00	55,90	18,60	26,99
GİNE	58,89	29,78	22,52	63,40	58,00	576,00	3,00	2,25	5,80	9,81	2,20	6,00	39,60	37,07	14,29	47,15
GUA	69,24	67,93	38,43	20,70	22,31	95,00	4,41	12,41	22,36	10,56	5,68	16,00	80,80	57,80	21,14	20,26
GA	62,34	78,47	58,76	26,30	35,68	119,00	23,00	7,92	49,74	13,64	11,37	9,00	95,00	77,67	19,53	30,33
GÜR	71,69	85,77	40,82	8,40	2,75	25,00	28,94	51,09	55,47	15,57	12,82	9,00	99,60	97,76	11,17	8,98
HAİ	63,19	37,12	11,02	47,80	24,66	480,00	7,07	2,34	3,98	9,70	5,55	6,00	61,70	32,83	11,64	33,41
HIR	77,58	96,57	81,54	3,90	3,40	8,00	55,40	34,65	81,22	15,11	12,19	8,00	99,30	98,97	9,98	13,51
HİN	67,24	71,27	32,79	28,30	24,17	145,00	5,30	7,35	17,48	11,87	6,66	8,00	74,40	79,67	16,54	32,75
HOL	81,69	97,69	65,90	3,50	6,00	5,00	31,70	40,79	116,40	18,69	12,58	13,00	99,00	91,53	11,02	11,81
HON	70,12	83,78	39,16	14,40	10,68	65,00	6,43	5,00	7,29	10,13	7,09	12,00	88,50	69,96	24,25	25,60
IRK	70,38	99,97	49,37	22,00	15,30	79,00	13,20	9,66	23,87	12,09	7,91	6,00	85,60	56,30	14,00	16,96

EK 13: Veri Seti (Sağlık ve Eğitim Göstergelerinin Kriterleri-devam)

Ülke	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
İNG	80,74	99,11	79,47	3,70	5,30	7,00	24,60	30,04	88,53	17,31	13,41	11,00	99,00	97,37	10,56	15,13
İRİ	73,87	90,27	49,50	11,50	8,09	16,00	15,60	15,84	20,77	14,62	10,64	9,00	85,50	81,93	23,14	28,52
İRL	82,00	91,34	74,58	2,70	5,68	5,00	29,70	34,90	179,80	18,95	11,58	10,00	99,00	96,33	11,33	16,06
İSP	83,01	99,90	70,62	2,70	5,61	4,00	29,70	44,41	61,44	17,92	10,61	10,00	98,60	86,07	8,89	13,13
İSR	82,26	99,95	64,78	3,00	10,32	3,00	29,80	36,26	119,90	16,05	13,34	15,00	97,80	97,32	15,60	12,07
İSV	82,98	99,29	84,88	2,20	5,92	4,00	21,40	70,92	118,50	19,42	12,61	10,00	99,00	97,47	13,64	12,23
İTL	82,85	99,89	73,92	2,60	5,50	2,00	31,40	39,48	62,71	16,23	10,74	12,00	99,20	95,33	7,47	11,48
İZL	82,68	98,78	82,89	1,60	4,97	4,00	28,30	41,42	167,80	19,16	13,77	10,00	99,00	89,10	15,28	10,14
JAM	70,50	86,61	65,25	11,80	8,97	80,00	17,17	5,27	9,43	13,40	9,15	6,00	88,70	97,43	17,31	24,79
JAP	84,78	99,92	83,86	1,80	10,01	5,00	129,80	24,80	119,50	15,22	13,37	9,00	99,00	96,53	7,31	15,66
KMÇ	69,58	68,77	24,31	22,90	23,00	160,00	9,00	1,93	10,08	11,47	5,09	12,00	80,50	48,90	17,17	41,70
KMR	60,33	44,63	3,35	49,90	51,82	529,00	13,00	1,29	3,63	13,11	6,15	6,00	77,10	46,80	14,39	44,83
KAN	82,66	99,03	70,17	4,40	4,77	10,00	25,20	24,43	110,70	16,40	13,83	10,00	99,00	97,12	10,00	17,42
KAT	79,27	100,00	72,76	5,30	4,95	9,00	12,50	24,85	71,97	12,64	10,00	9,00	93,50	93,07	9,32	12,17
KAZ	69,36	97,87	59,94	9,00	5,12	10,00	60,57	40,71	72,94	15,77	12,35	9,00	99,80	99,36	18,60	17,21
KEN	61,43	32,70	45,98	32,00	48,29	342,00	14,00	1,57	11,66	10,70	6,65	12,00	81,50	59,57	18,52	30,65
KIB	81,20	99,40	56,01	2,30	4,79	6,00	34,00	31,44	52,51	15,65	12,44	10,00	99,10	97,80	13,68	12,04
KIR	69,98	97,89	51,42	16,40	25,64	60,00	44,13	22,13	56,03	13,20	11,37	10,00	99,60	97,77	20,69	24,99
KOL	72,83	93,68	71,88	11,70	10,34	83,00	17,10	23,27	14,56	14,44	8,86	12,00	95,60	81,65	14,47	23,30
KR	77,02	97,91	72,54	7,20	7,13	27,00	11,00	33,01	38,02	16,55	8,80	13,00	97,90	80,92	21,54	12,20
KUV	78,67	100,00	86,96	7,50	7,09	12,00	20,40	23,42	46,83	15,32	7,33	9,00	96,50	69,31	11,91	8,88
LAO	68,06	79,48	36,93	36,50	10,44	185,00	15,00	3,54	11,90	10,14	5,37	9,00	84,70	56,52	10,91	22,34
LET	73,58	92,42	60,56	3,50	3,04	19,00	54,90	34,05	44,34	16,20	13,25	11,00	99,90	93,80	13,76	11,54
LİT	73,72	93,94	65,09	2,90	3,41	8,00	64,30	50,76	100,80	16,29	13,50	11,00	99,80	96,83	12,03	13,52
LÜK	82,63	97,59	85,87	2,30	5,36	5,00	42,60	30,07	121,70	14,40	13,02	12,00	100,00	88,80	10,55	8,30
MAC	74,53	97,98	67,98	3,40	1,98	12,00	70,10	60,64	69,20	15,03	12,25	13,00	99,10	92,83	9,18	10,77

EK 14: Veri Seti (Sağlık ve Eğitim Göstergelerinin Kriterleri-devam)

Ülke	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
MAD	64,49	12,31	32,19	37,20	45,46	335,00	2,00	1,99	2,98	10,13	5,12	5,00	76,70	31,37	15,34	39,81
MLV	62,90	26,55	32,59	30,10	49,65	349,00	13,00	0,50	7,09	12,68	4,49	8,00	62,10	29,30	11,50	58,68
MAL	74,88	99,86	52,20	7,30	18,14	29,00	18,77	22,86	34,84	13,34	10,65	6,00	95,00	89,57	15,44	11,66
MALİ	58,94	45,39	33,65	60,30	60,25	562,00	1,00	1,29	4,41	7,42	2,31	9,00	35,50	44,84	14,47	37,83
MLT	83,78	99,96	63,10	5,70	7,00	6,00	44,85	28,60	94,83	16,84	12,21	11,00	94,50	91,46	12,79	12,94
MEK	70,21	92,42	49,31	12,20	9,09	33,00	9,80	24,25	28,24	14,86	9,22	14,00	95,20	83,26	16,58	26,55
MIS	70,22	97,33	27,78	17,20	9,63	37,00	14,30	7,46	19,26	13,79	9,57	12,00	71,20	87,50	12,26	23,68
MOĞ	70,98	67,74	56,65	13,80	6,31	45,00	80,00	38,52	42,14	14,98	9,42	12,00	99,20	95,30	12,46	30,38
MOR	64,36	49,83	37,48	50,20	52,71	766,00	4,00	1,87	9,25	9,38	4,92	9,00	53,50	37,60	9,73	34,28
MOZ	59,32	37,20	21,28	54,30	54,40	289,00	7,00	0,85	4,85	10,22	3,20	7,00	60,70	38,66	17,93	55,27
MYN	65,67	73,64	15,76	36,10	45,15	250,00	10,44	7,37	10,82	10,91	6,38	5,00	89,07	52,03	10,56	24,36
NAM	59,27	35,26	46,90	30,90	21,60	195,00	27,00	5,90	19,54	11,93	7,19	7,00	91,50	55,57	26,39	25,09
NEP	68,45	76,61	24,81	24,50	24,82	186,00	3,00	8,52	33,42	12,89	5,12	9,00	67,90	62,93	15,01	19,74
Nİ	61,58	14,75	35,69	46,70	59,20	509,00	3,90	0,35	2,23	6,96	2,12	8,00	35,10	16,73	13,33	36,34
NİJ	52,68	42,72	15,95	74,00	65,21	917,00	5,00	3,81	15,01	10,13	7,18	9,00	62,00	66,13	5,13	37,55
NİK	73,84	73,02	60,92	14,30	9,45	98,00	9,30	16,65	15,52	12,64	7,14	7,00	82,60	55,13	22,82	30,22
NOR	83,23	98,05	85,82	1,90	7,68	2,00	35,30	50,47	184,20	18,19	13,00	10,00	100,00	99,03	10,14	8,59
OAC	53,89	14,12	10,57	79,10	59,06	829,00	10,00	0,72	2,56	8,04	4,33	10,00	37,40	18,73	9,78	83,41
ÖZB	70,86	100,00	41,59	13,30	8,20	29,00	39,78	23,74	112,80	12,48	11,90	12,00	100,00	62,84	20,54	21,51
PAK	66,10	68,40	31,98	55,70	33,15	140,00	6,30	11,18	4,83	8,66	4,54	12,00	58,00	41,27	10,80	44,08
PAN	76,22	84,57	66,11	12,80	13,37	52,00	22,54	16,32	32,06	13,06	10,54	11,00	95,70	82,79	10,24	21,96
PAR	70,26	92,72	46,00	16,70	13,95	84,00	8,28	10,52	16,60	12,99	8,86	13,00	94,50	79,70	9,84	24,16
PER	72,38	78,58	62,89	10,30	17,54	88,00	15,91	13,69	29,77	15,39	9,89	14,00	94,50	92,05	15,93	17,39
POL	76,46	100,00	71,38	3,80	5,85	2,00	65,40	37,71	68,66	16,03	13,16	10,00	99,80	96,93	10,66	10,18
POR	81,04	99,60	60,91	2,80	8,52	8,00	34,50	54,84	74,10	16,87	9,58	12,00	96,10	89,00	10,15	12,35
ROM	74,18	87,07	80,14	5,80	5,33	19,00	68,92	29,81	73,89	14,23	11,28	10,00	98,80	90,63	8,76	19,33

EK 15: Veri Seti (Sağlık ve Eğitim Göstergelerinin Kriterleri-devam)

Ülke	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
RUA	66,07	68,83	39,95	31,10	38,18	248,00	16,00	1,18	9,48	11,23	4,43	6,00	73,20	32,60	10,78	59,51
RUS	69,42	89,39	61,15	4,70	3,90	17,00	71,20	38,19	62,31	15,77	12,77	11,00	99,70	96,57	8,94	21,26
SEN	67,09	56,78	25,03	29,80	7,13	31,00	3,00	0,88	5,40	8,96	2,94	11,00	51,90	29,16	22,06	36,32
SIR	74,19	97,90	58,35	4,90	2,71	12,00	56,09	31,13	60,86	14,40	11,37	8,00	99,50	93,71	8,60	14,29
SİER	60,06	16,51	14,00	82,40	56,68	1120,00	4,00	0,74	7,53	9,57	4,58	9,00	43,20	45,33	34,24	27,52
SİN	82,75	100,00	50,20	2,00	20,71	8,00	24,86	24,60	62,43	16,52	11,92	6,00	97,50	97,06	19,47	14,69
SLK	74,91	97,53	78,82	4,80	2,65	5,00	57,00	35,65	60,55	14,51	12,91	10,00	99,60	98,73	10,07	15,54
SLV	80,69	98,10	72,37	1,80	5,10	7,00	44,30	32,77	104,60	17,65	12,80	9,00	99,70	97,27	11,22	13,80
SRI	76,40	93,65	47,22	6,20	9,47	36,00	41,50	12,29	24,95	14,14	10,83	11,00	92,30	60,50	9,90	21,74
SUD	65,27	36,89	22,69	41,00	35,55	295,00	7,40	2,62	11,46	7,95	3,82	8,00	60,70	49,43	12,48	25,83
SA	76,94	100,00	69,17	6,30	43,75	17,00	22,40	27,38	58,17	16,14	11,31	9,00	97,60	53,01	19,06	13,81
ŞİLİ	78,94	100,00	50,92	6,00	7,11	13,00	20,60	28,35	43,48	16,73	10,93	12,00	96,40	94,28	21,23	17,79
TAY	78,72	98,71	71,66	7,70	13,90	37,00	21,00	9,50	31,52	15,88	8,70	9,00	93,80	84,17	15,43	16,64
TOG	61,62	18,60	15,08	45,50	48,56	396,00	7,00	0,83	5,07	12,95	5,02	10,00	66,50	46,13	18,14	40,15
TUN	73,77	97,43	57,14	14,50	5,17	43,00	21,80	13,03	25,14	15,43	7,43	9,00	81,80	82,63	22,67	16,87
TR	76,03	99,22	77,92	8,60	7,14	17,00	28,50	19,28	30,45	18,34	8,63	12,00	96,70	86,53	9,38	16,98
UGA	62,70	19,79	15,12	33,00	51,66	375,00	5,00	1,54	16,37	10,15	5,73	7,00	76,50	30,07	11,25	42,66
UKR	71,62	97,74	44,79	7,20	3,13	19,00	74,63	29,92	66,61	14,96	11,13	11,00	99,80	97,90	13,09	12,98
UM	72,54	99,32	86,44	9,50	9,76	19,00	14,70	17,74	39,38	14,57	11,65	10,00	95,70	86,28	12,20	9,67
URU	75,44	98,05	66,60	5,80	7,15	17,00	24,25	49,40	72,17	16,83	8,98	14,00	98,80	71,99	16,36	11,02
ÜRD	74,26	97,08	51,18	13,30	10,30	46,00	14,70	26,61	33,47	10,65	10,45	10,00	98,20	82,63	12,37	18,54
VİET	73,62	89,25	43,80	16,90	9,30	43,00	31,80	8,28	14,46	12,95	8,37	10,00	95,80	83,80	14,41	20,28
YZ	82,45	100,00	75,56	4,10	4,35	9,00	25,70	36,18	117,80	20,28	12,94	10,00	99,00	91,48	14,44	14,92
YUN	80,11	98,99	48,13	3,70	12,85	3,00	42,00	63,07	37,34	20,03	11,41	10,00	97,90	96,37	7,46	9,38
ZAM	61,22	31,90	40,08	42,90	56,52	213,00	20,00	1,17	10,23	10,93	7,19	7,00	86,70	47,30	12,38	42,06
ZİM	59,25	35,19	17,63	38,10	47,65	458,00	17,00	1,99	21,39	12,11	8,71	7,00	86,50	52,24	15,67	36,41

EK 16: Genişletilmiş İGE ve GİGE Aşamaları

Ülke	Gelir	Sağlık	Eğitim	Gen, İGE	Çevre	Gen, GİGE	Ülke	Gelir	Sağlık	Eğitim	Gen, İGE	Çevre	Gen, GİGE
ABD	0,7071	0,7283	0,7988	0,7438	0,7492	0,5573	DAN	0,6584	0,7829	0,7812	0,7385	0,7858	0,5803
AFG	0,5036	0,2908	0,3365	0,3667	0,6196	0,2272	DC	0,5882	0,5451	0,7849	0,6314	0,7890	0,4981
ALM	0,7179	0,8452	0,8031	0,7869	0,7721	0,6076	EKV	0,5999	0,6223	0,7281	0,6478	0,7936	0,5140
ANG	0,5111	0,3265	0,3575	0,3908	0,6525	0,2550	ELS	0,6538	0,6091	0,6733	0,6448	0,7658	0,4938
AVL	0,6691	0,7986	0,8002	0,7534	0,6878	0,5181	END	0,6212	0,5329	0,6890	0,6110	0,7721	0,4717
AVT	0,6951	0,8331	0,7800	0,7673	0,8115	0,6226	ERM	0,5540	0,6424	0,7336	0,6391	0,7437	0,4753
AZE	0,6554	0,6505	0,6866	0,6639	0,7045	0,4677	EST	0,6952	0,7557	0,7674	0,7387	0,7890	0,5829
BAH	0,6573	0,6455	0,6738	0,6587	0,6103	0,4020	ETİ	0,5151	0,2796	0,3590	0,3725	0,5288	0,1970
BNG	0,5559	0,4293	0,4709	0,4826	0,6770	0,3267	FAS	0,5876	0,5541	0,5677	0,5696	0,7252	0,4131
BEL	0,6662	0,8369	0,7288	0,7407	0,7435	0,5507	FS	0,6272	0,2400	0,4810	0,4168	0,6329	0,2638
BLÇ	0,6687	0,8755	0,8028	0,7775	0,7257	0,5642	FİL	0,6301	0,5234	0,6893	0,6103	0,7088	0,4326
BEL	0,5278	0,5991	0,5936	0,5725	0,7703	0,4410	FİN	0,6182	0,8653	0,7767	0,7462	0,8266	0,6168
BEN	0,5853	0,2375	0,3529	0,3661	0,5268	0,1928	FR	0,7016	0,7929	0,7231	0,7382	0,7701	0,5685
BHU	0,5778	0,5510	0,5765	0,5683	0,8229	0,4676	GAB	0,5501	0,4232	0,5785	0,5126	0,8759	0,4490
BAE	0,7686	0,6725	0,7454	0,7276	0,6500	0,4730	GAM	0,5220	0,3032	0,4080	0,4012	0,6148	0,2466
BOL	0,5727	0,5280	0,7543	0,6110	0,7462	0,4559	GAN	0,6032	0,3507	0,5983	0,5021	0,6829	0,3428
BOT	0,5657	0,4986	0,6825	0,5774	0,6904	0,3986	GİNE	0,5838	0,2178	0,2927	0,3338	0,5494	0,1834
BRE	0,6177	0,6241	0,7416	0,6588	0,8177	0,5387	GUA	0,6588	0,4965	0,6580	0,5993	0,7571	0,4537
BUL	0,6366	0,7347	0,7191	0,6954	0,7483	0,5204	GA	0,5426	0,5140	0,6792	0,5743	0,6365	0,3655
BF	0,5645	0,2793	0,3583	0,3837	0,5016	0,1925	GÜR	0,6184	0,6822	0,7510	0,6817	0,7775	0,5300
BUR	0,5641	0,3055	0,3885	0,4060	0,4856	0,1972	HAİ	0,4446	0,3104	0,3702	0,3711	0,5569	0,2066
CEZ	0,5911	0,5982	0,6250	0,6046	0,6774	0,4096	HIR	0,6257	0,7761	0,7155	0,7030	0,7989	0,5617
CİB	0,4639	0,4085	0,4642	0,4448	0,5536	0,2462	HİN	0,5567	0,4615	0,5535	0,5220	0,7179	0,3747
ÇAD	0,5431	0,1025	0,2376	0,2365	0,4743	0,1122	HOL	0,6917	0,7670	0,8075	0,7538	0,7161	0,5398
ÇEK	0,6357	0,8020	0,7340	0,7206	0,7548	0,5439	HON	0,5807	0,5327	0,6564	0,5877	0,7634	0,4487
ÇİN	0,6391	0,6776	0,6549	0,6570	0,6727	0,4419	IRK	0,5902	0,5681	0,5389	0,5653	0,6797	0,3843

EK 17: Genişletilmiş İGE ve GİGE Aşamaları (devam)

Ülke	Gelir	Sağlık	Eğitim	Gen, İGE	Çevre	Gen, GİGE	Ülke	Gelir	Sağlık	Eğitim	Gen, İGE	Çevre	Gen, GİGE
İNG	0,7325	0,7488	0,7799	0,7535	0,7250	0,5463	MAD	0,5172	0,2976	0,3876	0,3907	0,4942	0,1931
İRİ	0,6153	0,6058	0,6909	0,6362	0,6120	0,3894	MLV	0,5051	0,3231	0,3556	0,3871	0,5533	0,2142
İRL	0,7136	0,7938	0,7628	0,7560	0,7247	0,5478	MAL	0,6807	0,6307	0,6669	0,6591	0,7611	0,5016
İSP	0,6606	0,7564	0,7204	0,7114	0,7902	0,5622	MALİ	0,5902	0,2495	0,3383	0,3679	0,5946	0,2188
İSR	0,7137	0,7555	0,8496	0,7709	0,7145	0,5508	MLT	0,6904	0,7460	0,7614	0,7320	0,7222	0,5286
İSV	0,6496	0,8380	0,7969	0,7570	0,8590	0,6503	MEK	0,6436	0,6095	0,7361	0,6610	0,7563	0,4999
İTL	0,6582	0,7554	0,7475	0,7190	0,7859	0,5650	MIS	0,5633	0,5517	0,6524	0,5874	0,7216	0,4239
İZL	0,7013	0,8210	0,8034	0,7734	0,6725	0,5201	MOĞ	0,6694	0,6820	0,7136	0,6881	0,5475	0,3767
JAM	0,5878	0,5873	0,6394	0,6044	0,7491	0,4527	MOR	0,5604	0,2823	0,3827	0,3927	0,5514	0,2165
JAP	0,6877	0,8552	0,7186	0,7505	0,7943	0,5961	MOZ	0,5300	0,2735	0,3624	0,3745	0,5052	0,1892
KMÇ	0,6061	0,4501	0,5314	0,5253	0,6799	0,3571	MYN	0,5166	0,3826	0,4701	0,4529	0,6964	0,3154
KMR	0,5599	0,2528	0,4472	0,3985	0,6639	0,2646	NAM	0,6224	0,4362	0,5988	0,5458	0,6003	0,3276
KAN	0,7043	0,7421	0,7562	0,7339	0,7134	0,5235	NEP	0,6035	0,4674	0,5363	0,5328	0,7447	0,3968
KAT	0,7391	0,7097	0,6664	0,7044	0,5929	0,4176	Nİ	0,5646	0,2449	0,2676	0,3333	0,4760	0,1586
KAZ	0,6665	0,7346	0,7720	0,7231	0,6233	0,4507	NİJ	0,5352	0,1626	0,4463	0,3386	0,6135	0,2077
KEN	0,5675	0,3511	0,5881	0,4894	0,5786	0,2832	NİK	0,6580	0,5788	0,5596	0,5973	0,7055	0,4214
KİB	0,6916	0,7139	0,7667	0,7234	0,7366	0,5328	NOR	0,6411	0,8485	0,7851	0,7531	0,8127	0,6120
KİR	0,6100	0,6216	0,7477	0,6570	0,6177	0,4058	OAC	0,4842	0,1281	0,2241	0,2404	0,4757	0,1144
KOL	0,6567	0,6371	0,6971	0,6632	0,8259	0,5477	ÖZB	0,5793	0,6776	0,7192	0,6560	0,6480	0,4251
KR	0,6489	0,6894	0,7850	0,7055	0,8499	0,5996	PAK	0,6424	0,4026	0,4135	0,4747	0,6531	0,3100
KUV	0,7514	0,7125	0,6457	0,7018	0,5904	0,4143	PAN	0,6863	0,6229	0,6731	0,6602	0,8028	0,5300
LAO	0,5881	0,4867	0,5116	0,5271	0,7975	0,4204	PAR	0,5656	0,5572	0,6688	0,5951	0,8064	0,4799
LET	0,6303	0,7165	0,7877	0,7086	0,8261	0,5854	PER	0,6499	0,5864	0,7747	0,6658	0,7978	0,5312
LİT	0,6347	0,7887	0,7835	0,7320	0,7779	0,5694	POL	0,6478	0,7685	0,7651	0,7249	0,7562	0,5481
LÜK	0,7285	0,7929	0,7660	0,7620	0,7472	0,5694	POR	0,7157	0,7611	0,7364	0,7375	0,8068	0,5951
MAC	0,6665	0,8050	0,7707	0,7450	0,7530	0,5610	ROM	0,6480	0,7502	0,6934	0,6959	0,7761	0,5402

EK 18: Genişletilmiş İGE ve GİGE Aşamaları (devam)

Ülke	Gelir	Sağlık	Eğitim	Gen, İGE	Çevre	Gen, GİGE
RUA	0,5523	0,4232	0,3385	0,4293	0,5558	0,2386
RUS	0,7005	0,7332	0,7420	0,7250	0,6965	0,5049
SEN	0,6147	0,4537	0,4256	0,4915	0,7724	0,3796
SIR	0,6672	0,7254	0,6851	0,6921	0,7206	0,4987
SİER	0,4908	0,1147	0,5085	0,3059	0,5477	0,1675
SİN	0,6395	0,6684	0,7359	0,6801	0,7117	0,4840
SLK	0,6300	0,7620	0,7403	0,7083	0,7779	0,5510
SLV	0,6738	0,7704	0,7578	0,7327	0,7983	0,5850
SRI	0,6581	0,6330	0,6383	0,6431	0,7516	0,4833
SUD	0,3894	0,3421	0,4111	0,3798	0,6001	0,2279
SA	0,7688	0,6368	0,6896	0,6963	0,5324	0,3707
ŞİLİ	0,6595	0,6732	0,8020	0,7088	0,7725	0,5475
TAY	0,6766	0,6470	0,6864	0,6698	0,7615	0,5100
TOG	0,5356	0,2584	0,4937	0,4088	0,5619	0,2297
TUN	0,5886	0,6260	0,6811	0,6308	0,7344	0,4632
TR	0,5967	0,6851	0,7233	0,6662	0,7516	0,5007
UGA	0,5659	0,2807	0,3914	0,3961	0,4919	0,1948
UKR	0,5635	0,7152	0,7585	0,6736	0,6815	0,4591
UM	0,7118	0,6748	0,7217	0,7025	0,6371	0,4475
URU	0,6912	0,7362	0,7650	0,7302	0,8139	0,5943
ÜRD	0,6032	0,6303	0,6613	0,6311	0,7274	0,4591
VİET	0,6329	0,5833	0,6641	0,6259	0,7333	0,4589
YZ	0,6893	0,7738	0,7954	0,7514	0,7735	0,5812
YUN	0,6322	0,7344	0,7615	0,7071	0,7773	0,5497
ZAM	0,5189	0,3291	0,4666	0,4303	0,6195	0,2666
ZİM	0,5128	0,3023	0,5256	0,4335	0,5819	0,2523

EK 19: Genişletilmiş İGE ve Orijinal İGE Fark Tablosu

Ülke	İGE	Gen, İGE	Fark (%)	Ülke	İGE	Gen, İGE	Fark (%)	Ülke	İGE	Gen, İGE	Fark (%)	Ülke	İGE	Gen, İGE	Fark (%)	Ülke	İGE	Gen, İGE	Fark (%)
OAC	0,404	0,240	40,488	NOR	0,961	0,753	21,637	JAP	0,925	0,750	18,870	AVT	0,916	0,767	16,238	CİB	0,509	0,445	12,623
ÇAD	0,394	0,236	39,978	KAN	0,936	0,734	21,595	CEZ	0,745	0,605	18,847	BEL	0,683	0,573	16,173	PER	0,762	0,666	12,619
NİJ	0,535	0,339	36,703	İSP	0,905	0,711	21,394	FR	0,903	0,738	18,251	İSR	0,919	0,771	16,119	BUL	0,795	0,695	12,523
SİER	0,477	0,306	35,870	AVL	0,951	0,753	20,783	HIR	0,858	0,703	18,062	MOZ	0,446	0,375	16,028	EKV	0,740	0,648	12,466
ANG	0,586	0,391	33,316	FİN	0,940	0,746	20,621	LÜK	0,930	0,762	18,061	ERM	0,759	0,639	15,794	ÜRD	0,720	0,631	12,341
KMR	0,576	0,399	30,808	GAN	0,632	0,502	20,560	PAN	0,805	0,660	17,990	KUV	0,831	0,702	15,544	MAC	0,846	0,745	11,938
HAİ	0,535	0,371	30,643	TR	0,838	0,666	20,497	MAL	0,803	0,659	17,920	ROM	0,821	0,696	15,231	KOL	0,752	0,663	11,812
BEN	0,525	0,366	30,271	SA	0,875	0,696	20,420	LET	0,863	0,709	17,893	GÜR	0,802	0,682	14,998	RUS	0,822	0,725	11,802
MOR	0,556	0,393	29,379	YUN	0,887	0,707	20,282	İRN	0,774	0,636	17,800	KEN	0,575	0,489	14,890	BOL	0,692	0,611	11,705
GİNE	0,465	0,334	28,206	MLT	0,918	0,732	20,266	SRI	0,782	0,643	17,768	POR	0,866	0,738	14,837	NEP	0,602	0,533	11,490
SİN	0,939	0,680	27,574	SLV	0,918	0,733	20,184	DC	0,767	0,631	17,683	JAM	0,709	0,604	14,760	KMÇ	0,593	0,525	11,415
GAB	0,706	0,513	27,399	BAE	0,911	0,728	20,127	KAT	0,855	0,704	17,609	BHU	0,666	0,568	14,675	NAM	0,615	0,546	11,259
BNG	0,661	0,483	26,995	İSV	0,947	0,757	20,062	IRK	0,686	0,565	17,588	BF	0,449	0,384	14,548	VIET	0,703	0,626	10,972
ZİM	0,593	0,434	26,890	İRL	0,945	0,756	20,002	HİN	0,633	0,522	17,541	ÇİN	0,768	0,657	14,451	AZE	0,745	0,664	10,880
SUD	0,508	0,380	25,243	HOL	0,941	0,754	19,891	POL	0,876	0,725	17,251	MALİ	0,428	0,368	14,036	KAZ	0,811	0,723	10,845
ETİ	0,498	0,373	25,195	YZ	0,937	0,751	19,805	ŞİLİ	0,855	0,709	17,101	UM	0,816	0,702	13,912	NİK	0,667	0,597	10,443
BAH	0,875	0,659	24,714	GAM	0,500	0,401	19,761	BLÇ	0,937	0,777	17,024	TUN	0,731	0,631	13,713	ÖZB	0,727	0,656	9,768
UGA	0,525	0,396	24,547	İTL	0,895	0,719	19,667	PAR	0,717	0,595	16,998	SIR	0,802	0,692	13,700	URU	0,809	0,730	9,743
MLV	0,512	0,387	24,386	MIS	0,731	0,587	19,640	EST	0,890	0,739	16,996	END	0,705	0,611	13,340	BEL	0,808	0,741	8,333
FS	0,550	0,417	24,215	RUA	0,534	0,429	19,610	Nİ	0,400	0,333	16,684	LAO	0,607	0,527	13,164	MOĞ	0,739	0,688	6,891
TOG	0,539	0,409	24,152	GA	0,713	0,574	19,452	BOT	0,693	0,577	16,677	UKR	0,773	0,674	12,857	HON	0,621	0,588	5,354
ZAM	0,565	0,430	23,835	İZL	0,959	0,773	19,355	FAS	0,683	0,570	16,598	MEK	0,758	0,661	12,800	KIR	0,692	0,657	5,065
AFG	0,478	0,367	23,295	KIB	0,896	0,723	19,267	SLK	0,848	0,708	16,468	KR	0,809	0,706	12,791	BUR	0,426	0,406	4,687
MYN	0,585	0,453	22,575	ABD	0,921	0,744	19,244	ALM	0,942	0,787	16,460	PAK	0,544	0,475	12,739	ELS	0,675	0,645	4,472
DAN	0,948	0,738	22,103	ÇEK	0,889	0,721	18,942	LİT	0,875	0,732	16,342	FİL	0,699	0,610	12,690	GUA	0,627	0,599	4,419
MAD	0,501	0,391	22,012	İNG	0,929	0,754	18,891	TAY	0,800	0,670	16,278	BRE	0,754	0,659	12,629	SEN	0,511	0,491	3,822

EK 20: Genişletilmiş GİGE ve Orijinal GİGE Fark Tablosu

Ülke	GİGE	Gen, GİGE	Fark (%)	Ülke	GİGE	Gen, GİGE	Fark (%)	Ülke	GİGE	Gen, GİGE	Fark (%)	Ülke	GİGE	Gen, GİGE	Fark (%)	Ülke	GİGE	Gen, GİGE	Fark (%)
OAC	0,401	0,114	71,481	BNG	0,649	0,327	49,663	ERM	0,727	0,475	34,617	PAN	0,74	0,530	28,384	BLÇ	0,742	0,564	23,961
ÇAD	0,379	0,112	70,405	KEN	0,561	0,283	49,523	İNG	0,819	0,546	33,295	DAN	0,803	0,580	27,734	SLV	0,769	0,585	23,933
SİER	0,472	0,168	64,504	MALİ	0,418	0,219	47,661	ÜRD	0,683	0,459	32,783	HOL	0,745	0,540	27,544	SEN	0,499	0,380	23,925
BEN	0,515	0,193	62,556	CİB	0,47	0,246	47,614	GAB	0,666	0,449	32,587	ÇEK	0,748	0,544	27,288	KAN	0,687	0,524	23,795
UGA	0,52	0,195	62,531	MYN	0,577	0,315	45,333	TUN	0,687	0,463	32,575	SİN	0,665	0,484	27,212	KAZ	0,59	0,451	23,610
MAD	0,497	0,193	61,152	GAN	0,618	0,343	44,523	TR	0,741	0,501	32,425	POL	0,753	0,548	27,206	YZ	0,756	0,581	23,120
HAİ	0,528	0,207	60,863	GA	0,648	0,366	43,592	MOĞ	0,557	0,377	32,366	EKV	0,704	0,514	26,983	KOL	0,711	0,548	22,963
NİJ	0,524	0,208	60,354	NAM	0,574	0,328	42,920	NEP	0,584	0,397	32,051	ROM	0,738	0,540	26,808	BRE	0,676	0,539	20,316
ETİ	0,496	0,197	60,285	İRİ	0,677	0,389	42,484	AZE	0,688	0,468	32,015	BEL	0,751	0,551	26,670	ABD	0,698	0,557	20,164
GİNE	0,454	0,183	59,601	SA	0,638	0,371	41,895	ÇİN	0,648	0,442	31,798	MLT	0,72	0,529	26,585	İRL	0,682	0,548	19,673
Nİ	0,392	0,159	59,536	PAK	0,531	0,310	41,612	JAM	0,663	0,453	31,715	BUL	0,708	0,520	26,495	KR	0,746	0,600	19,619
MOR	0,533	0,217	59,377	CEZ	0,687	0,410	40,381	İSP	0,819	0,562	31,359	HIR	0,764	0,562	26,484	İSV	0,803	0,650	19,017
MLV	0,508	0,214	57,832	MIS	0,692	0,424	38,742	BEL	0,637	0,441	30,764	MAL	0,681	0,502	26,339	URU	0,733	0,594	18,926
MOZ	0,441	0,189	57,095	HİN	0,609	0,375	38,471	DC	0,719	0,498	30,719	PER	0,721	0,531	26,323	AVT	0,766	0,623	18,716
ZİM	0,587	0,252	57,020	KİR	0,658	0,406	38,332	VİET	0,662	0,459	30,673	İSR	0,744	0,551	25,965	AVL	0,637	0,518	18,660
TOG	0,528	0,230	56,495	İRK	0,622	0,384	38,223	TAY	0,735	0,510	30,608	PAR	0,648	0,480	25,944	LET	0,716	0,585	18,244
BF	0,442	0,192	56,459	ÖZB	0,688	0,425	38,217	YUN	0,792	0,550	30,599	MAC	0,755	0,561	25,694	İZL	0,633	0,520	17,836
ANG	0,577	0,255	55,812	BAH	0,647	0,402	37,861	İTL	0,813	0,565	30,499	SLK	0,738	0,551	25,336	NOR	0,734	0,612	16,622
RUA	0,529	0,239	54,896	KMÇ	0,573	0,357	37,672	SİR	0,715	0,499	30,247	HON	0,599	0,449	25,093	LİT	0,679	0,569	16,136
KMR	0,569	0,265	53,496	BOT	0,633	0,399	37,025	RUS	0,721	0,505	29,970	POR	0,792	0,595	24,867	FİN	0,731	0,617	15,627
BUR	0,422	0,197	53,273	UM	0,71	0,448	36,970	END	0,672	0,472	29,802	LAO	0,559	0,420	24,801	BHU	0,553	0,468	15,435
SUD	0,48	0,228	52,524	FAS	0,652	0,413	36,638	BOL	0,647	0,456	29,532	KİB	0,708	0,533	24,744	KAT	0,491	0,418	14,941
ZAM	0,557	0,267	52,138	SİRİ	0,761	0,483	36,491	ŞİLİ	0,775	0,548	29,349	JAP	0,792	0,596	24,733	EST	0,684	0,583	14,783
AFG	0,474	0,227	52,076	NİK	0,647	0,421	34,869	GÜR	0,749	0,530	29,236	GUA	0,601	0,454	24,503	LÜK	0,645	0,569	11,728
FS	0,54	0,264	51,145	FİL	0,664	0,433	34,854	FR	0,803	0,568	29,206	ALM	0,804	0,608	24,424	BAE	0,518	0,473	8,693
GAM	0,49	0,247	49,665	UKR	0,703	0,459	34,700	MEK	0,704	0,500	28,996	ELS	0,652	0,494	24,261	KUV	0,452	0,414	8,332

EK 21: Genişletilmiş İGE ve Genişletilmiş Çevre Göstergesi Regresyon Sonuçları

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	130
Model	1.27807354	1	1.27807354	F(1, 128)	=	127.00
Residual	1.28810254	128	.010063301	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.4980
				Adj R-squared	=	0.4941
Total	2.56617608	129	.019892838	Root MSE	=	.10032

Genişlet~şİGE	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ÇEVREENDEKSİA	1.007739	.0894212	11.27	0.000	.8308039	1.184674
_cons	-.099743	.0628488	-1.59	0.115	-.2241	.024614

EK 22: Genişletilmiş İGE ve Genişletilmiş Çevre Göstergesi Regresyonu Değişen Varyans Sınaması

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of GenişletilmişİGE

chi2(1) = 0.07

Prob > chi2 = 0.7934

EK 23: Genişletilmiş İGE ve Genişletilmiş Çevre Göstergesi Regresyonu Hata Teriminde Normallik Sınaması

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
r	130	0.99416	0.601	-1.144	0.87366

EK 24: Genişletilmiş İGE ve Genişletilmiş Çevre Göstergesi Regresyonu Gerekli Değişken Sınaması

Ramsey RESET test using powers of the fitted values of GenişletilmişİGE

Ho: model has no omitted variables

F(3, 125) = 2.63

Prob > F = 0.0529

EK 25: Genişletilmiş İGE ve Genişletilmiş Çevre Göstergesi Regresyonu Model Spesifikasyonu Sınaması

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	130
Model	1.87469896	2	.937349481	F(2, 127)	=	220.91
Residual	.538881108	127	.004243158	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.7767
				Adj R-squared	=	0.7732
Total	2.41358007	129	.018709923	Root MSE	=	.06514

Genişle~şİGE	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
_hat	1.530754	.3141514	4.87	0.000	.909105	2.152403
_hatsq	-.6750812	.3949388	-1.71	0.090	-1.456594	.1064314
_cons	-.0938067	.0588439	-1.59	0.113	-.2102482	.0226349

EK 26: Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE Regresyon Sonuçları

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	130
Model	.626800254	1	.626800254	F(1, 128)	=	127.00
Residual	.631718734	128	.004935303	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.4980
				Adj R-squared	=	0.4941
Total	1.25851899	129	.009755961	Root MSE	=	.07025

ÇEVREENDEKSİA	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
GenişletilmişİGE	.4942212	.0438544	11.27	0.000	.4074477	.5809947
_cons	.3986144	.0270911	14.71	0.000	.34501	.4522188

EK 27: Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE Regresyonu Değişen Varyans Sınaması

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of ÇEVREENDEKSİA

chi2(1) = 0.10

Prob > chi2 = 0.7470

EK 28: Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE Regresyonu Hata Teriminde Normallik Sınaması

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
r	130	0.98374	1.675	1.160	0.12298

EK 29: Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE Regresyonu Gerekli Değişken Sınaması

Ramsey RESET test using powers of the fitted values of ÇEVREENDEKSİA

Ho: model has no omitted variables

F(3, 125) = 1.22

Prob > F = 0.3047

EK 30: Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE Regresyonu Model Spesifikasyonu Sınaması

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	130
Model	.975401489	2	.487700744	F(2, 127)	=	218.77
Residual	.2831175	127	.002229272	Prob > F	=	0.0000
Total	1.25851899	129	.009755961	R-squared	=	0.7750
				Adj R-squared	=	0.7715
				Root MSE	=	.04722

ÇEVREENDEK~A	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
_hat	2.134123	.8145025	2.62	0.010	.5223696	3.745877
_hatsq	-.8469698	.6072219	-1.39	0.166	-2.048552	.3546128
_cons	-.3727409	.2693349	-1.38	0.169	-.9057061	.1602242

EK 31: Genişletilmiş İGE ve Genişletilmiş Çevre Göstergesi 0,25 Kantil Sonuçları

Iteration 1: WLS sum of weighted deviations = 4.9089318

Iteration 1: sum of abs. weighted deviations = 4.9483799

Iteration 2: sum of abs. weighted deviations = 4.5168107

Iteration 3: sum of abs. weighted deviations = 4.0169549

Iteration 4: sum of abs. weighted deviations = 3.9623516

.25 Quantile regression
 Raw sum of deviations 6.90625 (about .48899999)
 Min sum of deviations 3.962352
 Number of obs = 130
 Pseudo R2 = 0.4263

Genişlet~şİGE	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ÇEVREENDEKSİA	1.170374	.1243109	9.41	0.000	.9244037	1.416345
_cons	-.2807786	.0873707	-3.21	0.002	-.4536565	-.1079008

EK 32: Genişletilmiş İGE ve Genişletilmiş Çevre Göstergesi 0,50 Kantil Sonuçları

Iteration 1: WLS sum of weighted deviations = 5.1189273

Iteration 1: sum of abs. weighted deviations = 5.1213026

Iteration 2: sum of abs. weighted deviations = 5.0433486

Iteration 3: sum of abs. weighted deviations = 5.0379305

Median regression
 Raw sum of deviations 7.3785 (about .648)
 Min sum of deviations 5.037931
 Number of obs = 130
 Pseudo R2 = 0.3172

Genişlet~şİGE	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ÇEVREENDEKSİA	1.151096	.1067158	10.79	0.000	.9399406	1.362251
_cons	-.2065507	.0750041	-2.75	0.007	-.3549591	-.0581423

EK 33: Genişletilmiş İGE ve Genişletilmiş Çevre Göstergesi 0,75 Kantil Sonuçları

Iteration 1: WLS sum of weighted deviations = 4.9032494

Iteration 1: sum of abs. weighted deviations = 4.9157541

Iteration 2: sum of abs. weighted deviations = 4.4040161

Iteration 3: sum of abs. weighted deviations = 4.170851

Iteration 4: sum of abs. weighted deviations = 4.1669189

.75 Quantile regression

Number of obs = 130

Raw sum of deviations 4.68875 (about .72100002)

Min sum of deviations 4.166919

Pseudo R2 = 0.1113

GenişletilmişİGE	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ÇEVREENDEKSİA	.5949341	.1596301	3.73	0.000	.2790786	.9107896
_cons	.2704933	.1121944	2.41	0.017	.0484974	.4924892

EK 34: Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE 0,25 Kantil Sonuçları

Iteration 1: WLS sum of weighted deviations = 3.5948644

Iteration 1: sum of abs. weighted deviations = 4.0010613

Iteration 2: sum of abs. weighted deviations = 3.5547927

.25 Quantile regression

Number of obs = 130

Raw sum of deviations 5.363243 (about .68777084)

Min sum of deviations 3.554793

Pseudo R2 = 0.3372

ÇEVREENDEKSİA	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
GenişletilmişİGE	.5764369	.0642533	8.97	0.000	.4493007	.703573
_cons	.3382659	.0396925	8.52	0.000	.2597274	.4168043

EK 35: Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE 0,50 Kantil Sonuçları

Iteration 1: WLS sum of weighted deviations = 3.5958569

Iteration 1: sum of abs. weighted deviations = 3.6050162

Iteration 2: sum of abs. weighted deviations = 3.5622554

Iteration 3: sum of abs. weighted deviations = 3.540803

Iteration 4: sum of abs. weighted deviations = 3.5333671

Iteration 5: sum of abs. weighted deviations = 3.5316099

Median regression

Number of obs = 130

Raw sum of deviations 5.192432 (about .72162288)

Min sum of deviations 3.53161

Pseudo R2 = 0.3199

ÇEVREENDEKSİA	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
GenişletilmişİGE	.551188	.0510875	10.79	0.000	.4501027	.6522734
_cons	.3790358	.0315593	12.01	0.000	.3165902	.4414813

EK 36: Genişletilmiş Çevre Göstergesi ve Genişletilmiş İGE 0,75 Kantil Sonuçları

Iteration 1: WLS sum of weighted deviations = 3.4683807

Iteration 1: sum of abs. weighted deviations = 4.3205064

Iteration 2: sum of abs. weighted deviations = 3.2840478

Iteration 3: sum of abs. weighted deviations = 2.9787572

.75 Quantile regression

Number of obs = 130

Raw sum of deviations 4.631625 (about .61766279)

Min sum of deviations 2.978757

Pseudo R2 = 0.3569

ÇEVREENDEKSİA	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
GenişletilmişİGE	.5074416	.0786574	6.45	0.000	.3518045	.6630787
_cons	.3410388	.0485907	7.02	0.000	.2448939	.4371838

EK 37: SECA Yöntemi LINGO Programı Kodu

MODEL:

SETS:

AL/1..130/:S;

CR/1..32/:W,STD,COR;

LINK(AL,CR):X;

ENDSETS

DATA:

B=3;

X,STD,COR=@OLE('C:\MATRIX.XLSX','normalize','standarthata','uyusmazlik');

ENDDATA

@FOR(AL(I):

S(I)=@SUM(CR(J):W(J)*X(I,J));

LA<=S(I);

);

@FOR(CR(J):

W(J)<=1;

W(J)>=0.001;

);

@SUM(CR(J):W(J))=1;

LB=@SUM(CR(J):(W(J)-STD(J))^2);

LC=@SUM(CR(J):(W(J)-COR(J))^2);

Z=LA-(B*(LB+LC));

@FREE(Z);

MAX=Z;

END

EK 38: SECA Yöntemi Kriter Ağırlıklarının LINGO Program Çıktısı

W(1)	0.4177381E-01	-0.2974384E-04
W(2)	0.2131864E-01	-0.9904509E-04
W(3)	0.3885131E-01	-0.6666905E-03
W(4)	0.2746577E-01	-0.2849448E-04
W(5)	0.9341078E-01	-0.4110055E-04
W(6)	0.5127380E-01	-0.1681405E-03
W(7)	0.2251141E-01	-0.7170892E-04
W(8)	0.2966863E-01	-0.1444394E-03
W(9)	0.1016978E-01	0.4125738E-05
W(10)	0.5901393E-01	-0.1556235E-03
W(11)	0.5553275E-01	-0.1916725E-03
W(12)	0.1085050E-01	-0.2337658E-03
W(13)	0.3501374E-01	-0.5851985E-04
W(14)	0.7465273E-02	0.1055189E-04
W(15)	0.1405714E-01	0.1884458E-05
W(16)	0.6814920E-01	-0.1760742E-03
W(17)	0.5343002E-01	-0.1530210E-03
W(18)	0.3371105E-01	-0.1327302E-03
W(19)	0.2644934E-01	-0.2340091E-04
W(20)	0.1127923E-01	-0.3454682E-06
W(21)	0.7607294E-02	0.4827675E-05
W(22)	0.9321127E-02	0.6978715E-05
W(23)	0.8552881E-02	0.8168443E-05
W(24)	0.1119353E-01	-0.3156745E-03
W(25)	0.8241139E-02	-0.3601995E-03
W(26)	0.3733799E-01	-0.1171363E-03
W(27)	0.2751475E-01	-0.3840245E-04
W(28)	0.4272239E-01	-0.1221051E-03
W(29)	0.3831600E-01	-0.6742103E-04
W(30)	0.3384410E-01	-0.1120983E-03
W(31)	0.4171741E-01	-0.6332906E-04
W(32)	0.2223528E-01	-0.1825119E-04

EK 39: SECA Yöntemi Skorlarının LINGO Program Çıktısı

S(1)	0.4243763	S(37)	0.5796768	S(73)	0.6569231
S(2)	0.5221390	S(38)	0.5009336	S(74)	0.4408533
S(3)	0.4353341	S(39)	0.5801913	S(75)	0.4443370
S(4)	0.5557350	S(40)	0.6526772	S(76)	0.5738507
S(5)	0.6269072	S(41)	0.4511810	S(77)	0.4895574
S(6)	0.6638651	S(42)	0.6868112	S(78)	0.6152824
S(7)	0.5528854	S(43)	0.6188809	S(79)	0.4325870
S(8)	0.5502273	S(44)	0.6089733	S(80)	0.5688497
S(9)	0.4724909	S(45)	0.4534365	S(81)	0.5446957
S(10)	0.5811852	S(46)	0.6035380	S(82)	0.5295971
S(11)	0.6321936	S(47)	0.6471263	S(83)	0.4526826
S(12)	0.5584416	S(48)	0.4983844	S(84)	0.4991757
S(13)	0.4266675	S(49)	0.6309058	S(85)	0.4938398
S(14)	0.5953304	S(50)	0.5795197	S(86)	0.5486669
S(15)	0.5492765	S(51)	0.4225124	S(87)	0.6233392
S(16)	0.5577070	S(52)	0.4225124	S(88)	0.6502432
S(17)	0.6029066	S(53)	0.5619118	S(89)	0.5575755
S(18)	0.5954340	S(54)	0.6155141	S(90)	0.4430680
S(19)	0.4458148	S(55)	0.7065846	S(91)	0.4585673
S(20)	0.4878581	S(56)	0.5057382	S(92)	0.6991314
S(21)	0.5258293	S(57)	0.5593913	S(93)	0.5849920
S(22)	0.5007099	S(58)	0.5107295	S(94)	0.4862212
S(23)	0.6285033	S(59)	0.5131263	S(95)	0.5996589
S(24)	0.4428406	S(60)	0.6449767	S(96)	0.5891530
S(25)	0.4225124	S(61)	0.6381895	S(97)	0.6064378
S(26)	0.6201827	S(62)	0.6384230	S(98)	0.5578005
S(27)	0.5579132	S(63)	0.5343762	S(99)	0.6237704
S(28)	0.6083413	S(64)	0.6416278	S(100)	0.6429874
S(29)	0.6542266	S(65)	0.5456002	S(101)	0.5890191
S(30)	0.5068655	S(66)	0.5660046	S(102)	0.6017776
S(31)	0.6229631	S(67)	0.4948053	S(103)	0.5781824
S(32)	0.6269388	S(68)	0.5840277	S(104)	0.4856923
S(33)	0.6146206	S(69)	0.5544336	S(105)	0.5689388
S(34)	0.6636064	S(70)	0.5364378	S(106)	0.5242760
S(35)	0.4665283	S(71)	0.6475281	S(107)	0.5827454
S(36)	0.5842185	S(72)	0.6387913	S(108)	0.4495498
S(110)	0.6152978			S(109)	0.6181899
S(111)	0.6387107				
S(112)	0.5284764				
S(113)	0.6295466				
S(114)	0.5917104				
S(115)	0.4227949				
S(116)	0.6972609				
S(117)	0.6007546				
S(118)	0.4842195				
S(119)	0.5598637				
S(120)	0.5703277				
S(121)	0.4624598				
S(122)	0.5466188				
S(123)	0.6031115				
S(124)	0.6167127				
S(125)	0.6227224				
S(126)	0.6470524				
S(127)	0.5224317				
S(128)	0.5488212				
S(129)	0.4889231				
S(130)	0.4699183				

EK 40: MARCOS Yöntemi İdeal ve Anti-ideal Değerleri

Kriter	İdeal (AI) Değer	Anti-ideal (AII) Değer
Ç1	0,038907	37,01945
Ç2	0,47	68,95
Ç3	100	8,4
Ç4	91,36679	0
Ç5	91,26	0
Ç6	100	38,21227
Ç7	100	0,2
Ç8	1,32	12,27
G1	90918,64	731,7867
G2	71,20249	123,66
G3	101,9494	1344,193
G4	58,32296	0
G5	200,6321	33,61922
G6	0,1	28,47
G7	2,075719	7965,878
G8	154,62	70,43
S1	84,7839	52,5254
S2	100	8,91
S3	86,96114	3,354704
S4	1,6	82,4
S5	1,424167	65,20789
S6	2	1140
S7	129,8	1
S8	70,92	0,35
S9	223,1	2,03
E1	21,05459	6,957112
E2	14,09097	2,114962
E3	16	5
E4	100	22,3
E5	99,36	16,73
E6	34,24	5,13
E7	8,3	83,41

ÖZGEÇMİŞ

ADI ve SOYADI	Buse Eda AKYÜZ
EĞİTİM DURUMU	
Mezun Olduğu Lise	Tuzluçayır Anadolu Lisesi
Lisans Diploması	Gazi Üniversitesi
Tezli Yüksek Lisans Diploması	Gazi Üniversitesi
Tezli Yüksek Lisans Tez Konusu	Birincil Enerji Kaynaklarının Fiyat Oynaklığı Üzerindeki Etkisi: Yunanistan Çalışması
Yabancı Dil	İngilizce
BİLİMSEL FAALİYETLER	
Akyüz B. E., İpekçi Çetin E. “İnsani Gelişme Endeksi ve VIKOR Yöntemine Göre Türkiye'deki İllerin Sıralaması”. Verimlilik Dergisi; s.60-77, 2022. Akyüz B. E., İpekçi Çetin E. (2020). “Küme Örtme Yaklaşımı ile Hastane Acil Servisi Personel Çizelgelemesi”. 20. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması ve İstatistik Sempozyumu, Ankara, Türkiye, ss.1, 2020. Akyüz B. E., İpekçi Çetin E. “Acil Servis Personel Çizelgelemesi”. Yüksek Öğretim Kurulu Destekli Proje. 2020-2021 Akyüz B. E., Doğan N. “Birincil Enerji Kaynaklarının İkincil Enerji Kaynakları Fiyat Oynaklıkları Üzerindeki Etkisi: Yunanistan Çalışması”. 19. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması ve İstatistik Sempozyumu, Antalya, Türkiye, ss.54-78. 2018. Akyüz B. E., Doğan N. “Yunanistan'ın İthalat Kaynaklı Akaryakıt Fiyat Oynaklığı”. 4. Uluslararası Sosyal Beşerî ve İdari Bilimler Sempozyumu, Antalya, Türkiye, ss.424-425. 2018.	
İŞ DENEYİMİ	
Stajlar	Merkez Bankası-2013
Projeler	Acil Servis Personel Çizelgelemesi
Çalıştığı Kurum	Akdeniz Üniversitesi (devam)