



**ÜLKELERİN İNSANİ GELİŞMİŞLİK
SINIFLAMALARININ UTADIS VE SİRALI LOJİSTİK
REGRESYON MODELLERİ ARACILIĞIYLA YENİDEN
HESAPLANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Kübra AKYOL ÖZCAN

**Doktora Tezi
Ekonometri Anabilim Dalı
Prof. Dr. Erkan OKTAY
2019**

Her hakkı saklıdır

**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI**

Kübra AKYOL ÖZCAN

**ÜLKELERİN İNSANİ GELİŞMİŞLİK SINIFLAMALARININ
UTADIS VE SIRALI LOJİSTİK REGRESYON MODELLERİ
ARACILIĞIYLA YENİDEN HESAPLANMASI VE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

**TEZ YÖNETİCİSİ
Prof. Dr. Erkan OKTAY**

ERZURUM-2019



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEZ BEYAN FORMU



SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
BİLDİRİM

Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Uygulama Esaslarının ilgili maddelerine göre hazırlamış olduğum “ÜLKELERİN İNSANİ GELİŞİMİŞLİK SINIFLAMALARININ UTADIS VE SIRALI LOJİSTİK REGRESYON MODELLERİ ARACILIĞIYLA YENİDEN HESAPLANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ” adlı tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Uygulama Esaslarının ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim *.

☐ Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

☒ Tezimin/Raporumun makale için **altı ay**, patent için **iki yıl** süreyle erişiminin ertelenmesini istiyorum.

18.01.2019

Kübra AKYOL ÖZCAN

* LİSANSÜSTÜ TEZLERİN ELEKTRONİK ORTAMDA TOPLANMASI, DÜZENLENMESİ VE ERİŞİME AÇILMASINA İLİŞKİN YÖNERGE

.....
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Çeşitli ve Son Hükümler

Lisansüstü tezlerin erişime açılmasının ertelenmesi MADDE 6– (1) Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

Gizlilik dereceli tezler MADDE 7– (1) Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

(2) Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



TEZ KABUL TUTANAĞI

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Prof. Dr. Erkan OKTAY danışmanlığında, Kübra AKYOL ÖZCAN tarafından hazırlanan bu çalışma 18/01/2019 tarihinde aşağıda isimleri yazılı jüri tarafından Ekonometri Anabilim Dalı'nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Mustafa SEVÜKTEKİN

İmza:

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Erkan OKTAY

İmza:

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Orhan ÇINAR

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Selahattin YAVUZ

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Ömer ALKAN

İmza:

Prof. Dr. Sait UYLAŞ

Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	IV
ABSTRACT	V
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ	VIII
ÖNSÖZ.....	X
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

İNSANİ GELİŞİMİŞLİK İNDEKSİ

1.1. İNSANİ GELİŞİMİŞLİK KAVRAMI.....	3
1.2. İNSANİ GELİŞİMİŞLİK RAPORU, İÇERİĞİ VE İNCELENMESİ	7
1.3. İNSANİ GELİŞİMİŞLİK İNDEKSİNİN TANIMI VE İÇERİĞİ	15
1.4. İNSANİ GELİŞİMİŞLİK İNDEKSİNİN BİLEŞENLERİ	19
1.4.1. Sağlık: Uzun ve Sağlıklı Bir Yaşam	20
1.4.2. Bilgi/Eğitim: Okullaşma Yılı	20
1.4.3. Gelir: Kişi Başına Düşen Gayri Safi Milli Gelir	21
1.5. İNSANİ GELİŞİMİŞLİK İNDEKSİNİN ALT İNDEKLERİ	23
1.5.1. Yaşam Beklentisi Alt İndeksi	23
1.5.2. Eğitim Alt İndeksi	23
1.5.3. Gelir Alt İndeksi	24
1.6. İNSANİ GELİŞİMİŞLİK İNDEKSİNİ HESAPLAMA YÖNTEMİ	25
1.6.1. 1990 Raporunda İGİ Hesaplama Yöntemi	26
1.6.2. 1991 Raporunda İGİ Hesaplama Yöntemi	27
1.6.3. 1992 ve 1993 Rapolarında İGİ Hesaplama Yöntemi	29
1.6.4. 1994 Raporunda İGİ Hesaplama Yöntemi	29
1.6.5. 1995-1998 Yılları Arasındaki Raporlarda İGİ Hesaplama Yöntemi.....	30
1.6.6. 1999-2009 Yılları Arasındaki Raporlarda İGİ Hesaplama Yöntemi.....	32
1.6.7. 2010 Raporunda İGİ Hesaplama Yöntemi	33
1.6.8. 2014 Raporunda İGİ Hesaplama Yöntemi	35

1.6.9. 2016 Raporunda İGİ Hesaplama Yöntemi	36
1.7. İNSANİ GELİŞMİŞLİK İNDEKSİNE YÖNELİK ELEŞTİRİLER	38
1.7.1. Kullanılan Değişkenlere Yönelik Eleştiriler	39
1.7.1.1. Gelir Bileşeni için Kuramsal Eleştiri	40
1.7.1.2. Eğitim Bileşeni için Kuramsal Eleştiri.....	41
1.7.1.3. Yaşam Bileşeni için Kuramsal Eleştiri	41
1.7.2. İstatistiksel Tekniklere Dayanan Eleştiriler	42
1.7.2.1. Eksik veri	42
1.7.2.2. Yanlış Göstergelerin Seçimi	44
1.7.2.3. Genel Olarak İnsani Gelişmişlik İndeksi Formülüyle İlgili Çeşitli Sorunlar	45
1.7.2.4. Eşit Ağırlıklandırma.....	45

İKİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMADA KULLANILAN ANALİZLER

2.1. LOJİSTİK REGRESYON ANALİZİ	47
2.1.1. İkili Lojistik Regresyon Analizi (Binary)	50
2.1.2. Çok Kategorili Lojistik Regresyon Analizi (Multinomial).....	51
2.1.3. Sıralı Lojistik Regresyon Analizi (Ordinal).....	51
2.2. KARAR ANALİZİ	55
2.2.1. Karar Analizi Teknikleri	56
2.2.1.1. Tek Amaçlı Karar Verme.....	57
2.2.1.2. Karar Destek Sistemleri	58
2.2.1.3. Çok Kriterli Karar Verme	58
2.2.1.3.1. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri	62
2.2.1.3.2. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri	67
2.3. UTADIS TEKNİĞİ	76
2.3.1. UTADIS Tekniğinin Literatürdeki Diğer Tekniklerle Karşılaştırılması.....	93

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

LİTERATÜR

3.1. İNSANİ GELİŞMİŞLİK İNDEKSİNE İLİŞKİN LİTERATÜR İNCELEMESİ	94
3.1.1. Ulusal Düzeyde İnsani Gelişmişlik İndeksi Çalışmaları.....	94
3.1.2. Uluslararası Düzeyde İnsani Gelişmişlik İndeksi Çalışmaları.....	98
3.2. UTADIS YAKLAŞIMINA İLİŞKİN LİTERATÜR İNCELEMESİ	104
3.2.1. Ulusal Düzeyde UTADIS Çalışmaları	104
3.2.2. Uluslararası Düzeyde UTADIS Çalışmaları	106
3.3. SIRALI LOJİSTİK REGRESYON ANALİZİNE İLİŞKİN LİTERATÜR İNCELEMESİ	117
3.3.1. Ulusal Düzeyde Sıralı Lojistik Regresyon Çalışmaları.....	117
3.3.2. Uluslararası Düzeyde Sıralı Lojistik Regresyon Çalışmaları.....	119

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

UYGULAMA

4.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE KAPSAMI	122
4.2. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ	123
4.3. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ VE LİTERATÜRE KATKISI	124
4.4. ÇALIŞMADA KULLANILAN VERİ VE DEĞİŞKENLER	125
4.5. BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ	126
4.5.1. UTADIS Analizi İle İlgili Bulguların Değerlendirilmesi	126
4.5.2. Sıralı Lojistik Regresyon Analizi İle İlgili Bulguların Değerlendirilmesi	138
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	151
KAYNAKÇA	157
EKLER.....	178
EK 1. İnsani Gelişmişlik İndeksi Verileri	178
ÖZGEÇMİŞ.....	183

ÖZET

DOKTORA TEZİ

**ÜLKELERİN İNSANİ GELİŞMİŞLİK SINIFLAMALARININ
UTADIS VE SIRALI LOJİSTİK REGRESYON MODELLERİ ARACILIĞIYLA
YENİDEN HESAPLANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ****Kübra AKYOL ÖZCAN****Tez Danışmanı: Prof. Dr. Erkan OKTAY****2019, 183 sayfa****Jüri: Prof. Dr. Erkan OKTAY (Danışman)****Prof. Dr. Mustafa SEVÜKTEKİN****Prof. Dr. Orhan ÇINAR****Doç. Dr. Selahattin YAVUZ****Doç. Dr. Ömer ALKAN**

Ülkelerin gelişmişlik düzeyini tek başına milli gelirdeki artışla açıklamanın mümkün olmadığını ileri süren Amartya Sen tarafından geliştirilen İnsani Gelişmişlik İndeksi, hesaplama sağık, eğitim ve gelir bileşenlerini de dahil etmektedir. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından ilk kez 1990 yılında hazırlanan İnsani Gelişmişlik Raporları ile sunulmaya başlanan ülkelerin İnsani Gelişmişlik İndeksi değerleri; Doğumda Yaşam Beklentisi”, “Beklenen Okullaşma Yılı”, “Ortalama Okullaşma Yılı” ve “Kişi Başına Düşen Gayri Safi Milli Gelir” olmak üzere dört kriter kullanılarak ölçülmektedir.

Çalışmada, ülkeleri gelişmişlik düzeylerine göre sınıflandırmak için yukarıda belirtilen dört kritere dayalı ve 188 alternatiften oluşan bir model sunulmuştur. Ülkelerin doğru gruplamasının UTADIS yaklaşımıyla tespit edilmesi hedeflenmiş ve elde edilen sonuçlar Sıralı Lojistik Regresyon analizi ile karşılaştırılmıştır. Çalışma literatürde az bir uygulama alanına sahip UTADIS tekniğinin ülkelerin İnsani Gelişmişlik İndeksi değerlerine uygulanması açısından bir ilki temsil etmektedir. Sıralı Lojistik Regresyon analizi ile yapılan sınıflandırma, kurulan modellerin hata oranına ve tahmin gücüne göre UTADIS yaklaşımından daha iyi sonuçlar vermiştir. Ayrıca, UTADIS ve Sıralı Lojistik Regresyon analizi sonuçlarına göre birçok ülkenin sınıflandırmasının güncellenmesi gerektiği gözlemlenmiştir. Son olarak, UNDP’ye en yakın sınıflandırmayı ise Sıralı Lojistik Regresyon yöntemi vermiştir.

Anahtar Kelimeler: İnsani Gelişmişlik İndeksi, UTADIS, Sıralı Lojistik Regresyon

ABSTRACT**Ph. D. DISSERTATION****RECALCULATION AND EVALUATION OF HUMAN DEVELOPMENT
CLASSIFICATION OF COUNTRIES VIA UTADIS AND ORDINAL LOGISTIC
REGRESSION MODELS****Kübra AKYOL ÖZCAN****Advisor: Prof. Dr. Erkan OKTAY****2019, 183 pages****Jury: Prof. Dr. Erkan OKTAY (Advisor)****Prof. Dr. Mustafa SEVÜKTEKİN****Prof. Dr. Orhan ÇINAR****Assoc. Prof. Dr. Selahattin YAVUZ****Assoc. Prof. Dr. Ömer ALKAN**

Developed by Amartya Sen who is asserting that countries' level of development cannot be explained with only increase in national income, The Human Development Index incorporates components of health, education and income in calculation. Human Development Index values of countries, first presented with Development Reports prepared by United Nations Development Program (UNDP) in the year 1990, are measured using four criteria: "Life Expectancy at Birth", "Expected Years of Schooling", "Mean Years of Schooling" and "Gross national income per capita"

In this study, in order to classify countries according to their level of development a model based on above-mentioned four criteria and consisting of 188 alternatives is presented. It is aimed to detect the proper grouping of countries with UTADIS approach and obtained results are compared with Ordinal Logistic Regression analysis. This study represents a first attempt in terms of applying UTADIS technique, which has a limited application in literature, for Human Development Index values of the countries. In regards of error rate and predictive power of established models, the classification made with Ordinal Logistic Regression analysis yielded better results than the UTADIS approach. In addition, according to the results of UTADIS and Ordinal Logistic Regression analysis, it is observed that the classification of many countries has to be updated. Finally, Ordinal Logistic Regression method has given the closest classification to UNDP.

Keywords: The Human Development Index, UTADIS, Ordinal Logistic Regression

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

ÇADP	: Çok Amaçlı Doğrusal Programlama
ÇAKV	: Çok Amaçlı Karar Verme
ÇKKA	: Çok Kriterli Karar Analizi
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
ÇNKV	: Çok Nitelikli Karar Verme
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
ED	: Etki Diyagramı
GSMG	: Gayri Safi Milli Gelir
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
İGİ	: İnsani Gelişmişlik İndeksi
İGR	: İnsani Gelişmişlik Raporu
KA	: Karar Ağacı
KDS	: Karar Destek Sistemleri
SGP	: Satınalma Gücü Paritesi
TAKV	: Tek Amaçlı Karar Verme
UN	: Birleşmiş Milletler
UNDP	: Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. İnsani Gelişmişlik İndeksinin Oluşumu (1995-2009).....	18
Şekil 1.2. İnsani Gelişmişlik İndeksinin Oluşumu (2010 ve sonrası).....	18
Şekil 1.3. 2010 Yılı İGİ’de Kullanılan Üç Ölçekli Göstergelerin Yoğunluğu	22
Şekil 2.1. Karar Analizi Tekniklerinin Sınıflandırılması.....	57
Şekil 2.2. Çok Kriterli Karar Verme Süreci.....	60
Şekil 2.3. Çok Kriterli Karar Analizinin Yapısı	61
Şekil 2.4. Sınıflandırma Problemlerinin Modellenmesi	65
Şekil 2.5. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri ve Teknikleri	66
Şekil 2.6. Çok Nitelikli Karar Verme Yöntemlerinin Sınıflandırılması	69
Şekil 2.7. UTA Yöntemi-Fayda Fonksiyonunun Parçalı Doğrusal Yaklaşımı.....	76
Şekil 2.8. UTADIS Tekniğinin Genel Yapısı	80
Şekil 2.9. Marjinal Fayda Fonksiyonlarının Karakteristik Şekilleri.....	83
Şekil 2.10. Sınıfların Fayda Üzerindeki Dağılımı	87
Şekil 2.11. UTADIS Tekniğinde Fayda Ölçeğinde Sınıflandırma	88
Şekil 2.12. İki Grup Halinde Sınıflandırma Hataları	88
Şekil 2.13. UTADIS Tekniğinde Model Geliştirme Sürecinin Ana Hatları	92
Şekil 4.1. UTADIS Uygulamasında Yer Alan Kriterlerin Marjinal Faydası.....	136

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1.1. Yıllar İtibariyle İGR’lerde Yer Alan İnsani Gelişmişliğin Kısa Tanımları	6
Tablo 1.2. Farklı İnsani Gelişmişlik Raporlarında Bahsedilen Boyutlar	21
Tablo 1.3. 1990 Yılı Alt İndeks Gösterge Limitleri	26
Tablo 1.4. 1991 Yılı Alt İndeks Gösterge Limitleri	27
Tablo 1.5. 1994 Yılı Alt İndeks Gösterge Limitleri	29
Tablo 1.6. 1995 Yılı Alt İndeks Gösterge Limitleri	31
Tablo 1.7. 1999 Yılı Alt İndeks Gösterge Limitleri	32
Tablo 1.8. 2010 Yılı Alt İndeks Gösterge Limitleri	34
Tablo 1.9. 2014 Yılı Alt İndeks Gösterge Limitleri	36
Tablo 1.10. 2016 Yılı Alt İndeks Gösterge Limitleri	37
Tablo 2.1. Bağlantı Fonksiyonu ve Tipik Uygulama	54
Tablo 4.1. UTADIS Uygulaması Değerlendirme Kriterleri	126
Tablo 4.2. Tanımlayıcı İstatistikler	126
Tablo 4.3. Korelasyon Matrisi	127
Tablo 4.4. UTADIS Tarafından Sonuçların Sınıflandırılması (Çok Yüksek İnsani Gelişmişlik İndeksine Sahip Ülkeler)	128
Tablo 4.5. UTADIS Tarafından Sonuçların Sınıflandırılması (Yüksek İnsani Gelişmişlik İndeksine Sahip Ülkeler)	131
Tablo 4.6. UTADIS Tarafından Sonuçların Sınıflandırılması (Orta Düzeyde İnsani Gelişmişlik İndeksine Sahip Ülkeler)	133
Tablo 4.7. UTADIS Tarafından Sonuçların Sınıflandırılması (Düşük İnsani Gelişmişlik İndeksine Sahip Ülkeler)	134
Tablo 4.8. Değerlendirme Kriterlerinin Ağırlıkları	135
Tablo 4.9. UTADIS Modelinin Hata Yüzdeleri	137
Tablo 4.10. UTADIS Modelinin Tahmin Gücü	138
Tablo 4.11. Doğrusal Regresyon ve Lojistik Regresyon Analizi Arasındaki Farklılıklar	139
Tablo 4.12. Sıralı Lojistik Regresyon Analizi Uygulaması Bağımsız Değişkenleri	139
Tablo 4.13. Sıralı Lojistik Regresyon Analizi Tahmin Sonuçları	140

Tablo 4.14. Sıralı Lojistik Regresyon Analizi Tarafından Sonuçların Sınıflandırılması (Çok Yüksek İnsani Gelişmişlik İndeksine Sahip Ülkeler).....	141
Tablo 4.15. Sıralı Lojistik Regresyon Analizi Tarafından Sonuçların Sınıflandırılması (Yüksek İnsani Gelişmişlik İndeksine Sahip Ülkeler) ...	143
Tablo 4.16. Sıralı Lojistik Regresyon Analizi Tarafından Sonuçların Sınıflandırılması (Orta Düzeyde İnsani Gelişmişlik İndeksine Sahip Ülkeler).....	145
Tablo 4.17. Sıralı Lojistik Regresyon Analizi Tarafından Sonuçların Sınıflandırılması (Düşük İnsani Gelişmişlik İndeksine Sahip Ülkeler)	147
Tablo 4.18. Sıralı Lojistik Regresyon Modelinin Hata Yüzdeleri.....	148
Tablo 4.19. Sıralı Lojistik Regresyon Modelinin Tahmin Gücü.....	148
Tablo 4.20. UTADIS ve Sıralı Lojistik Regresyon Arasındaki Karşılaştırmalı Yanlış Sınıflandırma Sonuçları	149
Tablo 4.21. UTADIS ve Sıralı Lojistik Regresyon Arasındaki Karşılaştırmalı Birinci ve İkinci Tip Hata Sonuçları	149
Tablo 4.22. UTADIS ve Sıralı Lojistik Regresyon Modellerinin Karşılaştırmalı Tahmin Gücü.....	150

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasının başlatılmasında, bir düzen içerisinde yürütülmesinde ve tamamlanmasında görüş ve desteklerinden yararlandığım, ayrıca lisansüstü eğitim sürecimin her aşamasında maddi/manevi katkılarıyla her türlü desteği sağlayan, değerli bilgi ve önerileri ile yardımlarını esirgemeyen kıymetli ve saygı değer hocam Sayın Prof. Dr. Erkan OKTAY'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın planlanmasında, araştırılmasında ve yürütülmesinde ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren saygı değer hocalarım Prof. Dr. Orhan ÇINAR'a ve Doç. Dr. Ömer ALKAN'a, tez jürimde yer alarak kıymetli bilgi ve tecrübelerinden faydalanmamı sağlayan, bana fikirleriyle yol gösteren ve katkı sunan sayın Prof. Dr. Mustafa SEVÜKTEKİN ve sayın Doç. Dr. Selahattin YAVUZ'a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca bu çalışmayı SDK-2018-6614 BAP proje numarası ile destekleyen Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne de teşekkür ederim.

Son olarak, gösterdiği sabır, anlayış ve sonsuz desteğinden dolayı değerli eşime, tezimi sonuçlandırmama yakın sürpriz yaparak dünyaya erken gelen canım kızıma, tüm eğitim hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen ve her zaman yanımda olan sevgili aileme minnettarlığımı dile getirmek isterim.

GİRİŞ

Günümüzün Dünyasında, bir ülkenin gelişmişliğinin göstergesi olarak ekonomik refahın yanı sıra sosyal refah büyük önem arz etmektedir. 1990’lardan önce, ülkelerin pozisyonları Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH), satın alma gücü paritesi, borsa ve ulusal borç ile belirlenmekteydi. Bu doğrultuda, ülkeler gelişmek için gelirlerini arttırmaya çalışıyorlardı. Ancak, 1990 yılında, Amartya Sen tarafından ortaya atılan “İnsani Gelişmişlik” kavramı, gelişmişliğin tek başına gelirle açıklanmayacağını ortaya çıkarmıştır. Dolayısıyla, aynı yöne hizmet eden ekonomik gelişmişlik ile insani gelişmişlik kavramları arasında çift yönlü bir ilişki vardır.

1990 yılında UNDP tarafından İnsani Gelişmişlik İndeksi’nin (İĞİ) yürürlüğe girmesinden sonra, ülkelerin gelişmişlik düzeyi bu indeks ile belirlenmeye başlanmıştır. Bunun nedeni, İĞİ’nin sadece ekonomik gelişmeyi değil, aynı zamanda insanların yaşam standardının temelini oluşturan sağlık, eğitim ve gelir dağılımını kapsamasıdır. Gelirin yanında, insanların temel ihtiyaçlarının karşılanması gerektiğini savunan İĞİ, bir ülkenin gelişmişlik seviyesini belirlemede kullanılabilecek en kapsamlı ve güvenilir ölçütlerden biridir. İĞİ, bir ülkenin ortalama başarısını, Yaşam Beklentisi Alt İndeksi ile ölçülen uzun ve sağlıklı bir yaşam; Eğitim Alt İndeksi ile ölçülen bilgi; Gelir Alt İndeksi ile ölçülen iyi bir yaşam standardı olmak üzere üç alt indeks aracılığıyla üç boyutta ölçmektedir. Dolayısıyla, uzun ve sağlıklı bir yaşam boyutu, doğumda yaşam beklentisi göstergesi; bilgi/eğitim boyutu, ortalama okullaşma yılı ve beklenen okullaşma yılı göstergeleri; iyi bir yaşam standardı boyutu, kişi başına düşen Gayri Safi Milli Gelir (GSMG) göstergesi ile belirlenmektedir.

Bir toplumun gelişmişlik düzeyini belirlemeye yönelik çok sayıda çalışma bulunmaktadır. UNDP tarafından yayımlanan İnsani Gelişmişlik Raporları (İGR), içeriğinde yer alan ülkelerin gelişme düzeyi başarısını gösteren ve geçerliliği uluslararası platformda kabul gören bir rapordur. İlk 1990 yılında olmak üzere her yıl düzenli olarak yayımlanan bu raporlar, tüm ülkeler hakkında geniş kapsamlı istatistikler sunmaktadır. İGR’lerde sunulan İĞİ verilerine göre ülkeler “Çok Yüksek”, “Yüksek”, “Orta” ve “Düşük” gelişmişlik düzeyine sahip ülkeler olmak üzere 4 sıralı sınıfta kategorize edilmektedir.

Bu tez çalışmasının temel amacı, İGİ değerlerine göre 188 ülkeyi Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden biri olan UTADIS tekniği ile yeniden sınıflandırmaktır. Ayrıca elde edilen UTADIS sonuçları, Sıralı Lojistik Regresyon analizi sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Son olarak, UNDP tarafından 188 ülkenin İGİ değerlerine göre doğru bir şekilde sıralanıp sıralanmadığı ve ülkelerin doğru grup içinde yer alıp almadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Uygulamada kullanılan UTADIS tekniği, alternatifleri minimum sınıflandırma hatası ile orijinal sınıflarına atayan bir sınıflandırma modelidir. Yani, bir dizi alternatifi önceden tanımlanmış sınıflara ayırmak için kullanılan çok kriterli bir tekniktir. Sıralı lojistik regresyon analizi ise bağımlı değişkenin sıralı ölçekte ölçülmüş bir değişken olduğu ve değişkenlerin birbirlerini etkilediği durumlarda kullanılmaktadır. Lojistik regresyon analizi, UTADIS tekniği gibi çok değişkenli istatistiksel verilerin sınıflandırılmasında kullanılan yöntemlerden biridir ve alternatiflerin kaç gruba ayrılacağına önceden bilindiği bir sınıflandırma yöntemidir.

Yapılan tez çalışması beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, insani gelişmişlik kavramı anlatıldıktan sonra, yıllara göre insani gelişmişlik raporlarının içeriğinden ve insani gelişmişlik indeksinden detaylı bir şekilde bahsedilmiştir. Daha sonra sırasıyla; insani gelişmişlik indeksinin bileşenleri, alt indeksleri, hesaplama yöntemleri ve bu indekse yönelik eleştiriler üzerinde durulmuştur.

İkinci bölümde, araştırmada kullanılan analizler üzerinde durulmuştur. Bu doğrultuda, Sıralı Lojistik Regresyon Analizi anlatılarak Karar Analizi ve Karar Analizi tekniklerinden bahsedilmiştir. Daha sonra, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve çalışmanın ana konusu olan UTADIS tekniği detaylı bir şekilde ele alınmıştır.

Üçüncü bölümde, İnsani Gelişmişlik İndeksi, UTADIS tekniği ve Sıralı Lojistik Regresyon analizine ilişkin ulusal ve uluslararası literatür çalışmalarına yer verilmiştir.

Dördüncü bölümde, öncelikle yapılan çalışmanın amacı ve kapsamı ile çalışmada izlenen yöntem, aşamalarıyla detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Çalışmanın önemi ve literatüre katkısı açıklanarak uygulamada kullanılan veriler hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra, UTADIS ve Sıralı Lojistik Regresyon analizi ile ilgili bulguların değerlendirilmesi yapılarak elde edilen sonuçlar detaylı bir şekilde yorumlanmıştır.

Çalışmanın son bölümünde, elde edilen sonuçlar belirtilmiş ve bir değerlendirme yapılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

İNSANİ GELİŞMİŞLİK İNDEKSİ

Bu bölümde, insani gelişmişlik kavramı anlatıldıktan sonra, yıllara göre insani gelişmişlik raporlarının içeriğinden ve insani gelişmişlik indeksinden detaylı bir şekilde bahsedilecektir. Daha sonra sırasıyla; insani gelişmişlik indeksinin bileşenleri, alt indeksleri, hesaplama yöntemleri ve bu indekse yönelik eleştiriler üzerinde durulacaktır.

Bu bölümün amacı, uygulamaya konu teşkil eden İnsani Gelişmişlik İndeksi hakkında bilgi vermektir.

1.1. İNSANİ GELİŞMİŞLİK KAVRAMI

İnsanların tümü için yaşadıkları hayat kalitesini iyileştirme süreci olarak tanımlanan gelişmişlik kavramı ile ilgili eşit derecede önemli olan üç durum söz konusudur. Bunlardan ilki; insanların gelirlerinin, gıda tüketimlerinin, aldıkları sağlık hizmetlerinin, eğitim düzeylerinin ve onlara sunulan diğer tüm fırsatların artan gelir ile birlikte artarak yaşam düzeylerinin iyileştirilmesidir. İkincisi; birçok alanda faaliyet gösteren kurum ve enstitülerin, ekonomik sistemlerinin yapılanarak insana verilen değerin ve insanların kendilerine duydukları güvenin artmasıdır. Son olarak; insanlara sunulan tercihlerin artmasıyla sahip oldukları özgürlüklerin ve tüketilen mal ve hizmetlerin çeşitliliğinin zenginleştirilmesidir (Günsoy, 2012: 36,37).

İnsani gelişmişlik ile ilgili ilk fikirler, ekonomik kalkınmanın sürdürülebilirliği ve ekonomik büyüme yeterliliği hakkındaki mevcut şüphelerden doğmuştur (Bagolin ve Comim, 2008: 11). İnsani gelişmişlik, insanlar için özgürlük, fırsat yaratma ve onların refahını artırma süreci olarak ifade edilebilir. Bu kavram, insani gelişmişliği bir bireyin yaşam kalitesini artırma olarak ifade eden ve bir ekonomist olan Mahbub Ul Haq tarafından geliştirilmiştir (Safari ve Ebrahimi, 2014: 255). Onun amacı, “kalkınma ekonomisinin odağını ulusal gelirden insan merkezli politikalara kaydırmak” idi. Öğrencilik günlerinden arkadaşı olan Amartya Sen’den ekonomik ilerlemenin yanı sıra refah alanındaki diğer ilerlemelere de odaklanan bir insani gelişmişlik indeksinin geliştirilmesi için yardım istedi (Tofallis, 2013: 1326). Sen’e göre insani gelişmişlik

kendi yaşamını şekillendirmek için iyi bir yaşam standardı ve özgürlük sağlamanın yanı sıra makul derecede sağlıklı ve güvenli bir hayatın tadını çıkarmaktır (Sen, 2001: 253).

İnsanların gerçek özgürlüklerini merkeze koyan ve yeni bir kavram olarak 1990'ların başlarında ortaya çıkan bu yeni yaklaşım insani gelişmişlik olarak adlandırılmıştır. Mahbub Ul Haq'ın yanı sıra Amartya Sen tarafından da işaret edilen insani gelişmişlik, insanların potansiyellerini fark etmelerini, seçimlerini artırmalarını ve değer verdikleri hayatları sürdürebilmeleri için özgürlüğün tadını çıkarmaları gerektiğini savunmaktadır (Radovanović, 2011: 195). İnsani gelişmişlik kavramı, gelişmişlik içerisinde yer alan insanın rolünü ortaya çıkararak insani özgürlüğü, kişiliği, insan kaynaklarının gelişimini ve temel insani ihtiyaçlara erişme düzeyini bir arada değerlendirmektedir (Demir, 2006: 2).

Birleşmiş Milletler (UN), İnsani Gelişmişlik İndeksi'ni 1975'te hesaplamaya başlamış ve 1990 yılında da ilk İnsani Gelişmişlik Raporu'nu yayımlamıştır. Raporun temeli, bir ülkenin gelişme refahını ölçmek için gerekli koşulları iyileştirmeye dayanmaktadır (Hou, Walsh ve Zhang, 2015: 332). 1990 yılında Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından yayımlanan İGR'de "İnsani Gelişmişlik" kavramı tanımlanmıştır. Bu raporda, insani gelişmişlik, insanların tercihlerini genişletme süreci olarak belirtilmiştir. Prensip olarak, bu tercihler sonsuz olabilir ve zamanla değişebilir. Fakat gelişimin her seviyesinde, insanlar uzun ve sağlıklı bir yaşam sürmeyi, bilgi edinmeyi ve iyi bir yaşam standardı için gerekli kaynaklara ulaşmayı amaç edinmelidir. Bu temel seçenekler mevcut değilse, başka fırsatlara erişilemez. Aynı zamanda, insani gelişmişliğin iki yönü vardır. Bunlardan birincisi; sağlık, bilgi ve becerilerin geliştirilmesi gibi insani yeteneklerin oluşumu ve ikincisi ise boş zaman, üretken amaçlar için ya da sosyal, kültürel ve politik olaylarda aktif olmak için insanların edindikleri yeteneklerini kullanabilmeleridir. İnsani gelişmişliğin ölçüsü bu iki yön için dengelenmezse, tam olarak insani gelişmişlikten söz edilemez. İnsani gelişmişlik bu açıdan değerlendirildiğinde gelir, insanlar için önemli olmakla birlikte sahip olunması istenilen sadece bir seçenektir. Yani, yaşamlarının tamamı değildir. Bu nedenle, gelişmişlik sadece bir bireyin gelirinin artırılması değil, aynı zamanda odak noktası insan olan bir kavramdır (UNDP, 1990: 10). Ayrıca, insani gelişmişliğin düşük olduğu fakat ekonomik olarak gelişmiş birçok ülke mevcutken, bunun tam tersi yani insani gelişmişlik düzeyi yüksek olup daha düşük gelire sahip ülkeler de vardır. Dolayısıyla, ekonomik

olarak yüksek bir gelire sahip olmak insani gelişmişlik açısından gerekli fakat yeterli değildir (Demir, 2006: 3). Uzun ve sağlıklı bir yaşam sürmek, eğitim ve iyi bir yaşam standardına sahip olmanın yanı sıra politik özgürlük, garantili insan hakları ve kişisel saygı gelişmişliğin diğer seçenekleridir (UNDP, 2010: 12). Başka bir ifadeyle, insani gelişmişlik insani özgürlüklerin artırılmasını içerir. Bunun için uzun, sağlıklı, yaratıcı bir yaşam sürmek ve gelişmişliğin ortak bir gezegende eşit ve sürdürülebilir bir şekilde yayılmasını sağlamak gerekir (UNDP, 2010: 22).

İGR’lerde insani gelişmişlik kavramı olarak çeşitli şekillerde tanımlanmıştır. Örneğin, 1992 İGR’de insani gelişmişlik; sağlık, eğitim, gelir ve istihdam imkânlarını arttırmak için bir bireyin sahip olduğu seçenekleri genişletme ve ekonomik, siyasi olmak üzere insanların tercihlerini birçok açıdan kapsayan bir süreç olarak tanımlanmıştır (UNDP, 1992: 2). Bu anlamda, insani gelişmişlik bir toplumun refahını artıran bir kavram olarak ele alınmıştır. Her ne kadar insani gelişmişlik sonsuz boyutlara sahip geniş bir kavram olsa da gelişimin her aşamasında uzun ve sağlıklı bir yaşam sürmek, bilgiye erişmek ve iyi bir yaşam standardına sahip olmak gibi üç temel boyut olmalıdır. Bu temel boyutlar olmadan, siyasal özgürlük, bireyin topluluğa katılma yeteneği ve öz saygı gibi gelişmişliğin diğer boyutlarına ulaşılamaz. İnsani gelişmişliği ölçmek kolay bir iş değildir, çünkü bu kavramın birçok yönü vardır ve bu yönleri yakalamak için çok sayıda göstergesi içermesi gerekir. Bu noktada sorun şu ki, dünyadaki tüm ülkeler bünyesinde bu kadar çok göstergesi barındıran bir kavramı açıklayacak gerekli istatistiksel bilgiye sahip değildir. Bu durum, politika yapımcılar için de oldukça kafa karıştırıcı bir tablo sergilemektedir (Gallardo, 2009: 3).

Gelişmişliğin temel amacı insanlara yararlı olabilmektir ve bunu gelir tek başına sağlayamaz. Yani, insani gelişmişlik sürecinde gelir boyutu gerekli fakat tek başına yeterli değildir. Dolayısıyla, yoksun grupların ihtiyaç duyduğu mal ve hizmetlerin sağlanması yerine insan seçimlerine odaklanılmalıdır (Srinivasan, 1994: 238). İnsani gelişmişliğin bir diğer amacı, insanlara yaşamlarının her alanında sahip oldukları potansiyelleri en verimli şekilde kullanmalarına izin veren uygun koşulları sağlamaktır. (Erol, 2011: 100).

Tablo 1.1. Yıllar İtibariyle İGR'lerde Yer Alan İnsani Gelişmişliğin Kısa Tanımları

1990	İnsanların seçimlerini genişletme sürecidir. (sayfa 10)
1991	Gelişmişliğin asıl amacı, insanların tercihlerini arttırmaktır. (sayfa 13)
1992	İnsanların seçimlerini genişletme sürecidir. (sayfa 12)
1993	Genişletme [insanların] seçimlerini içerir.
1994	Tüm insanların yeteneklerini geliştirebilecekleri bir ortam yaratmak için ... (sayfa 13)
1995	İnsanların seçimlerini genişletme sürecidir. (sayfa 11)
1996	İnsanların seçimlerini genişletme sürecidir. (sayfa 49)
1997	İnsanların seçimlerini genişletme sürecidir.
1998	İnsanların seçimlerini genişletme sürecidir.
1999	İnsanların seçimlerini genişletme sürecidir.
2000	İnsan yeteneklerini geliştirme sürecidir. ¹
2001	İnsanların değer verdikleri yaşamlarını yönlendirmek için seçimlerini genişletme hakkındadır.
2002	İnsanlara, seçimlerini değer verdikleri yaşamlara yönlendirme konusunda genişletme hakkındadır. (sayfa 13)
2003	İnsanların seçimlerini, özgürlüklerini ve onurunu genişleterek yaşamlarını iyileştirmektir.
2004	İnsanlar için genişleyen süreç seçimleri yapmak ve yaşamlarında değer verdikleri şey olmaktır. (sayfa 6)
2005	İnsan yeteneklerini inşa etmek, insanların yapabileceği şeylerin çeşitliliği ve neler olabileceği ile ilgilidir.
2007/8	İnsanların değer verdikleri yaşamlara öncülük etmelerini sağlayan yetenekler, onların gerçek seçimlerini ve maddi özgürlüklerini genişletmeleri ile ilgilidir.
2009	İnsanların seçtikleri hayatı yaşamaları için özgürlüklerinin genişletilmesidir. (Sayfa 14)

Kaynak. (Alkire, 2010: 8)

Özet olarak, insani gelişmişlik, insanların tüm potansiyellerini geliştirebilecekleri ve yaşamlarını kendi ihtiyaçları ve ilgi alanları doğrultusunda yönlendirebilecekleri bir ortam yaratmakla ilgilidir (Lind, 2010: 302). Başka bir ifadeyle, insani gelişmişlik, insanların daha uzun, daha sağlıklı ve daha dolu yaşamları için insani koşulların iyileştirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Ranis ve Stewart, 2000: 49).

1.2. İNSANİ GELİŞİMİŞLİK RAPORU, İÇERİĞİ VE İNCELENMESİ

Günümüzde insani gelişmişliğe yönelik en geniş kapsamlı çalışmalar UNDP tarafından “İnsani Gelişmişlik Raporları” aracılığıyla ülkelerin insani gelişmişlik seviyesinin ölçülmesi ve buna göre sınıflandırılması ile yapılmaktadır (Karabulut, Kaya ve Gürsoy, 2006: 3).

UNDP tarafından düzenli olarak yayımlanan İnsani Gelişmişlik Raporları’nı beş aşamada incelemek mümkündür:

1. Kurulma Aşaması (1990-1994)

İlk İnsani Gelişmişlik Raporu 1990 yılında yayımlanmıştır. “İnsani Gelişmişlik Kavramı ve Ölçümü” konulu bu raporda insani gelişmişlik insanların seçimlerini arttıran bir süreç olarak ele alınmıştır. Bu seçimler, uzun ve sağlıklı bir yaşam sürmek, eğitim almak ve iyi bir yaşam standardının tadını çıkarmaktır. Ayrıca insani gelişmişlik kavramı hem insanların seçimlerini genişletme sürecini hem de sağlanan refah düzeyini ifade etmektedir (UNDP, 1990: 10).

İnsan özgürlüklerinin bir İnsani Özgürlük İndeksi ile insani gelişmişliğe dahil edildiği 1991 yılı İGR’de ise “İnsani Gelişmişliğin Finansmanı” düşüncesinden hareketle mevcut finansal durum yeniden yapılandırılarak tüm insanlar için gerekli olan sosyal hizmetlerin karşılanacağı sonucuna varılmıştır. Bunun yanı sıra, insani gelişmişliğe daha fazla katkı sağlaması amacıyla sermaye kaçışlarının durdurulması, yolsuzlukla mücadele, kamu işletmelerinin yeniden düzenlenmesi ve borçlanmanın gözden geçirilmesi gibi konuların üzerinde durulmuştur (UNDP, 1991: 5).

1992 yılı İGR’de ise “İnsani Gelişmişliğin Uluslararası Boyutları” ele alınarak küresel piyasaların doğru bir perspektifle ele alınması gerektiği savunulmaktadır. Ayrıca, küresel piyasaların daha verimli ve adil bir şekilde çalışmasına olanak sağlayan önemli değişiklikler öne sürülmüştür (UNDP, 1992: 1). Rapor, ulusal kapasitenin oluşturulmasından ekolojik alana yapılan ödemelere, finansmanın otomatik kaynağından sürdürülebilir kalkınma için yeni kurumlara kadar pek çok somut politikayı tartışmaktadır. Aynı zamanda raporda çevresel kaygıların insan gelişiminin ölçülmesine nasıl entegre edileceği üzerine öneriler sunulmaktadır (UNDP, 1992: 3).

1993 yılı İGR'nin üzerinde durduğu konu “İnsanların Katılımı” dır. İnsanların büyük çoğunluğunun yoksulluk sınırının altında yaşaması, kadınların hala erkeklerin yarısı kadar kazanması ve seçmenlerin yarısından fazlasını oluşturmalarına rağmen parlamentoda sadece %10'luk bir dilimi temsil etmeleri, birçok etnik azınlığın hala kendi ülkelerinde ayrı bir ulus gibi yaşaması gibi konular bu raporda ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır (UNDP, 1993: 1). Sürdürülebilir insani gelişmişliğin yeni modelleri, devlet ve piyasalar arasındaki yeni ortaklıklar, yeni ulusal ve küresel yönetim modelleri ve uluslararası işbirliğinin yeni biçimleri bu raporda üzerinde durulan diğer başlıklardır (UNDP, 1993: 2).

“İnsani Güvenliğinin Yeni Boyutları” başlıklı 1994 yılı İGR'de uluslar ve insanlar arasında fırsat eşitliğinin çerçevesini oluşturmak için sosyal bir dünya sözleşmesi yapmak, küresel askeri harcamaları azaltmak, insan güvenliğini arttırmak ve küresel bir insani güvenlik fonu oluşturmak gibi yollarla insani güvenliğe yeni yapılanma sağlanması hedeflenmiştir (UNDP, 1994: 6).

2. Gelişme Aşaması (1995-1998)

İnsani Gelişmişlik İndeksine yönelik eleştiriler dikkate alınarak 1995-1998 döneminde bir iyileşme ve gelişme sürecine girilmiştir. 1995 yılı İGR'de “Toplumsal Cinsiyet ve İnsani Gelişmişlik” üzerinde durulmuş, insani gelişmişliğin sadece toplumun bir kısmı için değil, tüm insanlar için seçenekleri genişletme süreci olarak kabul edilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca bu raporda, çoğu kadının kendi menfaatlerinden uzaklaştırılması durumunda, böyle bir sürecin haksız ve ayrımcı olacağı, kadınların birçok ekonomik ve politik fırsattan yoksun bırakılmasının da halen modern dünyada devam ettiği iddiası üzerinde durulmaktadır (UNDP, 1995: 1).

İnsani gelişmişliğin, ekonomik büyümenin bir aracı olduğunu ve böylelikle büyümenin amacının insanın hayatını zenginleştirmek olması gerektiğini savunan, ekonomik büyüme ile insani gelişmişlik arasındaki ilişkiyi araştıran “Ekonomik Büyüme ve İnsani Gelişmişlik” başlıklı 1996 yılı İGR'de, büyüme ve insani gelişmişlik arasında otomatik bir bağ olmadığı açık bir şekilde ifade edilmiştir. Ayrıca, insani gelişmişliğin desteklenmesi, yoksulluğun azaltılması, çevrenin korunması ve sürdürülebilirliğin sağlanması için ekonomik büyümenin yapısına ve kalitesine daha fazla önem verilmesi gerekliliği vurgulanmıştır (UNDP, 1996: 1).

“Yoksulluğu Ortadan Kaldırmak için İnsani Gelişmişlik” konulu 1997 İGR, insani gelişmişliği yoksulluk açısından da ele alarak indeksteki eksiklikleri gidermeye çalışmıştır. Eğer insani gelişmişlik insanların tercihlerinin genişletilmesi ise yoksulluk insani gelişmişlikte en basit olan fırsat ve tercihlerin reddedildiği anlamına gelmektedir. Bu tercihler, uzun, sağlıklı, yaratıcı bir hayat sürmek, iyi bir yaşam standardı sağlamak ve özgürlüğü, haysiyeti, özsaygı ve başkalarına saygıyı içeren bir hayat geçirmektir (UNDP, 1997: 15).

Yarının insani gelişmişliği için günümüzdeki tüketim kalıplarını değiştirmeyi amaçlayan 1998 yılı İGR’de, “İnsani Gelişmişlik için Tüketim” başlığı esas alınmıştır. 20. yüzyıl boyunca dünya tüketiminin hızla artmasına dikkat çekilerek, tüketimin insanların yeteneklerini genişlettiği, başkalarının refahını olumsuz etkilemediği ve insanların yaşamlarını zenginleştirdiği sürece insani gelişmişliğe açıkça katkı sağlayabileceği ileri sürülmüştür. Fakat tüketim kalıpları ve trendleri insani gelişmişliğe zarar veriyor, çevresel kaynak tabanını zayıflatıyor ve eşitsizlikleri daha da artırıyor. Eğer tüketim eğilimi yüksek gelirli tüketicilerden düşük gelirli tüketicilere yeniden dağılmazsa ve çevresel kirlenmeden daha temiz üretimlere ve üretim teknolojilerine geçilmezse, yoksul üreticilere güç sağlayan mallar teşvik edilmezse ve tüketimde ön plana çıkma önceliğinden vazgeçilip temel ihtiyaçlar karşılanmazsa insani gelişmişliğin kötüye gideceği öne sürülmektedir (UNDP, 1998: 1).

3. Yenilik Aşaması (1999-2005)

“İnsani Bir Çehreyle Küreselleşme” konulu 10. İnsani Gelişmişlik Raporu olan 1999 yılı İGR diğer raporlarda olduğu gibi insani konu almıştır. Dünya para piyasalarında her gün 1,5 trilyon dolardan fazla alışveriş yapılmakta ve her yıl üretilen mal ve hizmetlerin beşte biri ticaret alanına girmektedir. Ancak küreselleşme para ve ticaretten daha fazlasıdır ve dünya insanların artan bağlılığını ifade etmektedir. Aynı zamanda, küreselleşme sadece ekonomiyi değil, kültürü, teknolojiyi ve yönetişimi bütünleştiren bir süreçtir. Küreselleşmenin temel alındığı bu raporda, küreselleşmenin yeni bir kavram olmadığı, 16. yüzyılın başları ile 19. yüzyılın sonralarına dayandığı belirtilmiştir. Daha güçlü bir yönetimle insanın ilerlemesine büyük olanaklar tanıyan küreleşme çağı, artan ticaret, yeni teknolojiler, yabancı yatırımlar, medya ve internet bağlantılarının genişlemesi, ekonomik büyümeyi ve insani gelişmeyi hızlandırmaktadır. Bütün bunlar,

21. yüzyılda yoksulluğun ortadan kaldırılması için büyük bir potansiyel sunmaktadır (UNDP, 1999: 1).

İnsan haklarının gerçekleştirilebilmesi için insani gelişmişliğin gerekliliğini savunan (UNDP, 2000: 2), “Özgürlük ve Dayanışma için İnsan Hakları ve İnsani Gelişmişlik” temalı 2000 yılı İGR’de, her insanın özgürlüğünü, esenliğini ve itibarını korumak için insan hakları ve insani gelişmişliğe yönelik ortak bir vizyon paylaşılmıştır. Bu güvenliği sağlamak için cinsiyet, ırk, etnik grup, ulus, din ayrımcılığına maruz kalmama özgürlüğü; iyi bir yaşam standardı sağlamak için istek özgürlüğü; bir insanın potansiyelini geliştirme ve gerçekleştirme özgürlüğü; kişisel güvenlik tehditleri, işkence, keyfi tutuklama ve diğer şiddet eylemlerine karşı korkudan kurtulma özgürlüğü; adaletsizliğin olmadığı ve hukuk kurallarının ihlal edilmediği bir özgürlük; düşünce, konuşma ve karara katılma özgürlüğü; suiistimal olmaksızın saygın bir işe sahip olma özgürlüğü gibi özgürlüklüğün sağlanması gerektiği ayrıca raporda belirtilmiştir (UNDP, 2000: 1).

“Yeni Teknolojileri İnsani Gelişmişlik için Kullanmak” konulu 2001 İGR, önceki raporlarda olduğu gibi insanı konu almaktadır. Ayrıca, insanların yaşam kalitelerini artırmak için teknolojiyi nasıl yaratacaklarını ve kullanacaklarını ele alan rapor, bilgi ve iletişim teknolojisindeki devrimleri ve biyoteknolojiyi, insani gelişme doğrultusunda yönlendirmede yeni kamu politikaları oluşturmakla ilgilenmektedir. Dünyadaki tüm insanların bu yeni teknolojiler aracılığıyla daha sağlıklı bir yaşama, sosyal özgürlüğe, bilgiye ve verimli geçim kaynaklarına ulaşacağı vurgulanmaktadır (UNDP, 2001: 1).

Politika ve insani gelişmişlik arasındaki ilişkiye odaklanan 2002 İGR’de “Parçalanmış Bir Dünyada Demokrasiyi Derinleştirmek” düşüncesi temel alınmıştır. Resmi ve resmi olmayan, ulusal ve uluslararası kurumların ve siyasi gücün insani ilerlemeyi nasıl şekillendirdiğiyle ilgili olan rapor, insanların büyük bir kısmının geri kaldığı bir dünyada insani gelişmişlik düzeyini artıracak demokratik yönetim sistemlerinin ülkeler tarafından kurulması gerektiği üzerinde durmuştur. (UNDP, 2002: 1).

Zamanı gelmiş basit bir fikir olarak görülen Milenyum Kalkınma Hedefleri’ni konu alan 2003 İGR’de, “Milenyum Kalkınma Hedefleri: İnsani Yoksulluğa Son Vermek için Uluslararası Bir Anlaşma” başlığı temel alınmıştır. 2000 yılı Eylül ayında Birleşmiş

Milletler Milenyum Zirvesi'nde 189 ülke tarafından kabul edilen, tarihi Milenyum Bildirgesi'nden doğan ve sekiz hedeften oluşan Milenyum Kalkınma Hedefleri'nin 2015 yılına kadar gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Bu hedefler; aşırı yoksulluğu ve ilkokullarda kız ve erkek çocukları arasındaki HIV/AIDS'in yayılmasını yarıya indirmeyi de içeren sekiz maddeden oluşmaktadır (UNDP, 2003: 1).

“Günümüzün Farklı Dünyasında Kültürel Özgürlük” başlıklı 2004 İGR'de, kültürel özgürlük insani gelişmişliğin önemli bir parçası olarak ele alınmıştır. Çünkü bir kişinin diğer insanların saygısını kaybetmeden ve başka seçeneklerden soyutlanmadan kimliğini seçebilmesi tam bir yaşam sürebilmesi için önemlidir. İnsanlar dinlerini özgürce yaşama, dillerini konuşma, etnik ya da dini miraslarını alay ya da ceza konusu olmadan kutlama özgürlüğüne sahip olmak isterler. Ayrıca, insanlar seçtikleri kültürel bağları koparmak zorunda kalmadan topluma katılma özgürlüğü isterler (UNDP, 2004: 1).

Hükümetlerin zengin ülkelerde küresel ortaklık pazarlıklarını korumak için neler yapabileceği üzerine odaklanan ve “Yol Ayrımında Uluslararası İşbirliği: Eşit Olmayan Bir Dünyada Yardım, Ticaret ve Güvenlik” temalı 2005 İGR, 2015 yılına kadar dünyanın karşı karşıya kalacağı mücadeleleri konu almıştır. Ayrıca raporda, hiçbir uluslararası işbirliğinin, insani gelişmişliğe öncelik vermede, insan haklarına saygı göstermede, eşitsizliği gidermede ya da yolsuzluğu azaltmada başarısız olan hükümetlerin faaliyetlerini telafi edemeyeceği düşüncesi savunulmuştur (UNDP, 2005: 2).

4. Problemlerle Mücadele Aşaması (2006-2009)

“Kıtlığın Ötesinde: İktidar, Yoksulluk ve Küresel Su Krizi” başlıklı 2006 yılı İGR'de küresel su krizi ele alınmıştır. Küresel su krizi; yaşam için su ve geçim kaynağı için su olmak üzere iki başlıkta incelenmiştir. Yaşam için su, temiz su sağlamanın, atık suları temizlemenin ve suyu sağlığa uygun duruma getirmenin insani ilerlemenin en temel koşulları olduğunu belirtirken; geçim kaynağı için su, suya ülkeler içinde ve sınırlar arasında paylaşılan verimli bir kaynak olarak odaklanmıştır (UNDP, 2006: 2).

2007/2008 İGR'nin üzerinde durduğu konu “İklim Değişikliğiyle Mücadele: Bölünmüş Bir Dünyada İnsani Dayanışma"dır. Küresel ısınma konusuna odaklanan bu rapor, küresel ısınmayı, insan özgürlüklerini bozduğu ve tercihleri sınırlandırdığı için insani gelişmişliğin en önemli sorunu olarak görmektedir (UNDP, 2007/2008: 1).

Nüfus hareketliliği üzerine odaklanan 2009 İGR’de, “Engelleri Aşmak: İnsani Hareketlilik ve Gelişmişlik” başlığı esas alınmıştır. Rapor, uluslararası hareketliliğe daha fazla destek verilmesi ve bu hareketlilik içinde bulunan insanlara daha iyi davranışlar sergilenmesinin insani gelişmişliğe katkı sağlayabileceğini vurgulamaktadır (UNDP, 2009: 3).

5. Değişme Aşaması (2010 ve Sonrası)

“Ulusların Gerçek Zenginliği: İnsani Gelişmişliğin Yolları” başlıklı 2010 yılı İGR’de, 1990’dan 2010 yılına kadar geçen yirmi yıllık süreçte insani gelişmişlikteki ilerleme üzerinde durulmuştur (UNDP, 2010: 10).

2011 yılı İGR’de “Sürdürülebilirlik ve Eşitlik: Herkes için Daha İyi Bir Gelecek”, 2013 yılı İGR’de “Güney’in Yükselişi: Farklı Dünyada İnsani Gelişmişlik”, 2014 yılı İGR’de “İnsani İlerlemeyi Sürdürmek: Zayıf Noktaları Azaltmak ve Dayanıklılığı Artırmak”, 2015 yılı İGR’de “İnsani Gelişmişlik için Çalışmak” ve son olarak 2016 yılı İGR’de ise “Herkes için İnsani Gelişmişlik” başlıkları esas alınmıştır.

1990 yılında UNDP tarafından ilk İGR’nin yayımlanmasından sonra bu raporlar hemen hemen her yıl düzenli olarak çıkarılmaktadır. Bu raporlarda, insani gelişmişlik kavramı çevre, cinsiyet, yoksulluk, küreselleşme, kültürel özgürlükler ve göç gibi farklı konulara uygulanmaktadır (Alkire, 2010: 1). Dolayısıyla, insani gelişmişlik kavramı da ilk kez 1990 yılında çıkarılan İGR’de tanıtılmıştır. Raporda göz önüne alınan bir diğer konu da temel eğitimin kazanılmasının, sağlıklı ve uzun ömürlü yaşamının ve uygun yaşam standartlarını sağlamak için kaynaklara erişilmesinin sağlanmasıdır (Altaş ve Arikan, 2015: 129). “İnsanları gelişme sürecinin merkezine koyma” hedefi ile hazırlanan İGR’lerde İGİ başlıklı sosyo-ekonomik ilerleme indeksi de yer almaktadır (Radovanović, 2011: 193).

1990 yılında hazırlanan ilk İGR’de 130 ülke için İGİ değeri hesaplanmıştır. Daha sonraki yıllarda yeni ülkeler eklenerek bu sayı en son hazırlanan 2016 yılı İGR’de 188 ülkeye çıkarılmıştır. 0 ile 1 aralığında değerler alan indeks değeri, 0’a yakın ise bu düşük gelişmişlik düzeyini ve 1’e yakın ise yüksek gelişmişlik düzeyini göstermektedir. Bu raporlarda sunulan veriler aslında raporun çıkarıldığı yıldan iki yıl öncesine aittir. Yani, en son çıkarılan 2016 yılına ait İGR’de 2014 yılı verileri kullanılmaktadır. Fakat 1998 ve

önceki yıllarda çıkarılan İGR'lerin bir kısmında 3 yıl öncesine ait veriler de kullanılmaktadır (Demir, 2006: 5).

Bir ülkenin insani gelişmişlik düzeyinin belirlenmesinde sağlık, eğitim ve gelir bileşenlerine ek olarak doğumdaki bebek ölüm oranları, cinsiyete göre belirlenen eğitim seviyesi gibi bileşenler de kullanılmaktadır. İndeksin hesaplanmasında esas alınan bu üç bileşen ülkeler tarafından kolay ve sağlıklı bir şekilde veri toplanabilecek bileşenler olup, insani gelişmişliğin açıklanmasında ön plana çıkmaktadır. İGİ'ye ek olarak İGR'de Eşitsizliğe Uyarlanmış İnsani Gelişmişlik İndeksi, Toplumsal Cinsiyet Eşitsizliği İndeksi, Cinsiyet Gelişme İndeksi ve Çok Boyutlu Yoksulluk İndeksi olmak üzere farklı indeksler hesaplanarak ülkelerin gelişmişlik seviyeleri belirlenmeye çalışılmaktadır. İGR'ler birçok amaca hizmet etmektedir. Bunlardan biri, bu raporların yayımlandığı dönemde meydana gelen gelişmelerin insani gelişmişlik üzerindeki etkilerine yer vermesidir (Demir, 2006: 2). Bir başka amacı ise insanı merkeze koyarak ulusal ve uluslararası kalkınma politikalarının düzenlenmesini ve insanların daha iyi yaşam standartlarına sahip olmasına uluslararası platformda dikkat çekmesini sağlamasıdır. Ayrıca, İGR'ler hükümetler, sivil toplum kuruluşları, akademik çevreler ve medya gibi birçok kuruluş tarafından geleceğe yönelik kalkınma planlarını hazırlamak, ülkeleri gelişmişlikleri açısından kıyaslamak ve insani gelişmişliğin önemini vurgulamak amacıyla da kullanılmaktadır (Gürses, 2009: 341).

1990 yılından beri küresel olarak her yıl yeni bir konu ile yayımlanan İGR'ler, düşünsel olarak bağımsız ve deneysel olarak eğilimler, ilerleme ve politikalar gibi konularda gerçekçi analiz çalışmalarına dayanmaktadır (Karabulut ve diğ., 2006: 3), (UNDP, 2011: 177).

1990-2016 yılları arasında insani gelişmişlik raporları;

- 1990 İnsani Gelişmişlik Kavramı ve Ölçümü
- 1991 İnsani Gelişmişliğin Finansmanı
- 1992 İnsani Gelişmişliğin Uluslararası Boyutları
- 1993 İnsanların Katılımı
- 1994 İnsan Güvenliğinin Yeni Boyutları
- 1995 Toplumsal Cinsiyet ve İnsani Gelişmişlik
- 1996 Ekonomik Büyüme ve İnsani Gelişmişlik

- 1997 Yoksulluğu Ortadan Kaldırmak için İnsani Gelişmişlik
- 1998 İnsani Gelişmişlik için Tüketim
- 1999 İnsani Bir Çehreyle Küreselleşme
- 2000 Özgürlük ve Dayanışma için İnsan Hakları ve İnsani Gelişmişlik
- 2001 Yeni Teknolojileri İnsani Gelişmişlik için Kullanmak
- 2002 Parçalanmış Bir Dünyada Demokrasiyi Derinleştirmek
- 2003 Milenyum Kalkınma Hedefleri: İnsani Yoksulluğa Son Vermek için Uluslararası Bir Anlaşma
- 2004 Günümüzün Farklı Dünyasında Kültürel Özgürlük
- 2005 Yol Ayrımında Uluslararası İşbirliği: Eşit Olmayan Bir Dünyada Yardım, Ticaret ve Güvenlik
- 2006 Kıtlığın Ötesinde: İktidar, Yoksulluk ve Küresel Su Krizi
- 2007/2008 İklim Değişikliğiyle Mücadele: Bölünmüş Bir Dünyada İnsani Dayanışma
- 2009 Engelleri Aşmak: İnsani Hareketlilik ve Gelişmişlik
- 2010 Ulusların Gerçek Zenginliği: İnsani Gelişmişliğin Yolları
- 2011 Sürdürülebilirlik ve Eşitlik: Herkes için Daha İyi Bir Gelecek
- 2013 Güney'in Yükselişi: Farklı Dünyada İnsani Gelişmişlik
- 2014 İnsani İlerlemeyi Sürdürmek: Zayıf Noktaları Azaltmak ve Dayanıklılığını Artırmak
- 2015 İnsani Gelişmişlik için Çalışmak
- 2016 Herkes için İnsani Gelişmişlik

başlıkları ile yayımlanmıştır.

İnsani gelişmişlik yaklaşımını ele alan İGR'ler ülkeleri gelişmişlik açısından değerlendirerek, yukarıda belirtildiği gibi her yıl seçilen bir başlık ile detaylı bir şekilde ele almaktadır. Böylece, bu raporlar gelişmişlik ve yoksulluk konularında alana geniş bir bakış açısı kazandırmanın yanı sıra ülkeleri hem ekonomik hem de insan refahı açısından değerlendirmektedir. Raporlarda kullanılan göstereler birçok kişi ve kuruluş tarafından ortak bir çalışmanın sonucu olarak üretilen mevcut uluslararası istatistiksel verileri doğru bir şekilde yansıtmakta ve uluslararası kamuoyu tarafından kabul görmektedir. Ele aldığı konular ile yeni bir yaklaşım ortaya çıkaran İGR'lerin odak noktası, sadece bireylerin

gelirinin artırılması değil, aynı zamanda yaşam standartlarını iyileştirecek olanak ve fırsatların genişletilmesidir (Gürses, 2009: 344). İGİ, İGR'lerin kavramsal çerçevesinin merkezinde yer aldığı için bu indeksin anlaşılması ve değerlendirilmesi önemlidir (Kelley, 1991: 316).

1.3. İNSANİ GELİŞMİŞLİK İNDEKSİNİN TANIMI VE İÇERİĞİ

“İnsanlar bir milletin gerçek servetidir” düşüncesi temelinde insanlar için uzun, sağlıklı ve rahat bir yaşam sürmeyi amaç edinmiş olan gelişmişliğin ölçüsü genellikle gelir olarak görülmektedir. Fakat gelişmişliği tek başına gelir ile açıklamak yetersiz olacaktır (UNDP, 1990: 9). Gelirin yanı sıra ülkelerin gelişmişliğini etkileyen başka faktörler de vardır. Bunlar; uzun ve sağlıklı bir yaşam sürme, temel ihtiyaçlar arasında gösterilen temiz su ve yiyecek, toplumsal ve siyasi faaliyetlerde bulunma, her türlü bilgiye erişebilme, yüksek güvenli bir hayat sürme ve siyasi ve kültürel alanda sahip olunacak diğer tüm haklar olarak sıralanabilir (Nartgün, Kösterelioğlu ve Sipahioğlu, 2013: 81).

1989 yılında UNDP, ülkelerin gelişmişlik düzeyini daha doğru bir şekilde ölçmek için bir indeks geliştirmeyi amaçlamış ve İGİ'yi oluşturmaya başlamıştır. Bu indeksin temel amacı, ülkeleri çoklu bileşenlerin bileşik puanlarına dayanarak sıralamaktır. Ayrıca, İGİ'yi oluştururken kullanılan ölçeğin en büyük avantajı, gelir bileşenini, yaşam beklentisi ve eğitim bileşeni ile birleştirmektir (Safari ve Ebrahimi, 2014: 255). İGİ'nin ilk hesaplandığı yıllarda gelişmişlik ile ilgili baskın görüş, insanların refah düzeyini gösteren en önemli kriterin gelirdeki artış olduğu yönündeydi. Fakat küresel, bölgesel ve yerel birçok rapor insani gelişmişlik ile ekonomik büyüme arasında otomatik bir bağlantı olmadığını göstermiştir. Ekonomik büyüme refahtaki artış için gereklidir fakat tek başına yeterli değildir. İGİ, GSYİH'nin bu üstünlüğüne meydan okuyan ve yaygın olarak kullanılan ilk göstergelerden biridir. İGİ'nin esas kullanım alanı, ülkeleri ve bölgeleri düşük, orta ve yüksek insani gelişmişlik düzeylerine göre sıralamaktır (Gallardo, 2009: 3). İGİ, bir ülkenin sağlık, eğitim ve gelirdeki ortalama başarısını gösteren özet bir ölçektir (Radovanović, 2011: 205). Bu ölçek, bir ülkedeki gelişme düzeyinin değerlendirilmesinde ekonomik büyümenin tek faktör olmaması gerektiğini vurgulamaktadır. Dolayısıyla, insanların sahip oldukları refah düzeyi de dikkate alınmalıdır (Altaş ve Arikian, 2015: 129).

Bir ülkenin insani gelişmişlik düzeyini ölçmeyi ve bu gelişmişlik düzeyine göre ülkeleri karşılıklı olarak incelemeyi amaçlayan bileşik bir istatistik olan İGİ'ye göre bir ülke gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş olmak üzere üç gelişmişlik aşamasına ayrılmıştır (Hou ve diğ., 2015: 331). İGİ, dört temel göstergesi kullanan üç temel boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar,

1. İnsanların sağlığı ve uzun ömürlülüğünün ölçüsü olarak doğumda yaşam beklentisi
2. Bilgi ve eğitimin ölçüsü olarak yetişkin okur-yazarlık oranı ve birleşik brüt yazma oranı
3. İyi bir yaşam standardının ölçüsü olarak satın alma gücü paritesine göre kişi başına düşen Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

olarak sıralanır (Gallardo, 2009: 3). Uzun ve sağlıklı bir yaşam, bilgiye erişim ve iyi bir yaşam standardı olmak üzere insani gelişmişliğin üç temel boyutunda ülkeleri karşılaştıran ve bu üç boyutun ortalama değerine göre hesaplanan İGİ skorları, hem zengin hem de fakir ülkeler için yıllık olarak UNDP tarafından İGR'lerde yayımlanmaktadır. UNDP'nin bu indeksi yayımlamasının üç amacı vardır. Bunlar;

1. Gelişmişlik indeksi olarak GSMG'nin hâkimiyetini azaltmak,
2. Her ülkeyi indeksin maksimum olası değeri cinsinden göstermek,
3. Ülkeleri, İGİ değeri ve sıralamaları açısından karşılaştırmak

olarak ifade edilmektedir (Safari ve Ebrahimi, 2014: 256). İGİ'yi hesaplamanın amaçları ise GSMG'ye alternatif bir gösterge sunmak, insani gelişmişliği ölçmek ve kamu politikalarının etkisini yansıtan bir gösterge oluşturmaktır (Radovanović, 2011: 198). GSYİH / GSMG ile kıyaslandığında, İGİ, bileşik bir indeks olduğu için politika yapıcılar tarafından daha fazla dikkate alınır ve daha kapsamlıdır (Radovanović, 2011: 200).

Todaro ve Smith'e (2011) göre sosyo-ekonomik gelişmişliği ölçmek için en çok kullanılan gösterge 1990 yılından itibaren UNDP tarafından kullanılan İGİ'dir. İGİ gelişmişlik kavramına farklı bir bakış açısı kazandırarak, bir ülkenin ekonomisi üzerindeki parasal (ekonomik) faktörlerin dışındaki etkiyi daha iyi vurgulamaktadır. İndeks değeri 0 ile 1 aralığında değerler alır. 0, en düşük insani gelişmişlik seviyesini; 1 ise en yüksek insani gelişmişlik seviyesini gösterir (Majerová, 2012: 1). Tüm dünya ülkeleri için her yıl düzenli olarak yayımlanan İGİ ile ülkelerin yaşam şartlarındaki gelişmeler ve

insanların sahip olduğu yaşam standartları takip edilerek daha iyi bir düzeye çıkarılmaya çalışılmaktadır (Çivi ve diğ., 2008: 16).

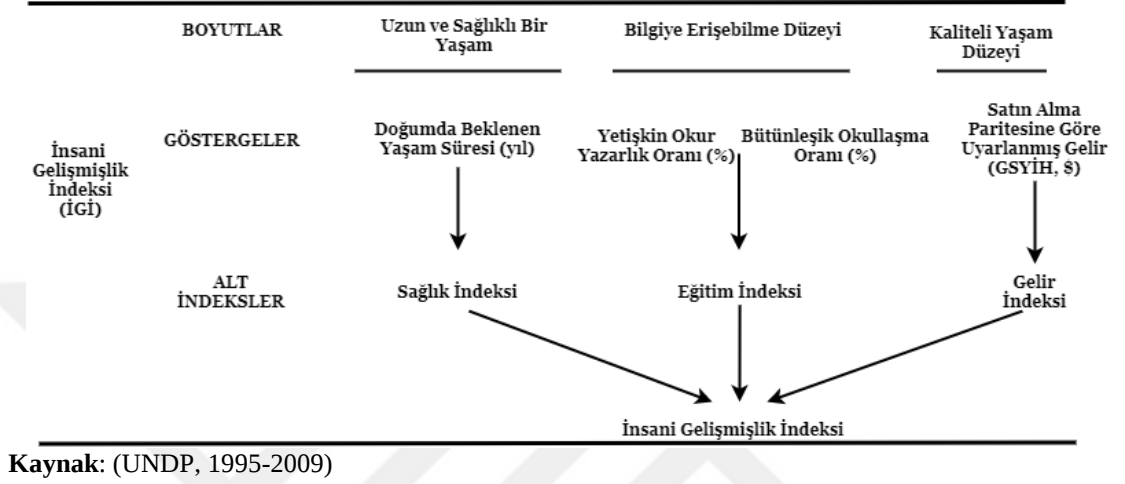
İĞİ, 1990 yılında Amartya Sen tarafından işleyiş ve yetenekler fikrine dayalı olarak ülkelerin gelişmişlik derecelerini ölçmek için bir protokol şeklinde önerilmiştir. Bu protokol sağlık, eğitim ve maddi refahı temel insan işlevleri olarak tanımlar. İGR'lerin 2010 yılı baskısına kadar İĞİ, bu üç değişkenin normalleştirilmiş değerlerinin aritmetik ortalaması olarak hesaplanmıştır (Herrero, Martínez ve Villar, 2012: 248). İĞİ, uluslararası veri kuruluşlarından her yıl düzenli olarak sağlanan halihazırdaki verilerle hesaplanmaktadır. Bu verilere ulaşılan zaman ile İGR'nin yayımlandığı zaman arasında genellikle iki yıl vardır (Nartgün ve diğ., 2013: 81). 1990'dan 2009'a kadar İĞİ, 0 ile 1 arasında yer alan üç boyutun veya alt indeksin eşit ağırlıklı toplamı kullanılarak hesaplanmıştır. Desai 1991 yılında İĞİ için bu eşit ağırlık yaklaşımının kullanılmasını eleştirerek, "üç değişken üzerindeki katkının, neredeyse hiç mümkün olmayan mükemmel ikame anlamına geldiğini" belirtmiştir (Tofallis, 2013: 1329). İĞİ'nin hesaplanmasında ekonomik kriter olarak gelir göstergesi, sosyal kriter olarak sağlık ve eğitim göstergeleri esas alınmaktadır. Gelir göstergesi, iyi standartlarda bir yaşam sürmek için gerekli kaynaklara erişmeyi; sağlık göstergesi, uzun ve sağlıklı yaşamayı; eğitim göstergesi ise bilgiye erişmeyi ifade etmektedir (Karabulut ve diğ., 2006: 4).

Sosyo-ekonomik göstergeler yardımıyla ülkelerin gelişme düzeylerini değerlendiren İGR'lerde üç gösterge vardır. Bu göstergeler (UNDP, 2010: 215):

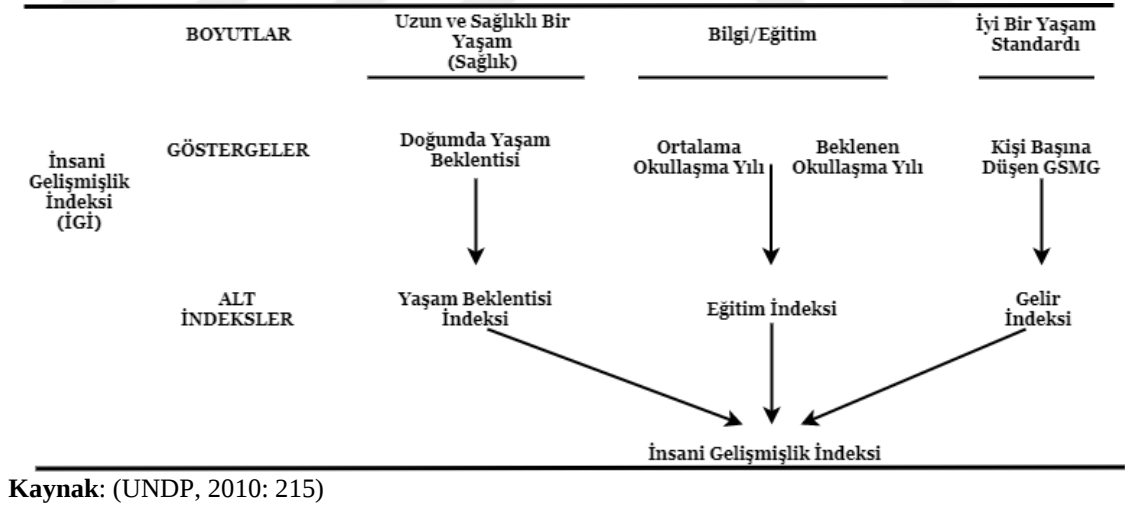
1. **Sağlık Göstergesi:** Bu göstergede ülkede yaşayan bireylerin doğumda yaşam beklentisi dikkate alınmaktadır.
2. **Eğitim Göstergesi:** Bu göstergede ülkede yaşayan bireylerin eğitim düzeyi dikkate alınmaktadır. Eğitim düzeyinin belirlenmesinde iki ayrı kriter kullanılmaktadır. Bunlar; ortalama okullaşma yılı ve beklenen okullaşma yılıdır.
3. **Gelir Göstergesi:** Bu gösterge, Satınalma Gücü Paritesi (SGP) ile ölçülmektedir. Ülkedeki kişi başına düşen GSMG dikkate alınmaktadır.

Çok boyutlu bir indeks olan İĞİ, bir toplumda bireylere sunulan yeteneklerin toplamıdır (Zambrano, 2014: 854). Dolayısıyla, İĞİ, sahip olduğu boyutların her birinden elde edilen başarıları ölçen normalleştirilmiş indekslerin geometrik ortalamasıdır (UNDP,

2010: 216). İGİ, çok sayıda göstergeye sahip olmasına rağmen bu göstergeleri tam anlamıyla ölçmenin zor olması, fazla değişkenle çalışmanın odağı başka yönler kaydırması, temel göstergelerin yeterince anlatılamaması gibi nedenler sınırlı sayıda gösterge ile çalışmayı zorunlu kılmış ve insani gelişmişlik üç boyut ile ifade edilmiştir (Çolak, 2010: 116).



Şekil 1.1. İnsani Gelişmişlik İndeksinin Oluşumu (1995-2009)



Şekil 1.2. İnsani Gelişmişlik İndeksinin Oluşumu (2010 ve sonrası)

UNDP'nin indeksi hesaplamak için kullandığı boyutlar, göstergeler ve alt indeksler Şekil 1.2'deki gibidir. Yaşam standardının göstergesi olarak kişi başı milli gelir, bilgi/eğitim boyutunun göstergesi olarak ortalama okullaşma yılı ve beklenen okullaşma yılı, sağlık boyutunun göstergesi olarak ise doğumda yaşam beklentisi kullanılmıştır. Ayrıca, insani gelişmişlik indeksi sağlık, eğitim ve gelir alt endekslerinden oluşmaktadır.

Ülkeler İGİ seviyesine göre dört gruba ayrılmaktadır. İGİ değeri 0,900'ün üzerinde olan ülkeler çok yüksek insani gelişmişliğe sahip ülke kategorisinde, 0,800 ile 0,899 aralığında olan ülkeler yüksek insani gelişmişliğe sahip ülke kategorisinde, 0,500 ile 0,799 aralığında olan ülkeler orta düzeyde insani gelişmişliğe sahip ülke kategorisinde ve 0,500'ün altında olan ülkeler düşük insani gelişmişliğe sahip ülke kategorisinde yer almaktadır (Radovanović, 2011: 199).

İGİ'nin önemli görülmesinin birçok nedeni vardır. Bunlardan biri, hükümetlerin ve sivil toplum örgütlerinin dış yardım almak için İGİ'yi bir araç olarak görmeleridir. Ayrıca, İGİ'nin farklı ülkelerde fiyatlandırmada kullanılması ve bir ülkenin gelişimini teşvik etmenin nasıl olumlu sonuçlar doğuracağını gösteren çalışmalarda kullanılması bu nedenlerden birkaçıdır (Tofallis, 2013: 1326,1327).

İGİ birkaç kez revize edilmiştir. Bu indeks, Morris tarafından 1979 yılında tanıtılan Fiziksel Yaşam Kalitesi İndeksi gibi diğer refah göstergelerinin bazı özelliklerini taşımaktadır ve üç sosyal göstereyi (bebek ölümleri, yetişkin okuryazarlığı ve yaşam beklentisi) birleştiren Larson ve Wilford tarafından 1979 yılında analiz edilmiştir.

1.4. İNSANİ GELİŞMİŞLİK İNDEKSİNİN BİLEŞENLERİ

İnsani gelişmişlik, insan yaşamının üç temel bileşen üzerinde odaklanması gerektiğini ifade etmektedir. Bunlar; Uzun ve Sağlıklı Bir Yaşam, Bilgi/Eğitim ve Kişi Başına Düşen Gayri Safi Milli Gelir'dir (UNDP, 1990: 11). Doğumda yaşam beklentisi, uzun ve sağlıklı bir yaşamı ölçmek; ortalama okullaşma yılı ve beklenen okullaşma yılı eğitimi ölçmek; kişi başına düşen GSMG, iyi bir yaşam standardını belirlemek amacıyla kullanılmaktadır (Altaş ve Arikan, 2015: 129). Uzun ve sağlıklı bir yaşam ile bilgiye erişim, insan yeteneklerinin oluşumuna işaret ederken; gelir, insanların sahip oldukları yetenekleri kullanmaları için yapmış oldukları seçimlerin bir ölçüsü olarak görülmektedir (Zambrano, 2014: 855). Dolayısıyla, sağlık, eğitim ve gelir bileşenlerini tam bir başarıya ulaştıran doğru değişkenleri seçmek gerekir (Herrero ve diğ., 2012: 249). 2010 yılında yayımlanan 20. İGR'de bu temel bileşenler ile ilgili yapılan değişikliklere yer verilmiştir. Ayrıca, bu temel bileşenler için kullanılan kesin ölçütler ve bunların bileşik indeksi oluşturmak için nasıl bir araya getirildiği rapor kapsamında sunulmuştur (Ravallion, 2012: 204).

Oluşturulmasından bu yana, İGİ en çok hükümetler tarafından ülkelerin ne kadar gelişim gösterdiğine karar vermek için kullanılmıştır (do Carvalhal Monteiro, Pereira ve Costa, 2018: 418). 2009 yılına kadar indeksin hesaplanmasında yaşam beklentisi, yetişkinler arasında okuryazarlık oranı ve satın alma gücü paritesine göre ABD doları cinsinden uyarlanmış kişi başına düşen GSYİH verileri kullanılırken, 2010 yılından itibaren doğumda yaşam beklentisi, ortalama okullaşma yılı, beklenen okullaşma yılı ve satın alma gücü paritesine göre ABD doları cinsinden uyarlanmış kişi başına düşen GSMG verileri kullanılmaktadır (Tunç ve Ertuna, 2015: 134,135).

Aşağıda İGİ'nin bileşenleri açıklanmaktadır.

1.4.1. Sağlık: Uzun ve Sağlıklı Bir Yaşam

1990 yılında yayımlanan ilk İGR'de ifade edildiği gibi İGİ'nin birinci bileşeni olan uzun ve sağlıklı bir yaşama sahip olmanın göstergesi doğumda yaşam beklentisidir. Uzun ve sağlıklı yaşamın tüm insanlar için değerli olduğu inancı ile yeterli beslenmenin ve sağlıklı olmanın yaşam kalitesini artıracak düşüncesi yaşam beklentisinin önemini açıkça vurgulamaktadır. İnsanların sağlığı ve beslenme durumlarına dair detaylı bir bilgi bulunmadığı için yaşam beklentisi insani gelişmişliğin önemli bir bileşeni olmuştur (UNDP, 1990: 12).

Yaşam beklentisinin insani gelişmişliğin başlıca göstergelerinden biri olarak kullanılmasının üç nedeni vardır. Bunlar (UNDP, 1990: 11);

- Uzun yaşamın insanlar için değerli olması,
- İnsanların çeşitli hedeflere ulaşmasına yardımcı olması ve
- İyi beslenme ve sağlıklı olma ile ilişkili olmasıdır.

1.4.2. Bilgi/Eğitim: Okullaşma Yılı

İGİ'nin ikinci bileşeni olan bilginin/eğitimin göstergesi okullaşma yılıdır. Bir kişinin öğrenme ve bilgi edinmedeki ilk adımı olan okuryazarlık, insani gelişmişlikte temel alınan ölçülerden biridir. Okuryazarlık, özellikle modern toplumlarda daha kaliteli bir yaşam için gerekli olan eğitime sahip olmanın en basit yoludur. (UNDP, 1990: 12).

İnsan kaynaklarının geliştirilmesi yoluyla işgücü verimliliğinin artarak ekonomiyi büyütmesi ve bunun da gelir artışı aracılığıyla sağlık, eğitim ve sosyal harcamaları

artırarak insani gelişmişlik düzeyini yükseltmesi eğitimin önemini artırmıştır (Çolak, 2010: 114).

1.4.3. Gelir: Kişi Başına Düşen Gayri Safi Milli Gelir

İĞİ'nin üçüncü bileşeni olan iyi bir yaşam standardına sahip olmanın göstergesi kişi başına düşen GSMG'dir. Gelirin tek başına gelişmişliğin mutlak göstergesi olmadığı anlayışı ile hareket eden İĞİ, bu anlayışın hatalı ve eksik bir yaklaşım olacağı görüşünü savunmaktadır. Yani, gelir odaklı gelişmişlik anlayışı, insan faktörünü dikkate almadığı için insani gelişmişlik yaklaşımı, gelir artışını temel hedef olarak kabul etmez. Dolayısıyla, gelir tek başına insani açıdan gelişmişliği açıklayamaz (UNDP, 1990: 10).

Tablo 1.2. Farklı İnsani Gelişmişlik Raporlarında Bahsedilen Boyutlar

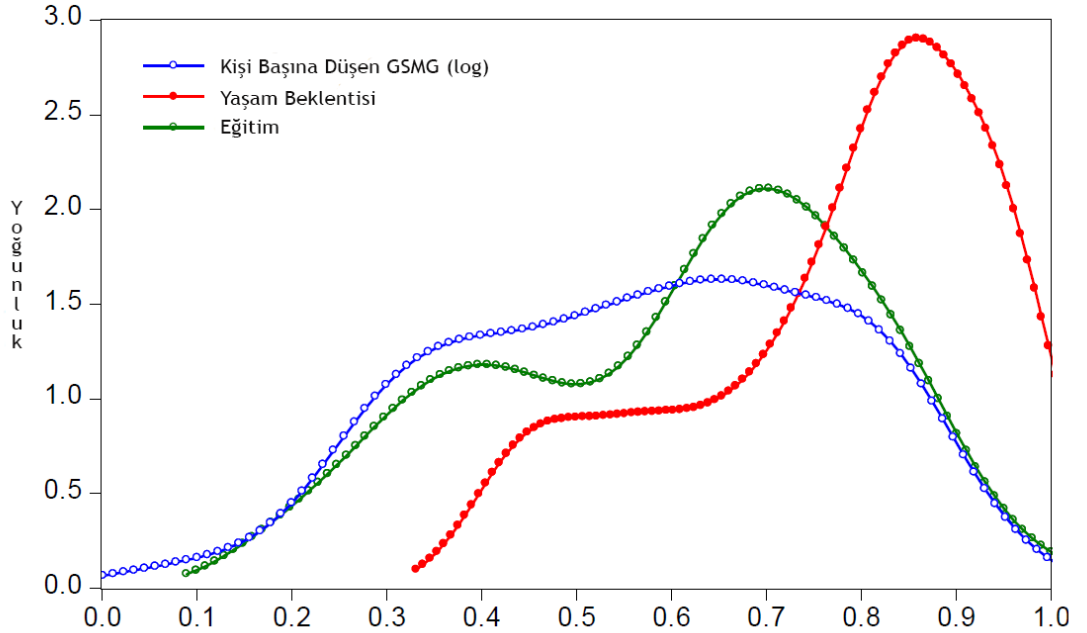
	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	07	09
Uzun ve sağlıklı yaşam	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bilgi	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
İyi bir yaşam standardı için kaynaklar	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Siyasi özgürlük	X							X		X	X				X			X
Garantili insan hakları	X					X		X		X	X							
Özsaygı	X					X		X										
İyi fiziksel çevre		X	X		X													
Eylem ve ifade özgürlüğü			X															
Katılım				X	X								X					
İnsan güvenliği					X		X											
Politik, siyasi ve ekonomik özgürlükler						X		X	X	X								
Yaratıcılık						X		X	X	X	X							
Verimlilik						X		X	X	X	X							
Özgürlük							X	X										
Demokrasi							X											
Başkalarının onuruna saygı								X										
Yetkilendirme									X		X							
Bir topluma ait olma duygusu									X	X	X							
Güvenlik											X							X
Sürdürülebilirlik											X							
Bireyin toplum hayatına katılımı için siyasi ve sivil özgürlüklerin tadını çıkarmak														X				
Kültürel özgürlük															X			
Sosyal ve siyasal katılım																X		
Medeni ve siyasi haklar																	X	

Kaynak. (Alkire, 2010: 8)

Özellikle, tüm yıllarda sağlık, eğitim ve yaşam standardı bileşenlerinden istisnasız olarak bahsedilmiştir. 2001 yılı hariç her yıl özgürlükler ele alınmıştır. İlginç bir şekilde,

iş ve istihdam sadece “yaratıcılık ve verimlilik” adı altında ve beş yıl boyunca raporda yer almıştır. Benzer şekilde, beş yıl boyunca insani gelişmişliğin merkezinde yer alan çevre bileşinden sadece bu yıllarda söz edilmiştir.

İnsan hakları ve fiziksel güvenlik dokuz raporda mevcuttur ve bileşenler listesinde yer almasa bile sıklıkla bahsedilmiştir. Saygı ve saygınlığı içeren sosyal özgürlükler, aidiyet ve katılım altı raporda; kültürel özgürlükler ise bir raporda ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla, insani gelişmişliğin sabit bir bileşenler listesi mevcut değildir. Olası bileşenler arasında şunlar sayılabilir: Sağlık ve Yaşam, Eğitim, İyi Yaşam Standardı, Siyasi Özgürlükler ve Süreç Özgürlükleri, Yaratıcılık ve Verimlilik, Çevre, Sosyal ve İlişkisel, Kültür ve Sanat (Alkire, 2010: 9).



Kaynak: (Ravallion, 2010: 21)

Şekil 1.3. 2010 Yılı İGİ’de Kullanılan Üç Ölçekli Göstergelerin Yoğunluğu

Şekil 1.3 UNDP tarafından 2010 yılında sağlanan 2008 yılı verileri için üç göstergeye ait yoğunluk fonksiyonlarını 169 ülke genelinde vermektedir. Dağılımlar oldukça farklıdır. Yaşam beklentisi, eğitim ve özellikle gelirden oldukça yüksek değerlere sahiptir (Ravallion, 2012: 205).

1.5. İNSANİ GELİŞMİŞLİK İNDEKSİNİN ALT İNDEKLERİ

Sen'in yetenek yaklaşımına dayanan İGİ, bir ülkenin ortalama başarısını Yaşam Beklentisi İndeksi ile ölçülen uzun ve sağlıklı bir yaşam; Eğitim İndeksi ile ölçülen bilgi; Gelir İndeksi ile ölçülen iyi bir yaşam standardı olmak üzere üç indeks aracılığıyla üç boyutta ölçmektedir (Nguefack-Tsague, Klasen ve Zucchini, 2011: 184). En son 2010 yılında revize edilmiş mevcut formülasyonunda İGİ, dört istatistiğin bileşik bir indeksi olarak hesaplanmıştır. Bunlar; doğumda yaşam beklentisi, beklenen okullaşma yılı, ortalama okullaşma yılı ve kişi başına düşen GSMG'dir. Bununla birlikte, indeksin hesaplanmasında ham istatistikler kullanılmaz. Bunun nedeni, ham istatistiklerin bir ölçü birimi ile birleştirilmesinin mümkün olmamasıdır. Bunun yerine, indeksin oluşturulmasında her bir kategorideki her ülke için ara bileşen istatistikleri kullanılır. İGİ'de ülkeler 0 ile 1 aralığında yer alan bir ölçekle derecelendirilmiştir. Bu değerler teorik olarak bir toplumun kapasitesinin alt ve üst sınırlarıdır (Cahill, 2005: 2).

1.5.1. Yaşam Beklentisi Alt İndeksi

Doğumda yaşam beklentisi göstergesine bağlı olarak ölçülen Yaşam Beklentisi İndeksi İGİ'nin birinci alt indeksidir (Tunç ve Ertuna, 2015: 135). Uzun ve kaliteli bir yaşama sahip olma bireylerin tek amacı olmamakla birlikte yeterli, dengeli ve iyi beslenebilme, sağlıklı bir yaşam sürme, eğitim düzeyinin yüksek olması insanlar için önemli edinimler arasındadır (UNDP, 1990: 11).

Yaşam Beklentisi alt indeksi,

$$= \frac{\text{Gerçek değer} - 20}{85 - 20} = \frac{\text{Doğumda beklenen yaşam süresi} - 20}{85 - 20}$$

şeklinde hesaplanmaktadır (<http://hdr.undp.org>, 2016: 2).

1.5.2. Eğitim Alt İndeksi

Ortalama okullaşma yılı (yetişkinler için) ve beklenen okullaşma yılı (çocuklar için) göstergelerine bağlı olarak ölçülen Eğitim İndeksi İGİ'nin ikinci alt indeksidir. İndeks, bu göstergelerin geometrik ortalaması alınarak hesaplanmaktadır (Herrero ve diğ., 2012: 249). Ortalama okullaşma yılı, 25 ve üzeri yaştaki bireylerin yaşamları boyunca

edindikleri eğitim yıllarının ortalamasını ifade ederken; beklenen okullaşma yılı, yaşa bağlı olarak okula kayıt yaptıranların oranının olduğu gibi kalması durumunda, okula başlama dönemindeki bir çocuğun öğrenim hayatının toplam yıl sayısını göstermektedir (Tunç ve Ertuna, 2015: 135).

Alt indeksin hesaplanmasında beklenen okullaşma yılının tercih edilmesi iyi bir seçim olarak görülmektedir. Bunun birkaç nedeni vardır. İGİ'nin yorumlanmasını kolaylaştırması, her iki göstergenin ve İGİ formülünün nispi ağırlıklarına karar verilmesini zorunlu kılmaması, geçmişe değil geleceğe odaklanması, indekse çok daha hızlı yansıdığı için eğitim yatırımları için teşvik olması ve doğumda yaşam beklentisi göstergesinin kullanılması ile sağlık boyutuna yaklaşmak için uygun olan bir seçenek olarak görülmesi bu nedenlerden bazılarıdır (Herrero ve diğ., 2012: 249,250).

Eğitim alt indeksi için,

$$\text{Beklenen okullaşma yılı} = \frac{\text{Gerçek değer} - 0}{18 - 0}$$

$$\text{Ortalama okullaşma yılı} = \frac{\text{Gerçek değer} - 0}{15 - 0}$$

olmak üzere,

$$\text{Eğitim alt indeksi} = \sqrt{\text{beklenen okullaşma yılı} * \text{ortalama okullaşma yılı}}$$

şeklinde hesaplanmaktadır (<http://hdr.undp.org>, 2016: 2).

1.5.3. Gelir Alt İndeksi

Kişi başına düşen GSMG göstergesine bağlı olarak ölçülen Gelir İndeksi İGİ'nin üçüncü alt indeksidir. Bu indeksin hesaplanmasında, ülkeler arası veri akışının daha güvenli olması açısından satın alma gücü paritesine göre uyarlanmış ABD doları kullanılmaktadır (UNDP, 1990: 12). 2010 yılı öncesinde indeks değeri satın alma gücü paritesine göre uyarlanmış ABD Doları cinsinden kişi başına düşen GSYİH olarak hesaplanırken, 2010 ve sonrasında ABD Doları cinsinden kişi başına düşen GSMG olarak hesaplanmaya başlanmıştır (Tunç ve Ertuna, 2015: 135).

Gelir alt indeksi,

$$= [\ln(\text{Gerçek değer}) - \ln(100)] / [\ln(75.000) - \ln(100)]$$

$$= \frac{[\ln(\text{Satın alma gücü paritesine göre uyarlanmış GSMG}) - \ln(100)]}{[\ln(75.000) - \ln(100)]}$$

şeklinde hesaplanmaktadır (<http://hdr.undp.org>, 2016: 2).

1.6. İNSANİ GELİŞMİŞLİK İNDEKSİNİ HESAPLAMA YÖNTEMİ

1990 yılından 2016 yılına kadar yayımlanan İGR'lerde İGİ'nin hesaplama yönteminde bazı değişiklikler yapılmıştır. Fakat kullanılan veriler aynıdır. Yapılan formül değişikliklerinden ülkelere ait verilerin karşılaştırılmasında sorunlar yaşanmış ve bu sorunları gidermek amacıyla en son hesaplanan İGİ formülü kullanılarak önceki dönemlere ait veriler 5 yıllık aralıklarla tekrar hesaplanıp yayımlanmıştır. Hesaplamadaki bu değişiklikler sebebiyle ülkelerin sıralamalarında ve İGİ değerlerinde önceki yıllara göre farklılıklar meydana gelmiştir (Tunç ve Ertuna, 2015: 135,136).

Literatürdeki en popüler toplama yöntemleri aritmetik ve geometrik ortalamalardır. İGİ'nin hesaplanmasında ilk dönemler aritmetik ortalama kullanılmasına rağmen, mevcut İGİ, geometrik ortalama ile hesaplanmaktadır. Aşağıda belirtilen nedenlerden dolayı geometrik ortalama tercih edilmektedir.

1. Kusursuz ikame edilebilirlik: Yani, aritmetik ortalama bir boyuttaki kötü performans, başka bir boyuttaki iyi performansla tam olarak telafi edilemez.
2. Denge ödülü: Geometrik ortalamanın özelliklerinden biri, boyutlar arasındaki değer farklılıklarını cezalandırmasıdır, yani tüm boyutlarda dengeli başarıyı ödüllendirir.
3. Düşük performansın daha yüksek etkisi: Geometrik ortalama, bir boyuttaki performansın düşük olması, bu boyutun performansının acil olarak geliştirilmesi anlamına gelmektedir.

Tanım olarak, geometrik ortalamadaki içbükeylik, performanstaki düşüşe bağlı bir azalmanın, aynı büyüklükteki bir artıştan daha büyük bir etkiye sahip olmasını sağlamaktadır (Aguña ve Kovacevic, 2010: 10,11).

1.6.1. 1990 Raporunda İGİ Hesaplama Yöntemi

1990 yılı insani gelişmişlik indeksinde;

- Sağlık alt indeksini oluşturan gösterge doğumda beklenen yaşam süresi
- Eğitim alt indeksini oluşturan gösterge yetişkin okur-yazarlık oranı
- Gelir alt indeksini oluşturan gösterge ise kişi başına düşen GSYİH'dır.

1990 yılı için göstergeleri oluşturan alt ve üst limitler, ülkelerin tamamı için sabit kabul edilmiştir. Bu değerler Tablo 1.3'te gösterilmiştir.

Tablo 1.3. 1990 Yılı Alt İndeks Gösterge Limitleri

Göstergeler	Alt Limit	Üst Limit
Doğumda beklenen yaşam süresi (yıl)	41,8	78,4
Yetişkin okur-yazarlık oranı (%)	12,3	100
Satın alma gücü paritesine göre uyarlanmış GSYİH (ABD \$-log)	2,34	3,68

Kaynak: (UNDP, 1990: 109)

Eğitim ve sağlık alt indekslerinin hesaplama yönteminden farklı olarak gelir alt indeksinde ülkelerin kişi başına düşen GSYİH'si belirlenen yoksulluk sınırının üzerinde ise o yıllarda belirlenen yoksulluk sınırının logaritması alınmaktadır. Bu değer, düzeltilmiş kişi başına düşen GSYİH'dır. Bu düzeltme işlemi geliri yüksek olan ülkelerin İGİ değerini hesaplarken gelirin etkisini azaltmak için yapılmaktadır.

Yoksulluk sınırı gelir düzeyi y^* ve ülkenin kişi başına düşen GSYİH'sı y ise;

$$\text{Düzeltilmiş kişi başına düşen GSYİH} = \begin{cases} \log(y), & y < y^* \text{ için} \\ \log(y^*), & y > y^* \text{ için} \end{cases}$$

olarak belirlenmektedir. Gelir düzeyi yoksulluk sınırının üzerinde olan ülkelerde düzeltilmiş kişi başı GSYİH için yoksulluk sınırının logaritması alınmaktadır.

Sağlık, eğitim ve gelir alt indeksleri aşağıda gösterilen şekilde hesaplanmaktadır.

Alt indeks: x

Maximum değer: max

Minimum değer: min

Gerçek değer: ger olmak üzere;

$$x = \frac{max - ger}{max - min}$$

İnsani Gelişmişlik İndeksi ise;

$$İGE = 1 - \frac{Alt İndeksler Toplamı}{3}$$

şeklinde hesaplanmaktadır. (UNDP, 1990: 109)

1.6.2. 1991 Raporunda İGİ Hesaplama Yöntemi

1991 yılı insani gelişmişlik indeksinde;

- Sağlık alt indeksini oluşturan gösterge doğumda beklenen yaşam süresi
- Eğitim alt indeksini oluşturan gösterge yetişkin okur-yazarlık oranı ve bireylerin okula devam süreleri (ortalama okullaşma)
- Gelir alt indeksini oluşturan gösterge ise kişi başına düşen GSYİH'dır.

1991 yılı için göstergeleri oluşturan alt ve üst limitler, ülkelerin tamamı için sabit kabul edilmiştir. Bu değerler tablo 1.4'te gösterilmiştir.

Tablo 1.4. 1991 Yılı Alt İndeks Gösterge Limitleri

Göstergeler	Alt Limit	Üst Limit
Doğumda beklenen yaşam süresi (yıl)	42	78,6
Yetişkin okur-yazarlık oranı (%)	Maksimum eğitim düzeyi 70,1	
Ortalama okullaşma (yıl)	Minimum eğitim düzeyi 9,1	
Satın alma gücü paritesine göre uyarlanmış GSYİH (ABD \$)	350	5070

Kaynak: (UNDP, 1991: 91)

Sağlık, eğitim ve gelir alt indeksleri aşağıda gösterilen şekilde hesaplanmaktadır.

Alt indeks: x

Maximum değer: max

Minimum değer: min

Gerçek değer: ger olmak üzere;

$$x = \frac{max - ger}{max - min}$$

1991 yılında yapılan iki önemli değişiklikten birincisi, eğitim alt indeksinin hesaplanmasında yetişkin okur-yazarlık oranının yanı sıra ortalama okullaşma oranının da hesaba katılmasıdır. Buna göre eğitim alt indeksi,

$$Eğitim\ alt\ endeksi = 2/3 * (yetişkin\ okur - yazarlık\ oranı) + 1/3 * (ortalama\ okullaşma\ yılı)$$

olarak hesaplanmaktadır. Yapılan ikinci değişiklik ise gelir alt indeksinde olmuştur. Bu değişiklik ile geliri hesaplanan ülkenin kişi başına düşen GSYİH değeri, yoksulluk sınırının kaç katı ise İGR'de sunulan formüllerden alakalı olanı kullanılarak hesaplanmaktadır. Düzeltilmiş kişi başına düşen GSYİH y , yoksulluk sınırı y^* ise;

Düzeltilmiş Kişi Başına Düşen GSYİH

$$= \left\{ \begin{array}{l} y, 0 < y < y^* \text{ için} \\ y^* + 2\sqrt{(y - y^*)}, y^* < y < 2y^* \text{ için} \\ y^* + 2\sqrt{(y - y^*)} + 3\sqrt[3]{(y - 2y^*)}, y^* < y < 3y^* \text{ için} \\ \vdots \\ y^* + 2\sqrt{(y - y^*)} + 3\sqrt[3]{(y - 2y^*)} + \dots + n\sqrt[n]{y - (n-1)y^*}, (n-1)y^* < y < ny^* \text{ için} \end{array} \right\}$$

olarak elde edilir.

İnsani Gelişmişlik İndeksi ise;

$$İGE = 1 - \frac{Alt\ İndeksler\ Toplamı}{3}$$

şeklinde hesaplanmaktadır (UNDP, 1991: 88,89,90).

1.6.3. 1992 ve 1993 Rapolarında İGİ Hesaplama Yöntemi

1992 yılında insani gelişmişlik indeksinin hesaplanmasında üçüncü kez değişikliğe gidilerek sadece eğitim alt indeksinin hesaplanmasında alt limit değeri değişmiştir. En düşük süreli öğrenim süresi ve okur-yazarlıktaki en düşük seviye 0 olarak kabul edilerek eğitim alt indeksi hesaplanmıştır. Bunun dışında İGİ'nin hesaplanmasında 1991 yılında esas alınan değerler üzerinden işlemler yapılmıştır. 1993 yılında da İGİ aynı şekilde hesaplanmıştır (UNDP, 1992: 91, 92; UNDP, 1993:100,101).

1.6.4. 1994 Raporunda İGİ Hesaplama Yöntemi

1994 yılı insani gelişmişlik indeksinde;

- Sağlık alt indeksini oluşturan gösterge doğumda beklenen yaşam süresi
- Eğitim alt indeksini oluşturan gösterge yetişkin okur-yazarlık oranı ve bireylerin okula devam süreleri (ortalama okullaşma)
- Gelir alt indeksini oluşturan gösterge ise kişi başına düşen GSYİH'dır.

1994 yılı için göstergeleri oluşturan alt ve üst limitler, ülkelerin tamamı için sabit kabul edilmiştir. Bu değerler Tablo 1.5'te gösterilmiştir.

Tablo 1.5. 1994 Yılı Alt İndeks Gösterge Limitleri

Göstergeler	Alt Limit	Üst Limit
Doğumda beklenen yaşam süresi (yıl)	25	85
Yetişkin okur-yazarlık oranı (%)	0	100
Ortalama okullaşma (yıl)	0	15
Satın alma gücü paritesine göre uyarlanmış GSYİH (ABD \$)	200	40000

Kaynak: (UNDP, 1994: 108)

Sağlık, eğitim ve gelir alt indeksleri aşağıda gösterilen şekilde hesaplanmaktadır.

Alt indeks: x

Maximum değer: max

Minimum değer: min

Gerçek değer: ger olmak üzere;

$$x = \frac{ger - min}{max - min}$$

Eğitim alt indeksi,

Eğitim alt endeksi

$$= 2/3 * (yetişkin okur - yazarlık oranı) + 1/3 * (ortalama okullaşma yılı)$$

olarak hesaplanmaktadır.

İnsani Gelişmişlik İndeksi ise;

$$İGE = \frac{Alt İndeksler Toplamı}{3}$$

şeklinde hesaplanmaktadır (UNDP, 1994: 108).

1.6.5. 1995-1998 Yılları Arasındaki Raporlarda İGİ Hesaplama Yöntemi

1995 yılında eğitim alt indeksinin hesaplanmasında değişiklik yapılarak 1991 yılında kullanılan bireylerin okula devam süreleri (ortalama okullaşma) göstergesi yerine ilk, orta ve lise eğitimlerine katılma oranı kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca, kişi başına düşen GSYİH'nin minimum değeri 1994 yılında 200 dolar iken bu değer 1995 yılında 100 dolar olarak değişmiştir. 1998 yılına kadar bu değerler kullanılmıştır (Demir, 2006: 7,8).

1995 yılı insani gelişmişlik indeksinde;

- Sağlık alt indeksini oluşturan gösterge doğumda beklenen yaşam süresi
- Eğitim alt indeksini oluşturan gösterge yetişkin okur-yazarlık oranı ve bütünleşik okullaşma oranı
- Gelir alt indeksini oluşturan gösterge ise kişi başına düşen GSYİH'dir.

1995 yılı için göstergeleri oluşturan alt ve üst limitler, ülkelerin tamamı için sabit kabul edilmiştir. Bu değerler Tablo 1.6'da gösterilmiştir.

Tablo 1.6. 1995 Yılı Alt İndeks Gösterge Limitleri

Göstergeler	Alt Limit	Üst Limit
Doğumda beklenen yaşam süresi (yıl)	25	85
Yetişkin okur-yazarlık oranı (%)	0	100
Bütünleşik okullaşma oranı (%)	0	100
Satın alma gücü paritesine göre uyarlanmış GSYİH (ABD \$)	100	40000

Kaynak: (UNDP, 1995: 134)

Sağlık, eğitim ve gelir alt indeksleri aşağıda gösterilen şekilde hesaplanmaktadır.

Alt indeks: x

Maximum değer: max

Minimum değer: min

Gerçek değer: ger olmak üzere;

$$x = \frac{ger - min}{max - min}$$

Eğitim alt indeksi,

Eğitim alt endeksi

$$= 2/3 * (yetişkin okur - yazarlık oranı) + 1/3 * (bütünleşik okullaşma oranı)$$

olarak hesaplanmaktadır.

İnsani Gelişmişlik İndeksi ise;

$$İGE = \frac{Alt\ İndeksler\ Toplamı}{3}$$

şeklinde hesaplanmaktadır (UNDP, 1995: 134).

1.6.6. 1999-2009 Yılları Arasındaki Raporlarda İGİ Hesaplama Yöntemi

1999 yılı insani gelişmişlik indeksinde;

- Sağlık alt indeksini oluşturan gösterge doğumda beklenen yaşam süresi
- Eğitim alt indeksini oluşturan gösterge yetişkin okur-yazarlık oranı ve bütünleşik okullaşma oranı
- Gelir alt indeksini oluşturan gösterge ise kişi başına düşen GSYİH'dır.

1999 yılı için göstergeleri oluşturan alt ve üst limitler, ülkelerin tamamı için sabit kabul edilmiştir. Bu değerler Tablo 1.7'de gösterilmiştir.

Tablo 1.7. 1999 Yılı Alt İndeks Gösterge Limitleri

Göstergeler	Alt Limit	Üst Limit
Doğumda beklenen yaşam süresi (yıl)	25	85
Yetişkin okur-yazarlık oranı (%)	0	100
Bütünleşik okullaşma oranı (%)	0	100
Satın alma gücü paritesine göre uyarlanmış GSYİH (ABD \$)	100	40000

Kaynak: (Majerová, 2012: 2)

Sağlık, eğitim ve gelir alt indeksleri aşağıda gösterilen şekilde hesaplanmaktadır (UNDP, 1999):

Alt indeks: x

Maximum değer: max

Minimum değer: min

Gerçek değer: ger olmak üzere;

$$x = \frac{ger - min}{max - min}$$

1999 yılında gelir alt indeksinin hesaplanmasında değişikliğe gidilmiştir. 1990 yılında kişi başına düşen GSYİH değeri düzeltilerek hesaplanırken, 1999 yılında ise kişi başına düşen GSYİH değerinin logaritması alınmıştır. Dolayısıyla, gelir alt indeksi,

$$= [\log(y) - \log(ymin)] / [\log(ymax) - \log(ymin)]$$

olarak hesaplanmaktadır. Gelir alt indeksindeki bu değişiklik ile gelir seviyesi düşük olan ülkeler için bu alt indeksin İGİ'ye katkısı azalmıştır (Demir Şeker, 2011: 6).

Eğitim alt indeksi,

Eğitim alt endeksi

$$= 2/3 * (yetişkin okur - yazarlık oranı) + 1/3 * (bütünleşik okullaşma oranı)$$

olarak hesaplanmaktadır.

İnsani Gelişmişlik İndeksi ise;

$$İGE = \frac{Alt İndeksler Toplamı}{3}$$

şeklinde hesaplanmaktadır (UNDP, 1999).

İGİ'nin hesaplanma yönteminde, 1999 yılında kullanılan formüller 2010 yılına kadar aynı kalmıştır (Demir Şeker, 2011: 6).

1.6.7. 2010 Raporunda İGİ Hesaplama Yöntemi

2010 yılı insani gelişmişlik indeksinde;

- Sağlık alt indeksini oluşturan gösterge doğumda beklenen yaşam süresi
- Eğitim alt indeksini oluşturan gösterge beklenen okullaşma yılı ve ortalama okullaşma yılı
- Gelir alt indeksini oluşturan gösterge ise kişi başına düşen GSMG'dir.

1980-2010 yılları arasındaki değerlerin ortalaması alınarak 2010 yılı için sağlık, eğitim ve gelir alt indekslerinin maksimum değerleri belirlenmiştir. 2010 yılında eğitim alt indeksinin alt limit değeri tamamen değişmiştir. Bunun nedeni, İGİ değeri yüksek olan ülkelerin okullaşma oranı ve okur-yazarlık oranının çok yüksek olmasıdır. Bu durum, bu ülkeler arasında ayırım yaratma gücünü azaltmaktadır. Satın alma gücü paritesine göre uyarlanmış kişi başına düşen GSYİH (ABD Doları) değeri ile belirlenen gelir alt indeksi, 2010 yılında satın alma gücü paritesine göre uyarlanmış kişi başına düşen GSMG (ABD Doları) olarak değiştirilmiştir. Bu değişiklik ile gelirin yurt dışına çıkan kısmı indeks değerinden çıkarılmıştır.

2010 yılı için göstergeleri oluşturan alt ve üst limitler, ülkelerin tamamı için sabit kabul edilmiştir. Bu değerler tablo 1.8’de gösterilmiştir.

Tablo 1.8. 2010 Yılı Alt İndeks Gösterge Limitleri

Göstergeler	Alt Limit	Üst Limit
Doğumda beklenen yaşam süresi (yıl)	20	83,2
Beklenen okullaşma yılı	0	20,6
Ortalama okullaşma yılı	0	13,2
Satın alma gücü paritesine göre uyarlanmış GSMG (ABD \$)	163	108,211

Kaynak: (UNDP, 2010: 216)

Sağlık, eğitim ve gelir alt indeksleri aşağıda gösterilen şekilde hesaplanmaktadır:

Alt indeks: x

Maximum değer: max

Minimum değer: min

Gerçek değer: ger olmak üzere;

$$x = \frac{ger - min}{max - min}$$

Eğitim alt indeksi,

$$Eğitim alt indeksi = \sqrt{\text{beklenen okullaşma yılı} * \text{ortalama okullaşma yılı}}$$

olarak hesaplanmaktadır.

Sağlık alt indeksi: sag

Eğitim alt indeksi: egt

Gelir alt indeksi: gel olmak üzere;

İnsani Gelişmişlik İndeksi ise;

$$İGİ = \sqrt[3]{sag * egt * gel}$$

şeklinde hesaplanmaktadır (UNDP, 2010: 216).

Üç alt indeksin geometrik ortalamasının alınması ile herhangi bir alt indeksteki zayıf performans artık doğrudan İGİ'ye yansıtılmakta ve tam ikame durumu söz konusu olmamaktadır. Böylece, bir ülkenin performansının üç alt indeks arasında ne kadar iyi durumda olduğu açıkça görülmektedir (Radovanović, 2011: 200).

2010 yılından önce İGİ değeri yayımlandığı yıldan iki yıl öncesinin verileri ile hesaplanırken, 2010 yılında İGİ değeri 2010 yılının verileri kullanılarak hesaplanmıştır (Demir Şeker, 2011: 10).

1.6.8. 2014 Raporunda İGİ Hesaplama Yöntemi

2014 yılı insani gelişmişlik indeksinde;

- Sağlık alt indeksini oluşturan gösterge doğumda beklenen yaşam süresi
- Eğitim alt indeksini oluşturan gösterge beklenen okullaşma yılı ve ortalama okullaşma yılı
- Gelir alt indeksini oluşturan gösterge ise kişi başına düşen GSMG'dir.

2014 yılı için göstergeleri oluşturan alt ve üst limitler, ülkelerin tamamı için sabit kabul edilmiştir. Bu değerler Tablo 1.9'da gösterilmiştir.

Tablo 1.9. 2014 Yılı Alt İndeks Gösterge Limitleri

Göstergeler	Alt Limit	Üst Limit
Doğumda beklenen yaşam süresi (yıl)	20	85
Beklenen okullaşma yılı	0	18
Ortalama okullaşma yılı	0	15
Satın alma gücü paritesine göre uyarlanmış GSMG (ABD \$)	100	75.000

Kaynak: (<http://hdr.undp.org>, 2016: 2)

Sağlık, eğitim ve gelir alt indeksleri aşağıda gösterilen şekilde hesaplanmaktadır:

Alt indeks: x

Maximum değer: max

Minimum değer: min

Gerçek değer: ger olmak üzere;

$$x = \frac{ger - min}{max - min}$$

Sağlık alt indeksi: sag

Eğitim alt indeksi: egt

Gelir alt indeksi: gel olmak üzere;

İnsani Gelişmişlik İndeksi ise;

$$İGİ = \sqrt[3]{sag * egt * gel}$$

şeklinde hesaplanmaktadır (<http://hdr.undp.org>, 2016: 2).

1.6.9. 2016 Raporunda İGİ Hesaplama Yöntemi

2016 yılı insani gelişmişlik indeksinde;

- Sağlık alt indeksini oluşturan gösterge doğumda beklenen yaşam süresi

- Eğitim alt indeksini oluşturan gösterge beklenen okullaşma yılı ve ortalama okullaşma yılı
- Gelir alt indeksini oluşturan gösterge ise kişi başına düşen GSMG'dir.

2016 yılı için göstergeleri oluşturan alt ve üst limitler, ülkelerin tamamı için sabit kabul edilmiştir. Bu değerler tablo 1.10'da gösterilmiştir.

Tablo 1.10. 2016 Yılı Alt İndeks Gösterge Limitleri

Göstergeler	Alt Limit	Üst Limit
Doğumda beklenen yaşam süresi (yıl)	20	85
Beklenen okullaşma yılı	0	18
Ortalama okullaşma yılı	0	15
Satın alma gücü paritesine göre uyarlanmış GSMG (ABD \$)	100	75.000

Kaynak: (<http://hdr.undp.org>, 2016: 2)

Alt indeks: x

Maximum değer: max

Minimum değer: min

Gerçek değer: ger olmak üzere;

$$x = \frac{ger - min}{max - min}$$

formülü yardımıyla,

Sağlık alt indeksi,

$$= \frac{ger - 20}{85 - 20} = \frac{Doğumda beklenen yaşam süresi - 20}{85 - 20}$$

şeklinde,

Eğitim alt indeksi için,

$$Beklenen okullaşma yılı = \frac{ger - 0}{18 - 0}$$

$$Ortalama okullaşma yılı = \frac{ger - 0}{15 - 0}$$

olmak üzere,

$$Eğitim alt indeksi = \sqrt{beklenen okullaşma yılı * ortalama okullaşma yılı}$$

şeklinde,

Gelir alt indeksi,

$$= \frac{[\ln(ger) - \ln(100)] / [\ln(75.000) - \ln(100)]}{[\ln(Satın alma gücü paritesine göre uyarlanmış GSMG) - \ln(100)] / [\ln(75.000) - \ln(100)]}$$

şeklinde hesaplanmaktadır.

Sağlık alt indeksi: *sag*

Eğitim alt indeksi: *egt*

Gelir alt indeksi: *gel* olmak üzere;

İnsani Gelişmişlik İndeksi ise;

$$İGİ = \sqrt[3]{sag * egt * gel}$$

şeklinde hesaplanmaktadır (<http://hdr.undp.org>, 2016: 2).

1.7. İNSANİ GELİŞMİŞLİK İNDEKSİNE YÖNELİK ELEŞTİRİLER

İGİ'nin yaygın kullanımına rağmen, UNDP tarafından dikkate alınan boyutlar ve metodoloji hakkında pek çok eleştiri mevcuttur (do Carvalhal Monteiro ve diğ., 2018: 418). Yıllardır birçok ekonomist ve diğer alanlardaki akademisyenler tarafından İGİ'ye farklı sebeplerle eleştiriler yöneltilmiştir. İGİ'nin bu eleştirileri haklı çıkarabilecek sayıda eksikliği vardır. İnsani gelişmişliğin bir ölçütü olarak İGİ ile ilgili temel sorun, insani gelişmişlik kavramının, bir indeksin ölçebileceğinden çok daha kapsamlı olmasıdır. İGİ ham bir rakamla

insani gelişmişliği ölçerken, sosyo-ekonomik ilerlemenin gerçekliği birkaç rakamdan çok daha karmaşıktır (Radovanović, 2011: 201).

1990 yılında ilk İGR'nin yayımlanmasından sonra, hem akademik çevre hem de medya için en göze çarpan kısım, bir insani gelişmişlik indeksinin önerilmesi olmuştur. Eleştirmenler bir gösterge fikrine ve indeks tarafından gösterilen bazı istatistiksel özelliklere güçlü bir şekilde tepki göstermiştir (Bagolin ve Comim, 2008: 17). UNDP, 1990 yılında yayımlanan İGR'de veri kullanılabilirliği ve tutarlılığı ile ilgili problemi kabul ederek, daha spesifik olarak, aşağıdaki sorunlara dikkat çekmiştir.

1. Yetersiz veri,
2. Eksik ülke kapsamı,
3. Veri kümelerinde güvenilirlik ve zaman çizelgeleri eksikliği.

UNDP, daha kaliteli verilerin bulunmaması durumunda, İGİ sıralamasının ve uluslararası karşılaştırmaların, en azından ülkelerin veri toplama prosedürlerinde gelişme sağlaması açısından bir teşvik olabileceğini savunmuştur (Bagolin ve Comim, 2008: 19,20).

Klugman, Rodríguez, Choi (2011) tarafından yapılan çalışmada raporlandığı şekliyle UNDP, araştırmacıların yaptığı temel eleştirileri, önerileri ve değerlendirmeleri gözden geçirerek İGİ'ye getirilen değişiklikleri açıklamıştır. Ayrıca, bu çalışmada UNDP'nin indeksin evrimi için yapıcı olduğunu düşündüğü üç eleştiri vurgulanmıştır.

1. İndeksin oluşturulmasında kullanılan boyutlara ek olarak politik haklar, insan hakları, sürdürülebilirlik gibi yeni boyutların eklenmesi
2. Göstergelerin standartlaştırılması için yöntemin basitleştirilmesi ve gelir indeksinin asimetrisinin düzeltilmesi ile ağırlık seçimi
3. Seçilen boyutların gereğinden fazla oluşu ve sağlamlığı (robustness).

1.7.1. Kullanılan Değişkenlere Yönelik Eleştiriler

İGİ sadece sağlık, eğitim ve gelir bileşenlerini dikkate alırken aslında çok sayıda bileşen eklenebilir. Örneğin, sağlıklı olmanın, eğitilmiş olmanın ve insana yakışır bir yaşam için yeterli kaynağa sahip olmanın yanında, kirlenmemiş çevreye ve politik tutumları ifade etme özgürlüğüne de sahip olunabilir (Radovanović, 2011: 202). İGİ,

refahın sadece üç yönüne dayanarak insani gelişmişliğin tüm yönlerini ele alan bir ölçü değildir ve eksiklikleri literatürde geniş ölçüde tartışılmıştır. Dolayısıyla İGİ, güvenlik, siyasi katılım ve insan hakları gibi diğer refah boyutlarını dikkate almamaktadır (Nguefack-Tsague ve diğ., 2011: 184).

İGİ'nin önemli boyutlarını dikkate almayan ve indeksin insani gelişmişlik kavramını doğru bir şekilde temsil etmediğini savunan çalışmalara göre;

Dasgupta ve Weale (1992) İGİ'nin, politik ve sivil alanları göz ardı ederek sosyo-ekonomik alanla sınırlı bir indeks olduğunu iddia etmektedir.

Ram (1992)'ne göre, İGİ eşitsizlik önlemlerini dikkate almamaktadır. Dahası, ülkeler arasındaki eşitsizlikler göz ardı edilmekte, yani göstergelere gereken önem verilmemektedir.

Hicks (1997), ülkeler içindeki ve cinsiyetler arasındaki eşitsizliklerin indeks tarafından dikkate alınmadığını iddia etmektedir.

1.7.1.1. Gelir Bileşeni için Kuramsal Eleştiri

İnsani gelişmişlik kavramının, herhangi bir indeks veya gösterge kümesinde ele alınabileceğinden çok daha derin ve kapsamlı olduğu açıktır. Örneğin, kişi başına ortalama gelirin büyük dezavantajlarından biri, eşitsizlikleri gizleyebilecek bir ortalama olmasıdır. Ancak yaşam beklentisi ve okuryazarlık gibi İGİ'nin diğer bileşenleri de ortalama olarak hesaplanmaktadır. Bu ortalamalar; erkek ve kadın, zengin ve fakir, şehirli ve kırsal kesim ya da dini ve etnik gruplar arasındaki büyük farklılıkları gizleyebilmektedir (Streeten, 1994: 235).

İGİ'yi oluşturan bileşenlere ait verilerin zayıflığı ve yetersizliği üzerinde çok durulmamaktadır. Gelişmekte olan birçok ülkenin GSMG verilerinde eksik kapsam, ölçüm hataları ve sapma sorunları vardır. Uluslararası para birimlerinin satın alma gücü paritesini kullanarak ABD dolarına dönüştürülmesi de sorunlu bir durumdur. Ayrıca bu sorunların ağırlığı ve niceliksel önemi bir ülkede zaman içinde değişiklik gösterebilir ve ülkeler arasında karşılaştırma yapılması mümkün olmayabilir. Doğumda yaşam beklentisini tahmin etmek için nispeten güvenilir ve güncel (yani, 1980 veya daha ileriki

bir referans dönemi) verilere sahip olunmasına rağmen, daha az gelişmiş 117 ülkenin 87'si için bu göstergeye ait veri yoktur (Srinivasan, 1994: 240,241).

İGİ'nin seçilen bir eşiğin üzerinde gelire sahip olan ülkeleri sert bir şekilde kısıtlaması ve böylece nispeten yüksek gelirli ülkeler için gelir farklılıklarını dikkate almaması eleştirilmesine neden olmaktadır. Bu, yüksek gelirin insanların bakış açısını genişleteceği yönündeki önermeye uygun görünmemektedir (Noorbakhsh, 1998a: 591).

1.7.1.2. Eğitim Bileşeni için Kuramsal Eleştiri

Farklı ülkeler okuryazarlığı farklı şekilde tanımlamaktadır (Srinivasan, 1994: 241). Behrman ve Rosenzweig (1994: 153), toplam 145 (gelişmiş ülkeler de dahil) ülkeden 19'unun, 1970'den beri yetişkin okuryazarlığı hakkında hiçbir veriye sahip olmadığını ve 1970'ten 1979'a kadarki on yıllık süreçte verilerin son bir yıl ile ilgili olduğuna dikkat çekmiştir. Ayrıca okul kayıtları, okulların kalitesi, okul terk oranları, okul yılı uzunluğu ve benzeri veriler ülke içinde ve ülkeler arasında farklılık gösterdiği için okul kayıt verileri uluslararası olarak karşılaştırılabilir değildir (Srinivasan, 1994: 241).

1.7.1.3. Yaşam Bileşeni için Kuramsal Eleştiri

İGİ'nin hesaplanmasında kullanılan doğumda beklenen yaşam süresinin bir kalkınma göstergesi olarak kabulü teorik olarak problemli bir durumdur. Gelişmişlik düzeyinin belirlenmesi için yapılacak olan ölçümlerde ilk referans noktası anlık ölçümlerdir ve indeksin belirli bir yıl için ülkelerin o yılki karşılaştırmalı gelişmişlik düzeyini belirlemeye yönelik oluşturulması sebebi ile statik karşılaştırma amacına dayanmaktadır. Oysa doğumda beklenen yaşam süresi, ölçümün yapıldığı zamandaki yaşayan nüfusun ortalama yaşam beklentisini yansıtmamakta ve ilerde yetişkin durumuna gelecek olanlar için bir tahmin konumundadır (Çiftçi, 2008: 61).

Srinivasan (1994), yaşam beklentisinin “117 az gelişmiş ülkeden 87'sinde olmadığını” dile getirerek eksik veri sorununu vurgulamıştır (Bagolin ve Comim, 2008: 17).

1.7.2. İstatistiksel Tekniklere Dayanan Eleştiriler

İGİ'ye yöneltilen eleştiriler ve UNDP'nin bu eleştirilere verdiği cevaplara göre eleştiriler ve önerilen alternatifler beş ana kategoriye ayrılmaktadır. Bunlar; eksik veri, göstergelerin yanlış seçilmesi, genel olarak İGİ formülüyle ilgili çeşitli sorunlar, özellikle gelirin yanlış belirlenmesi ve bilgi kirliliği olarak sıralanabilir (Stanton, 2007: 17).

İnsani gelişmişliği bir indeksle ifade etmek çok mümkün olmamakla birlikte, İGİ'nin tamamen gereksiz olduğunu iddia etmek de yanlış olacaktır. İGİ'nin sadece üç boyuta odaklanmasının sebebi, iyi bir insani yaşam için ana hedeflerin yakalanması ile farklı gelişmelerin de sağlanacağı beklentisidir. Örneğin, İGİ'ye bağlı olarak insani gelişmişliğin belirlenmesi ile indeksin içerisinde yer almayan insan hakları, toplumsal-siyasal katılım ve ayrımcılık gibi unsurlarda iyileşmeler sağlanacaktır. Bu sayılan sebepler nedeniyle İGİ'nin önemi ortaya çıkmaktadır (Tüylüoğlu ve Karalı, 2006: 59). İGİ, kapsamının yeterli olmadığı ile ilgili eleştiriler alsada, hali hazırda gelişmişliğin tespiti için en kabul edilebilir ölçüdür (Nourzad ve Powell, 2003: 80).

İGİ'nin yirminci yıl dönümünde bu göstergenin tasarımında önemli değişiklikler yapılmıştır. Konu ile ilgili uzmanlar arasında açık bir tartışma sonucunda ortaya konan bu değişiklikler geleneksel indekse yöneltilen bazı eleştirilere cevap vermektedir. Bu eleştiriler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Herrero ve diğ., 2012: 248):

- Seçilen boyutların sayısı ve niteliği
- Bu boyutları ölçen değişkenlerin seçimi
- Dağıtım problemlerine ilginin eksikliği
- İndeksin katkı yapısı
- Formülün teorik gerekçesinin eksikliği ve
- Kısmi indeksleri elde etmek için ham değişkenleri normalleştirme stratejisi.

1.7.2.1. Eksik veri

Eksik veri, veri toplama ve ölçüm hatalarının sık tekrarlanmasıdır (Stanton, 2007: 17). İGİ'ye yönelik eleştirilerden birisi de ölçüm hatasıdır. Ölçüm hatası, bir ülkede yaşam beklentisi ve okuryazarlık ile ilgili verilerin elde ediliş şekli ile okuryazarlık ve

gelir ile ilgili düzenli sayım yapılmaması nedeniyle ortaya çıkan kavramsal ve istatistiksel sorunlardan meydana gelmektedir (Ogwang, 1994: 2011).

UNDP'nin 1993 raporuna göre İGİ'nin üç bileşeni arasında 0,729 ve 0,871 aralığında korelasyon vardır. Ayrıca üç bileşenin neredeyse eşit ağırlıklı lineer kombinasyonu, aralarındaki genelleştirilmiş varyansın %88'ini oluşturur. Fakat bu bulgu, kendi içinde, gelişimin hangi yönlerinin kombinasyon tarafından tanımlandığı hakkında bir bilgi vermez (Srinivasan, 1994: 240).

İGİ bileşenleriyle ilgili elde edilen verilerin zayıflığı üzerinde çok fazla durulmamaktadır. Gelişmekte olan birçok ülkenin GSMG verileri eksik kapsam, ölçüm hataları ve önyargı sorunları içermektedir (Srinivasan, 1994: 240). Ayrıca, bu sorunların ağırlığı ve niceliksel önemi birçok ülkede zaman içerisinde değişiklik gösterebilir ve ülkeler arasında karşılaştırılamaz. Özetle, İGİ zaman ve mekân, ölçüm hataları ve önyargılarla kıyaslanamayacak derecede ciddi problemler içermektedir (Srinivasan, 1994: 241).

UNDP, İGR'lerde yer alan verileri son 15 yılda iyileştirmek için çabalamıştır. 1996 yılında yayımladığı İGR'nin ana amacının da “İnsani gelişmişliğin istatistiksel göstergelerini geliştirmek için ulusal hükümetleri, uluslararası kurumları ve politika yapıcılarını teşvik etmek” olduğunu belirtmiştir (Stanton, 2007: 17).

İGİ'ye yönelik akademik tartışmalar aşağıda özetlenmiştir (Dijkstra ve Hanmer, 2000: 42):

- İndeksin (teorik ve politik) uygunluğu
- İndeksin geçerliliği: İnsani gelişmişliği ölçmek için kullanılan boyutlar ve değişkenler nelerdir? İndeks, farklı göstergeler için doğru ağırlık uygular mı?
- İndeksin oluşturulmasında kullanılan verilerin güvenilirliği.

İGİ'ye yönelik bir başka eleştiri ise içsel boyutların ölçümündeki yetersizliktir. Sağlık, eğitim ve geliri tahmin etmek için kullanılan değişkenlerin uygun olup olmadıkları net değildir (Zambrano, 2014: 857). İGİ'nin dayandığı verilerin kalitesine dair bir takım eleştiriler vardır. Örneğin, kişi başına düşen GSYİH' nin ortalama gelir için bir temsilci olarak kullanılması şüpheli olabilir ve bazı yazarlar bunun bir ülke içindeki gelir dağılımında belki de büyük farklılıkları yansıtmadığına işaret etmişlerdir (Morse,

2003: 285). İGİ ile ilgili eleştiriler Kelley, 1991; Sharma, 1997; Noorbakhsh, 1998b; Sagar ve Najam, 1998; Luchters ve Menkhoff, 2000 genellikle metodolojiyi değiştirmeye ya da İGİ'nin yerini almak üzere farklı indeks oluşturmaya yöneliktir.

1.7.2.2. Yanlış Göstergelerin Seçimi

Gelişmişlik göstergeleri ile ilgili son çalışmalar, gelişmeyi ölçmede daha bütünsel ve kapsamlı bir yol izlenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Gelişmişliği tanımlamak için kullanılan mevcut göstergelerin çoğu gelişmenin gerçekten ne anlama geldiğine dair yetersiz ve sınırlı bilgi sağlamaktadır. Gelişmişliğin ölçümü ile ilgili en önemli tartışmalardan biri, göstergelerin seçimidir (Aziz ve diğ., 2015: 37). Yeterli bir kalkınma anlayışı, zenginlik birikiminin, GSMG'nin ve diğer gelirle ilgili değişkenlerin büyümesinin çok ötesine gitmelidir. Ekonomik büyümenin önemini göz ardı etmeden, onun daha ilerisine gidilmelidir. Ekonomik büyümenin tek başına bir sonuç olmadığı anlaşıldığında, yaşamı ve özgürlükleri geliştirmeye daha fazla önem verilecektir (Sen, 2001: 14). Sıralanan bu nedenler gelişmişliği ölçmek için kullanılan göstergelerin, insanların yaşamının her yönünü, örneğin ekonomik, sosyal, çevresel ve politik olarak dikkate alınması gerektiğini göstermektedir.

İGİ'de yer alan bileşenlerin seçimiyle ilgili eleştiriler iki ana başlıkta toplanabilir. Bunlar; önemli göstergelerin İGİ'de yer almaması ve İGİ'de yer alan göstergelerin yanlış seçilmesidir. İGİ'nin önemli değişkenleri kapsamadığını iddia edenler dört ana alanla ilgili göstergelere işaret etmektedir. Bunlar;

1. Sivil ve politik özgürlüklerin kapsamı
2. Gelir dağılımı
3. Sağlık ve eğitim hizmetlerine erişim

4. Refah ve doğal kaynaklara erişim üzerindeki çevresel etkiler ve hem stokları hem de bunların akışını içerecek eğitim ölçekleridir. UNDP, üç orijinal bileşene yeni bir indeks eklememesine rağmen, İGR'nin her bir baskısında bir konuya odaklanarak bu kaygıların ilk üçüne cevap vermektedir: 1991 İGR, insani özgürlük indeksini; 1992 İGR, gelir eşitsizliğine uyarlamış İGİ'yi ve 1998 İGR ise aşırı tüketim ve sürdürülebilirliği konu almıştır (Stanton, 2007: 17).

1.7.2.3. Genel Olarak İnsani Gelişmişlik İndeksi Formülüyle İlgili Çeşitli Sorunlar

İGİ'yi hesaplamak için kullanılan formülün keyfi, dayanaksız ve yanlış olduğu ileri sürülmüştür. Üç alt indekse ait performansların karşılaştırılabilir olması, İGİ'nin bu üç göstergenin ortalama değeri olarak yorumlanmasını zorlaştırır. İndeksin katı bir yapıda olması, farklı bileşenlerin aritmetik ortalama ile birleştirilmesi sonucu bileşenleri birbirleriyle ikame edilebilir yapar ve bu durum indeksi, farklı bileşenler için seçilen normalizasyona bağımlı hale getirir. Formülün normatif özelliklerinin sınırlı bir şekilde anlaşılması indekzin, diğer alternatiflere göre uygunluğunun analiz edilmesini zorlaştırır (Zambrano, 2014: 857).

1.7.2.4. Eşit Ağırlıklandırma

2009 ve 2010 İGR'lerin baş yazarı değişkenlere eşit ağırlık verilmesini eleştirmiştir. Bu eleştiri, İGİ'nin (1997) mimarlarından olan Anand ve Sen tarafından da değişkenlere herhangi bir ağırlık verilmesinin kamusal olarak tartışmaya açık olması gerektiği şeklinde onaylanmıştır (Tofallis, 2013: 1329).

İGİ'de eşit ağırlık kullanımını ilk sorgulayanlardan biri de Kelley (1991)'dir. Chowdhury ve Squire (2006: 762), eşit ağırlık kullanımını “kullanışlı (pratik) ama aynı zamanda evrensel olarak kabul edilmesi yanlış” şeklinde eleştirmiştir. Lind (2010: 304)'in, eşit ağırlık kullanımına karşı argümanı, “İGİ'nin, insanın kendi ihtiyaçlarını ve çıkarlarını ortaya koyması” şeklindedir. Nguefack-Tsague ve diğ. (2011)'de eşit ağırlık kullanımının keyfi olduğunu düşünmüştür. Üç bileşen arasındaki korelasyonlara dayanan temel bileşenler analizini uygulayarak, değişkenlerin maksimum varyanslı lineer kombinasyonlarını bulmuştur. Böylece ilk bileşenin kabaca eşit ağırlığa sahip olduğunu belirlemiştir (Tofallis, 2013: 1330). Geometrik ortalama, diğer seçenekler arasında, çok daha iyi özellikler sergilediğinden mantıklı bir seçimdir. Özellikle mükemmel ikame edilebilirlik özelliğini düzeltir, kümelenen değişkenlerin dağılımını cezalandırır. Ayrıca aritmetik ortalamanın yerini alabilen ve birçok insanın anlayabileceği sezgisel bir yoruma açık olan kolay bir ortalama (Herrero ve diğ., 2012: 250).

İGİ'ye yönelik bir başka eleştiri ise üç bileşenli indekslerin rastgele bir ağırlıklandırma yani basit bir ortalama kullanmasıdır. Ayrıca bazıları, bu ağırlıkların şeffaf olmadığını ve tartışmalı değer yargılarını ima edebileceğini iddia etmektedir

(Nguefack-Tsague ve diğ., 2011: 184). Clark ve McGillivray (2007: 4), yerel halkın ya da politika yapıcılarının tercihlerini dikkate alarak, bileşenlerin ve ağırlıkların ülkeler arasında farklılık göstermesini önermiştir. Farklı ağırlıklandırma yöntemleri vardır fakat hiçbiri net olarak öne çıkamamıştır. Bu nedenle, UNDP eşit ağırlıklandırma kuralını devam ettirmektedir.

İĞİ tüm bu eleştirilerle ilgili savunmasında iki argüman öne sürmektedir. Birincisi, üç İĞİ bileşeninin aslında gerçek bir içsel değere sahip olduğunu söyleyen normatif bir argümandır. Bu nedenle İĞİ bileşenlerinin üçüne de eşit ağırlık verilmesi gerekir. İkinci argüman, “Borda kuralı” ve “geometrik ortalama” gibi yöntemlerin uygulanması orjinal İĞİ sıralamasına benzer sonuçlar vermiştir (Bagolin ve Comim, 2008: 20).



İKİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMADA KULLANILAN ANALİZLER

Bu bölümde, araştırmada kullanılan analizler üzerinde durulacaktır. Bu doğrultuda, Sıralı Lojistik Regresyon Analizi anlatılarak, Karar Analizi ve Karar Analizi tekniklerinden bahsedilecektir. Daha sonra, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve çalışmanın ana konusu olan UTADIS tekniği detaylı bir şekilde ele alınacaktır.

Bu bölümün amacı, araştırma konusunu oluşturan tüm analizleri ana hatlarıyla anlatarak, UTADIS tekniğini incelemektir.

2.1. LOJİSTİK REGRESYON ANALİZİ

Basit ve çoklu doğrusal regresyon modellerinde bağımlı değişken sayısal niteliktedir. Ancak, bağımlı değişken kategorik/niteliksel veri tipinde de olabilir. Doğrusal regresyon modellerinde parametreleri tahmin etmek için en küçük kareler yöntemi kullanılmaktadır. Fakat, bağımlı değişkenin kategorik olduğu durumda, bu yöntemle ilgili varsayımlar sağlanamadığı için en küçük kareler yöntemi ile tahmin mümkün değildir. Bağımlı değişkenin iki veya daha fazla kategorik veriden oluştuğu modellerde lojistik regresyon yöntemi kullanılmaktadır (Alpar, 2011: 615). Bağımlı değişkenin nominal ölçekli olduğu diskriminant ve lojistik regresyon modelleri, en küçük kareler yöntemine alternatif olarak kullanılabilecek yöntemler arasında yer almaktadır (Kalaycı, 2010: 273).

Sosyal bilimler alanında yapılan çalışmalarda ele alınan değişkenlerin bir kısmı daha hassas bir ölçekle ölçülürken, bir kısmı da olumlu-olumsuz, başarılı-başarısız, evet-hayır gibi iki seçenekli kategorik verilerden oluşmaktadır. Lojistik regresyon analizi, bağımlı değişkenin iki seçenekli kategorik veri olması durumunda bağımsız değişkenle (veya değişkenlerle) bağımlı değişken arasındaki neden-sonuç ilişkisini incelerken kullanılmaktadır (Oktay, Özen ve Alkan, 2013: 14). Bir dizi değişkenin 0-1 şeklinde olması durumunda, sınıflandırmada lojistik regresyon olarak adlandırılan alternatif bir yaklaşımın düşünülmesi gerekmektedir (Johnson ve Wichern, 2002: 641). Lojistik regresyon modeli, bir faaliyeti ilgilendiren bir olayın olma veya olmama olasılığını temsil eden olasılık oranını (odds ratio) kullanmaktadır. Ayrıca, lojistik regresyon modeli, bu

olasılık oranının doğal logaritmasına ($\ln$) dayanmaktadır (Berenson, Levine ve Szabat, 2015: 609,610).

Lojistik regresyon analizi, bağımlı değişkenin sürekli bir değişken olmadığı, sadece iki sonuçlu bir veriden oluştuğu ve bu nedenle 0 ve 1 değerlerini alan bir gösterge değişken ile temsil edildiği durumlarda kullanılabilir. Bir işletmenin kreşinin olup olmadığı örneği ele alındığında, bu durumda bağımsız değişken kadın çalışanların sayısı olacaktır. Bağımlı değişken ise iki olası sonucu olan,

- Firmanın kreşi vardır.
- Firmanın kreşi yoktur.

şeklindeki ifadelerden oluşacaktır. Bu değişkenler de 0 ve 1 değerleri ile kodlanacaktır (Le ve Eberly, 2016: 351)

Pratik anlamda, iki nedenden dolayı lojistik regresyon analizi tercih edilmektedir. Bunlardan ilki, diskriminant analizi çok değişkenli normallik ve eşit varyans-kovaryans matrislerinin oluşturulması gibi çoğu durumda karşılanması zor varsayımların sağlanmasına dayanır. Lojistik regresyon ise bu katı varsayımlarla ilgilenmez, bu varsayımların karşılanmadığı durumlarda çok daha kullanışlıdır ve birçok durumda uygulamayı uygun hale getirir. İkincisi, varsayımlar karşılanırsa bile, birçok araştırmacı lojistik regresyonu çoklu regresyona benzerliğinden dolayı tercih eder. Ayrıca, basit istatistiksel testlere, sayısal/sayısal olmayan değişkenlere ve doğrusal olmayan etkilere sahiptir. Dolayısıyla, sıralanan hususlar ve daha birçok teknik nedenden dolayı lojistik regresyon analizi iki grup diskriminant analizine eşdeğerdir ve çoğu durumda daha uygun bir yöntem olarak tercih edilebilir (Hair ve diğ., 2009: 315,316).

Lojistik regresyon modeline ait formülü basitleştirmek için lojistik dağılıma ait Y 'nin koşullu ortalamasını temsil eden $\pi(x) = E(Y|x)$ miktarı kullanılmaktadır. Kullanılan lojistik regresyon modelinin spesifik formu,

$$\pi(x) = e^{\beta_0 + \beta_1 x_1} / (1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1})$$

şeklinde ifade edilmektedir. Lojistik regresyon modelinin merkezinde yer alan $\pi(x)$ dönüşümü, lojit bir transformasyondur. Bu dönüşüm $\pi(x)$ cinsinden tanımlanmıştır ve

$$g(x) = \ln \pi(x) / (1 - \pi(x)) = \beta_0 + \beta_1 x \quad (1)$$

olarak gösterilir. Bu dönüşümün önemi, $g(x)$ 'in doğrusal bir regresyon modelinin sahip olması gereken özelliklerin çoğuna sahip olmasıdır. Lojit, $g(x)$ parametrelerinde doğrusaldır, sürekli olabilir ve x aralığına bağlı olarak $-\infty$ ile $+\infty$ arasında değişebilir (Hosmer, Lemeshow ve Sturdivant, 2013: 7).

Lojistik regresyon analizinin amacı, en az değişkeni kullanarak en iyi uyuma sahip, bağımlı değişken ile bağımsız değişken veya değişkenler arasındaki ilişkiyi tanımlayabilen ve genel olarak kabul edilebilir bir model kurmaktır (Coşkun ve diğ., 2004: 42). Lojistik regresyon analizinin yorumlanması doğrusal regresyon analizinden farklıdır. Lojistik regresyon analizinde bağımlı değişken bir oran şeklinde tanımlanırken, bağımsız değişkenlerin önemli bir kısmı kategorik değişkenlerden oluşmaktadır (Kartal, Kutlar ve Beğen, 2011: 54).

Bağımlı değişkenin sürekli veya niceliksel bir değişken olmadığı yani kesikli veya kategorik olduğu durumlarda lojistik regresyon çoklu regresyonun uzantısıdır. Örneğin, lojistik regresyonda kategorik değişkene örnek olarak, bir gruba üye olma veya olmama, bir akademik programın tamamlanması veya tamamlanmaması, bir dersten geçme veya kalma, bir işin başarılı veya başarısız olması verilebilir (Mertler ve Reinhart, 2016: 307). Lojistik regresyonun çoklu regresyonda olduğu gibi her bağımsız değişken için tahmini katsayılarından oluşan tek bir varyasyonu vardır. Bununla birlikte, bu varyasyon farklı bir şekilde tahmin edilmektedir. Lojistik regresyon, ismini bağımlı değişkenle kullanılan lojit dönüşümden alır ve tahmin sürecinde birkaç fark yaratır (Hair ve diğ., 2009: 319).

Lojistik regresyon analizinin avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Tufféry, 2011: 477-478), (Şata ve Çakan, 2018: 49):

- Ayrık, niteliksel veya sürekli bağımsız değişkenler kullanabilir.
- Sıralı veya nominal bağımlı değişken kullanabilir.
- Lojistik regresyonun kullanım koşulları, doğrusal diskriminant analizine göre daha az kısıtlayıcıdır.
- Genellikle küçük örneklerle, hatta daha fazla sayıda parametrenin hesaplanmasını gerektiren doğrusal diskriminant analizinden (ve dolayısıyla kuadratik diskriminant analizinden) daha iyi çalışır.
- Bağımsız değişkenler arasındaki etkileşimlere izin verebilir.
- Doğrudan bir olasılığı modeller.

- Sonuçlar için güven aralıkları sağlar.
- Katsayıların önem testleri gibi birçok istatistiksel testi mevcuttur. Bunlar asimptotik ve hatta kesindir.
- Değişkenlerin kademeli olarak seçimine izin verir.
- Çok sayıda yazılımda uygulanmaktadır.
- Model doğrusal hale getirildiğinden kurulumu kolaydır.
- Paket programlar (SPSS, SAS vb.) yardımıyla yapılabilir.
- Negatif olasılıkla karşılaşma problemi yoktur.
- Bağımlı değişken ile bağımsız değişken veya değişkenler arasındaki ilişkinin doğrusal olması zorunlu değildir. Bu değişkenler arasındaki ilişki üstel veya polinom şeklinde olabilir.
- Bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasındaki ilişkinin doğrusal olması zorunlu değildir. Bu değişkenler arasındaki ilişki üstel veya polinom ilişkisi de olabilir.

Lojistik regresyon analizinin bağımlı değişkenin niteliğine göre iki kategorili (Binary), ikiden çok kategorili nominal (Multinomial) ve ikiden çok kategorili sıralı (Ordinal) lojistik olmak üzere üç türü vardır. Multinomial lojistik regresyon yöntemi, bağımlı değişken ikiden çok sayıda kategorili ise, sıralı lojistik regresyon yöntemi de bağımlı değişken ikiden çok sayıda kategorili ve sıralı olarak belirtiliyorsa kullanılmaktadır (Yavuz ve diğ., 2014: 99).

Başka bir ifadeyle; lojistik regresyon analizi bağımlı değişkenin kategori sayısına göre ikili, çok kategorili ve sıralı lojistik regresyon analizleri olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır (Köksal, 2011: 13).

2.1.1. İkili Lojistik Regresyon Analizi (Binary)

Bağımlı değişkenin iki kategorili olduğu durumlarda uygulanmaktadır. Bağımlı değişken 0 ve 1 (ölmek-yaşamak, başarı-başarısızlık, hep-hiç vb.) olarak kodlanmaktadır (Mahmood, 2017: 7). Temel amacı, diğer regresyon yöntemlerine benzer şekilde bağımlı değişken ile bağımsız değişken veya değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini incelemektir (Şahin, 2017: 657). Örneğin, bir ülkede yaşayan vatandaşların genç-yaşlı

olmak üzere 0 ve 1 olarak kodlanarak model oluşturulduğu durumlarda kullanılmaktadır (Kocabaş, 2014: 7).

2.1.2. Çok Kategorili Lojistik Regresyon Analizi (Multinomial)

Bağımlı değişkenin ikiden çok kategoride sınıflı bir değişken olması durumunda uygulanmaktadır. Örneğin; işletme, iktisat ve ekonometri bölümlerinde öğrenim gören öğrenciler üzerine yapılan bir çalışmada çok kategorili lojistik regresyon uygulanır (Çokluk, 2010: 1362,1363). Başka bir ifadeyle, bağımlı değişkenin sınıflayıcı ölçekle elde edildiği, üç veya daha fazla kategori içerdiği durumlarda bağımlı değişken ile bağımsız değişken veya değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkisinin açıklanması amacıyla kullanılmaktadır (Zortuk, Koç ve Bayrak, 2014: 168). Kategorilerin sıralı veya ardışık olarak sıralandığından emin olunmadığında çok kategorili lojistik regresyon analizi tercih edilmektedir. Bunun nedeni ise verilerin alternatif bir model tarafından belirlenen tüm varsayımları sağladığına yönelik bir şüphe olduğunda, daha az veya daha zayıf varsayımlar gerektiren bir istatistiksel model geliştirmektir (Liao, 1994: 48). Bağımlı değişkeni J adet bir kategoriye sahip olan multinomial lojistik modelin “ $J - 1$ ” adet lojistik regresyon modeline sahip olması gerekmektedir (Long ve Freese, 2014: 387).

2.1.3. Sıralı Lojistik Regresyon Analizi (Ordinal)

Bağımlı değişkenin sıralı ölçekte ölçülmüş bir değişken olduğu ve değişkenlerin birbirlerini etkilediği durumlarda uygulanmaktadır (Aktar Demirtas, Anagun ve Koksall, 2009: 867). Örneğin, bir lisans programında öğrenim gören öğrencilerin “iyi”, “orta” ve “zayıf” olarak gruplanması durumunda tercih edilmektedir (Çokluk, 2010: 1363).

Lojistik regresyon, ikili, nominal veya sıralı kategorik bağımlı değişken ile sürekli veya kategorik bağımsız değişkenler arasındaki ilişkileri modellemek için kullanılmaktadır. Bu yöntemle göre, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenin bir kategoriye ait olma olasılığı üzerindeki etkileri ölçülmektedir (Aktar Demirtas ve diğ., 2009: 869). Dolayısıyla, lojistik regresyon, kategorik bir bağımlı değişken ile bir veya daha fazla kategorik veya sürekli bağımsız değişken arasındaki ilişkileri tanımlamak, hipotezleri oluşturmak ve test etmek için uygun bir yöntemdir (Peng, Lee ve Ingersoll, 2002: 4). Bağımlı değişkenin kategorik olduğu durumlarda değişkenler arasındaki

ilişkinin açıklanmasında diğer yöntemlere göre lojistik regresyon analizinin daha fazla tercih edilmesinin en önemli sebebi, bağımsız değişkenlerin çok değişkenli normal dağılıma sahip olması ve grupların varyans-kovaryanslarının eşit (homojen) olması gibi önemli varsayımlara ihtiyaç duymamasıdır (Akın ve Şentürk, 2012: 183,184).

Lojistik regresyonun bir türü olan ve yaygın bir şekilde kullanılan sıralı lojistik regresyon yönteminin temel varsayımı, bağımlı değişkenin her bir bağımsız değişkene göre sıralı bir şekilde davranmasına dayanmaktadır. Bağımsız değişken X 'in bir olayın sıralı olasılıkları ile doğrusal olarak ilişkili olduğu varsayıldığında, bu sıralılığı kontrol etmek için bağımlı değişken Y 'nin her bir düzeyi için X 'in ortalaması alınır. Bu ortalamalar tutarlı bir sırada olmalıdır. Birçok X için Y 'nin iki bitişik kategorisi ortalama ile ayrılmazsa, Y 'nin bu seviyelerde birleştirilmesi gerekmektedir (Harrell, 2015: 312). Sıralı lojistik regresyon, bağımlı değişkenin sıralı olduğu durumlarda avantajlı olabilen, özel bir multinominal regresyon türüdür (Warner, 2008: 169). Yani, grupların sıralı bir şekilde tanımlandığı çoklu grup problemleri için uygun bir lojistik regresyon yöntemidir (Baourakis ve diğ., 2009: 353). Sıralı lojistik regresyonun, bağımlı değişkenin düzey sayısına bakılmaksızın, ilişki başına sadece bir parametreye uyması parametre sayısını azaltır, böylece modelin gücü artar, raporlama ve yorumlama basitleşir (Warner, 2008: 170). Sıralı değişkenler seviyelerine göre doğal bir sıralamaya sahiptir. İyi, orta ve kötü derecede tümöre sahip kanser türleri bu değişkenlere örnek olarak verilebilir. (Kleinbaum ve Klein, 2010: 466).

Sıralı lojistik regresyon modelinin temel özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Chen ve John Jr, 2004: 4):

1. Bağımlı değişken, gruplandırılmış ve sıralı bir niteliktedir.
2. Bağımsız değişkenlerin sıralı ve kategorik bağımlı değişken üzerindeki etkisini tanımlamak için bir norm işlevini kullanır, böylece normallik ve sabit varyans varsayımları gerekmez.
3. Model, bağımsız değişkenler ile sıralı bağımlı değişken arasındaki ilişkinin, kategoriden bağımsız olduğunu varsaymaktadır. Çünkü regresyon katsayısı, bağımlı değişkenin kategorilerine bağlı değildir. Başka bir ifadeyle model, bağlantı fonksiyonundaki ilgili regresyon katsayılarının her bir kesme noktası için eşit olduğunu varsayar.

Y bağımlı değişken olmak üzere, K kategorili sıralı bir ölçekte $x = (x_1, x_2, \dots, x_p)$ bağımsız değişkenler vektörüdür. Özellikle X bağımsız değişkenlerinin k . kategorisinin bağımlı değişkendeki şansı P ile $P[Y = s|x] = \pi_s(x)$ şeklinde ifade edilebilir. Kümülatif oranlar,

$$P[Y = s|x] = \pi_1(x) + \dots + \pi_s(x)$$

ve kümülatif lojit model,

$$\begin{aligned} L_k(x) &= \text{logit}(P[Y \leq s|x]) \\ &= \log\left(\frac{P[Y \leq s|x]}{1 - P[Y \leq s|x]}\right) \\ &= \log\left(\frac{\pi_1(x) + \dots + \pi_s(x)}{\pi_{s+1}(x) + \dots + \pi_S(x)}\right) \\ &= \alpha_k - x' \beta \end{aligned}$$

olarak gösterilir. Burada, $k = 1, \dots, S - 1$ ve $\alpha_1, \dots, \alpha_{S-1}$ eşik modelidir. β , regresyon katsayılarının bir vektörüdür.

Sıralı lojistik regresyonda parametre tahmininde Maksimum Olabilirlik Yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntem, gözlemlerin bağımsız olması durumunda uygulanmaktadır. n bağımsız gözleme sahip bir örneklem için olabilirlik fonksiyonu, (y_i, x_i) , $i = 1, 2, \dots, n$

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n [\pi_1(x_i)^{z_{0i}} \pi_2(x_i)^{z_{1i}} \dots \pi_S(x_i)^{z_{Si}}]$$

şeklinde gösterilir. Burada, $z_{si} = \begin{cases} y = s \text{ için } 1 \\ y \neq s \text{ için } 0 \end{cases}$ olarak ifade edilir (Aidi ve Stat, 2013: 2).

Sıralı lojistik regresyon modelin tahmin edilmesi için kümülatif olasılıkların bir dönüşümü olan bağlantı fonksiyonları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Elamir ve Sadeq, 2010: 652).

Tablo 2.1. Bağlantı Fonksiyonu ve Tipik Uygulama

Fonksiyon	Formül	Uygulama
Lojit	$\log\left(\frac{\pi}{1-\pi}\right)$	Eşit dağılımlı kategoriler
Tamamlayıcı log-log	$\text{Log}[-\log(1-\pi)]$	Yüksek kategoriler daha olası
Negatif log-log	$-\log[-\log(\pi)]$	Düşük kategoriler daha olası
Probit	$F^{-1}(\pi)$	Değişken normal dağılımlı
Cauchit (ters cauchy)	$\tan[\phi(\pi - 0,5)]$	Birçok aşırı değer olduğu kategoriler

Burada π , bir olayın meydana gelme olasılığıdır.

Birçok analiz türünün aksine sıralı lojistik regresyonda normallik, süreklilik, eşvaryanslılık ve çok değişkenli normallik gibi varsayımların sağlanması gerekmemektedir. Bir modelin sıralı lojistik regresyon analizi kapsamında uygulanabilmesi için temel olarak paralel eğriler varsayımını sağlaması gerekir. Paralel eğriler varsayımı, belirlenen regresyon katsayılarının sıralı kategorik değişkenin tüm kategorilerinde eşit olduğu varsayımına dayanmaktadır (Abacıoğlu ve Ünal, 2017: 9,10).

Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin sürekli sayısal değişkenlerden oluştuğu klasik doğrusal regresyon modellerinde, bazı durumlarda sıralı kategorik değişkenler de kullanılmaktadır. Sıralı kategorik değişkenlerin, klasik doğrusal regresyon modellerinde kullanılmasının birtakım dezavantajları vardır. Bunlar:

- Klasik regresyon modellerinde hata terimleri normal dağılım göstermektedir. Fakat, sıralı kategorik bağımsız değişkenli modellerde tesadüfi olarak seçilen bir hata terimi normal dağılım göstermez ve bu varsayım ihlal edilmiş olur. Bağımlı değişkenin sürekli olmaması nedeniyle en küçük kareler yöntemi ile yapılan tahminler anlamlı olmaz.
- Nominal bağımlı değişkenler tamamıyla rastgele kodlanırken, sıralı bağımlı değişkenler sabit bir dönüşüm düzeyine kadar keyfi bir şekilde kodlanmaktadır. Fakat, bu bağımlı değişken her seferinde farklı sonuçlar verecektir.

Sıralı kategorik bağımlı değişkenler için tek alternatif model olan “sıralı lojistik regresyon modeli” yukarıda bahsedilen nedenler söz konusu olduğunda kullanılmaktadır (Ayhan, 2006: 19,20).

2.2. KARAR ANALİZİ

Birçok açıdan problem olarak görülen karar verme, mevcut seçenekler arasından en iyi olanı tercih etme olarak ifade edilebilir (Tunca ve diğ., 2016: 2). Literatürde birçok karar verme tanımı yer almaktadır. Bunlar içerisinde amaç ve kapsam açısından ele alınan bazı karar verme tanımlarına aşağıda yer verilmiştir (Yürekli, 2008: 5,6), (Çınar, 2004: 16).:

- En temel olarak karar verme, var olan alternatiflerden birinin seğıilmesidir.
- Tercih etme söz konusu olduğu için bu açıdan bir tercih sanatıdır.
- Hem bedensel olarak hem de zihinsel olarak alternatiflerden birinin seğıimini gerektiren tüm çabaların toplamından oluşan bir süreçtir.
- Karar verme, hali hazırda her yöneticinin sonuçlandırması gereken bir veya birçok problemin tüm açılardan değerlendirilerek, en iyi sonuca ulaşılmasını sağlayan seçenek ya da seçeneklerin saptanmasıdır.
- Karar verme, belirleyici olan fiilin seğıimidir.
- Karar verme, belirli bir hedefe ulaşmak için farklı hareketler içerisinde belirleyici olanın seğıilmesi prosedürüdür.
- Bir alternatifin rasyonel bir davranış olarak seğıilmesinde, çevresel faktörlerle beraber ele alınarak değerlendirilmesi eylemidir.
- Sorunları çözme eylemidir.
- Karar verme, farklı alternatifler arasından en etkili olanı seğıerek nihai amaca ulaşma çabasıdır.
- Karar verme, bir karar verici tarafından belirli ölçülere göre karşılaştığı alternatifler arasından kendi amaçlarına en uygun olanı seğıme sürecidir.
- Karar verme, belirli bir amacı elde etmek için var olan seçenekler içerisinde bazı ölçülere göre seğıim yapma eylemidir.

Karar verme bir süreçtir ve bu sürecin de kendi içerisinde belirli aşamaları vardır. Karar verme sürecinin aşamaları;

- Ulaşılmak istenilen hedefin tespit edilmesi ve problemin açıklanması,
- Hedef ve problemlerin incelenmesi ve öncelik olarak görülen olguların tespit edilmesi,
- Alternatiflerin tespit edilmesi ve değerlendirilmesi,
- Seçim yapılacak ölçütlerin tespit edilmesi ve karar verilmesi

olarak özetlenebilir (Yıldırım ve Emrah, 2015: 1).

Karar Analizi, bu şekilde oluşturulmuş bir karar verme süreci ile birçok kuruluşun karşılaşılabileceği sorunların çözümünde gerekli matematiksel modeller, sayısal ve istatistiksel yöntemler ile belirli çözümler bulmaya yönelik bir metot olarak ifade edilebilir. Bu nedenle, karar analizi teknikleri tüm kuruluşlarda birçok alanda uygulanmaktadır (Atıcı, 2008: 16).

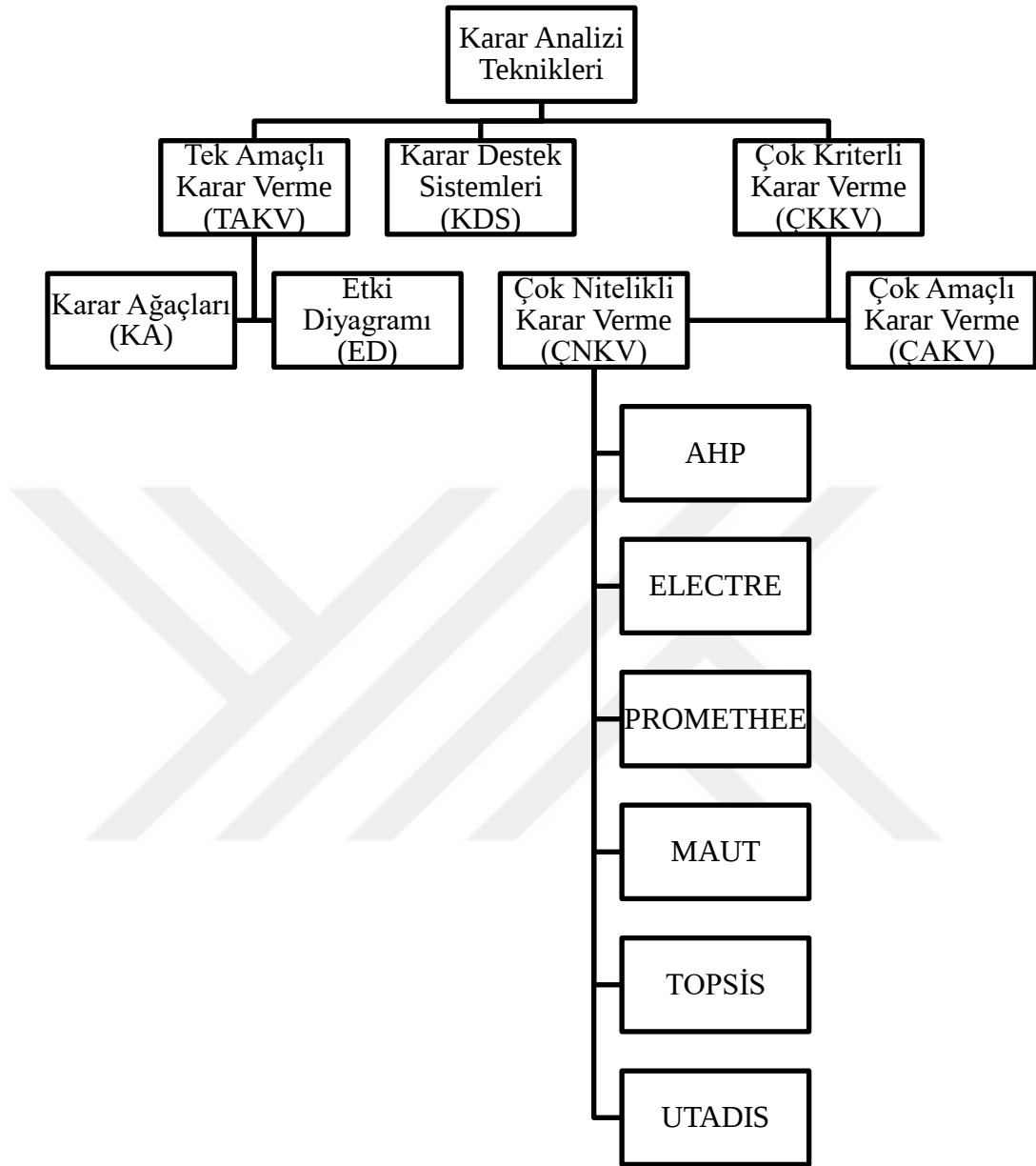
Genel olarak, bir olay veya davranış hakkında karar verirken karar probleminin ne olduğunun bilinmesi gerekmektedir. Karar problemi, bir karara varmak için bir takım kriterler üzerinde bir dizi potansiyel alternatifin incelenmesini içermektedir. Kararın amacına göre, karar problemleri 4 şekilde kategorize edilebilir. Bunlar;

1. En uygun alternatifin seçilmesi,
2. Önceden tanımlanmış homojen sınıflardaki alternatiflerin sınıflandırılması,
3. Alternatiflerin en iyi olandan en kötü olana doğru sıralandırılması ve
4. Alternatiflerin tanımlanması

olarak ifade edilmektedir (Zopounidis ve Doumpos, 1999b: 197).

2.2.1. Karar Analizi Teknikleri

Karar analizi teknikleri genel olarak 3 grupta sınıflandırılmaktadır. Bunlar; Tek Amaçlı Karar Verme (TAKV), Karar Destek Sistemleri (KDS) ve Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV)'dir. Karar Analizi tekniklerinin sınıflandırılması Şekil 2.1'de özetlenmektedir (Zhou, Ang ve Poh, 2006: 2605).



Kaynak: (Zhou ve diğ., 2006: 2606)

Şekil 2.1. Karar Analizi Tekniklerinin Sınıflandırılması

2.2.1.1. Tek Amaçlı Karar Verme

Tek amaçlı karar verme, tek bir nesnel durum altında belirsiz sonuçlara sahip mevcut alternatiflerin değerlendirilmesinde belirli yöntemlerin kullanılmasını içermektedir. Klasik bir yaklaşım olan Karar Ağacı (KA) ve karar problemlerinin basit

ve kompakt bir şeklini sunan Etki Diyagramı (ED) olmak üzere iki sınıfa ayrılmaktadır (Zhou ve diğ., 2006: 2605).

2.2.1.2. Karar Destek Sistemleri

Karar Destek Sistemleri; modelleri, veri tabanlarını ve diğer karar analizi araçlarını karar vericilerin kullanabileceği şekilde biraraya getiren tüm etkileşimli, esnek ve uyarlanabilir yazılım sistemlerini içermektedir. Ayrıca, karmaşık ve yapısal olmayan karar problemlerinin çözümüne de yardımcı olmaktadır. Geleneksel karar destek sistemlerinde, uygun parametrelerin ve modellerin seçimi için kullanıcılar genel uzmanlık bilgisine sahip olmalıdır. Yapay zekâda meydana gelen son gelişmeler, alan uzmanlarından elde edilen sezgisel bilgi ile kullanıcılara daha fazla esneklik sağlayan akıllı karar destek sistemlerinin geliştirilmesine neden olmuştur (Zhou ve diğ., 2006: 2606).

Etkileşim ve döngülü işlem karar destek sistemlerinin iki temel özelliğidir. Bir karar destek sistemi karar problemlerinin yapılandırılmasında, karar vericinin tercihlerinin analiz edilmesinde ve model kurma sürecinin desteklenmesinde büyük bir öneme sahiptir. İlk Çok Kriterli Karar Destek Sistemleri 1970'lerde geliştirilmiştir ve bunlar temel olarak çok amaçlı matematiksel programlama problemlerine yöneliktir (Zopounidis ve Doumpos, 2000: 780).

2.2.1.3. Çok Kriterli Karar Verme

ÇKKV, karar vericilere sınırlı sayıda alternatif arasından birden fazla bakış açısı sağlayarak en iyi öneride bulunmayı amaçlayan metodolojik bir çerçevedir. Bu çerçeve 4 kategoride sınıflandırılabilir (Manshadi, Mehregan ve Safari, 2015: 34):

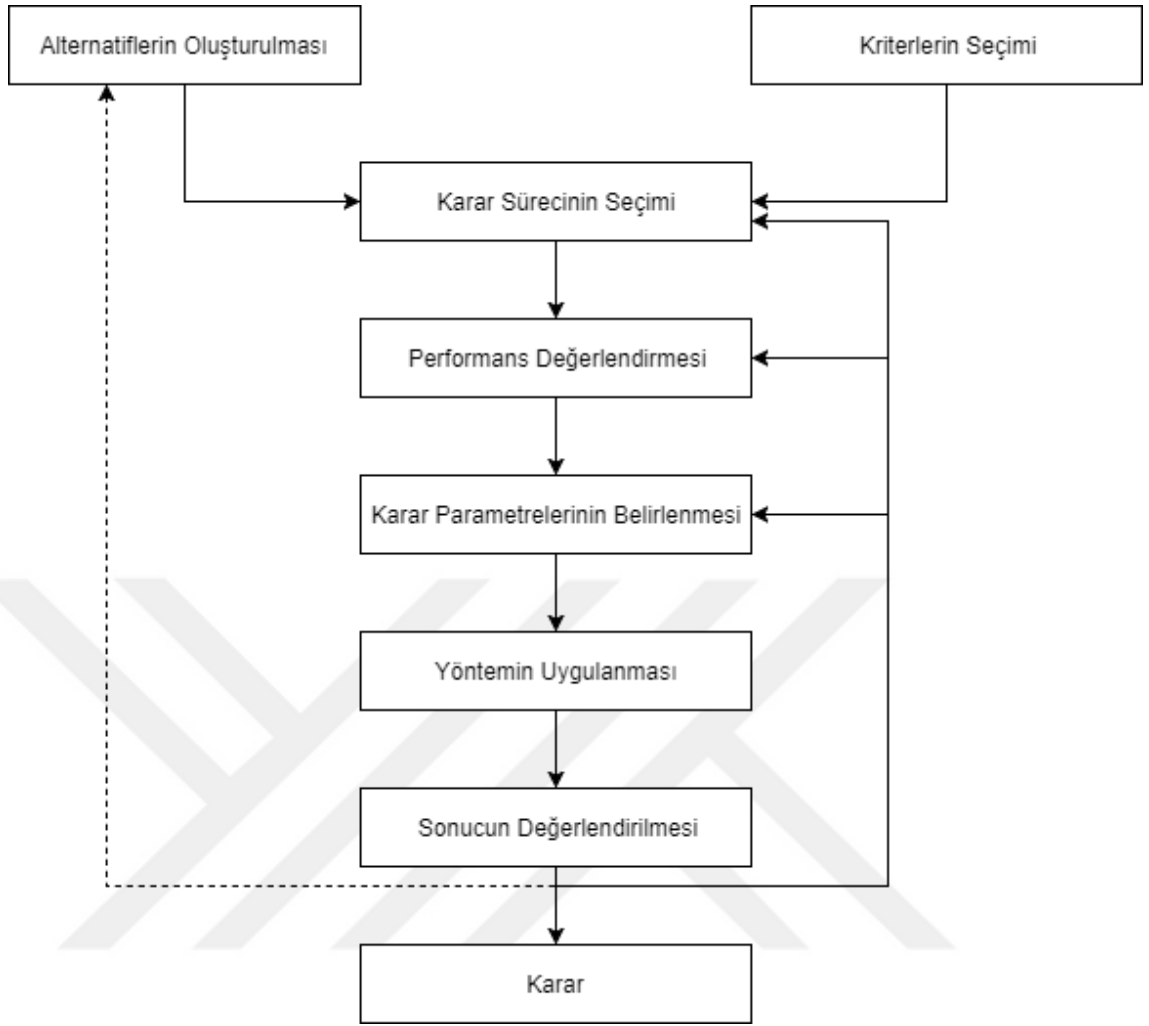
1. AHP ve ANP gibi çok nitelikli fayda yöntemleri
2. ELECTRE ve PROMETHEE gibi dış yöntemler
3. TOPSIS ve VIKOR gibi uzlaşma yöntemleri
4. SMART ve DEMATEL gibi diğer ÇKKV yöntemleri

Başka bir ifadeyle, ÇKKV; çok nitelikli fayda yöntemleri, dış ilişki yöntemleri, çok amaçlı programlama ve tercih ayrıştırma olmak üzere 4 farklı yaklaşıma ayrılabilir (Zopounidis ve Doumpos, 1997: 15). ÇKKV yöntemleri, çok sayıda karar kriterinin

değerlendirilerek mevcut alternatifler içerisinde seçim yapılmasını ve alternatiflerin en iyi şekilde sıralanmasını içermektedir (Tunca ve diğ., 2016: 3). En kısa tanımıyla ÇKKV, “Çoklu ve birbiriyle çatışan amaçların (kriterlerin) gerçekleştirilmek istendiği problemlerin çözümüne” verilen genel isimdir (Zionts, 1979: 94). ÇKKV, en iyi alternatifin seçilmesi, en iyiden en kötüye doğru sıralanması, uygun gruplara ayrılması ve karar vericilerin tercihleri ile tutarlı bir dizi kriter toplama yaklaşımı kullanılarak, çoklu ve çelişen kriterlerin varlığında alternatiflerin tanımlanması ile ilgilenir (Aker, 2010: 42).

ÇKKV, yaygın bir şekilde kullanılan bir karar verme dalıdır. Çok sayıda kriter arasından seçim yapılarak en iyi alternatifin seçilmesini içeren genel bir sınıflandırma modelidir. Bu sınıflandırma Çok Nitelikli Karar Verme ve Çok Amaçlı Karar Verme olmak üzere iki grupta incelenebilir. Her yöntemin kendine özgü özellikleri vardır ve yöntemler deterministik, stokastik ve bulanık yöntemler olarak da sınıflandırılabilir. Karar verici sayısına bağlı olarak, yöntemler tek başına karar verme veya grup karar verme yöntemleri olarak da uygulanabilirler (Pohekar ve Ramachandran, 2004: 367).

ÇKKV sürecinde takip edilen süreç Şekil 2.2’de gösterilmektedir. Alternatiflerin oluşturulması ve kriterlerin seçimi ile başlayan süreç, karar sürecinin seçimi yani nasıl çalışacağının belirlenmesi ile devam etmektedir. Daha sonra performans değerlendirmesi yapılarak, belirlenen her alternatifin belirlenen her bir kritere göre değeri tayin edilir. Karar parametrelerinin belirlenerek, uygun yöntemin uygulanması ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi izleyen aşamalardır. Son olarak da, karar verici bir karara varır. Eğer karar verici sonuçları değerlendirirken karar vermede bir kararsızlık yaşarsa, karar parametrelerinin belirlenmesi, performans değerlendirme veya karar sürecinin seçimi aşamalarını kontrol ederek bu süreci yeniden başlatabilir. Tüm bu kontrollere rağmen problemin devamı durumunda alternatiflerin oluşturulması aşamasına geri gidilmelidir (Atıcı, 2008: 18,19).



Kaynak: (Pohekar ve Ramachandran, 2004: 368)

Şekil 2.2. Çok Kriterli Karar Verme Süreci

Çok kriterli karar vermenin ana adımları şunlardır (Mateo, 2012: 9,10):

Adım 1. Sorunun tanımlanması, alternatiflerin ve kriterlerin oluşturulması

Adım 2. Kriterlere ağırlık atanması

Adım 3. Değerlendirme matrisinin oluşturulması

Adım 4. Uygun yöntemin seçilmesi

Adım 5. Alternatiflerin sıralanması

ÇKKV'nin ilk adımı, amaçların tanımlanması, bunların kriterlere göre düzenlenerek, olası tüm alternatiflerin belirlenmesidir. Daha sonra her bir kriterin her bir alternatif için sonuçları ölçülerek, bunun sonucunda bir kriterin başarısına göre bir alternatifin başarısının doğrudan ölçümü yapılmaktadır. Örneğin, j kriteri ile bağlantılı

alternatiflerin sonuçları doğrudan ölçüldüğünde, j kardinal bir kriterdir. Aksi takdirde, j ordinal bir kriterdir. Tüm kriterlerin kardinal olduğu varsayıldığında, yukarıda bahsedilen sürecin oluşturduğu ÇKKV probleminin temel yapısı Şekil 2.3'te gösterilmiştir. Bu şekilde, $A = \{A^1, A^2, \dots, A^i, \dots, A^n\}$ alternatiflerin kümesi iken, $Q = [1, 2, \dots, j, \dots, q]$ ise kriterler kümesidir. A^i alternatifinin j kriteri üzerindeki sonucu $c_j(A^i)$ olarak ifade edilir. $c_j(A^i)$, karıştırma olmazsa c_j^i olarakta kısaltılabilir (Chen, Hipel ve Kilgour, 2007: 681).

		Alternatifler					
		A^1	A^2	...	A^i	...	A^n
Kriterler	1						
	2						
	...						
	j				c_j^i		
	...						
	q						

Kaynak: (Y. Chen ve diğ., 2007: 681)

Şekil 2.3. Çok Kriterli Karar Analizinin Yapısı

Çok kriterli analizde, aşağıdaki özelliklere sahip 4 tür kriter kullanılmaktadır (Jacquet-Lagrange ve Siskos, 2001: 234):

- **Ölçülebilir Kriter:** Bu kriter, değerlendirme ölçeğinin aralıklarının tercihli karşılaştırmasını sağlar ve 3 alt türe ayrılır.
 - ✓ Gerçek-kriter (herhangi bir eşik olmaksızın)
 - ✓ Yarı-kriter (kayıtsızlık eşiği ile)
 - ✓ Sözde-kriter (kayıtsızlık ve tercih eşikleri ile)
- **Sıralı Kriter:** Değerlendirme ölçeği ayrıktır (niteliksel kriter).
- **Olasılık Kriteri:** Olasılık dağılımları ile modellenen eylemlerin performanslarındaki belirsizliği kapsar.
- **Bulanık Kriter:** Herhangi bir davranışın performansının değerlendirilmesinde kriter ölçeğinin aralığı kullanılır.

ÇKKV, bu kriterlere göre en iyi alternatifin seçilmesi için kullanılan bir süreçtir. Karar probleminin amacı ve problemde esas alınan kriterlerin özellikleri, seçilen

alternatifin en iyi olma özelliğini etkilemektedir (Paksoy, 2017: 2). Çok Kriterli Karar Analizi'nin (ÇKKA) temeli, bir karar vericinin iki veya daha fazla kritere göre bir sonlu küme içerisinde bulunan alternatifleri seçmesine, sınıflamasına veya sıralamasına dayanmaktadır (Chen ve diğ., 2007: 680).

ÇKKA teknikleri geleneksel tekniklere göre iki önemli avantaja sahiptir (Gaganis, Pasiouras ve Zopounidis, 2006: 165):

1. Değişkenlerin veya grup dağılım matrislerinin normalliği hakkında herhangi bir varsayımda bulunmazlar.
2. Çoklu doğrusal bağlantı ve aykırı değerlere duyarlı değildir.

Dahası, ÇKKA teknikleri kalitatif verileri kolaylıkla bir araya getirirken, karar vericinin tercihlerini birleştirmek açısından da oldukça esnek bir yapıya sahiptirler (Gaganis ve diğ., 2006: 165). ÇKKA, son 30 yılda hem araştırma hem de uygulama düzeyinde hızla gelişen bir yöneylem araştırması alanıdır (Doupouos ve Zopounidis, 2002b: 39). Bu analizin temel amacı, karar vericilerin tercih sistemini ve karar verme politikasını göz önünde bulundurarak karar destek modellerinin geliştirilmesini sağlayan bir dizi kriter toplama metodolojisi sağlamaktır (Doupouos ve Zopounidis, 2002b: 41). ÇKKA yöntemleri, karar vericiyi karar verme sürecinin merkezine koyarak desteklemek için geliştirilmiştir. Her karar verici için aynı çözümü sunan otomatik yöntemler değildirler, fakat öznel bilgileri içerirler (Ishizaka ve Nemery, 2013: 2).

2.2.1.3.1. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri

Çok kriterli karar verme problemleri karar vericiler tarafından çok sayıda kriterin birbiriyle çelişmesi durumunda gerçek yaşamda karşılaşılan problemleri modellemek amacıyla kullanılan bir Yöneylem Araştırması alt disiplini. Alternatiflerin kriterlere bağlı olarak değerlendirildiği ÇKKV problemleri 4 şekilde sınıflandırılabilir (Macit, 2014: 1).

1. Seçme Problemi (Choice): Alternatifler arasından en iyi olanın seçilmesi ya da bir grup olarak en iyi alternatif takımının oluşturulması problemidir (Macit, 2014: 1). Bu tür problemlerde en iyi olan alternatifin belirlenmesi ya da kıyas açısından birbirine denk olan çok sayıda alternatifin bulunduğu bir takım içerisinde iyi bir seçim yapılması amaçlanmaktadır (Yıldırım ve Emrah, 2015: 18). Başka bir ifadeyle amaç, en iyi tek

alternatifin seçilmesi veya alternatif kümesinin bu kümeye denk ya da kıyaslanamayacak kadar iyi bir alt kümeye indirilmesidir. Bir yöneticinin belirli bir proje için doğru kişiyi seçmesi örnek olarak verilebilir (Ishizaka ve Nemery, 2013: 3).

2. Sıralı Sınıflandırma Problemi (Sorting): Tüm alternatiflerin önceden oluşturulmuş homojen sıralı sınıflara atanması problemidir (Macit, 2014: 1). Başka bir ifadeyle, önceden tanımlanmış sıralı sınıflara sonlu bir dizi alternatifin atanması anlamına gelmektedir. Finansal karar verme problemleri, çevresel kararlar, pazarlama kararları ve hatta tıbbi kararlar dahil olmak üzere, çeşitli gerçek dünya karar problemleri sıralı sınıflandırma yaklaşımıyla ele alınmaktadır (Zopounidis ve Doumpos, 2000: 779).

Sıralı sınıflandırma problemi, karar vericiye alternatifleri tercih sırasına göre önceden tanımlanmış birkaç gruba daha verimli bir şekilde yerleştirme olanağı sağlar (Chen ve diğ., 2007: 680). Yani, karar verici önceden tanımlanmış gruplara alternatifleri sınıflandırarak bir tercih kümesi oluşturur. Bu tercih kümesi, her bir kriterin nispi önemi ve sınıflar arasındaki kesme değerleri hakkında bilgi vermek amacıyla kullanılır. Daha sonra model, test edilen alternatifleri tercih kümesindeki sınıflandırmaya göre yerleştirir (Çelik, 2011: 10). Bu tarz problemlerde aynı özellikleri gösteren alternatifler, tekrar bir araya getirilmeye çalışıldığı için bazı kriterlere göre sıralı sınıflara ayrılırlar (Yıldırım ve Emrah, 2015: 19). Bu sıralı sınıflar arasında üstünlük ilişkisi mevcuttur. Örnek olarak, en iyi alternatif kümesi C_1 , orta seviyede olan alternatif kümesi C_2 ve kötü seviyeli alternatif kümesi ise C_3 olarak ifade edilebilir (Macit, 2014: 1). Çok kriterli sıralı sınıflandırma yöntemleri, bir kriter toplama modeli oluşturarak önceden tanımlanmış, homojen ve sıralı gruplara bir dizi alternatifin ataması için geliştirilmiştir (Aker, 2010: 37).

Sıralı sınıflandırma problemlerinde alternatifler, kategori olarak adlandırılan sıralı ve önceden tanımlanmış gruplara ayrılmaktadır. Amaç, tanımlayıcı, örgütsel veya öngörüselsel nedenlerle benzer davranış veya özellikler gösteren alternatifleri tekrar gruplamaktır. Çalışanların “iyi performans gösteren çalışanlar”, “orta performans gösteren çalışanlar” ve “zayıf performans gösteren çalışanlar” olmak üzere farklı kategorilerde sınıflandırılarak değerlendirilmesi örnek olarak verilebilir (Ishizaka ve Nemery, 2013: 3).

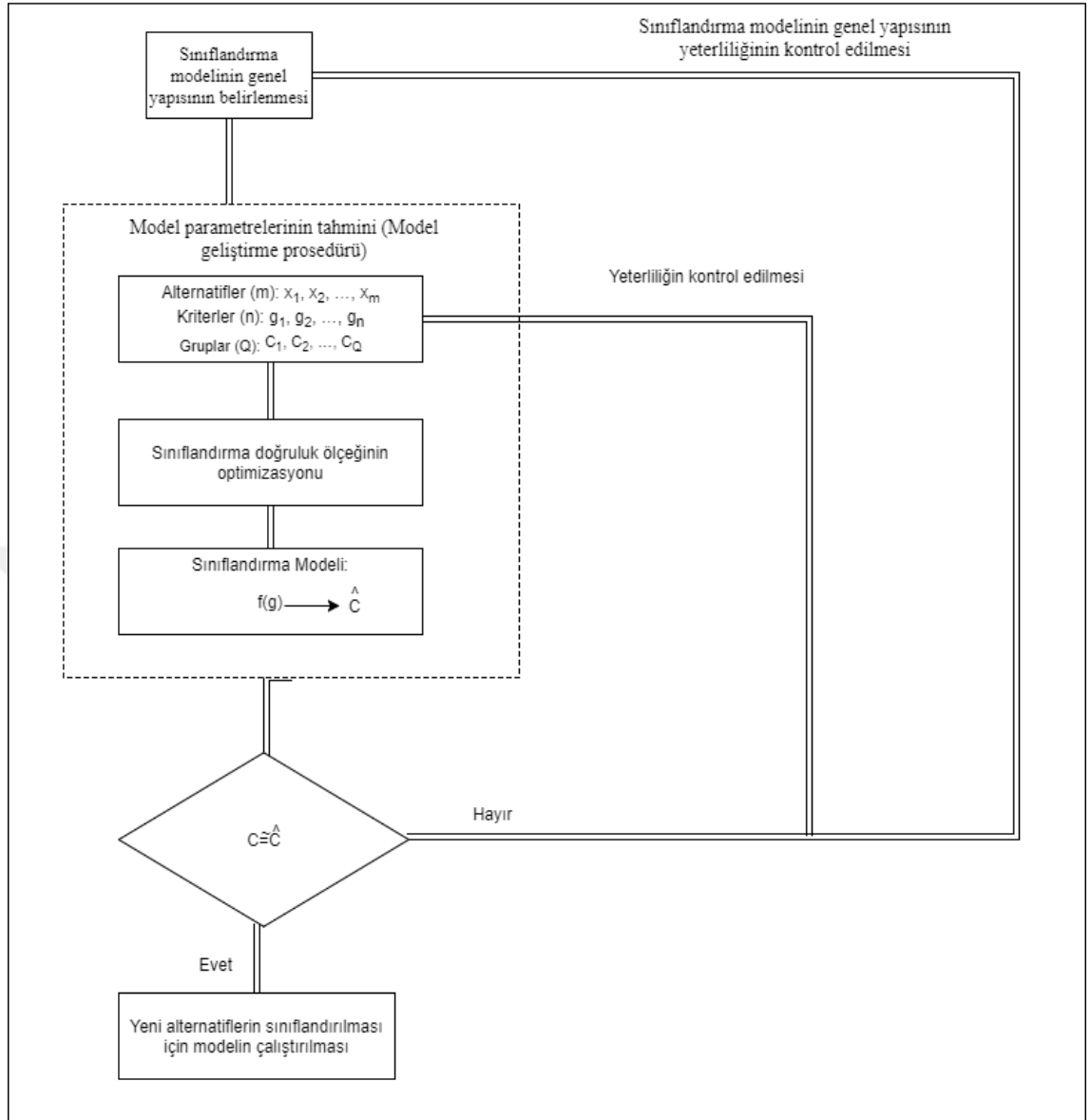
3. Sıralama Problemi (Ranking): Tüm alternatiflerin en iyiden en kötüye doğru sıralanması problemidir (Macit, 2014: 1). Çok sınıflı sınıflandırma problemlerinin özel

bir durumu olan sıralama problemi, bir örneği gerçek sırasına olabildiğince yakın başka bir sıraya atayan bir sıra-tahmin modelidir. Biyoloji, işletme ve mühendislik gibi çeşitli disiplinler sıralama yaklaşımıyla ele alınmaktadır (Jiao, Peng ve Terlaky, 2009: 23). Bu tür problemlerde iyiden kötüye doğru ölçülebilir ya da tanımlanabilir şekilde sınıflandırılan alternatifler, çeşitli şekillerde çok parçalı olabilirler (Yıldırım ve Emrah, 2015: 19). Ayrıca, problemleri sıralamak için istatistiksel yaklaşımlara ve matematiksel programlamaya dayalı çeşitli sınıflandırma yöntemleri de önerilmiştir (Jiao ve diğ., 2009: 24). Örneğin, üniversitelerin öğrenim kalitesi, araştırma uzmanlığı ve kariyer fırsatları gibi çeşitli kriterlere göre sıralanması (Ishizaka ve Nemery, 2013: 3).

4. Sınıflandırma Problemi (Classification): Tüm alternatiflerin benzerlik durumlarına göre önceden oluşturulmuş gruplara atanması problemidir (Macit, 2014: 1).

Sınıflandırma (classification) ve sıralı sınıflandırma (sorting) , sınırlı bir kümenin önceden tanımlanmış gruplara eşleştirilerek belirli sorunların ele alınmasında kullanılan en yaygın karar verme problemleridir. Önceden belirlenmiş gruplara bir dizi alternatifin atanmasını ifade eden bu iki karar verme problemi arasında bazı farklılıklar vardır. Sınıflandırma, farklı özelliklere sahip nominal grupları kapsayan ve bunlar arasında bir tercih ilişkisi bulunmayan problemlere işaret ederken; sıralama, sıralı bir şekilde tanımlanan problemleri ele almaktadır (Esmaelian, Shahmoradi ve Nemati, 2017: 215).

Çoğu sınıflandırma yöntemi, regresyon felsefesine göre ve grupları önceden tanımlamak amacıyla kullanılır. Sınıflandırma problemlerinin modellenmesi yani bir sınıflandırma modeli geliştirme prosedürü şekil 2.4'te gösterilmektedir (Esmaelian ve diğ., 2017: 216).



Kaynak: (Esmalian ve diğ., 2017: 217)

Şekil 2.4. Sınıflandırma Problemlerinin Modellenmesi

Çok kriterli sınıflandırma problemlerini ifade etmek için kullanılan en yaygın yaklaşım, mutlak yargılar temelinde bir kriter toplama modeli geliştirmektir. Bu model, alternatifleri sınıflara ayıran bazı referans profilleriyle (yani kesme noktalarıyla) karşılaştırmaya dayalı olarak sınıflandırma için bir kural sağlar (Gaganis ve diğ., 2006: 171).

Alınan kararların amacına bağlı olarak karar verme problemleri bu dört tür ÇKKV probleminden birine göre çözümlenmektedir (Macit, 2014: 1). Roy 1981 yılında, seçme

(choice), sıralı sınıflandırma (sorting), sıralama (ranking) ve tanımlama (description) olmak üzere dört ana karar verme problem tipinden bahsetmiştir. Buna ek problem türleri de önermiştir.

5. Eliminasyon Problemi (Elimination): Bana e Costa tarafından 1996 yılında sıralı sınıflandırma probleminin bir türü olarak önerilmiştir.

6. Tasarım problemi (Design): Bu problem türünde amaç, karar vericinin amaçlarını ve isteklerini karşılayacak yeni bir eylemi tanımlamak veya yaratmaktır (Ishizaka ve Nemery, 2013: 4).

ÇKKV problemleri ile ilgili verilen bilgiler ışığında, bu problemler çok sayıda kriterin optimize edilerek, problemi çözüme götüren mevcut çözümler içerisinde en iyi alternatifin seçilmesine olanak sağlayan problemler olarak da tanımlanabilir (Yıldırım ve Emrah, 2015: 15). Şekil 2.5’de ÇKKV problemleri ve teknikleri özetlenmiştir.

Seçme Problemleri	Sıralama Problemleri	Sıralı Sınıflandırma
AHP	AHP	AHPSort
ANP	ANP	UTADIS
MAUT/UTA	MAUT/UTA	FlowSort
MACBETH	MACBETH	ELECTRE-Tri
PROMETHEE	PROMETHEE	
ELECTRE I	ELECTRE III	
TOPSİS	TOPSIS	
Hedef Programlama		

Kaynak: (Yıldırım ve Emrah, 2015: 19)

Şekil 2.5. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri ve Teknikleri

ÇKKV teknikleri, kriter ve alternatif sayısının fazla olması durumunda probleme en iyi çözümü getirmek için birbiriyle çelişen kriterler arasında bir denge kurarak öncelikle alternatifleri belirli bir sıralamaya, gruplamaya veya seçime tabi tutan tekniklerdir (Paksoy, 2017: 1). Bu tekniklerin ortak özelliği, kararın seçiminin en iyi

olması için alternatiflerin seçiminde etkili olan kriterlerin belirlenmesi sürecinin iyi yönetilmesidir (Paksoy, 2017: 3).

Uygulamada çok sayıda sınıflandırma yapmaya yönelik çok kriterli yöntem geliştirilmiştir. UTADIS (Jacquet-Lagrèze, 1995); (Doumpos ve Zopounidis, 1998), ELECTRE TRI (Yu, 1992), N-TOMIC (Massaglia ve Ostanello, 1991), ORCLASS (Larichev ve Moshkovich, 1994), Kaba Kümeleme Teorisi (Greco, Matarazzo ve Slowinski, 2002), PROAFTN (Belacel, 2000) ve filtreleme metodları (Perny, 1998) bu yöntemlerden birkaçıdır. Çok kriterli sıralı sınıflandırma problemi yaklaşımıyla ele alınan UTADIS yöntemi, çoğunlukla finansal olarak ele alınan araştırma ve geliştirme projelerinin seçilmesi, iflas riski tahmini, portföy yönetimi ve yatırım kararları gibi konularda uygulama alanı bulmuştur. Diskriminant analizi, lojit ve probit gibi geleneksel olarak kullanılan istatistiksel ve ekonometrik sınıflandırma yöntemlerine çok benzeyen UTADIS yöntemi, parametrik olmayan sıralı regresyon temeline dayanmaktadır. UTADIS ile kurulan modelin amacı, önceden belirlenmiş gruplardaki alternatifleri sınıflandırarak, hatayı minimum düzeyde tutacak grup eşiklerini belirlemektir (Ulucan ve Atıcı, 2009: 142).

2.2.1.3.2. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

ÇKKV, karar vericilerin alternatifleri çeşitli kriterlere göre değerlendirerek seçmesine veya sıralamasına olanak sağlar. Kararlar, birbirlerine karşıt olan bir takım kriterlerin takas edilmesi veya bir araya getirilmesiyle alınır. ÇKKV yöntemleri, Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKKV) ve Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV) olmak üzere iki sınıfa ayrılmaktadır (Zhou ve diğ., 2006: 2605).

➤ Çok Amaçlı Karar Verme, bir dizi çelişen amacın optimize edildiği ve matematiksel olarak tanımlanmış bir dizi kısıtlamaya tabi tutulan çok amaçlı matematiksel programlama modelidir. Amaç, tüm alternatifler arasından “en iyiyi” seçmektir. ÇAKV’nin özel bir türü, amaç fonksiyonları ve kısıtları doğrusal fonksiyon olan Çok Amaçlı Doğrusal Programlama (ÇADP)’dir (Zhou ve diğ., 2006: 2605). Bir başka ifadeyle, ÇAKV analizi birden çok kriter ile alternatifi birleştirerek aynı anda çözebilen bir yapıya sahiptir. Böylelikle, karmaşık gerçek yaşam problemlerinin

çözümünde ve işletmelerin önemli kararlarının doğru bir tercihle sonuçlanmasında önemli bir rol oynamaktadır (Dumanoglu, 2015: 324).

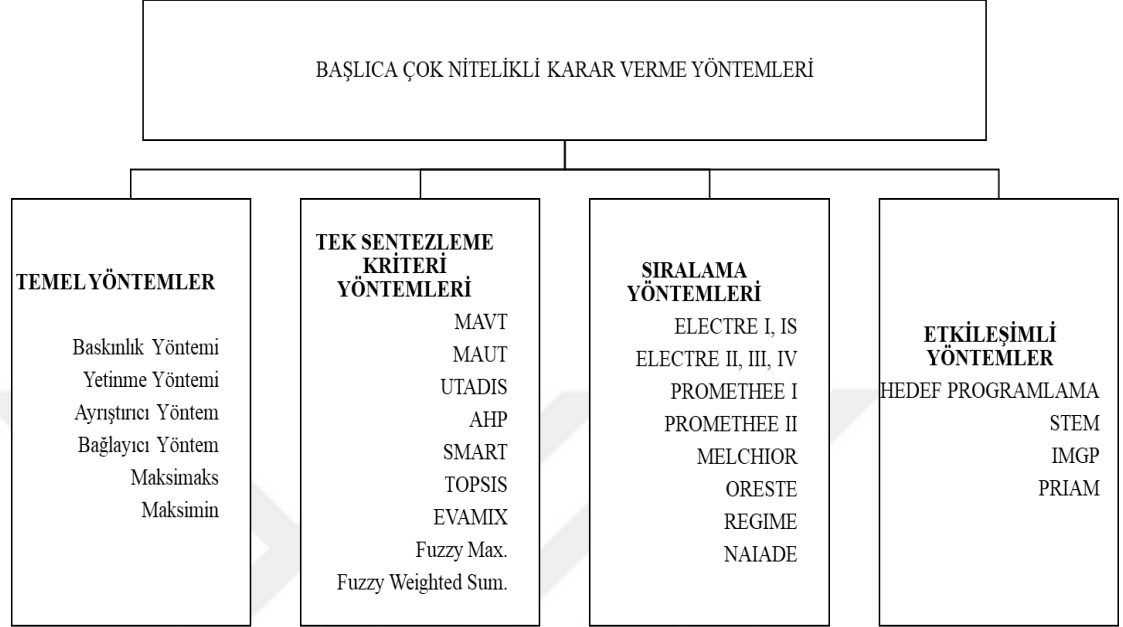
Çok amaçlı programlama veya vektör optimizasyon/maksimizasyon/minimizasyon problemi olarak da bilinen çok amaçlı karar vermede alternatiflerin önceden belirlenmesi yerine amaç fonksiyonları bir dizi kısıtlamaya tabi tutularak optimize edilmeye çalışılmaktadır. Böylece, en verimli ve etkin çözüm aranarak, bu tanımlanmış etkin çözümde, en azından herhangi bir amacın performansını düşürmeden başka bir amacın performansını artırmak mümkün değildir. Yani, ÇAKV’de az sayıda alternatif, ölçülmesi zor olan bir dizi amaca göre değerlendirilmektedir (Mateo, 2012: 7,8).

➤ Çok Nitelikli Karar Verme, birden çok açıdan çelişen nitelikler arasından seçilen tüm alternatifleri değerlendirerek ve önceliklendirerek karar verilmesini ifade etmektedir (Zhou ve diğ., 2006: 2605). Karar verme sürecinin başında araç-amaç ilişkisinin belirlendiği, alternatifler grubunun oluşturulduğu ve sayılabilir olduğu, karar vericinin tercihlerinin sonuca ulaşmada kullanıldığı türdeki problemlerin çözümünde ÇNKV yaklaşımı kullanılmaktadır (Tunca ve diğ., 2016: 3). Bu yaklaşımın tek kriterli yaklaşımdan farkı, çok sayıda çelişen “kriter”, “hedef” ve “nitelik” göz önünde bulundurularak, varolan “alternatifler”, “seçenekler”, “politikalar”, “eylemler” ya da “adaylar” arasından en iyisine karar verilmesidir (Özdemir ve Deste, 2009: 147). Ayrıca, ÇNKV, alternatiflerin önceden belirlendiği problemlerde kullanılarak mevcut alternatifler arasından seçim yapılmasını gerektirmektedir. Fakat, ÇAKV’de bu durum yani alternatiflerin önceden belirlenmesi söz konusu değildir (Yürekli, 2008: 28).

ÇNKV yöntemleri, farklı alternatifleri seçmek için kullanılırken; çok amaçlı planlama problemlerini çözmede, ÇAKV yöntemleri, teorik olarak sınırsız ve sürekli alternatifler, karar değişkenlerinin vektörü üzerinde bir dizi kısıtlama ile tanımladığından daha yeterlidir (Mateo, 2012: 7).

Bu çalışmanın konusu “Ülkelerin İnsani Gelişmişlik Sınıflamalarının UTADIS ve Sıralı Lojistik Regresyon Modelleri Aracılığıyla Yeniden Hesaplanması ve Değerlendirilmesi”dir. Bu nedenle, UTADIS yöntemi tüm detayları ile bu bölümün ilerleyen kısımlarında anlatılacaktır. Aşağıda diğer çok nitelikli karar verme yöntemlerinden sık kullanılanlar, bilgi sahibi olunması amacıyla tanımsal bazda anlatılmıştır.

Çok Nitelikli Karar Verme Yöntemleri kendi içerisinde dört ana başlıktan oluşmaktadır.



Kaynak: (Yürekli, 2008: 31)

Şekil 2.6. Çok Nitelikli Karar Verme Yöntemlerinin Sınıflandırılması

Şekil 2.6’da da görüldüğü üzere ÇKKV’nin bir türü olan ÇNKV yöntemleri dört ayrı kola ayrılmaktadır. Bu kollardan Çok Nitelikli Karar Verme tekniklerine örnek olarak, AHP (Analitic Hierarchy Process), ELECTRE (ELimination Et Choice Translating REality), PROMETHEE (Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluation), MAUT (Multi Attribute Utility Theory), TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) ve UTADIS (UTilities Additives DIScriminantes) gibi yöntemler verilmektedir. UTADIS hariç diğer Çok Nitelikli Karar Verme yöntemlerinden kısaca bahsedildikten sonra UTADIS yöntemi ayrıntılı bir şekilde ele alınacaktır.

- **AHP Yöntemi: (Analitic Hierarchy Process - Analitik Hiyerarşi Süreci)**

Saaty tarafından 1980 yılında geliştirilen, “Analitik Hiyerarşi Süreci” olarak adlandırılan ve Çok Nitelikli Karar Verme yöntemlerinden biri olan AHP, en yaygın kullanılan Karar Analizi araçlarından birisidir. Çeşitli uygulamalarda kullanılan bu yöntem, bir dizi alternatifi sıralamak veya alternatif kümesi içerisinde en iyiyi seçmek

için tercih edilmektedir. Sıralama veya seçme işlemi, bir dizi kritere göre parçalanmış genel bir hedef doğrultusunda yapılır. AHP yönteminin popüleritesi, sadeliğinden, esnekliğinden, sezgisel çekiciliğinden, niteliksel ve niceliksel kriterleri aynı karar çerçevesinde toplayabilme becerisinden kaynaklanmaktadır (Ramanathan, 1999: 204). Başka bir ifadeyle, AHP, çoklu ve çelişen kriterlerden etkilenen farklı alternatif kümelerini analiz etmek için yapılandırılmış bir karar verme yöntemidir. Bu yöntemin önemli bir özelliği, karar vericilere kararlarında önceden belirlenmiş bir tolerans seviyesine kadar olan tutarsızlığa izin vermesidir. Hem nicel hem de nitel kriterlerin dikkate alınması AHP'nin bir başka özelliğidir (Aker, 2010: 30,31). AHP yaklaşımı aracılığıyla karar vericinin duygu, düşünce ve fikirleri ile karar alternatifi ve kriterleri arasında bir bağ kurularak karar verilmektedir. Ayrıca, bu yaklaşım karar vericiye, nitel olarak ifade ettiği duygu ve düşüncelerini nicel olarak ölçülebilir bir şekle dönüştürme imkânı sunmaktadır. AHP, hiyerarşik bir yöntem olduğu için her problemin yapısında amaç, kriterler ve mevcutsa alt kriter ile alternatiflerden oluşan hiyerarşik alt seviyeler mevcuttur (Paksoy, 2017: 7).

AHP, son otuz yıldan beri, çoklu ve bazen de çatışan amaçları içeren modellerin modellenmesinde etkili bir araç olarak kullanılmaktadır. AHP'yi kullanmanın amacı, tercih edilen alternatifi tanımlamanın yanı sıra tüm karar kriterlerinin aynı anda değerlendirildiği alternatiflerin sıralamasını sağlamaktır. Bu yöntem, yapılandırılmamış bir problemi bileşenlerine ayırmak suretiyle uygulanmaktadır (Mateo, 2012: 11). AHP, hiyerarşinin oluşturulması süreciyle başlayarak, problemin daha basit alt problemlere ayrılması, hiyerarşi elemanlarının ikili karşılaştırmasının yapılması ve karşılaştırmalarla belirlenen kararların birleştirilerek hiyerarşi önceliklerinin elde edilmesi ile devam eden yapılandırılmış bir tekniktir. AHP'nin başlıca avantajlarından biri, karar verme sürecinde sıklıkla karşılaşılan öznel ve nesnel değerlendirme önlemlerini dikkate almasıdır (Aker, 2010: 55).

AHP, dört aşamadan oluşan bir süreçle karar verme problemlerini modellemektedir. Bu aşamalar:

1. Aşama: Problemin hiyerarşik yapılanması
2. Aşama: Veri girişi
3. Aşama: Değerlendirme kriterlerinin nispi ağırlıklarının tahmini

4. Aşama: Alternatiflerin genel değerlendirmesini yapmak için nispi ağırlıkların kombinasyonu (kriterlerin birleştirilmesi)

olarak sıralanır (Douplos ve Zopounidis, 2002b: 56).

Ayrıca, bu süreçte aşağıda sıralanan adımlar izlenmektedir (Yürekli, 2008: 37):

1. Amaç listesinin oluşturulması,
2. Amaçlara ulaşmak için gerekli kriterlerin sıralanması,
3. Her bir kriter için olası karar alternatifinin tespit edilmesi,
4. Hiyerarşik model yapısının belirlenmesi.

AHP, karar verici tarafından bir fayda fonksiyonu oluşturulmadığında özellikle önerilen bir yöntemdir. Aksi takdirde, MAUT yöntemi önerilmektedir (Ishizaka ve Nemery, 2013: 13).

- **ELECTRE Yöntemi: (ELimination Et Choice Translating REality – Uyum-Uyumsuzluk Yöntemi)**

Çok Nitelikli Karar Verme yöntemleri arasında sıralanan, Türkçe'ye "Uyum – Uyumsuzluk Yöntemi" olarak çevrilebilen, 1965 yılında ilk defa bir konferansta sunulan ve 1968 yılında da bu konu ile ilgili ilk yazısı yayımlanan ELECTRE yöntemi, Bernard Roy tarafından geliştirilmiştir (Yıldırım ve Emrah, 2015: 155). Belirli bir eylem dizisinden en iyi eylemi seçmek için kullanılan ELECTRE yöntemi, 1965 yılında tasarlandıktan sonra, ELECTRE I olarak adlandırılmıştır. ELECTRE yöntemlerinin orijinal fikirleri ilk olarak 1966 yılında bir araştırma raporu olarak yayımlanmıştır. Yayımlanmasından kısa bir süre sonra, ELECTRE I yöntemi kendisine geniş bir uygulama alanı bulmuştur (Figueira, Mousseau ve Roy, 2005: 2). ELECTRE yaklaşımının temeli kriterler için alternatifler arasındaki ikili üstünlük karşılaştırmalarına dayanmaktadır. Bu yaklaşım ile karar vericiler, nicel ve nitel kriterleri bir arada kullanarak ağırlıklandırmakta ve en iyi alternatifi seçmek için bu ağırlıkları toplamaktadırlar (Yıldırım ve Emrah, 2015: 155). Bu yöntemin temel dezavantajı, karar vericilerden, kriterlerin referans profillerinin, her bir kriter için üç farklı eşik değerinin ve kesme noktasının belirlenmesi gibi çeşitli parametrelerin istenmesidir (Aker, 2010: 37,38).

ELECTRE yöntemleri telafi edici değildir. Çünkü, belirli bir kriter başka bir kriterle kıyasla bir alternatifin performansına olumsuz etkiye bulunuyorsa, bu olumsuz etki diğer kalan kriterlerin iyi bir performans göstermesiyle telafi edilemez. Bunun nedeni, karar vericinin karşılaştırılabilir olmadığı için tercih edemediği alternatiflerin birbirinden çok farklı olmasıdır (Mateo, 2012: 33).

Çeşitli alternatifler içerisinde seçim yapmak için kullanılan ELECTRE yönteminin üç çeşidi vardır. Bunlar; ELECTRE I, ELECTRE IV ve ELECTRE IS yöntemleridir. Alternatifleri belirli özelliklerine göre sıralamak için ELECTRE II, ELECTRE III ve ELECTRE IV olmak üzere üç tür yöntem kullanılmaktadır. ELECTRE TRI yöntemi ise alternatifleri gruplamak amacıyla geliştirilmiştir (Figueira ve diğ., 2005: 2,3). Çok kriterli yöntemlerin birçoğunda olduğu gibi, ELECTRE TRI yönteminde de çok sayıda tercih parametresi kullanılmaktadır. Bu parametrelerin doğrudan tanımlanabilmesi için tercih ayrıştırma yaklaşımı ile parametrelerin bir kısmı bulunarak, bütünsel değerlendirmelere dayanan örnek çözüm belirlenebilir (Lourenço ve Costa, 2004: 272).

- **PROMETHEE Yöntemi: (Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluation - Zenginleştirme Değerlendirmeleri için Tercih Sıralama Organizasyon Yöntemi)**

“Zenginleştirme Değerlendirmeleri için Tercih Sıralama Organizasyon Yöntemi” olarak adlandırılan PROMETHEE yöntemi, 1986 yılında Brans ve arkadaşları tarafından geliştirilen çok nitelikli bir karar verme yöntemidir (Goumas ve Lygerou, 2000: 607). Aslında bu yöntem, 1982 yılında Brans tarafından ortaya atılmış, 1985 yılında da Vincke ve Brans tarafından genişletilmiştir (Paksoy, 2017: 47). Çok kriterli diğer yöntemlere kıyasla, uygulanması ve kavranması oldukça basit bir sıralama yöntemidir (Goumas ve Lygerou, 2000: 607). Ayrıca, diğer ÇKKV yöntemlerinden farklı olarak, alternatiflerin kriter özelliklerine göre kıyaslanmasında, her bir kriter için bir tercih fonksiyonu oluşturulmasına olanak tanıyan uygulama aşamalarını içermektedir (Paksoy, 2017: 47).

1994 yılına kadar yöntem altı sıralama formatını kapsayacak şekilde genişletilmiştir. PROMETHEE I (kısmi sıralama), PROMETHEE II (tam sıralama), PROMETHEE III (aralıklara göre sıralama), PROMETHEE IV (sürekli durum), PROMETHEE V (net akım ve tamsayı doğrusal programlama) ve PROMETHEE VI (insan beyninin temsili) olarak sıralanmaktadır. Kullanımı kolay ve daha az karmaşıklığı

olan alternatifleri sıralamak için bir geçiş metodolojisi kullanan PROMETHEE yöntemi, çeşitli kriterlerin dikkate alınmasıyla sınırlı sayıda alternatifin sıralandığı sorunlara iyi adapte edilmiştir (Mateo, 2012: 23).

Seçme ve sıralama problemlerinde karar verici açısından en ideal seçimin yapılabilmesi için geliştirilen PROMETHEE yöntemi, önceden belirlenmiş bir tercih fonksiyonuna göre alternatiflerin ikili karşılaştırmasını yaparak bu alternatifleri kısmi veya tam olarak sıralamaktadır (Yıldırım ve Emrah, 2015: 178).

Yöntemin uygulanması için üç aşama vardır (Topcu ve Ulengin, 2004: 147,148):

1. Alternatifler, her bir kriter gere ikili olarak karşılaştırılır. Tercih fonksiyonu $[0, 1]$ aralığındaki bir sayı ile ifade edilir.
2. Her bir kriter için birinci adımda ilgili tercihlerin ağırlıklı ortalaması hesaplandığı için her bir alternatif çiftinin çok kriterli tercih matrisi oluşturulur.
3. Alternatifler giriş ve çıkış akışına göre sıralanır.

PROMETHEE yöntemi, karar vericiye tercih derecelerine göre alternatifleri sıralama imkânı sağlamaktadır. Dolayısıyla, karar verici her bir kriter gere her bir alternatif çifti için tercih derecelerini, tek ve küresel akışları hesaplayarak üç adımda işlemleri tamamlayabilmektedir (Ishizaka ve Nemery, 2013: 137). Bankacılık, işgücü planlaması, yatırım kararları, su kaynakları, sağlık, ilaç, kimya ve turizm endüstrileri gibi çok sayıda başarılı uygulama, PROMETHEE metodolojisi tarafından çeşitli alanlarda ele alınmıştır. Metodolojinin başarısı temel olarak matematiksel özelliklerinden ve özel kullanım kolaylığından kaynaklanmaktadır (Brans ve Mareschal, 2005: 164).

• **MAUT Yöntemi: (Multi Attribute Utility Theory - Çok Nitelikli Fayda Teorisi)**

Keeney ve Raiffa tarafından 1976 yılında ortaya atılan, Türkçe'ye "Çok Nitelikli Fayda Teorisi" olarak çevrilebilen MAUT yöntemi, ÇKKV yöntemlerinden birisidir. Bu yöntemin temeli, karar vericinin karar kriterlerini fayda fonksiyonları yardımıyla ağırlıklandırarak, alternatifleri kriterlerin ağırlıkları ile fayda fonksiyonlarının çarpımlarının toplanması ile elde edilen toplam fayda puanlarına göre sıralamasına dayanmaktadır. Bu yöntem, genel olarak finansal yatırım kararlarının uygulanmasında kullanılmaktadır (Atıcı, 2008: 22).

MAUT yöntemi, fayda teorisinden kaynaklanan yaklaşımların bir örneğidir. Yöntemdeki asıl problem, marjinal fayda fonksiyonlarının şekilsel özellikleri ve karar vericinin interaktif katkısıyla belirlenen kriterlerdir (Aker, 2010: 38,39). Yöntemin temel düşüncesi ise karar verici tarafından maksimize edilebilen ve reel değerlere sahip bir U fayda fonksiyonunun uygun alternatifler kümesi üzerinde tanımlanmasıdır (Alp, Öztel ve Köse, 2015: 70). Birbiri ile çelişen çok sayıda karar kriterine sahip problemlerin maksimum fayda ile çözümlenmesini amaçlayan MAUT yönteminde, en yüksek faydaya sahip alternafi bulmak için hem nitel hem de nicel kriterler dikkate alınmaktadır (Tunca ve diğ., 2016: 4). Ayrıca, fayda teorisinin bir uzantısı olan MAUT, karar vericilerin, fayda değerlerini belirlemesi amacıyla geliştirilmiş bir yöntemdir. Bu fayda değerleri, karar vericilerin tercihleri dikkate alınarak, bu tercihlerin çok sayıda nitelik açısından değerlendirilmesi ve toplam fayda skorunun elde edilmesi ile belirlenmektedir. Fayda teorisi, genellikle belirli bir kararın sonucu olarak fayda ve maliyet arasında ilişki geliştirmek için kullanılmaktadır (Mateo, 2012: 63).

MAUT yönteminin aşamaları aşağıda sıralanmıştır (Tunca ve diğ., 2016: 4,5):

1. Karar kriterlerinin ve alternatiflerin oluşturulması
2. Ağırlık skorlarının elde edilmesi
3. Karar matrisinin oluşturulması
4. Fayda skorlarının normalleştirilerek hesaplanması
5. Toplam fayda skorlarının hesaplanması
6. Alternatiflerin fayda skorlarına göre sıralanması

• **TOPSIS Yöntemi: (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)**

TOPSIS 1981 yılında Hwang ve Yoon tarafından, 1992 yılında Chen ve Hwang tarafından geliştirilmiş ÇNKV yöntemlerinden birisidir. Yöntem, en ideal çözümü elde etmek için karar kriterlerinin maksimum ve minimum değerleri ile bu kriterler doğrultusunda alternatiflerin belirlenerek karşılaştırılması esasına dayanarak uygulanmaktadır. n sayıda alternatif ve m sayıda kritere sahip bir çok kriterli karar verme problemi, m boyutlu uzayda n noktaları ile ifade edilebilir (Demireli, 2010: 104). TOPSIS yönteminin temeli, pozitif ideal çözüm noktasına en kısa mesafe ve negatif ideal çözüm noktasına en uzak mesafedeki alternatifin seçilmesine dayanmaktadır (Paksoy,

2017: 23). Kısaca TOPSIS, tüm alternatifler içerisinde en iyi olanın seçilmesini sağlayan bir yöntemdir. Bu yöntem, matematiksel olarak zor ve karmaşık model ve algoritmaları içermediği için uygulanması oldukça basittir (Yıldırım ve Emrah, 2015: 134). TOPSIS, karar verici tarafından minimum sayıda girdinin işleme alınmasını gerektirdiği için çıktıların yorumlanmasının da kolay olduğu bir yöntemdir. Ayrıca yöntemdeki tek öznel parametreler, kriterler ile ilişkili ağırlıklardır (Ishizaka ve Nemery, 2013: 215).

TOPSIS yöntemi, ELECTRE yönteminin uygulama esaslarını kullandığı için bu yöntemle benzerdir. İdeal çözüme en yakın karar noktalarının belirlenmesi esasına dayanır ve çözüm aşamaları ELECTRE yöntemine nispeten daha kısadır (Yürekli, 2008: 35,36). Dolayısıyla, TOPSIS, ELECTRE yöntemine alternatif olarak geliştirilmiştir. Temel ilkesi, seçilen alternatifin ideal çözümden en kısa mesafeye ve geometrik anlamda ise negatif ideal çözümden en uzak mesafeye sahip olmasıdır. Yöntem, her özelliğin monotonik olarak artan veya azalan bir faydaya sahip olduğunu varsayar. Bu özellik negatif ideal çözümlerin belirlenmesini kolaylaştırır. Böylece, alternatiflerin tercih sırası öklid uzaklıklarının karşılaştırılmasıyla elde edilir (Mateo, 2012: 43).

Aşağıda TOPSIS yönteminin adımları verilmiştir. Yöntemin ilk iki adımı ELECTRE yöntemi ile benzerdir.

Adım 1 : Karar Matrisinin (A) Oluşturulması

Adım 2 : Standart Karar Matrisinin (R) Oluşturulması

Adım 3 : Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin (V) Oluşturulması

Adım 4 : İdeal (A^*) ve Negatif İdeal (A^-) Çözümlerin Oluşturulması

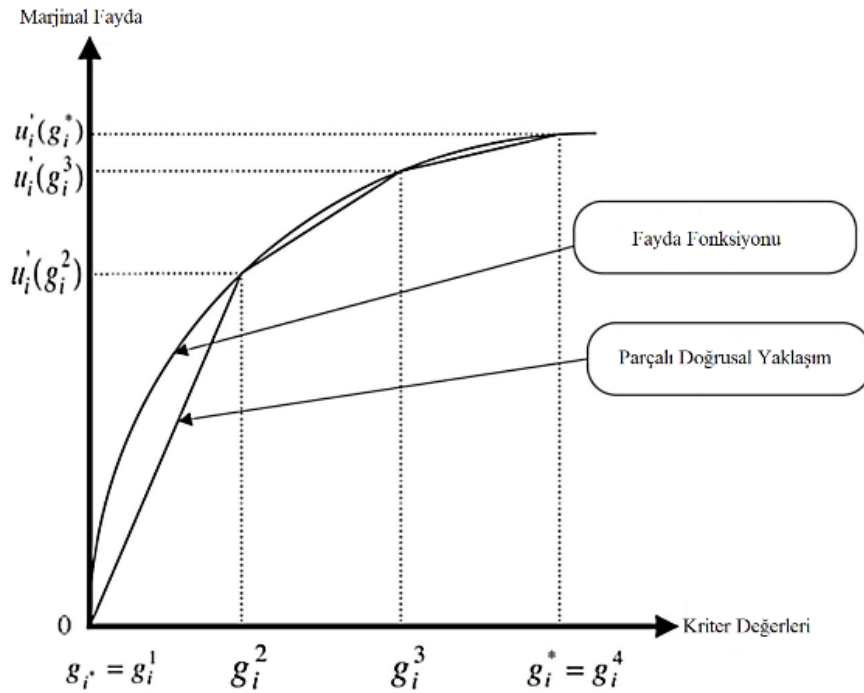
Adım 5 : Ayırım Ölçülerinin Hesaplanması

Adım 6 : İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması

Yukarıda belirtilen 6 adım sonunda TOPSIS yöntemi çözüme ulaşmaktadır (Yürekli, 2008: 35,36).

2.3. UTADIS TEKNİĞİ

Jacquet-Lagrange ve Siskos tarafından 1982 yılında önerilen UTA yöntemi (UTilites Additive), Keeney ve Raiffa tarafından 1976 yılında önerilen ilave fayda fonksiyonuna dayanmaktadır. Bununla birlikte, UTA yöntemi tek bir dizi yerine, kullanıcının ön tercihlerine dayanan bir dizi yardımcı fayda fonksiyonu ile ilgilenir. Keeney ve Raiffa, bir fayda fonksiyonunda tüm kriterlerin toplanmasını sağlayan tercih fonksiyonunu değerlendirmek için bir yaklaşım önermiştir. UTA bu tür bir yaklaşımdır ve ilave fayda modellerini geliştirebilen sıralı regresyon temeline dayanmaktadır. UTA, en çok tercih edilenden (yüksek değer), en az tercih edilene (düşük değer) doğru bir dizi alternatifi sıralamak için kullanılmaktadır. Bu yöntem, doğrusal programlama tekniklerini kullanarak, kullanıcının öznel tercihlerine dayalı verileri düzenlemesi için doğrusal olmayan ilave fayda fonksiyonlarını belirlemektedir. Ayrıca, değerlendirilen fayda fonksiyonlarını tek bir genel fonksiyona indirmektedir (Levy, 2003: 116).



Kaynak: (Levy, 2003: 117)

Şekil 2.7. UTA Yöntemi-Fayda Fonksiyonunun Parçalı Doğrusal Yaklaşımı

Problemlerin sıralanmasında, ilave fayda modellerinin geliştirilmesi için uygun bir yöntem olan UTA, bireylerin tercihlerini sıralama yaklaşımıyla değil derecelendirme

başka bir ifadeyle sınıflandırma yaklaşımıyla ele almaktadır. Bu bağlamda, UTADIS yöntemi UTA yönteminin önemli bir uzantısıdır ve ilave fayda fonksiyonları ile uygun sınıflandırma modellerinin geliştirilmesi için yararlı bir araçtır. Dahası UTADIS, ilave fayda fonksiyonları için herhangi bir yeni alternatifin değerlendirilmesini ve sınıflandırılmasını sağlayan daha iyi bir tahmin sunmaktadır. UTADIS'in bir varsayımı, kullanıcının tercihlerinin, değerlendirme kriteri ölçeğinde monoton (artış veya azaltma) olmasıdır. UTA'ya benzer şekilde, ilave fayda fonksiyonunun parçalı doğrusal yaklaşımı, tercih ölçeğinin önceden tanımlanmış aralıklara bölünmesi yoluyla UTADIS tarafından geliştirilmiştir. Bununla birlikte, önceden tanımlanmış aralıkların eşit olduğu UTA yönteminden farklı olarak, UTADIS yöntemi, ilave fayda fonksiyonunu daha iyi tahmin etmek için uygun aralıkları öngörmede bir araştırma süreci kullanmaktadır. Bu aralıkların her biri için aralık noktasının bir ucu UTADIS ile tahmin edilir ve bu da, verilen nokta için fayda fonksiyonunun seviyesini tahmin etmeye yardımcı olur. Dolayısıyla, yöntem, yanlış sınıflandırma hatasını minimize ederek, bu nokta için ilave fayda fonksiyonunun seviyesini tahmin eder. Yanlış sınıflandırma hataları, aşırı ve düşük sapmaları temsil eden iki hata fonksiyonu kullanılarak değerlendirilmektedir (Levy, 2003: 118).

UTA yönteminin bir varyantı kullanılarak, sınıflar arasındaki yanlış sınıflandırma hatasını minimize eden bir dizi ilave fayda fonksiyonunu tahmin etmek mümkündür. Aynı zamanda, sınıfları ayıran fayda eşikleri de hesaplanabilir. İlk kez Devaud, Groussaud, Jacquet-Lagrece (1980) tarafından ortaya atılan ve Jacquet – Lagrece ve Siskos (1982) ve Jacquet – Lagrece (1995) tarafından yapılan çalışmalarla ileriye götürülen ve sıralama problemlerinde ilave fayda fonksiyonları oluşturmak amacıyla kullanılan UTADIS tekniği, UTA yönteminden türeyerek ortaya çıkmış bir yaklaşımdır (Zopounidis ve Doumpos, 1999b: 198).

UTA ve UTADIS arasındaki temel fark, her bir alternatifin diğerleriyle karşılaştırılması yerine, önceden tanımlanmış sıralamanın bir ilave fayda modeliyle mümkün olduğunca tutarlı bir şekilde yeniden üretilebilmesidir. UTADIS tekniği, alternatifler ve sınıfları ayırmada kullanılan fayda eşikleri arasında karşılaştırma yapar. Böylece, alternatifler orjinal sınıflarında minimum yanlış sınıflandırma hatasıyla sınıflandırılabilir (Zopounidis ve Doumpos, 1997: 17). Ayrıca UTADIS, yanlış sınıflandırma hatalarını (mesafeler bakımından) en aza indirmenin, yanlış sınıflandırma

sayısını da en aza indireceği varsayımıyla, yanlış sınıflandırılmış alternatiflerin sayısını dolaylı olarak en aza indirir (Zopounidis ve Doumpos, 1997: 18).

UTADIS tekniği, etkili bir şekilde sınıflandırma ve sıralama problemlerini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Bir kriter toplama modeli geliştirilerek alternatiflerin sıralandığı teknikte, alternatiflerin atandığı sınıflar arasında bir tercih ilişkisi vardır. Birinci sınıftaki alternatifler grubu en yüksek puanları alırken, son sınıftaki alternatiflerin puanları düşmektedir (Duman, 2010: 26). UTADIS, çok kriterli bir sınıflandırma tekniğidir (Doumpos, Chatzi ve Zopounidis, 2006: 37). Fayda fonksiyonunu ayrıştırma yaklaşımı, UTADIS tekniğinde kullanılmıştır. Bu yöntem, kategori alt sınırlarını fayda eşikleri olarak tanımlar ve alternatiflerin global faydasını bu eşikler ile karşılaştırarak her bir alternatifi doğru kategoriye atar. Global fayda fonksiyonunu (ayrıştırma yaklaşımını) belirlemek için gerekli olan ağırlıkları tahmin etmede UTADIS, doğrusal bir program kullanır (Lourenço ve Costa, 2004: 274).

UTADIS daha çok, araştırma ve geliştirme projelerinin ve kurumsal başarısızlık riskinin değerlendirilmesinde uygulama alanı bulmuş sınıflama amaçlı bir Karar Analizi yöntemidir (Diakoulaki ve diğ., 1999: 159). Ayrıca, iş başarısızlığı tahmini, portföy seçimi, ülke risk değerlendirmesi, kredi kartı değerlendirmesi ve banka şubelerinin verimliliği gibi finansal yönetim alanlarında da uygulanmaktadır (Voulgaris, Doumpos ve Zopounidis, 2000: 130).

UTADIS tekniği, Jacquet-Lagrange ve Siskos'un 1982 yılında yaptıkları öncü çalışmalara dayanan UTA çok kriterli yöntem ailesinin bir üyesidir. Doumpos ve Zopounidis tarafından 1998 yılında sunulan monoton bir regresyon yöntemidir. Yöntemin hedefi, ilave fayda fonksiyonu ve minimum hata ile alternatiflerin gruplanmasını sağlayan fayda eşiklerini belirlemektedir (Dimitras, 2001: 2). Başka bir ifadeyle, UTADIS yaklaşımının amacı, minimum sınıflandırma hatasıyla önceden tanımlanmış homojen gruplardaki bir dizi alternatifin sınıflandırılması için bir ilave fayda modeli geliştirmektir (Diakoulaki ve diğ., 1999: 159). Hem ilave fayda fonksiyonunun hem de fayda eşiklerinin tahmini, doğrusal programlama teknikleriyle gerçekleştirilir (Zopounidis ve Doumpos, 2001: 406). UTADIS, iki veya daha fazla sayıda gruptan oluşan sınıflandırma problemlerinde, grupları birbirinden ayırmak amacıyla kullanılabilecek bir değerlendirme modeli geliştirmektedir (Voulgaris ve diğ., 2000: 130). Ayrıca, ilave fayda

fonksiyonu şeklinde bir sınıflandırma modeli önermektedir (Doumpos ve Pasiouras, 2005: 331). Dolayısıyla, alternatifleri minimum sınıflandırma hatası ile orijinal gruplarına atayan bir sınıflandırma modelidir (Zopounidis ve Pardalos, 2013: 165). Sıralama çerçevesi içinde, UTADIS, alternatiflerin sınıflandırmasını belirlemek için kullanılan bir kriter toplama modeli geliştirmektedir. Aslında, bu toplama modeli, tüm kriterler için her bir alternatifin genel performansını temsil eden bir indeksi oluşturmaktadır (Kosmidou, Doumpos ve Zopounidis, 2008: 20).

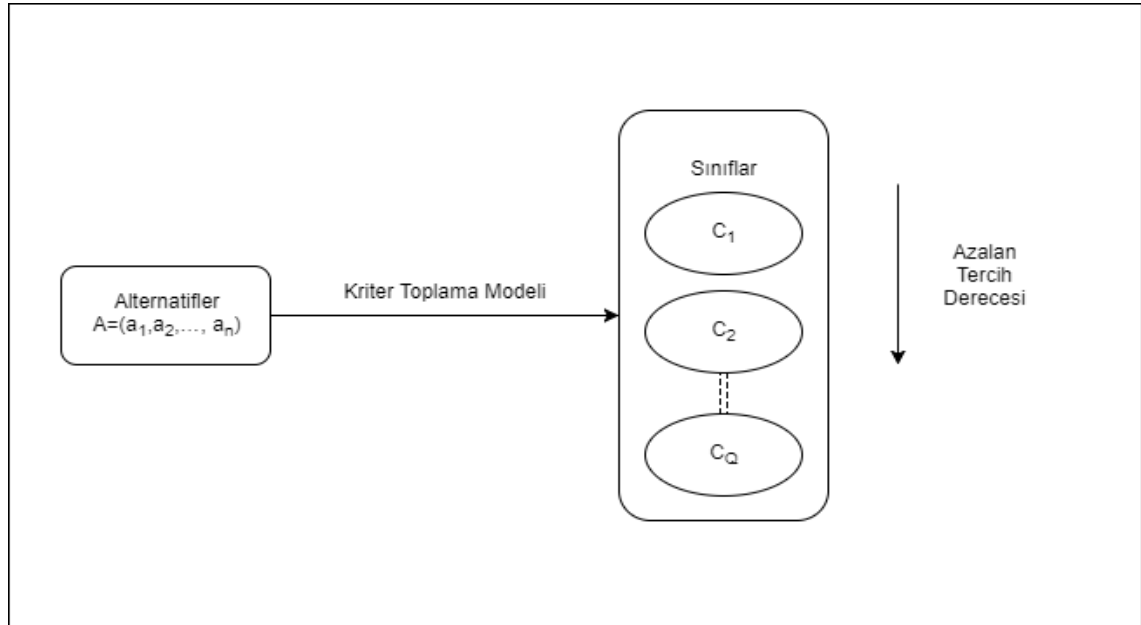
Çok Nitelikli Karar Verme yöntemlerinden biri olan UTADIS tekniği, 1990'lı yılların ortasında Çok Kriterli Karar Analizi üzerine çalışan araştırmacıların dikkatini çekmiştir. Araştırma ve geliştirme projelerinin değerlendirilmesi amacıyla 1995 yılında Jacquet – Lagreze tarafından kullanılan teknik, 1997'den sonra finansal alanda sınıflama yapmak amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. FINCLAS (Zopounidis ve Doumpos, 1998) ve PREFDIS (Zopounidis ve Doumpos, 2000) gibi çok kriterli karar destek sistemlerinde de uygulanmıştır (Ulucan ve Atıcı, 2009: 143).

UTADIS, bir dizi alternatifi önceden tanımlanmış sınıflara ayırmak için kullanılan bir tekniktir. Sınıflandırmanın yapılacağı gruplar, karar verici tarafından karar verme politikasına uygun olarak tanımlanır. Bu, karar verici tarafından doğrudan veya röportaj, anket, vb. gibi diğer tekniklerle sağlanabilir (Voulgaris ve diğ., 2000: 129). Ayrıca yöntem, karar verici tercihlerinin, kriterlerin ilave fayda fonksiyonu ile tutarlı olduğunu ve her bir kriterin fayda fonksiyonunun, bu kriterdeki skorların parçalı doğrusal bir fonksiyonu olduğunu da varsaymaktadır (Köksalan ve Özpeynirci, 2009: 2566). Klasik UTADIS yönteminde, her bir kriter marjinal fayda fonksiyonlarının eklenmesiyle, karar verici tarafından bir ilave fayda fonksiyonu tahmin edilir. Marjinal fayda fonksiyonları, alternatifin değerini fayda ölçeğinde yer alan 0 ile 1 aralığında ona uygun bir kriter üzerinde dönüştürür (Çelik, 2011: 5).

UTADIS, fayda fonksiyonuna ve tercih ayrıştırma yaklaşımına dayalı problemleri sıralamak için doğrusal bir programlama modeli olarak geliştirilmiştir. UTADIS'in uygulanmasını kolaylaştırmak için UTADIS ve onun üç varyantını kullanarak ilave fayda modellerinin tanımlanmasında etkileşimli bir metodoloji sağlayan PREFDIS (Zopounidis ve Doumpos, 2000) ve finansal sınıflandırma problemlerinin özel amacı için FINCLAS (Zopounidis ve Doumpos, 2001) gibi farklı çok kriterli karar destek sistemleri

önerilmektedir. Belirlenen modelin tutarlılığı ve performansı üzerinde UTADIS parametrelerinin etkisi, Monte Carlo simülasyonu kullanılarak Doumpos and Zopounidis tarafından 2004 yılında araştırılmıştır. Ayrıca, alternatifleri, UTADIS ile belirlenen modelde en iyi ve en kötü sınıflara atayan etkileşimli bir yaklaşım ise 2009 yılında Köksalan ve Özpeynirci tarafından önerilmiştir (Aker, 2010: 39). UTADIS tekniği, çok kriterli karar analizi tekniklerinin tercih ayrıştırma yaklaşımından kaynaklanmaktadır. Tercih ayrıştırma yaklaşımı, sıralama veya sınıflandırma sonucunda kriter toplama modelini tanımlamak için karar vericinin küresel tercihlerinin analizini ifade etmektedir (Doumpos ve Zopounidis, 2002a: 305).

UTADIS tekniğinde, n adet alternatiftten oluşan ve $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ şeklinde ifade edilen A alternatif kümesi ile m adet değerlendirme kriterden oluşan ve $g_1, g_2, \dots, g_m$ olarak gösterilen bir kriter kümesi vardır. Alternatifler karar verici tarafından bazı yönleri gözönünde bulundurularak $C_1, C_2, \dots, C_Q$ (C_k, C_{k+1} 'e tercih edilir, $k = 1, 2, \dots, Q - 1$) şeklinde Q adet sıralı sınıfa ayrılır (Diakoulaki ve diğ., 1999: 159). Değerlendirme kriterleri, bu kriterlerin genel değerlendirmelerini etkileyen alternatiflerin tüm özelliklerini (niteliksel ve/veya niceliksel) içerir (Zopounidis ve Doumpos, 1999a: 1139). Şekil 2.8'de UTADIS tekniğinin genel yapısı gösterilmiştir.



Kaynak: (Aker, 2010: 62)

Şekil 2.8. UTADIS Tekniğinin Genel Yapısı

Gruplar arasındaki tercih ilişkisi (1)'deki gibidir:

$$C_1 P C_2 \dots, C_{Q-1} P C_Q \quad (1)$$

P , bir grubun diğerine mutlak tercihini yani gruplar arasındaki mutlak tercih ilişkisini göstermektedir (Dimitras, 2001: 2). Gruplama işlemi, en iyi alternatiflerin birinci grupta ve en kötü alternatiflerin Q grubunda yer alması şeklinde yapılır. Dolayısıyla, birinci grup C_1 , ikinci grup C_2 'ye tercih edilmektedir (Ulucan ve Atıcı, 2009: 144). Geleneksel istatistiki tekniklere (diskriminant ve lojit analizi vb.) göre UTADIS'in en ayırt edici özelliği, C_1 grubundaki alternatiflerin C_2 ile karşılaştırıldığında daha yüksek genel performans göstermesi ve grupların sıralı bir şekilde tanımlanmasıdır (Spathis, Doumpos ve Zopounidis, 2003: 281). Dolayısıyla, UTADIS ile C_1 grubundaki alternatiflerin en yüksek skorları alacağı ve diğer gruplara ait alternatif skorlarının ise C_Q grubuna doğru ilerlerken giderek azalacağı şekilde bir model kurulmaktadır (Kosmidou ve diğ., 2008: 20).

UTADIS, fayda fonksiyonu ile tercih ayrıştırma yaklaşımını birleştirmektedir. UTADIS ile ele alınan problemler, önceden tanımlanmış Q grubundaki alternatiflerin sıralanmasını içerir. Bu ilişki:

$$C_1 > C_2 > \dots > C_Q$$

şeklinde gösterilir. C_1 , en çok tercih edilen alternatiflerden oluşan grubu ve C_Q ise en az tercih edilen alternatifler grubunu ifade etmektedir. Alternatiflerin sınıflandırılması için kullanılan bir kriter toplama modeli geliştirilmeli ve tüm kriterler için her bir alternatifin genel performansı değerlendirilmelidir. Kriter toplama modeli, ilave fayda fonksiyonu ile ifade edilmektedir:

$$U(g) = \sum_{i=1}^m p_i u_i(g_i)$$

$g = (g_1, g_2, \dots, g_m)$ değerlendirme kriterlerinin vektörüdür.

p_i , kriterin önemini belirten bir ölçeklendirme sabitidir.

$u_i(g_i)$, kriterin marjinal fayda fonksiyonudur (Manshadi ve diğ., 2015: 36).

Ayrıca, $p_i \geq 0$ kriter ağırlığıdır [$g_i (p_1 + p_2 + \dots + p_m = 1)$]. $u_i(g_i)$, 0 ile 1 arasında normalize edilmiş marjinal fayda fonksiyonudur (Spathis ve diğ., 2003: 282).

UTADIS'teki model geliştirme sürecinin amacı, farklı gruplara ait alternatifler arasında başarılı bir ayırım yapabilecek bir kriter toplama modeli geliştirmektir (Doupouos ve Zopounidis, 2002a: 306). Kriter toplama modeli, tüm kriterlerin performansını dikkate alarak, alternatifin genel performansının bir ölçüsünü temsil eder. Global fayda, $[0, 1]$ aralığındadır. Sınıflandırma işlemi, 0 ve 1 arasında fayda ölçeğinde tanımlanan kesim noktası ile her bir alternatifin global faydasını karşılaştırılarak gerçekleştirilir. Global faydası, fayda kesim noktasından daha yüksek olan alternatifler C_1 grubuna atanırken, global faydası fayda kesim noktasından daha düşük olan alternatifler C_2 grubuna atanır (Manshadi ve diğ., 2015: 36). Başka bir ifadeyle, sınıflandırma, sınıfları ayıran fayda eşikleri ile onların global faydalarının karşılaştırılmasıyla yapılır. Genel olarak, $(C_1, C_2, \dots, C_Q)$ şeklinde Q adet sınıftan oluşan bir grupta sıralama, en iyi sınıftan (C_1), en kötü olana (C_Q) doğru yapılır. Sınıflandırmayı gerçekleştirmek için gerekli olan fayda eşik sayısı $Q - 1$ 'dir (Voulgaris ve diğ., 2000: 130).

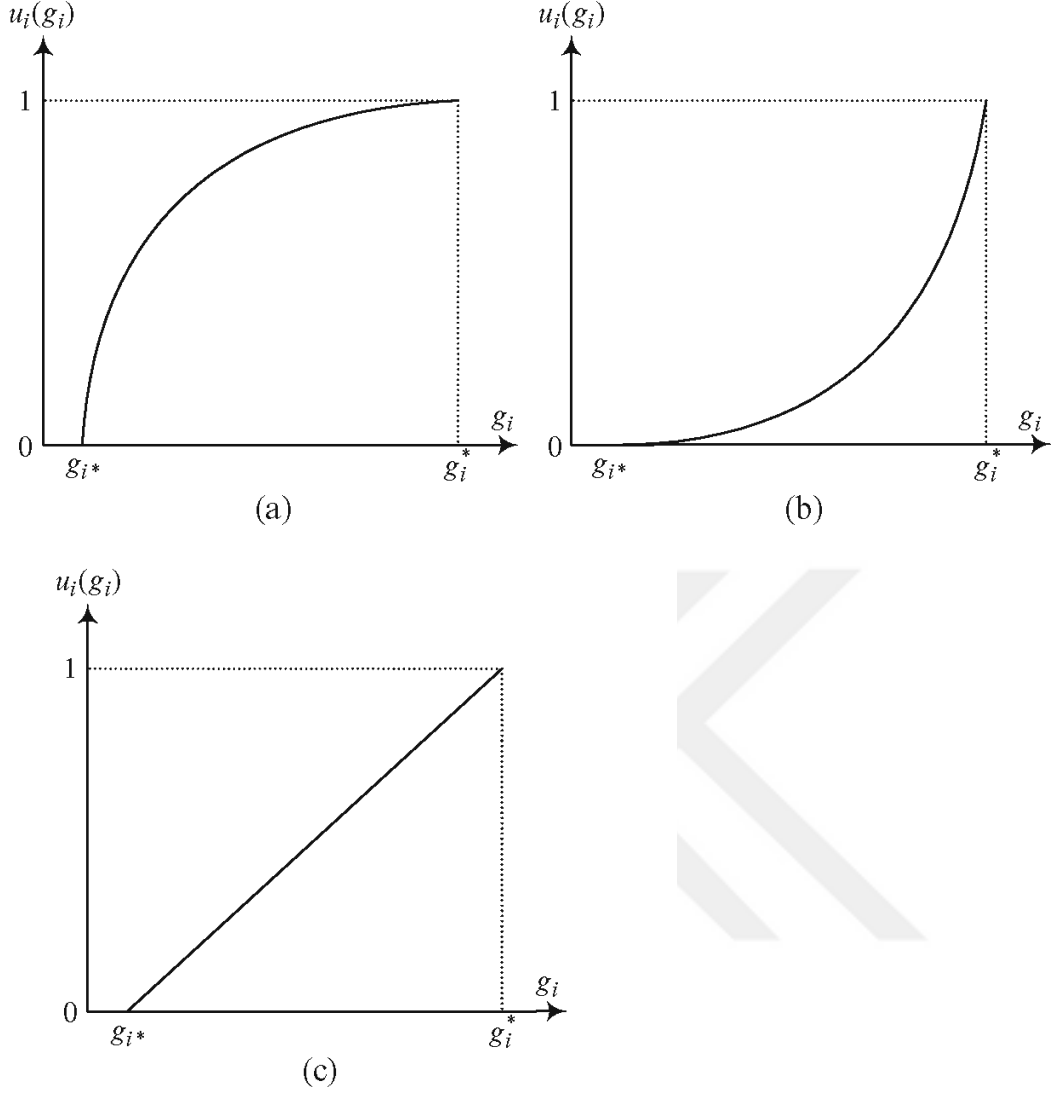
Marjinal fayda fonksiyonları, aşağıdaki iki koşulun yerine getirilmesiyle kriter ölçeğinde tanımlanan monoton fonksiyon özelliği taşımaktadırlar (doğrusal veya doğrusal olmayan).

$$u_i(g_{i^*}) = 0$$

$$u_i(g_i^*) = 1$$

g_{i^*} ve g_i^* sırasıyla g_i kriteri için A setinde yer alan tüm alternatifler içinden en az ve en çok tercih edilen değerlerdir (Kosmidou ve diğ., 2008: 20).

Marjinal fayda fonksiyonları, kriter ölçeğini $[0, 1]$ aralığında yeni bir ölçeğe dönüştürecek bir sistem sağlamaktadır. Bu yeni ölçek, her bir kriter değerinin, karar verici için faydasını temsil etmektedir. Marjinal fayda fonksiyonlarının şekli karar vericinin tercihine bağlıdır. Marjinal fayda fonksiyonlarının karakteristik şekilleri şekil 2.9'da verilmiştir. Şekil 2.9 (a)'da sunulan fayda fonksiyonunun içbükey formu, karar vericinin en kötü performansa sahip g_{i^*} 'dan oldukça küçük sapmalar gösterdiği şeklinde değerlendirilmektedir. Bu, karar vericinin riskten kaçınma tutumudur. Buna karşılık, şekil 2.9 (b) en iyi performans alternatifleriyle ilgilenen, risk eğilimli bir karar vericiyi göstermektedir. Son olarak, şekil 2.9 (c)'nin doğrusal marjinal fayda fonksiyonu, riske kayıtsız bir davranışı göstermektedir (Kosmidou ve diğ., 2008: 21).



Kaynak: (Kosmidou ve diğ., 2008: 21)

Şekil 2.9. Marjinal Fayda Fonksiyonlarının Karakteristik Şekilleri

Marjinal fayda fonksiyonunu kullanarak kriter ölçeğini fayda fonksiyonuna dönüştürmenin iki avantajı vardır (Kosmidou ve diğ., 2008: 21,22):

1. Alternatiflerin performansını değerlendirirken, karar vericinin doğrusal olmayan davranışının modellenmesini ve temsil edilmesini sağlamak
2. Nitel kriterlerin esnek bir şekilde değerlendirilmesini sağlamak

C_1 grubundaki alternatiflerin en yüksek skorları alacağı şekilde, alternatifleri tüm kriterlere göre 0 ile 1 aralığında yeni bir ölçeğe taşıyarak, bu ölçekte yer alan grup eşiklerinin belirlenmesini amaçlayan UTADIS modelinde (Ulucan ve Atıcı, 2009: 145),

her bir ikili sınıflandırıcı (veya karar fonksiyonu) 0 ile 1 arasında bir değer almaktadır (Jiao ve diğ., 2009: 24).

UTADIS yönteminde geliştirilen ilave fayda fonksiyonu ile alternatiflerin her birine bir puan atanır. Bu puan (global fayda), 0 ve 1 arasında bir fayda/değer ölçeğinde tüm kriterler için her bir alternatifin genel performansını ölçer. Global fayda ne kadar yüksekse, alternatif performansı da o kadar yüksek olacaktır. Global fayda, p_i kriter ağırlıkları ve alternatiflerin her bir kriter üzerindeki performansı dikkate alınarak hesaplanmaktadır. Kriter ağırlıkları 1'e kadar çıkmaktadır ve geliştirilen sınıflandırma modelinde her bir kriterin önemini göstermektedirler. Diğer taraftan, marjinal fayda fonksiyonları $u_i(g_i)$, her bir alternatifin g_i kriteri üzerinde kısmi performansını belirlemek için kullanılmaktadır. Marjinal faydalar kriter ölçeğinin fonksiyonlarıdır ve 0 ile 1 aralığında değerler alırlar. Global faydaya benzer şekilde, g_i kriteri üzerinde bir alternatifin marjinal faydası ne kadar yüksek olursa, kriter üzerinde alternatifin performansıda o kadar yüksek olur. Hem kriter ağırlıkları hem de marjinal fayda fonksiyonları model geliştirme sürecinin çıktılarıdır (Doumpos ve Zopounidis, 2002a: 306).

$G_i = [g_i^*, g_i^*]$ aralığı her değerlendirme kriteri g_i için tanımlanır. g_i^* ve g_i^* sırasıyla g_i kriteri için A setinde yer alan bütün alternatifler içinden en az tercih edilen ve en çok tercih edilen değerlerdir. G_i aralığı $a_i - 1$ eşit aralığa $([g_i^j, g_i^{j+1}], j = 1, 2, \dots, a_i - 1)$ bölünür. G_i 'nin kaç alt aralığa bölüneceği yani $a_i - 1$ değeri karar verici tarafından belirlenir. Bu değer, her marjinal fayda u_i için tahmini noktaların sayısını ifade etmektedir (Zopounidis ve Doumpos, 1999b: 200). Daha güvenilir sonuçlar elde etmek için alt aralık sayısının alternatif sayısına yakın belirlenmesi veri seti ile marjinal fayda ölçeğini yakınlaştıracaktır. Fakat, bu durum modelin gereğinden fazla büyümesine neden olur. Bu nedenle, alt aralık sayısı alternatif sayısına çok yakın bir değer olmamalıdır. Genellikle, ortalama bir değer belirlenmesi önerilmektedir (Ulucan ve Atıcı, 2009: 145).

Alt aralıkları belirleyen, her bir nokta, doğrusal enterpolasyon ile (2)'deki gibi hesaplanır (Zopounidis ve Doumpos, 1999b: 200):

$$g_i^j = g_i^* + \frac{j-1}{a_i-1} (g_i^* - g_i^*) \quad (2)$$

Amaç, bu noktaların her biri için alternatiflerin marjinal faydalarını tahmin etmektir. Alternatif a 'nın g_i kriteri üzerindeki değeri $g_i(a)$ 'dır ve bu durum $g_i(a) \in [g_i^j, g_i^{j+1}]$ şeklinde ifade edilir. a alternatifinin marjinal faydası $u_i[g_i(a)]$, doğrusal enterpolasyon ile (3)'teki gibi hesaplanır (Zopounidis ve Doumpos, 1999b: 200):

$$u_i[g_i(a)] = u_i(g_i^j) + \frac{g_i(a) - g_i^j}{g_i^{j+1} - g_i^j} [u_i(g_i^{j+1}) - u_i(g_i^j)] \quad (3)$$

Kriterlerin monotonluğunu sağlamak için (4)'teki kısıtın karşılanması gerekir (Zopounidis ve Doumpos, 1999b: 200):

$$u_i(g_i^{j+1}) - u_i(g_i^j) \geq 0, \forall i \quad (4)$$

Monotonluk kısıtı olarak adlandırılan bu kısıt, kriter sayısı ile alt aralık sayısının çarpımından oluşan sayı kadar monotonluk kısıtının modele eklenmesi gerektiğini ifade etmektedir (Ulucan ve Atıcı, 2009: 145).

Monotonluk kısıtları, Siskos ve Yannacopoulos (1985) tarafından geliştirilen UTASTAR yönteminde olduğu gibi, (5) ve (6)'daki dönüşümler aracılığıyla elde edilir:

$$w_{ij} = u_i(g_i^{j+1}) - u_i(g_i^j) \geq 0, \forall i, j \quad (5)$$

$$u_i(g_i^*) = 0$$

$$u_i(g_i^j) = \sum_{k=1}^{j-1} w_{ik} \quad (6)$$

w_{ij} , artık değişkenlerdir ve iki ardışık kesim noktasının marjinal faydaları arasındaki farkı temsil etmektedir. Bu artık değişkenler modele sonradan eklenmektedir (Ulucan ve Atıcı, 2009: 146).

(5) ve (6)'daki dönüşümler yapıldıktan sonra, (3)'teki $u_i(g_i^j)$ yerine $\sum_{k=1}^{j-1} w_{ik}$ ve $[u_i(g_i^{j+1}) - u_i(g_i^j)]$ yerine w_{ij} getirilerek bir alternatifin marjinal faydasını gösteren fonksiyon (7)'deki eşitlik ile elde edilebilir (Zopounidis ve Doumpos, 1999b: 201):

$$u_i[g_i(a)] = \sum_{k=1}^{j-1} w_{ik} + \frac{g_i(a) - g_i^j}{g_i^{j+1} - g_i^j} w_{ij} \quad (7)$$

Alternatifleri orijinal sınıflarında sıralamak için UTADIS yöntemi ile geliştirilen ilave fayda modeli (8)'deki gibi ifade edilmektedir.

$$U(a) = \sum_{i=1}^m u_i [g_i(a)] \quad (8)$$

$U(a)$, $a \in A$ olmak üzere değerlendirme kriteri g_i için bir alternatifin global faydasını ve $u_i[g_i(a)]$ ise $a \in A$ olmak üzere değerlendirme kriteri g_i için bir alternatifin marjinal faydasını ifade etmektedir. Yani, $U(a)$ alternatiflerin global faydası ise her bir kriter için marjinal faydalarının toplamını göstermektedir. Alternatifleri orijinal sınıflarında sınıflandırmak için $u_1, u_2, \dots, u_{Q-1}$ fayda eşiklerinin hesaplanması gerekir. (Eşik u_k , C_k ve C_{k+1} sınıflarını ayırmaktadır $\forall k \leq Q - 1$) (Diakoulaki ve diğ., 1999: 159). Bir alternatifin marjinal faydası, modeldeki kriterlerin nispi önemini temsil etmektedir (Dimitras, 2001: 2).

(9) ve (10)'da gösterilen kısıtlar modelde yer alan normalizasyon kısıtlarıdır. Alternatiflerin marjinal faydalarının toplamının üst sınırını ve alt sınırını sırasıyla 1 ve 0'a eşitleyen kısıtlardır. Yani, 0 ile 1 aralığında bir ölçekte global faydaların değer almasını sağlayan kısıtlardır. Normalizasyon kısıtları,

$$\sum_{i=1}^n u_i(g_i^*) = 1 \quad (9)$$

$$\sum_{i=1}^n u_i(g_i^*) = 0 \quad (10)$$

şeklinde gösterilmektedir (Ulucan ve Atıcı, 2009: 146).

(9) ve (10)'daki normalizasyon kısıtları, modelde yapılan dönüşümler ve w_{ij} artık değişkenlerinin modele eklenmesi ile (11) ve (12)'deki eşitlikler elde edilir. Ayrıca, (10)'daki kısıt modelden çıkarılarak, (9)'daki normalizasyon kısıtı (13)'deki gibi modele eklenen w_{ij} değişkenleri ile ifade edilmektedir. Bahsedilen dönüşümler yapıldıktan sonra,

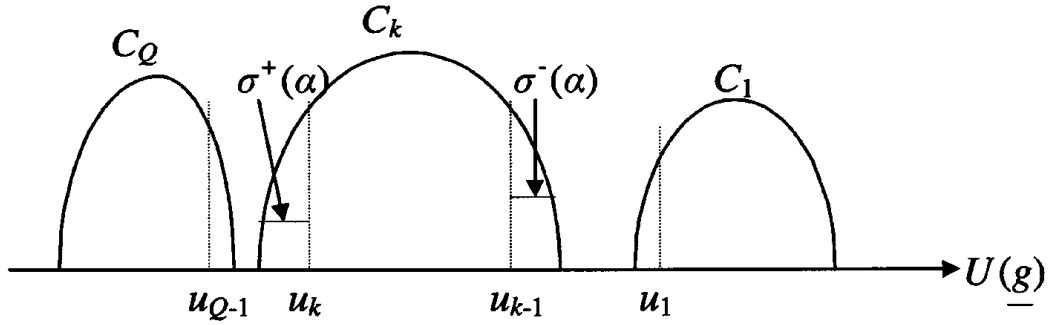
$$u_i(g_i^*) = 0 \quad (11)$$

$$u_i(g_i^*) = \sum_{k=1}^{a_i-1} w_{ik} \quad (12)$$

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{a_i-1} w_{ij} = 1 \quad (13)$$

eşitlikleri elde edilmektedir (Ulucan ve Atıcı, 2009: 147).

Global fayda $U(a)$ ile ilişkili iki tür yanlış sınıflandırma hatası vardır. Bunlar, fazla tahmin hatası $\sigma^+(a)$ ve eksik tahmin hatası $\sigma^-(a)$ 'dır. Fazla tahmin hatası $\sigma^+(a)$, bir alternatifin fayda değerine göre ait olduğu sınıftan daha düşük bir sınıfta yer alması (örneğin, C_1 sınıfına ait olan bir alternatifin C_2 sınıfında yer alması) durumunda ortaya çıkmaktadır. Böyle bir durumda, doğru bir sınıflandırma yapmak için $\sigma^+(a)$ hata miktarının bu alternatifin global fayda fonksiyonuna eklenmesi gerekmektedir. Eksik tahmin hatası $\sigma^-(a)$ ise bir alternatifin fayda değerine göre ait olduğu sınıftan daha üst bir sınıfta yer alması (örneğin, C_2 sınıfına ait olan bir alternatifin C_1 sınıfında yer alması) durumunda ortaya çıkmaktadır. Böyle bir durumda, doğru bir sınıflandırma yapmak için $\sigma^-(a)$ hata miktarının bu alternatifin global fayda fonksiyonundan çıkarılması gerekmektedir (Zopounidis ve Doumpos, 1999b: 201). Bu iki tip hata şekil 2.10'da gösterilmektedir.

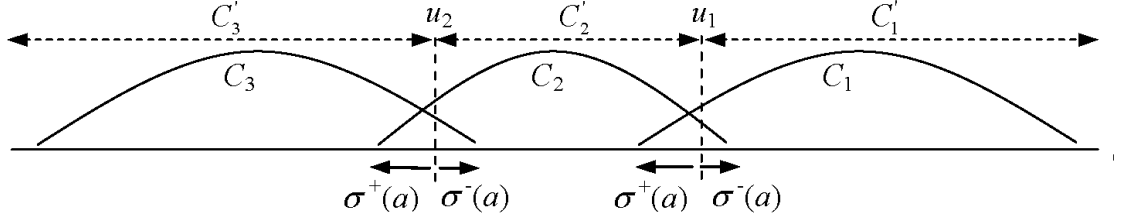


Kaynak: (Zopounidis ve Doumpos, 1999b: 201)

Şekil 2.10. Sınıfların Fayda Üzerindeki Dağılımı

Şekil 2.11'de üç sınıflı bir örnek için fayda fonksiyonu ve sınıflandırma hataları varsayımsal olarak gösterilmektedir. Şekilde $\sigma^+(a)$ ve $\sigma^-(a)$ sınıflandırma hatalarını, C_1 , C_2 ve C_3 oluşturulan ilk sınıflamayı ve C'_1 , C'_2 , C'_3 ise model ile yapılan sınıflamayı ifade

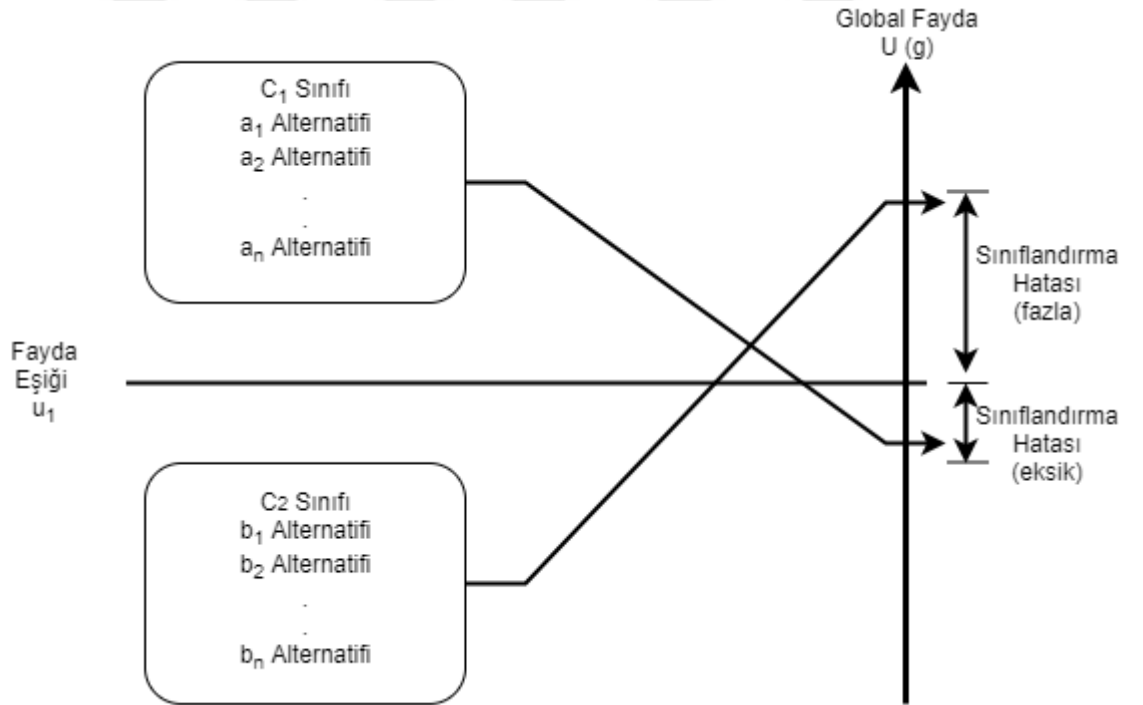
etmektedir. Sınıflandırma hataları, ilk oluşturulan sınıflama ile modelin belirlediği global fayda fonksiyonuna göre yapılan sınıflamada farklılık olması durumunda ortaya çıkmaktadır. Bu sınıflandırma hatasını minimize etmeye çalışan UTADIS modeli ile her bir alternatif için $U(a)$ global fayda skorunu hesaplamaya dayanan bir doğrusal programlama modeli oluşturulmaktadır (Ulucan ve Atıcı, 2009: 147).



Kaynak: (Ulucan ve Atıcı, 2009: 148)

Şekil 2.11. UTADIS Tekniğinde Fayda Ölçeğinde Sınıflandırma

Şekil 2.12’de iki grup halinde fazla tahmin hatası $\sigma^+(a)$ ve eksik tahmin hatası $\sigma^-(a)$ gösterilmektedir.



Kaynak: (Levy, 2003: 120)

Şekil 2.12. İki Grup Halinde Sınıflandırma Hataları

Alternatifleri orijinal sınıflarına ayırmak için, $u_1, u_2, \dots, u_{Q-1}$ şeklinde ifade edilen fayda eşiklerini tahmin etmek gerekmektedir (u_k fayda eşiği, C_k ve C_{k+1} sınıflarını, $\forall k \leq Q - 1$ koşulu ile ayırmaktadır) (Zopounidis ve Doumpos, 2000: 782). Alternatiflerin sınıflandırılması, her bir global faydanın, bir sınıfı diğerinden ayıran $u_i (u_1 > u_2 > \dots > u_{Q-1})$ şeklindeki uygun fayda eşikleri ile karşılaştırılması yoluyla gerçekleştirilmektedir. Fayda eşikleri ile alternatiflerin global faydaları arasındaki ilişkilere göre alternatifler (14), (15), (16) ve (17)'deki gibi sınıflandırılmaktadır (Zopounidis ve Doumpos, 1999b: 201). Dolayısıyla, alternatiflerin global faydalarının fayda eşikleri ile karşılaştırılması yoluyla,

$$U(a) \geq u_1 \Rightarrow a \in C_1 \quad (14)$$

$$U_2 \leq U(a) < u_1 \Rightarrow a \in C_2 \quad (15)$$

.....

$$U_k \leq U(a) < u_{k-1} \Rightarrow a \in C_k \quad (16)$$

.....

$$U(a) < u_{Q-1} \Rightarrow a \in C_Q \quad (17)$$

şeklinde alternatiflerin sınıflandırılması işlemi gerçekleştirilir (Diakoulaki ve diğ., 1999: 159).

Doğrusal programlama formülasyonu, ilave fayda fonksiyonunu ve fayda eşiklerini tahmin etmek amacıyla kullanılmaktadır. Böylece, yapılan sınıflandırma işlemindeki tüm hataların toplamı, modeldeki (14, 15, 16 ve 17) tüm alternatifler için minimum düzeye indirilecektir (Gaganis ve diğ., 2006: 171).

(8)'deki global fayda fonksiyonunun tanımı ve açıklanan iki tip hata payı dikkate alınarak yukarıdaki eşitsizlikler,

$$\sum_{i=1}^m u_i [g_i(a)] - u_1 + \sigma^+(a) \geq 0 \quad \forall a \in C_1 \quad (18)$$

$$\left. \begin{aligned} \sum_{i=1}^m u_i [g_i(a)] - u_{k-1} - \sigma^-(a) &\leq -\delta \\ \sum_{i=1}^m u_i [g_i(a)] - u_k + \sigma^+(a) &\geq 0 \end{aligned} \right\} \forall a \in C_k \quad (19)$$

$$\sum_{i=1}^m u_i [g_i(a)] - u_{Q-1} - \sigma^-(a) \leq -\delta \quad \forall A \in C_Q \quad (20)$$

(18), (19) ve (20)'deki gibi ifade edilebilirler (Zopounidis ve Doumpos, 1999b: 202).

(19) ve (20)'deki δ değeri global fayda değeri $U(a)$ 'nın u_{k-1} ($a \in C_k, k > 1$ olduğu durumlarda) ve u_{Q-1} ($a \in C_Q$ olduğu durumlarda) değerleri ile mutlak eşitsizliğini sağlamak için kullanılan çok küçük, pozitif bir reel sayı değeridir. Amaç $u_i[g_i(a)]$ marjinal faydalarının ve u_k fayda eşiklerinin (18), (19) ve (20)'deki kısıtları sağlayacak ve tüm hataların toplamını minimize edecek şekilde belirlenmesidir (Zopounidis ve Doumpos, 1999b: 202).

Global fayda modelinin (ilave fayda fonksiyonunun) ve fayda eşiklerinin tahminleri, aşağıdaki doğrusal programın çözümü ile gerçekleştirilmektedir (Diakoulaki ve diğ., 1999: 160). Bu koşullar altında UTADIS tekniğinin modeli aşağıda gösterilen şekilde oluşmaktadır:

$$\text{Minimize } F \sum_{a \in C_1} \sigma^+(a) + \dots + \sum_{a \in C_k} [\sigma^+(a) + \sigma^-(a)] + \dots + \sum_{a \in C_Q} \sigma^-(a) \quad (21)$$

Kısıtlar:

$$\sum_{i=1}^m u_i [g_i(a)] - u_1 + \sigma^+(a) \geq 0 \quad \forall a \in C_1 \quad (22)$$

$$\left. \begin{aligned} \sum_{i=1}^m u_i [g_i(a)] - u_{k-1} - \sigma^-(a) &\leq -\delta \\ \sum_{i=1}^m u_i [g_i(a)] - u_k + \sigma^+(a) &\geq 0 \end{aligned} \right\} \forall a \in C_k \quad (23)$$

$$\sum_{i=1}^m u_i [g_i(a)] - u_{Q-1} - \sigma^-(a) \leq -\delta \quad \forall a \in C_Q \quad (24)$$

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{a_i-1} w_{ij} = 1 \quad (25)$$

$$u_{k-1} - u_k \geq s \quad k = 2, 3, \dots, Q-1 \quad (26)$$

$$w_{ij} \geq 0, \quad \sigma^+(a) \geq 0, \quad \sigma^-(a) \geq 0 \quad (27)$$

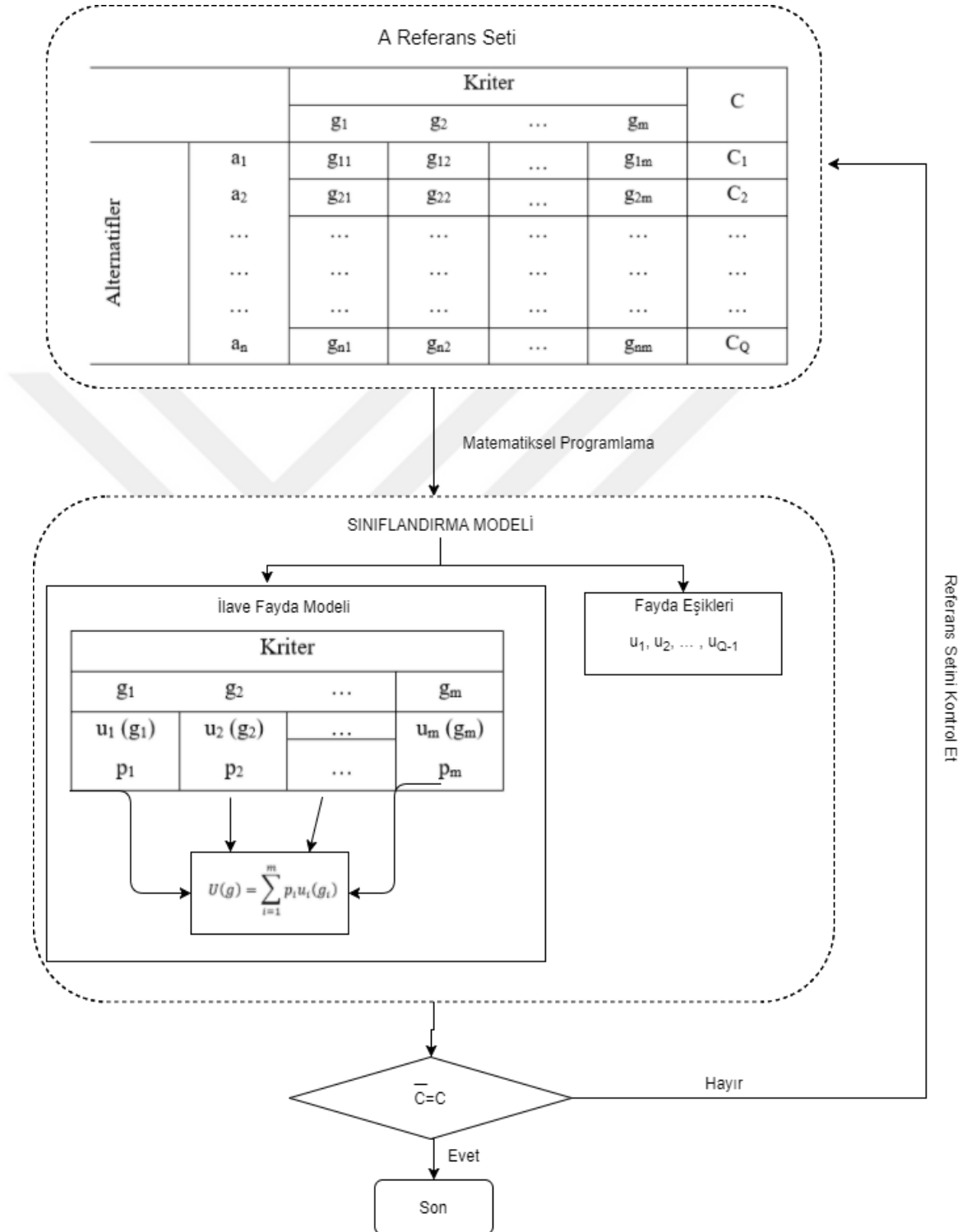
$C_1, C_2, \dots, C_Q$; C_1 en iyi alternatifin olduğu grubu ve C_2 en kötü alternatifin olduğu grubu göstermek üzere Q tane önceden tanımlanmış sıralı sınıfa ayrılır. $u_1, u_2, \dots, u_{Q-1}$; grupları ayıran fayda eşikleridir. Yani, fayda eşiği u_k , C_k ve C_{k+1} gruplarını ayırır ($\forall k \leq Q-1$). $\sigma^+(a)$ ve $\sigma^-(a)$; yanlış sınıflandırma hatalarıdır. s ; $u_{k-1} > u_k$ ($s > 0$) eşitliğini sağlamak için kullanılan eşik değeridir (Zopounidis ve Doumpos, 1997: 17). δ ise $\sum_{i=1}^m u_i [g_i(a)] < u_{k-1}, \forall a \in C_k, 2 \leq k \leq Q-1$ ($\delta > 0$) eşitliğini sağlamak için kullanılan bir eşik değeridir (Zopounidis ve Doumpos, 1997: 18). Bu durumda,

- a_i, g_i kriterinin değer aralığının bölünmüş olduğu $[g_i^j, g_i^{j+1}]$ alt aralık sayısını,
- $w_{ij} = u_i(g_i^{j+1}) - u_i(g_i^j)$, g_i ($w_{ij} \geq 0$) kriterinin iki ardışık g_i^j ve g_i^{j+1} değerlerinin marjinal faydaları arasındaki farkı,
- δ , $U_{(a)} < u_{k-1}, \forall a \in C_k, 2 \leq k \leq Q-1$ ($\delta > 0$) eşitliğini sağlamak için kullanılan bir eşik değerini,
- $s, u_{k-1} > u_k$ ($s > \delta > 0$) eşitliğini sağlamak için kullanılan bir eşik değerini,
- $\sigma^+(a)$ ve $\sigma^-(a)$ sırasıyla fazla ve eksik tahmin hatalarını

ifade etmektedir (Diakoulaki ve diğ., 1999: 160).

(26)'da yer alan kısıttaki s parametresi, sınıfları birbirinden ayıran fayda eşikleri arasındaki mutlak tercih ilişkisini sağlamak için modele eklenmiş bir parametredir. Özet olarak, önceden tanımlanmış gruplardaki alternatiflerin global fayda puanlarının hesaplanarak, alternatiflerin 0 ile 1 arasında değişen yeni bir ölçeğe taşınması ve hatanın minimum olacağı şekilde grup eşiklerinin belirlenmesi UTADIS tekniğinin amacıdır. Bu amacı gerçekleştirmek için (21), (22), (23), (24), (25), (26) ve (27) ile belirtilen matematiksel model çözülerek sonuca ulaşılmaktadır (Ulucan ve Atıcı, 2009: 150).

Şekil 2.13 UTADIS tekniğinde model geliştirme sürecinin ana hatlarını göstermektedir.



Kaynak: (Kosmidou ve diğ., 2008: 24)

Şekil 2.13. UTADIS Tekniğinde Model Geliştirme Sürecinin Ana Hatları

2.3.1. UTADIS Tekniğinin Literatürdeki Diğer Tekniklerle Karşılaştırılması

UTADIS tekniği literatürdeki diğer teknikler ile karşılaştırıldığında; bu tekniğin parametrik olmayan regresyon temelli bir yaklaşıma dayandığı fakat lojit, probit ve diskriminant analizi gibi istatistiksel ve ekonometrik sınıflandırma tekniklerine benzer özellikler gösterdiği görülmektedir (Pendaraki, Zopounidis ve Doumpos, 2005: 5). Matematiksel programlama tabanlı bir teknik olan UTADIS'te parametre tahmini yapılmaması, dolayısıyla varsayımsal kısıtların olmaması bu tekniği lojit, probit ve diskriminat analizlerinden ayırmaktadır. Çok kriterli bir sınıflandırma tekniği olan UTADIS, ELECTRE TRI ve Kaba Kümeleme Teorisi gibi literatürde yer alan diğer çok kriterli sınıflandırma teknikleri ile karşılaştırıldığında; çok az bilgi gerektirmesi, kullanıcının ağırlıklar, tercih-kayıtsızlık-veto gibi verileri tahmin etmesine gerek duymaması ve sadece alternatiflerin sınıflandırılmasının yeterli olması UTADIS yaklaşımını diğerlerinden ayırmaktadır. Dolayısıyla bu teknik birçok açıdan avantaja sahiptir (Çolak ve Ulucan, 2012: 256).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

LİTERATÜR

Bu bölümde, İnsani Gelişmişlik İndeksi, UTADIS yöntemi ve Sıralı Lojistik Regresyon analizine ilişkin ulusal ve uluslararası literatür çalışmalarına yer verilmiştir.

Bu bölümün amacı, İnsani Gelişmişlik İndeksi, UTADIS yöntemi ve Sıralı Lojistik Regresyon analizine yönelik literatürde yer alan çalışmaları özetlemektir. Şüphesiz literatürde yer alan tüm çalışmalara ayrıntıları bir şekilde değinebilmek mümkün değildir. Çalışmanın bu kısmında; özellikle diğer bölümlerde kaynak olarak kullanılmış olan ve İnsani Gelişmişlik İndeksi'ni, UTADIS tekniğini ve Sıralı Lojistik Regresyon analizini aynı amaç çerçevesinde ele alarak incelemelerde bulunan araştırmalardan ziyade, farklı bakış açıları sağlayabilmiş araştırmalara değinilmeye çalışılacaktır.

3.1. İNSANİ GELİŞMİŞLİK İNDEKSİNE İLİŞKİN LİTERATÜR İNCELEMESİ

3.1.1. Ulusal Düzeyde İnsani Gelişmişlik İndeksi Çalışmaları

Arıkan (2017) tez çalışmasında, 188 ülkenin 2015 yılı İnsani Gelişmişlik İndeksi verilerini kullanarak Hiyerarşik ve Hiyerarşik Olmayan Kümeleme tekniklerine ek olarak İki Aşamalı Kümeleme Analizi yardımıyla bir sınıflandırma yapmıştır. Hiyerarşik Kümelemede ülkeler 3 kümede toplanırken, kişi başına düşen GSMH değeri yerine Dünya Bankasından elde edilen ülke gelir sınırlarının kullanıldığı İki Aşamalı Kümeleme yönteminde İnsani Gelişme Raporlarına yakın sonuçlar elde edilmiştir. Türkiye açısından da yayımlanan rapora göre benzer sonuçlar elde edilirken, ülkelerin mevcut kaynaklarını çoğunlukla eğitim ve sağlık alanına yönlendirmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Avcı (2009) tez çalışmasında, Türkiye örneği üzerinde büyüme, insani gelişmişlik ve bölüşüm ilişkilerini analiz ederek, insani gelişmişlik sürecinde büyüme ve gelir dağılımının etkileri üzerinde durmuştur. Gelir dağılımında meydana gelen olumlu gelişme ve düzenlemelerle, insani gelişmişlik düzeyinin paralel ilerleme gösterdiği sonucuna varmıştır.

Cebeci ve Dilber (2014) çalışmalarında, 2011 ve 2012 yılları için İGİ'nin alt indekslerini karşılaştırarak, yeniden indeks hesaplaması yapmışlardır. Türkiye'nin 2011

yılında 0,699'luk İGİ değeri ile 187 ülke içerisinde 92. sırada olduğu, 2012 yılında ise 0,722'lik İGİ değeri ile 90. sıraya yükseldiği görülmüştür.

Çiftçi (2011) tez çalışmasında, UNDP'nin insani gelişmişlik indeksi ile DPT'nin sosyo-ekonomik gelişmişlik indeksinin teorik ve istatistiksel sorunları üzerinde durarak, bu iki indeksin temsil gücünü çok değişkenli istatistiksel tekniklerle incelemiş ve yeni bir alternatif gelişmişlik indeksi tasarımı bulmuştur. Faktör analizi kullanılarak elde edilen alternatif gelişmişlik indeks sonuçları ile mevcut insani gelişmişlik indeksi ve sosyo-ekonomik gelişmişlik indeksi arasında önemli farklılıkların olduğu sonucuna varılmıştır.

Gökoğlu (2011) tez çalışmasında, insani gelişmişlik ile suç arasında bir bağlantı olup olmadığını belirlemek amacıyla, 2000–2008 yılları arasında Türkiye'deki illerin insani gelişmişlik indeksinin alt indekslerini oluşturan yaşam beklentisi, eğitim ve gelir ile suç değişkenini oluşturan öldürme, yaralama, hırsızlık ve gasp arasındaki ilişkiyi kanonik korelasyon analizi ile araştırmıştır. İnsani gelişmişliğin alt indeksleri ile suç değişkeni seti arasında uzun dönemli pozitif bir ilişki olduğu ve Türkiye'de suç değişkeni ile insani gelişmişliğin benzerlik gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Günsoy (2012) çalışmasında, insani gelişmişlik kavramı üzerinde durarak İGİ'nin bileşenlerinden biri olan sağlık göstergesinin artan önemini vurgulamıştır. İnsani gelişmişlik yönünden Türkiye'nin sağlıkla ilgili göstergelerinin kendisine yakın ülkelerle karşılaştırıldığında dezavantaj gösterdiğini ve bu nedenle sağlık ile ilgili yürütülen politikaların yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca, sağlık sektörüne yönelik yatırımların artırılması ve bu sektöre yöneltilen kaynakların etkin kullanımının Türkiye'yi daha yüksek İGİ değerine ulaştıracağı sonucuna varmıştır.

Karabulut ve diğ. (2006) çalışmalarında, 2006 yılı İnsani Gelişmişlik İndeksi verilerini kullanarak OECD'ye tam üye statüsünde olan ve tamamı sanayileşmiş ülkeler kategorisinde yer alan 30 ülkenin insani gelişmişlik açısından değerlendirmesini yapmışlardır. Yapılan hesaplamalar sonucunda oluşturulan indeks değerlerinin UNDP tarafından yayımlanan indeks değerleri ile benzer olduğu bulgulanmıştır. Bu sonuçlara göre; OECD ülkelerinin tamamı yüksek insani gelişmişlik düzeyine sahip iken, Türkiye bu ülkelerin dışında kalmıştır. Eğitim indeksi açısından yüksek insani gelişmişlik kategorisinde yer alan bunun dışında orta sınıf kategorisinde bulunan Türkiye için

okullaşma oranının artmasının ekonomik açıdan olumlu etkiler yaratacağı ve böylece GSYİH'nin artarak refah seviyesini yükselteceği sonucuna varılmıştır.

Nartgün ve diğ. (2013) çalışmalarında, Türkiye gibi Avrupa Birliği üyeliğine aday ülkeler ile adaylık başvurusunda bulunan ve hali hazırda üye olan ülkelerin İnsani Gelişmişlik İndeksi değerlerini betimsel analiz teknikleri ile karşılaştırarak bu ülkeler arasındaki farklılıkları araştırmışlardır. Bu kapsamda UNDP'nin 2011 yılı İnsani Gelişmişlik Raporu ve OECD raporlarından elde edilen verilerle Avrupa birliği ülkeleri, AB'ye aday ülkeler ve AB'ye aday adayı ülkeler arasında Türkiye'nin İnsani Gelişmişlik İndeksi değerinin AB'ye aday olan ve aday adayı olan ülkelere dahi düşük olduğu ve aynı şekilde eğitim endeksi değeri açısından da Türkiye'nin diğerlerinden düşük olduğu sonucuna varılmıştır.

Şahin ve Gökdemir (2016) çalışmalarında, UNDP tarafından yayımlanan İGİ'yi oluşturan yaşam beklentisi, kişi başına GSMH, ilköğretimde okullaşma oranı, ortaöğretimde okullaşma oranı ve yükseköğretimde okullaşma oranı bileşenlerinden oluşan kısa ve uzun dönem dinamiklerini, 1981-2013 örneklem dönemi için Türkiye ölçeğinde ARDL Sınır Testi ile incelemişlerdir. Uzun dönem dinamikleri En Küçük Kareler Yöntemi ve kısa dönem dinamikleri ise Hata Düzeltme Modeli yardımıyla oluşturulmuştur. Türkiye'nin yüksek bir insani gelişmişlik seviyesine sahip olması için mevcut eğitim ve ekonomi politikalarının iyileştirmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Tayyar (2008) tez çalışmasında, Türkiye için ekonomik büyüme ile insani gelişmişlik arasındaki ilişkiyi incelemiştir. UNDP tarafından yayımlanan İGR'de yer alan İGİ'yi Türkiye açısından değerlendirerek simülasyon tekniği ile 2003 ve 2004 yılları için İGİ ve alt indekslerinin gelişimi üzerinde durmuştur. Türkiye için insani gelişmişlik ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki ele alınarak ekonomik büyümenin bağımlı değişken olduğu iki ayrı model oluşturulmuştur. Türkiye'nin İGİ değerinin yıllar itibarıyla artmış olduğu fakat İGİ sıralamasında düzenli bir artış gösteremediği sonucuna ulaşılmıştır.

Tunç ve Ertuna (2015) çalışmalarında, yıllar itibarıyla Türkiye'nin insani gelişmişlik düzeyini inceleyerek, İGİ açısından Türkiye ile yakın blok ülkelerini karşılaştırmışlardır. 1980-2013 yılları arasında Türkiye İGİ değerini sürekli olarak artırmış fakat buna rağmen orta sınıftan bir üst sınıfa yükselememiştir. Ayrıca, 14 Balkan ülkesi arasında 8. sırada, 17 Ortadoğu ülkesi arasında 10. sırada ve 5 Kafkas ülkesi

arasında ise 2. sırada yer almıştır. Uzun dönemli bir yükseliş için Türkiye'nin, eğitim ve sağlık alanlarına daha fazla önem vermesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Türkoğlu (2009) tez çalışmasında, UNDP tarafından her yıl yayımlanan İGR'de yer alan İGİ'nin yapısını araştırarak, Türkiye açısından bir değerlendirme yapmış ve Türkiye'deki illerin insani gelişmişlik düzeylerini belirlemek için çok değişkenli istatistiksel tekniklerden yararlanmıştır. Türkiye'de yer alan 81 ili kapsayan bu çalışmada, 30 değişken kullanılmıştır. Faktör analizi yardımıyla kapsamlı bir indeks geliştirmek için gelişmişliği belirleyen en uygun değişken seti diskriminant analiziyle bulunmuştur. Ayrıca, Bland – Altman yöntemi ve Passing – Bablok regresyon yöntemi ile geliştirilen kapsamlı indeksin geçerliliği test edilerek, İGİ ile yeni indeks arasında 0,856 oranında yüksek pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür.

Yıldız (2015) tez çalışmasında, insani gelişmişlik indeksi ve diğer bileşik indeksler açısından en yüksek insani gelişmişliğe sahip, gelişmekte olan, AB'ye üye son üç ülke ve aday ülkelerin karşılaştırmasını yaparak Türkiye'nin uluslararası alanda hangi düzeyde gelişme gösterdiğini tespit etmeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda Türkiye'nin eğitim indeksinin düşük olduğu, birçok alanda yaşanan cinsiyet eşitsizliğinin varlığı ve kadınların işgücü piyasasında aktif olmadıkları belirlenerek insani gelişmişlik açısından neden alt sıralarda yer alındığı araştırılmıştır. UNDP tarafından yayımlanan İnsani Gelişim Raporu'ndan elde edilen veriler ışığında Türkiye'de eğitim alanında çalışmalar yapılması ve cinsiyet eşitsizliğinin yok edilmesi için sosyal programların uygulanmasının gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

Zeyrek (2015) tez çalışmasında, 1995-2009 yılları arasında Türkiye'nin de dahil olduğu çoğunlukla gelişmekte olan 20 ülkenin UNDP tarafından yayımlanan İnsani Gelişmişlik İndeksi verilerini kullanmıştır. İnsani Gelişmişlik İndeksi ve indeksi oluşturan eğitim, sağlık ve gelir alt indeksleri incelenerek, analiz edilen ülkelerde gelirin eğitim ve sağlık değişkenleri üzerindeki etkisi ya da eğitim ve sağlığın gelir üzerindeki etkileri betimsel, korelasyon ve Granger nedensellik analizleri ile araştırılmıştır. En güçlü ilişkinin eğitimden sağlığa doğru olduğu ve her üç alt indeksteki gelişimin birbirlerinden bağımsız olduğu sonucuna varılmıştır.

3.1.2. Uluslararası Düzeyde İnsani Gelişmişlik İndeksi Çalışmaları

Altaş ve Arikan (2015) çalışmalarında, 188 ülkenin 2015 yılına ait İGİ verilerinden yararlanarak, Kümeleme Analizi teknikleri yardımıyla ülkelerin gelişmişlik sınıflandırmalarını yapmışlardır. Daha sonra Birleşmiş Milletler'in yaptığı sınıflama ile karşılaştırma yaparak kümeleme tekniği değiştiğinde bazı ülkelerin de sınıfının değiştiği sonucuna varmışlardır.

Aguña ve Kovacevic (2010) çalışmalarında, İGİ'nin gelişimi boyunca meydana gelen metodolojik değişiklikleri inceleyerek, belirlenen metodolojik seçimlerdeki belirsizliklerin nicelenmesini amaçlamışlardır. Yapılan duyarlılık analizi, bir dizi ülke arasındaki İGİ değerlerindeki farkın istatistiksel olarak %1 önem düzeyinde anlamlı olmadığını ve bu benzerliğin metodolojik seçenekler tarafından belirlenmediğini göstermiştir. Genel olarak, duyarlılık ve belirsizlik analizi ile İGİ'nin, gelir ve eğitim bileşenleri için ağırlık seçiminde en fazla duyarlılığa sahip nispeten güçlü bir indeks olduğu sonucuna varmışlardır. Yani, bileşik indekslerde belirsizliğin kaçınılmaz olduğu ve İGİ'nin bir istisna olmadığı sonucunu çıkarmışlardır.

Arcelus, Sharma, Srinivasan (2006) çalışmalarında, mevcut kaynakları en uygun şekilde kullanarak İGİ'nin elde edilip edilmediğini incelemişlerdir. Her ülkenin kaynak tahsisat politikalarının üretkenliğini yaşam beklentisi, eğitim ve gelir bileşenlerine göre değerlendirmeyi, her bir ülkenin kaynak tahsis sürecinin verimliliği için uyarlanmış bir İGİ üretmeyi ve ikisi arasında herhangi bir istatistiksel fark olup olmadığını test etmeyi amaçlamışlardır. Aynı zamanda, verimlilik boyutunun getirilmesiyle İGİ konusundaki tartışmaların boyutunu genişletmişlerdir. Veri zarflama analizi ile İGİ'nin her bir bileşeni için her bir ülkenin verimliliğinin, uygun girdileri ilgili çıktıya dönüştürme yeteneği ile ölçüldüğü sonucundan hareketle, indeks değerini artırmak için verimliliği yüksek olan bir ülkenin daha fazla kaynağa ihtiyaç duyduğunu ifade etmişlerdir. Buna karşılık, verimliliği düşük olan bir ülkenin, yapısal değişim ihtiyacının dikkate alınması gerektiğini belirterek, orijinal İGİ tahminlerinin daha sağlam olduğu, tüm korelasyon katsayılarının 0,9'un üzerinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve ayrıca kaynak tahsisinin sağlık ve eğitime yönelik olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Bagolin ve Comim (2008) çalışmalarında, temel olarak İGİ'nin, gelişim sürecini ve ve bu indeksin çözülmemiş teknik konularını ele almışlardır. Bu nedenle, İGİ'nin

temellerini inceleyerek bu indeksin GSMH'nin kullanıma bir alternatif olarak ne ölçüde düşünülebileceğini araştırmışlardır. "İĞİ başarılı bir alternatif midir?" sorusuna cevap aramışlardır. İndeksin özellikleri ve indekse yönelik eleştirileri ele alarak, bu konuda UNDP'nin verdiği cevaplar üzerinde durmuşlardır. Sonuç olarak, İĞİ'nin en temel insan yeteneklerini kapsayan başarılı bir yetenek ölçüsü olduğu iddiası zayıf kalmıştır. UNDP'nin uyguladığı tüm teknik değişikliklerden sonra bile İĞİ, aldığı eleştirilerin çoğuna cevap verememiştir. Düşük kaliteli ve gecikmeli verilerle ilgili önemsiz ve temel sorunlar hala çözülmemiştir. Toplama prosedürleri ve diğer istatistiksel konular basitçe gerekçelendirilmiş ancak etkin bir şekilde ele alınmamıştır.

Cahill (2005) çalışmasında, 1990'da ilk İGR'nin yayımlanmasından itibaren İĞİ'nin tartışmalı olduğunun üzerinde durarak, mevcut İĞİ'de bileşen istatistikleri olarak kullanılan bireysel indekslerin gerçekten yüksek korelasyonlu olduğunu göstermeyi ve önceki çalışmaları güncellemeyi amaçlamıştır. İĞİ'de kullanılan istatistikler birbiriyle o kadar yakın ilişkilidir ki, ayırt edilemez alternatif indeksler aynı istatistikten çok farklı ağırlıklarla oluşturulabilir. Sonuç olarak, bu çalışma daha önceki İĞİ çalışmalarını güncellemekle kalmamış, sonuçları ortaya çıkaracak şekilde analizi genişletmiştir.

Chowdhury ve Squire (2006) çalışmalarında, UNDP tarafından yayımlanan İĞİ'de ve dış politikanın gelişmişlik indeksine bağlılığını ifade eden CDI'da kullanılan ağırlıklar ile bağlantılı iki problemi ele alarak, alternatif bir ağırlıklandırma programı geliştirmişlerdir. Bu program, 60 ülkeden araştırmacılar arasında yeni ve eşit olmayan bir ağırlık grubu oluşturmak için elektronik olarak yürütülen bir kamuoyu anketine dayanmaktadır. Anket ile eşit ağırlığa dayanan basit bir programın hem uygun hem de uzmanların görüşüyle tutarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ölçek olarak bir ülke belirli bir alanda yüksek (düşük) bir paya sahipse ve ülkenin politikası ortalamanın üstünde (altında) ise ölçeğe göre ağırlık sistemi, genel sıralama üzerindeki etkiyi büyütür (küçültür).

do Carvalhal Monteiro ve diğ. (2018) çalışmalarında, UNDP tarafından kullanılan boyut ve ağırlıkların temelini kullanan yeni bir İĞİ sınıflandırma yöntemi önermişlerdir. Dolayısıyla, UNDP yaklaşımı uygulandığında ortaya çıkabilecek telafi edici etki ve yanlış sınıflandırmadan kaçınmayı amaçlamışlardır. Önerilen yaklaşım ayrıca herhangi bir boyut ve ağırlık seti ile çalışmayı da sağlar. Sınıflandırma işlemi, ÇNKV

yöntemlerinden biri olan ELECTRE TRI ile gerçekleştirilmiştir. Önerilen sınıflandırma yöntemi, UNDP tarafından benimsenen sonuçtan daha iyi sonuçlar elde etmiştir, çünkü ülkeler telafi edici etki olmadan doğal sınıflarında doğru bir şekilde sınıflandırılabilirler. Bununla birlikte, İGİ ile kıyaslandığında, ilk önerilen model için %76,60 ve ikinci önerilen model için %78,72'lik bir doğruluk seviyesi elde edilmiştir. Ayrıca, önerilen sınıflandırma yöntemi daha sağlamdır, gerçeğe daha yakındır ve boyutlar arasındaki telafi edici etkiyi ortadan kaldırabilir, böylece İGİ'ye daha fazla güvenilirlik sağlayabilir.

Gorobets (2011) çalışmasında, küresel sosyo-ekolojik sorunların üzerinde durarak, ruhsal, ahlaki, psikolojik, fiziksel ve entelektüel insani gelişmişliğe odaklanan yeni bir sürdürülebilir gelişmişlik vizyonu önermiştir. İGİ'nin doğumda yaşam beklentisi ve kişi başına GSYİH gibi bileşenlerine yönelik eksiklikleri ele almıştır. Ayrıca, sürdürülebilir insani gelişmişliği ölçmek için bazı alternatif göstergeler üzerinde durmuştur.

Herrero ve diğ. (2012) çalışmalarında, 2010 yılı İGR'de yayımlanan İGİ'deki tutarsızlıkları ve eksiklikleri ele alarak hem 2010 sürümünde getirilen değişiklikleri, hem de kalan eksiklikleri ve bu gelişim indeksinde daha fazla ilerleme yaratmanın bazı basit yollarını araştırmışlardır. İGİ'yi küçük değişikliklerle yeniden formüle ederek önerdikleri normalizasyon ile ülkelerin sıralamalarını, nispi değerlendirmelerini veya marjinal ikame oranlarının değerini etkilemeden yeni İGİ ile ülkeler arasında gerçekten tutarlı kardinal karşılaştırmalara olanak sağlamışlardır.

Hou ve diğ. (2015) çalışmalarında, insani gelişmişliği gelir, sağlık ve eğitim bileşenleri açısından değerlendirerek yeni bir ölçüm yöntemi geliştirmişlerdir. İGİ ile akış tabanlı alternatif bir ölçek olan HDIF'yi karşılaştırarak, akış değişkenleri ile insani gelişmişliği ölçmüşlerdir. Sağlık ve eğitim açısından stok, gelir açısından akış değişkenlerinin bir karışımı olan geleneksel ölçekten daha iyi bir insani gelişmişlik performansı elde etmişlerdir. HDIF tarafından ölçülen insani gelişmişlik, hem stok hem de akış değişkenlerini içeren mevcut İGİ'den daha iyi performans göstermiştir. HDIF ve İGİ arasında zaman içinde oluşan farklılıklar incelenerek, HDIF ve İGİ'nin zengin ülkeler için yaklaşma eğiliminde olduğu ve özellikle düşük İGİ sıralaması olan yoksul ülkeler için ayrıldığı görülmüştür. Hem sağlık hem de eğitim için daha yüksek seviyelerden başlayan yüksek insani gelişmişliğe sahip ülkelerde yaklaşma, akış değişkenlerinin bu boyutlar için üst sınırlara yani % 100 kayıt oranına ve % 0,04 ölüm oranına ulaştığının

bir işaretidir. İGİ'nin düşük insani gelişmişliğe sahip ülkelerin politik açıdan olumlu gelişimini yansıtmakta yetersiz kaldığı, akış odaklı HDIF ölçeği kullanılarak, bu ülkelerin sıralaması ortalama olarak iyileştirilebileceği sonucuna varılmıştır.

Lind (2004) çalışmasında, İGİ ile İGİ'nin bileşenlerinden geliştirilen Yaşam Kalite İndeksi (LQI) ve Zaman Ayırma İndeksi (TAI) olarak adlandırılan iki alternatif indeksi karşılaştırmıştır. İGİ'nin GSYİH'ye göre ağırlıklandırılmasının, LQI ve TAI'da olduğu gibi halkın tercihleri ile iyi bir uyum içinde olduğunu göstermiştir. Dahası, İGİ, eğitime gelişmiş ülkelerde halkın ayırdığı zamandan daha fazla ağırlık vermektedir. İGİ'de okur-yazarlık çok yüksek bir ağırlığa sahiptir, fakat bu ölçü güvenilmezdir. Gelişmiş ülkelerin İGİ sıralaması çok yakın ve belirsiz olduğu için okur-yazarlık anlamsız olmaktadır.

Lind (2010) çalışmasında, insanların eğitim ve iş verimliliği değerlendirmelerini yansıtacak şekilde İGİ'nin bir varyantını geliştirmiştir. Yaşam beklentisi bileşeni üzerinde daha fazla ve eğitim bileşeni üzerinde daha az ağırlığı olan ve kalibre edilerek oluşturulan bu İnsani Gelişmişlik İndeksi, (CDI)'nin daha basit bir yapıya sahip olduğunu öne süren Lind, CDI'nın ülkeri İGİ'ye benzer sıraladığı, politika değerlendirmesi ve karar desteği için birleşik bir araç olduğu sonucuna varmıştır. Ayrıca, ülkelerin CDI sıralamasını, İGİ ve World Values Survey ile karşılaştırmıştır.

McGillivray ve White (1993) çalışmalarında, UNDP tarafından yayımlanan İGİ'yi eleştirel olarak incelemişlerdir. İGİ'ye yönelik gelir yaklaşımının uygun olmadığı, yıldan yıla karşılaştırılabilir olmamasının arzu edilmediği, ölçüm hatasına göre sağlam olduğu ve gelişmişlik düzeylerinin değerlendirilmesine katkısının ülke grupları arasında belirgin bir farklılık gösterdiği sonucuna varmışlardır.

Morse (2003) çalışmasında, İGİ'ye yönelik literatürde yer alan eleştirileri dikkate alarak, UNDP tarafından yayımlanan İGİ'nin doğasında var olan oynaklığı araştırmak için yapılan araştırma sonuçları üzerinde durmuştur. İGİ'nin UNDP tarafından kullanılan çeşitli hesaplama yöntemlerine duyarlılığını araştırmak için basitleştirilmiş 114 ülke örneği üzerinde İGİ'yi yeniden hesaplamış ve bu hesaplama sonuçlarına yer vermiştir. İGR'lerde verilen orijinal sıralarla elde edilen sonuçlar kıyaslandığında, yeniden hesaplanan İGİ sıralarının bir dizi sapmaya sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca, İGİ'nin basitliği ve şeffaflığı konusunda UNDP'nin temel mantığı kabul edilmiştir.

Neumayer (2001) çalışmasında, İGİ'nin sürdürülebilirlikle nasıl ilişkilendirileceğine dair yapıcı bir öneride bulunmuştur. İGİ'yi sürdürülebilirlik ile birleştirmek, UNDP'nin, bir ülkenin gelecek nesillerin tercihlerini telafi edip etmediğini kontrol etmesini sağlayacaktır. 155 ülke için yapılan analiz, 42 ülkenin insani gelişmişliğinin potansiyel olarak sürdürülemez olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Bu ülkelerin çoğunluğu düşük bir İGİ seviyesine sahiptir, bu da düşük başarının gelecekte sürdürülebilir olmayacağı anlamına gelmektedir.

Nguefack-Tsague ve diğ. (2011) çalışmalarında, İGR'den elde edilen 1975-2005 yıllarını kapsayan verilerle, İGİ'yi oluşturan yaşam beklentisi, eğitim ve gelir indekslerine eşit ağırlık verilmesinin istatistiksel açıdan uygun olup olmadığını Temel Bileşenler analizi yardımıyla incelemişlerdir. Temel Bileşenler Analizi ağırlıkları kullanılarak elde edilen ülke sıralamalarının İGİ sıralaması ile aynı olduğu ve bir ülkenin gelişimini dengeli bir şekilde ölçmek için basit eşit ağırlık verilmesinin avatajlı olduğu sonucuna varmışlardır. Başka bir ifadeyle, İGİ ağırlıkları yerine Temel Bileşenler analizinin ağırlıklarını kullanmak ülkelerin sıralamalarını çok az değiştirecektir.

Noorbakhsh (1998a) çalışmasında, UNDP tarafından yayımlanan İGİ'nin bileşenlerini ve yapısını inceleyerek, literatürde bu indekse yönelik eleştirileri gözden geçirmiştir. İndeksin bileşenleri üzerinde bazı iyileştirmeler yapılmasının yanı sıra indeksin kendisi için farklı bir yapı önermiştir. Bunlar, insani gelişmişliği ölçmek için aynı bileşenlere dayanan bir dizi alternatif indekstir. MHDI, HDI, MHDIF1, MHDIF2, ve BORDA önerilen indekslerdir. 1995 yılı İGR'den elde edilen veriler, tartışılan tüm önlemlerin sağlamlığını test etmek ve karşılaştırmak için kullanılmıştır. Ayrıca, İGİ'nin bileşenlerine dayanan gelişmiş indekslerin, bir indeksin beklenen özelliklerine sahip olup olmadığı veya literatürde önerildiği gibi “gereksiz” olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. İGİ'nin bileşenlerinden oluşan beş indeksten üçü MHDI, HDI ve MHDIF1 neredeyse benzer sonuçlar vermiştir. Bununla birlikte, bu indekslerin teknik özellikleri farklıdır ve daha fazla sayıda bileşen için farklı sonuçlar vermeleri mümkündür. MHDIF1 ile HDI ve MHDI'nın sıralama sonuçları arasındaki benzerlikler, bileşenlere eşit ağırlık verilmesinin bazı araştırmacılar tarafından belirtildiği gibi ciddi bir sorun olmadığını göstermiştir. MHDI, MHDIF1, MHDIF2, ve BORDA indeksleri iyi bir bileşik indeksin istenen özelliklerine sahip gibi görünmektedir. Bu indeklerin bileşenleri arasında yüksek derecede bir ilişki yoktur. Ayrıca, indeksler kendileriyle ve bileşenleriyle yüksek düzeyde

ilişkili değildir. Bu nedenle, bu indekslerin gereksiz olduğuna dair öneriyi destekleyen çok az kanıt olduğu sonucuna varılabilir.

Ogwang (1994) çalışmasında, Jolliffe (1972, 1973) tarafından tartışılan değişken seçim stratejisini kullanarak, insani yoksunluğu gösteren üç göstergenin yer aldığı istatistiksel bilginin çoğunu içeren tek bir değişkeni tanımlamayı amaçlamıştır. Bir başka ifadeyle, İGİ'nin üç bileşenini en iyi temsil eden değişkeni belirlemeye çalışmıştır. Bu amaçla, 1993 İGR'den alınan 173 ülkeye ait veri kullanılmıştır. Kullanılan değişken seçim stratejisine göre yaşam beklentisinin en iyi seçenek olduğu sonucuna varmıştır. Yaşam beklentisi yoksunluk indeksi 1'den çıkarılarak çok fazla bilgi kaybı olmadan ve daha düşük maliyetle basitleştirilmiş bir İGİ elde edilebileceği görülmüştür.

Ravallion (2012) çalışmasında, UNDP tarafından 2010 yılında yayımlanan İGİ'nin son sürümünde yer alan dengeleri inceleyerek, indekste meydana gelen değişimleri ele almıştır. İnsani gelişmişliği izlemeye ve geliştirmeye çalışan hükümetlere bu indeksin doğru bir yönlendirme yapıp yapmadığını sorgulayarak, 2010 raporunda yer alan problemli durumun literatürdeki alternatif bir birleştirme işlemi ile yani farklı bir toplama fonksiyonu yardımıyla büyük oranda önlenebileceğini ileri sürmüştür. Literatürde halihazırda bulunan alternatif bir birleştirme fonksiyonunun kullanılmasıyla kusurlu ikame edilebilme imkânının sağlandığı ve yeni indeksin daha çekici olan özelliklerinin büyük ölçüde azaldığı sonucuna varılmıştır.

Safari ve Ebrahimi (2014) çalışmalarında, çok kriterli İGİ temelli ülkeler için Modifiye Benzerlik tekniği olarak adlandırılan bir ÇKKV tekniği önermişlerdir. Her yıl rapor edilen ve İGR'lerde kullanılan ortalama yöntem alternatif bir yöntem olarak, çok kriterli İGİ temelli ülkeler için Modifiye Benzerlik Çok Kriterli Karar Verme yöntemi kullanmışlardır. 2011 İGR'de incelenen 187 ülkeyi sıralamak için 2010 ve 2011 İGR'lerinde belirtilen dört İGİ bileşeni kullanılmıştır. Modifiye benzerlik tekniği ile sıralanan ülkelerin sonuçları 2011 İGR'de yapılan sıralamadan farklı bulunmuştur.

Tofallis (2013) çalışmasında, İGİ'yi oluşturan sağlık, eğitim ve gelir alt bileşenlerine eşit ağırlık verilmesini eleştirerek, bileşenlere verilen ağırlıkların bazı ülkeler için dezavantaj oluşturmaması için veri zarflama analizi ile ağırlıklandırma yöntemini incelemiştir. Keyfi ağırlıklandırma kullanılmasını önlemek için iki aşamalı bir yaklaşım önermiştir. Birinci aşamanın sırasıyla her bir ülke için en avantajlı ağırlık setini

oluşturmak olduğunu, ikinci aşamanın ise tek bir ağırlık seti için alt bileşenler üzerinde en uygun skorun elde edilmesi olduğunu ileri sürmüştür. En yüksek ağırlığın yaşam beklentisi bileşeninde olduğu sonucuna varmıştır.

Zambrano (2014) çalışmasında, 2010 yılında UNDP tarafından açıklanan İGİ'nin yeni hesaplama metodolojisi ile 1990 yılının hesaplama yöntemini karşılaştırarak, her iki yöntemdeki eksiklikleri ve avantajları araştırmıştır. Yeni İGİ'nin, indeksi oluşturan tüm boyutlarda meydana gelen olumsuz etkileri yansıtırken, eski İGİ'nin benzer etkilere duyarlı olmadığı sonucuna varmıştır.

3.2. UTADIS YAKLAŞIMINA İLİŞKİN LİTERATÜR İNCELEMESİ

3.2.1. Ulusal Düzeyde UTADIS Çalışmaları

Aker (2010) tez çalışmasında, TÜBİTAK-TEYDEB'e başvurusu bulunan endüstriyel Ar-Ge projelerini sınıflandırmak için Veri Zarflama Analizine (VZA) dayanan başka sınıflandırma teknikleri geliştirmiştir. VZA modeli baz alınarak iki adet eşik değer hesaplama yöntemi; PM1 ve PM2, beş adet atama yöntemi; APM1, APM2, APM3, APM4 ve APM5 oluşturmuştur. Önerilen modeller 2009 yılından itibaren 60 değerlendirilmemiş projeyi, sırasıyla 20 ve 46 proje olmak üzere iki referans kümesine dayalı olarak dört gruba atamak için bir vaka çalışmasında kullanılmıştır. Ayrıca, uygulama UTADIS modeli ile de çözülerek karşılaştırma yapılmıştır. Eşik değer hesaplama yöntemlerinden PM2 modelinin, atama yöntemi APM4 modeli ile beraber kullanılmasının en iyi sonucu verdiği görülmüştür. Geliştirilen tüm modellerin UTADIS modelinden daha kararlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Atıcı (2008) tez çalışmasında, Türkiye enerji sektörü verilerini kullanarak bu sektöre yönelik Performans Değerlendirmesi ve UTADIS tekniğinin de içinde bulunduğu çeşitli karar analizi tekniklerinden oluşan bir Karar Destek Sistemi geliştirmiştir. Performans Değerlendirmesine yönelik olarak Veri Zarflama Analizi ve Ölçüt Odaklı Veri Zarflama Analizi; Karar Vermeye yönelik olarak ise ELECTRE, PROMETHEE, PROMETHEE – GDSS ve UTADIS tekniklerini kullanarak Türkiye enerji sektöründe gerçekleştirilen beş adet uygulama yapmıştır. Yapılan bu uygulamalar Türkiye enerji sektörü açısından birçok yeniliğe öncü olmuştur.

Çelik (2011) tez çalışmasında, sıralı sınıflandırma problemleri için alternatifleri en yüksek doğrulukla sıralamaya yardımcı olan ve uzaklık fonksiyonuna dayalı bir sınıflandırma yöntemi geliştirmiştir. Geliştirilen yöntem, UCI Machine Learning Repository'den elde edilen 5 veri kümesine uygulanmış ve performans ölçütlerinin sonuçları sunulmuştur. Veri setinin %65'i eğitim ve %35'i ise test verilerinden oluşmaktadır. Uzaklık fonksiyonuna dayalı önerilen yöntem ve değiştirilmiş UTADIS'in sonuçları, klasik UTADIS ve sınıflandırma ağacı gibi yöntemlerle karşılaştırılmıştır. Önerilen uzaklık-temelli yöntemin tanımlanmış performans ölçütleri bakımından 5 veri setinin çoğunda diğer yöntemlerden daha iyi performans gösterdiği, değiştirilmiş UTADIS yönteminin, bazı veri kümeleri için biraz daha iyi değerler elde etmesine rağmen, en azından klasik UTADIS kadar iyi bir performans sergilediği ve sınıflandırma ağacı yönteminin ise her durumda diğer yöntemlerden daha kötü performans gösterdiği elde edilen sonuçlar arasındadır.

Çolak (2009) tez çalışmasında, Türkiye'de 58 ilde faaliyet gösteren 628 küçük, orta ve büyük ölçekli mobilya işletmesine anket uygulamıştır. Anketten elde edilen veriler ışığında lojistik regresyon ve UTADIS analizlerini kullanarak mobilya işletmelerinin kârlılığını etkileyen faktörleri araştırmıştır. Bu iki tekniği karşılaştırarak, UTADIS analizinin lojistik regresyon analizinden daha iyi performans gösterdiği sonucuna varmıştır.

Çolak ve Ulucan (2012) çalışmalarında, 628 mobilya işletmesinden 2007 yılında anket yoluyla elde edilen veri ile mobilya endüstrisinde kârlılığı etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla UTADIS analizini kullanmışlardır. Mobilya işletmelerinin kârlılık performanslarına göre gruplanması ve gruplanmayı en iyi açıklayan değişkenlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. UTADIS tekniğinin mobilya sektöründe ilk uygulaması olan bu çalışmada, UTADIS modelinin kârlılık oranı yüksek olan işletmeleri %91 doğrulukla, kârlılık oranı düşük olan işletmeleri ise %83 doğrulukla tahmin ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Duman (2010) tez çalışmasında, önceden tanımlanmış ordinal sınıflarla ilgili problemleri sıralayarak, nominal ikili sınıflandırma işlemleri için kullanılan Destek Vektör Makinesi (SVM) modeline dayanan yeni bir yöntem önermiştir. Önerilen yöntem seçilen farklı veri kümelerine uygulanmış ve UTADIS yöntemi ile karşılaştırılmıştır.

Önerilen SVM modelleri deneylerde umut verici sonuçlar vermesine rağmen, UTADIS modeli kullanılan veri kümeleri üzerinde önemli ölçüde daha iyi performans göstermiştir.

Macit (2014) tez çalışmasında, Türkiye’de Sağlık Bakanlığı’na bağlı çeşitli kamu hastanelerinde yaptığı uygulama ile çok kriterli karar verme tekniklerinden Ağırlıklandırılmış Toplam, Doğrusal UTADIS, UTADIS, R-model, Lineer Discriminant Analiz (LDA) ve Quadratic Discriminant Analiz (QDA) yöntemlerini sanal olarak elde edilen veriye uygulayarak hali hazırda varolan sistemde kullanılan yöntemin sonuçları ile karşılaştırmıştır. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden elde edilen sınıflandırma mevcut sistemde hastanelerin yer aldığı sınıflardan çok daha farklı sonuçlar vermiştir. Mevcut sisteme en yakın sınıflandırmayı QDA yöntemi verirken, Doğrusal UTADIS ve UTADIS yöntemlerinin mevcut sistemden oldukça farklı bir sınıflandırma yaptığı sonucuna varılmıştır.

Ulucan ve Atıcı (2009) çalışmalarında, Türkiye’de faaliyet gösteren 20 adet elektrik dağıtım şirketini sistem kayıp oranlarına göre üç gruba ayırarak, 6 adet kritere (Hizmet Alanı, Personel Sayısı, Abone Sayısı, Hat Uzunluğu, Harcama, Dağıtım) göre UTADIS tekniğini uygulamışlardır. 6 adet şirketin hata değerleri sıfırdan farklı olarak bulunmuş ve bu şirketlerin belirlenen ilk gruptan farklı gruplarda yer alması gerektiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, gruplamanın tahmin gücü %70 olarak elde edilmiş ve dağıtım miktarı kriteri %55,01 ağırlık ile gruplandırmada en büyük etkiye sahip kriter olarak elde edilmiştir.

3.2.2. Uluslararası Düzeyde UTADIS Çalışmaları

Andriosopoulos ve diğ. (2012) çalışmalarında, hisse geri alım bildirimlerinin tahmini için sınıflandırma modellerinin geliştirilmesinde çok kriterli karar destek tekniklerini kullanmışlardır. Ülkeye özgü modelleri geliştirmek için 530’u hisse geri alım firması ve 530’u ise hisse geri alımı olmayan firma olmak üzere 434 İngiliz, 330 Fransız ve 296 Alman firmasından oluşan üç örnek üzerinde uygulama yapılmıştır. Modellerin geliştirilmesi için çok kriterli karar verme tekniklerinden UTADIS ve ELECTRE TRI kullanılarak her ülke için iki model geliştirilmiştir. Karşılaştırma amacıyla çok kriterli modellerin sınıflandırma doğrulukları lojistik regresyon ile karşılaştırılmış ve toplam dokuz model oluşturulmuştur. Sonuçlar, çok kriterli modellerin validasyon

örneklemindeki firmaların, yaklaşık %70'ini doğru bir şekilde sınıflandırdığı ve tüm durumlarda lojistik regresyondan daha iyi performans gösterdiği yönündedir. UTADIS ve ELECTRE TRI arasında net bir kazanan olmasa da, her ikisi de validasyon örneklemindeki tüm vakalarda lojistik regresyondan daha iyi performans göstermiştir. En iyi modelin %76,96'lık genel doğruluk payı ile UTADIS yöntemiyle geliştirildiği, dolayısıyla 10 firmanın yaklaşık 8'ini doğru olarak sınıflandırmayı başardığı elde edilen sonuçlar arasındadır.

Balla ve diğ. (2014) çalışmalarında, devlet tarafından sınıflandırılmış SCA ve NSCA türündeki bankaları UTADIS tekniği ile tekrar sınıflandırmışlardır. 240 bankayı tesadüfi olarak 10 gruba ayırarak, eğitim için 9 tanesini ve doğrulama için de 1 tanesini kullanmışlardır. Bu örnek üzerinde, UTADIS, diskriminant ve sıralı lojistik regresyon yöntemlerini kullanarak, devlet tarafından yapılan sınıflandırmaya en yakın yöntemi tespit etmeye çalışmışlardır. UTADIS yönteminin bankaların yaklaşık % 80'ini doğru bir şekilde sınıflandırarak tatmin edici bir doğruluk sağladığı sonucuna varılmıştır.

Baourakis ve diğ. (2009) çalışmalarında, kamuya açık finansal verileri kullanan finansal kuruluşlar için kredi riski değerlendirme modellerinin geliştirilmesinde çok kriterli bir sınıflandırma yönteminin potansiyelini araştırmışlardır. İngiltere firmalarının kamuya açık finansal verileri FAME veritabanından alınmıştır. Temel model, UTADIS yöntemi kullanılarak geliştirilmiş ve test edilmiştir. Karşılaştırmalı amaçlar için analizde doğrusal diskriminant analizi ve sıralı lojistik regresyon analizi de kullanılmıştır. UTADIS yöntemi için elde edilen sınıflandırma doğruluğu, onaylama aşamasında %70'in üzerindedir ve bu sonuç diskriminant analizi ve lojistik regresyon gibi derecelendirme modelleri geliştirmek için diğer popüler yöntemlere kıyasla daha tatmin edicidir. Önerilen UTADIS yönteminin iyi bilinen istatistiksel yöntemlere kıyasla umut verici ve sürekli olarak iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.

Diakoulaki ve diğ. (1999) çalışmalarında, bir tercih ayrıştırma prosedürü olan UTADIS yöntemi ile bir ülkenin enerji kaynaklarını etkin bir şekilde kullanabilme kapasitesini açıklayan faktörleri belirlemeyi ve enerji yoğunluğunu azaltmayı amaçlamışlardır. Bir dizi ülkenin enerji yoğunluğuna göre önceden belirlenmiş gruplara bölümlendirme yaklaşımı ile ayrılması problemi üzerinde yoğunlaşmışlardır. Sonuçların tutarlı olup olmadığını kontrol etmek ve zamana bağlı olayları araştırmak için 1983, 1988

ve 1993yılları için Avrupa Birliği ve ABD'den 13 ülke üzerinde uygulama gerçekleştirmişlerdir. Sonuçlar, incelenen özelliklerin her birinin ülkelerin enerji etkinliğini nasıl etkilediğini ve enerji politikası oluşturulmasında daha fazla yarar sağlanabileceğini göstermiştir. Petrol krizinden sonra daha zengin ülkelerin, enerji yoğunluğunun, daha az gelişmiş ülkelere göre daha iyi performans gösterdiği sonucu elde edilirken, yeni ve daha verimli teknolojilerin uygulanmasının ve enerji ithalatına bağlılığın azaltılması ihtiyacının düşük enerji yoğunluğuna yol açtığı görülmüştür.

Dimitras (2001) çalışmasında, sadece niceliksel olarak değil aynı zamanda birçok uzmanın bilgi birikimini de içeren kategorilerdeki stokların sınıflandırılması için çok kriterli bir yöntem olan UTADIS yöntemini, Atina Menkul Kıymet Borsasındaki inşaat sektörü stokları üzerinde uygulamıştır. Karar verici tarafından dört kategoriye ayrılan 24 inşaat şirketi üzerinde uygulanan yöntem ile yatırım kararlarını analiz etme ve inşaat sektörü şirketlerinin menkul kıymetlerinin seçiminde kullanılan kriterleri değerlendirme yeteneği sağlanmıştır. Ayrıca, UTADIS yönteminin Atina Menkul Kıymet Borsasındaki diğer sektörlerin menkul kıymetleri üzerindeki genişletilmiş uygulaması gerçekleştirilmiştir. Dimitras'a göre özellikle, yöntemin karar destek sistemlerine somutlaştırılması durumunda, yöntem, sistemin finansal hizmetler şirketlerine veya herhangi bir yatırımcıya kârlı öneriler sunma yeteneğini önemli ölçüde güçlendirecektir.

Doumpos ve diğ. (2006) çalışmalarında, bazı iyi bilinen sınıflandırma yöntemlerinin göreceli performanslarını farklı özelliklere sahip veri kümeleri açısından deneysel bir analiz yoluyla araştırmışlardır. Analizde kullanılan yöntemler arasında istatistiksel teknikler, makine öğrenme yöntemleri ve çok kriterli karar destek yöntemleri bulunmaktadır. En Yakın Komşu Algoritma (NN) yöntemi hariç diğer parametrik olmayan yöntemlerin istatistiksel yaklaşımlarını geride bırakarak, Destek Vektör Makineleri (SVM), Olasılıksal Sinir Ağları (PNN) ve UTADIS yöntemi ile en iyi sonuçların sağlandığı; SVM'nin, doğrusal olmayan ayırma ve esas olarak sürekli veriler için iyi sonuçları sağladığı; PNN'nin, ayrık veri için ve ayrıca yüksek korelasyonlu öz niteliklere sahip veriler için daha iyi çalıştığı; son olarak, UTADIS yönteminin, lineer sınıf ayrımı durumunda iyi performans gösterdiği ve çoğu durumda diğer yöntemlerle rekabet ettiği görülmüştür.

Doumpos ve Pasiouras (2005) çalışmalarında, çok kriterli bir sınıflandırma metodolojisi kullanarak bir derecelendirme kuruluşu tarafından verilen kredi notlarının çoğaltılması için kredi puanlama/derecelendirme modellerinin geliştirilmesini amaçlamışlardır. İngiltere kredi derecelendirme kuruluşu olan Qui Credit Assessment Ltd. şirketi tarafından verilen kredi notlarına dayanan analize göre firmalar beş risk grubuna ayrılmaktadır. İngiltere ve İrlanda'da uzmanlaşmış bir veri sağlayıcısı olan Bureau van Dijk şirketinin FAME veri tabanından elde edilen verilere, çok kriterli bir yöntem olan UTADIS uygulanmıştır. Bu yöntem doğrusal diskriminant analizi, lojistik analiz, en yakın komşu algoritması, olasılıksal sinir ağları ve yapay sinir ağları ile karşılaştırılmıştır. Tüm gruplarda UTADIS yönteminin üstünlüğünün görüldüğü sonuçlar, yaygın olarak mevcut finansal bilgilerin kullanılmasının kredi notlarını tatmin edici bir doğrulukla kopyalayabildiğini ve kamuya açık finansal verileri kullanarak, firmaların kredi notlarının tatmin edici bir doğrulukla çoğaltılmasının mümkün olduğunu göstermiştir.

Doumpos ve Zopounidis (2002a) çalışmalarında, iş başarısızlığı tahmininde Çok Kriterli Karar Destek (MCDA) sınıflandırma yöntemi olan UTADIS ve MHDIS ile doğrusal programlama, doğrusal diskriminant analizi ve lojit analizin performanslarını ve uygulanabilirliğini karşılaştırmışlardır. 1980-1992 dönemi için yarısı başarısız olan 144 ABD firması üzerinde yapılan uygulamada, UTADIS yönteminin iş başarısızlığı tahmin modelinde, tüm yıllarda toplam hata oranı açısından diğer yöntemlerin modellerinden daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. Ayrıca, UTADIS için ortalama hata oranlarının diğer yöntemlere göre daha düşük olduğu ve doğrusal programlama, doğrusal diskriminant analizi ve logit analizi ile yapılan karşılaştırmada, önerilen iki MCDA sınıflandırma yönteminin, iş başarısızlığını tahmin etmek için geçmişte yaygın olarak kullanılan mevcut tekniklere verimli alternatifler olarak düşünülebileceğini göstermiştir.

Doumpos ve Zopounidis (2004) çalışmalarında, her bir kriter için parçalı doğrusal fayda fonksiyonunu belirleyip, daha sonra bu fonksiyonların toplanarak marjinal fayda fonksiyonunun oluşturulduğu bir UTADIS modeli geliştirmişlerdir. Sıralı bir sınıflandırma yöntemi olan UTADIS ile kriter ağırlıklarına ve parçalı fonksiyonun kırılma noktalarına karar verilmiştir. Deneysel bir uygulama ile yöntemin doğruluğu test edilerek, kriter değerleri çok değişkenli normal dağılımdan elde edilen alternatifler

kümesi ile belirlenmiştir. Bir alternatifin ait olduğu gerçek kümesine atanamaması model tarafından hata olarak kabul edilmiştir.

Gaganis ve diğ. (2006) çalışmalarında, denetçilere, AB kredi kurumlarının denetimi sırasında nitelikli veya niteliksiz bir görüş bildirme kararı verirken yardımcı olabilecek sınıflandırma modelleri geliştirmişlerdir. Finansal ve finansal olmayan değişkenleri içeren modeller, UTADIS tekniği ile geliştirilmiştir. Ayrıca, UTADIS tekniği, bankaların denetimine uygunluğunu daha fazla test etmek için diskriminant analizi ile karşılaştırılmıştır. Veri seti, 1995–2002 döneminde 8 AB ülkesinde faaliyet gösteren 446 kredi kurumundan 80 nitelikli mali tablodan ve 2631 niteliksiz mali tablodan oluşmaktadır. Modeller, on kat çapraz doğrulama yaklaşımı kullanılarak geliştirilmiş ve test edilmiştir. Ticari bankalar için özel olarak geliştirilen modeller, ticari olmayan bankalar için geliştirilenlerden daha yüksek sınıflandırma doğruluğu elde etmiştir. Analizde kullanılan iki sınıflandırma yöntemi karşılaştırıldığında, UTADIS’in tüm durumlarda diskriminant analizinden daha yüksek sınıflandırma doğruluğu sağladığı görülmektedir. Aralarındaki fark, sadece ticari bankalar modelinde istatistiksel olarak anlamlı olmakla birlikte, UTADIS, diskriminant analizinin bazı sınırlamalarını ortadan kaldırırken, karar sorunlarının denetiminde esnek ve gerçekçi bir çerçeve sunmuştur.

Köksalan ve Özpeynirci (2009) çalışmalarında, çok kriterli olarak tanımlanan alternatiflerin tercih edilen kategorilere yerleştirilmesi sorununu ve sıralama problemlerini ele almışlardır. Ayrıca, alternatifleri sıralamak için etkileşimli bir yaklaşım olan UTADIS yönteminin ve ek bir katkı yardımcı fonksiyonunu temel alan bazı varyasyonların üzerinde durmuşlardır. Financial Times’ın MBA programı sıralamalarına dayanan verileri kullanılarak denemeler yapmışlardır. Karar vericinin çok sayıda referans alternatifini doğru kategorilere yerleştirmesi durumunda bile UTADIS yönteminin birçok alternafi yanlış sınıflandırdığı buna karşın, UTADIS’e ek olarak geliştiren etkileşimli katkı yardımcı yaklaşımının tüm alternatifleri karar vericiye sorarak ya da karar vericinin geçmiş cevaplarından gelen bilgileri kullanarak doğru bir şekilde sınıflandırdığı görülmüştür.

Manshadi ve diğ. (2015) çalışmalarında, UTADIS’e dayalı yeni bir perspektiften tedarikçi değerlendirmesi ve seçimi üzerine odaklanarak, SAPCO şirketindeki 90 tedarikçinin performans kriterlerine dayanan tedarikçi sınıflandırması için bir UTADIS

modeli sunmayı amaçlamışlardır. Kurulan modelde 90 tedarikçi arasında iki tedarikçinin doğru olarak sınıflandırılmadığı ve modelin 0,977 doğruluk oranına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Jiao ve diğ. (2009) çalışmalarında, UTADIS modelini M-SVM yaklaşımı ile birleştiren yeni bir sıralama algoritması önermişlerdir. Önerilen bu yeni model, UTADIS modelindeki gibi gerçekçi olmayan varsayımlara bağlı değildir ve maliyete duyarlıdır. Çok sınıflı destek vektör makineleri (SVM) ve çok kriterli karar vermeyi temel alan model “Max-Wins” oylama süreci ile umut verici sayısal sonuçlar elde etmiştir. Önerilen CVSVM yönteminin en yüksek doğruluğu sağladığı ve literatürdeki birçok iyi bilinen algoritmadan daha maliyet-duyarlı olduğu görülmüştür. Yani, CVSVM algoritmasının, beş algoritmanın en yüksek doğruluğunu (%66,03) sağladığı ve maliyet açısından daha hassas olduğu elde edilen sonuçlar arasındadır. Ayrıca, en yavaş model olan UTADIS modeli, ceza parametresinin yanlış seçilmesiyle oluşan optimal performansın düzeltilmesine yardımcı olmuştur.

Pasiouras, Gaganis, Zopounidis (2007) çalışmalarında, sınıflandırma modellerinin geliştirilmesi amacıyla UTADIS ve MHDIS olmak üzere çok kriterli iki karar verme yaklaşımının etkinliğini araştırmışlardır. İngiltere’de faaliyet gösteren imalat firmalarının bir örneğini temel alan bu çok kriterli iki yaklaşım, diskriminant ve lojit analizler ile karşılaştırılmıştır. İngiltere ve İrlanda’da uzmanlaşmış olan Bureau van Dijk şirketinin FAME veri tabanından elde edilen verilerle 1998-2003 döneminde yapılan uygulamada, bu iki karar destek tekniğinin neredeyse eşit sınıflandırma hatasına ulaştığı ve hem diskriminant hem de lojit analizlerden daha verimli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uygulamada dikkate alınan finansal oranlarla geliştirilen UTADIS ve MHDIS modelleri, nitelikli ve vasıfsız firmalar arasında tatmin edici bir ayrım sağlarken, UTADIS daha iyi bir sınıflandırma sonucu elde etmiştir. Sınıflandırma doğruluğu; UTADIS ve MHDIS için sırasıyla %72,3 ve %72,8 iken, diskriminant ve lojit analizler için sırasıyla %68,3 ve %69,2’dir. Sonuç olarak, hem UTADIS hem de MHDIS, şans atamalarını geride bırakarak, ortalama %70’in üzerinde tatmin edici sınıflandırma doğruluğu elde etmiştir.

Pasiouras, Tanna, Zopounidis (2007) çalışmalarında, AB’de faaliyet gösteren ticari bankaların satın alma hedeflerinin belirlenmesi amacıyla çok kriterli sınıflandırma modelleri geliştirmişlerdir. Örnekleme, AB’de faaliyet gösteren 336 bankadan oluşmakta

olup, bunların 168'i 1998-2002 yılları arasında satın alınmıştır. Modeller, MHDIS, PAIRCLAS ve UTADIS olmak üzere çok kriterli üç sınıflandırma tekniği kullanılarak geliştirilmiştir. Modellerin doğru değerlendirilmesini sağlamak için mevcut verilerin maksimum kullanımını sağlayan 10 kat çapraz doğrulama yaklaşımı kullanılmıştır. Modellerin karşılaştırılma sonuçları şöyledir: Eğitim aşamasında; MHDIS, en yüksek sınıflandırma doğruluğunu %71,4 ile elde ederken, PAIRCLASS için ilgili sınıflandırma doğruluğu %63,9 ve UTADIS için ise bu değer %66'dır. Doğrulama aşamasında; en yüksek genel sınıflandırma doğruluğu %65,7 ile yine MHDIS tarafından elde edilirken, PAIRCLAS, UTADIS'ten çok daha iyi sınıflandırma doğruluğu elde etmiş ve satın alınmayan bankaların %75 oranında doğru sınıflandırıldığı görülmüştür. UTADIS'in eğitim aşamasında PAIRCLASS'tan daha iyi olduğu, ancak doğrulama aşamasında daha kötü olduğu elde edilen diğer sonuçlar arasındadır. Bununla birlikte MHDIS, hem eğitim hem de doğrulama aşamalarında diğerlerinden daha iyi performans göstermiştir. En yüksek genel sınıflandırma doğruluğu MHDIS (%65,7), ardından PAIRCLAS (%63,8) ve son olarak UTADIS (%61,6) ile elde edilmiştir.

Pendaraki ve diğ. (2005) çalışmalarında, yatırım fonlarının performans değerlendirme problemini entegre bir çerçevede incelemek ve yatırım fonu değerlendirme modeli geliştirmek için yeni bir metodoloji önermişlerdir. Önerilen metodoloji, yatırım fonlarının seçimi ve kompozisyonu için ayrı ve sürekli çok kriterli karar destek yöntemlerinin kombinasyonuna dayanmaktadır. Analizin ilk aşamasında UTADIS çok kriterli karar destek yöntemi, küçük bir dizi yatırım fonunun seçimini destekleyen nihai fonları oluşturan yatırım fonlarının performans modellerini geliştirmek için kullanılmaktadır. İkinci aşamada, seçilen yatırım fonlarının nihai portföylerdeki oranını belirlemek için bir hedef programlama modeli kullanılmaktadır. Uygulama, Alpha Trust Yatırım Fonu Şirketi S.A.'dan elde edilen 1999-2001 döneminde tüm Yunan yerli sermaye yatırım fonlarının günlük verilerini içermektedir. UTADIS yöntemi, doğrusal diskriminant analizi (LDA), kuadratik diskriminant analizi (QDA), lojit analiz (LOGIT), lineer programlama (LP) ve en yakın komşu sınıflandırıcısı (3-en yakın komşu, 3-NN) ile karşılaştırılmıştır. Eğitim örneğinde QDA, genel sınıflandırma doğruluğu %88,61 ile diğer yöntemleri geride bırakmıştır. Bu durumda, UTADIS yöntemi, diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında genel sınıflandırma doğruluğu %83,99 ile ikinci sırada iken, QDA ve UTADIS yöntemini 3-NN algoritması ve LOGIT takip etmektedir. LP ve

LDA en kötü sonuçları sağlamıştır. Genel olarak, UTADIS yönteminin, hem birinci hem de ikinci gruplama senaryolarındaki diğer yöntemlere kıyasla, önemli ölçüde daha iyi sonuçlar sağladığı ve her iki durumda da yaklaşık %75'lik sınıflandırma doğruluğu elde ettiği dikkat çekicidir.

Spathis ve diğ. (2003) çalışmalarında, Yunan şirketlerinin kamuya açıklanmış denetim raporlarının niteliklerini açıklamak için finansal bilgiler ve müşteri davaları gibi diğer göstergeler de dahil olmak üzere müşteri performans ölçümlerini dikkate alan modeller geliştirmişlerdir. Temel amaç, nitelikli denetim raporlarıyla ilişkili faktörleri tanımlayan bir model geliştirmek ve firmaların kaliteli veya temiz raporlar alıp almayacağını tahmin etmektir. Bu amaca ulaşmak için nitelikli ve niteliksiz firmalardan oluşan 100 Yunan firması örnek olarak alınmıştır. Uygun bağımsız değişkenleri belirlemek için tek değişkenli testler kullanılmış ve çok kriterli bir karar destek sınıflandırma yöntemi olan UTADIS'ten yararlanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, lojistik regresyon ve diskriminant analizi ile karşılaştırılmıştır. UTADIS yönteminin kalifiye/temiz raporları tahmin etmede oldukça etkili olduğu ve yaklaşık %80'lik bir tahmini sınıflandırma doğruluğu sağladığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, UTADIS aracılığıyla geliştirilen modellerin, diskriminant ve lojistik regresyon modelleri üzerindeki üstünlüğünün, UTADIS modellerinin yüksek nitelikli denetim raporları alan firmaları doğru şekilde tanımlama yeteneğinden kaynaklandığı görülmüştür.

Spathis, Kosmidou, Doumpos (2002) çalışmalarında, küçük ve büyük Yunan bankalarının 1990-1999 döneminde mali tablolarından kaynaklanan verimlilik, likidite, risk ve sermaye yeterliliği gibi oranlarını büyüklüğüne göre belirlemek için MHDIS ve UTADIS yöntemlerini kullanılmışlardır. Bu iki çok kriterli yöntem üzerinde, 10 kat çapraz doğrulama yaklaşımı kullanılmıştır. Araştırma için “özkaynak getirisi, varlıkların geri dönüşü, net faiz marjı, kredilerin mevduata oranı, cari varlıkların toplam kredilere oranı, toplam aktiflerin toplam özkaynaklara oranı ve toplam özkaynakların toplam aktiflere oranı” gibi yedi finansal oran seçilmiştir. 7'si büyük ve 16'sı küçük olmak üzere 23 Yunan bankası üzerinde yapılan çalışmada, toplam gözlem sayısı 181'dir. UTADIS ve MHDIS yöntemleri sırasıyla %86,71 ve %83,35 doğru sınıflandırma yüzdesine sahipken, lojistik regresyon analizinde bu oran %80,49'dur. Bu sonuçlar, lojistik regresyon analizine kıyasla çok kriterli iki yöntemin üstünlüğünü desteklemektedir.

Voulgaris ve diğ. (2000) çalışmalarında, finansal oran analizine dayanarak KOBİ'lerin performansını tahmin etmek için KOBİ'leri performanslarına göre önceden tanımlanmış homojen sınıflara göre gruplandıran UTADIS yöntemi ile bir karar modeli sunmayı amaçlayan metodolojik bir çerçeve önermişlerdir. Alınan tüm finansal oranlar ile KOBİ'lerin performansını değerlendirmek ve bunları tanımlanmış üç sınıftan birine atamak için kullanılabilecek bir küresel değerlendirme indeksine toplamayı amaçlamışlardır. 1988–1996 dönemi için Yunan endüstriyel KOBİ'leri hakkındaki mali veriler kullanılarak, UTADIS yöntemi ile son on yılda Yunan KOBİ'lerinin performansını etkileyen ana unsurlar belirlenmeye çalışılmıştır. 12 finansal oranda değerlendirilen 143 KOBİ'nin ilk üç aşamalı sınıflandırmasında UTADIS yöntemi, KOBİ'lerin performansını değerlendirmek için uygun modelleri geliştirmek amacıyla 1988, 1991 ve 1996 yıllarında üç farklı yılda uygulanmış ve karşılaştırmalı amaçlar için iyi bilinen çok değişkenli ve ekonometrik tekniklerle (diskriminant, lojit ve probit analizleri) karşılaştırılmıştır. UTADIS yönteminin, diskriminant, lojit ve probit analizleri tarafından geliştirilen değerlendirme modellerinden üç yılda da sürekli olarak daha yüksek sınıflandırma doğruluğu sağladığı görülmüştür.

Zopounidis ve Doumplos (1997) çalışmalarında, Dünya Bankası tablolarından türetilen 66 ülkeyi ekonomik performanslarına göre sıralayarak bu ülkeler için ülke risk değerlendirmesi yapmayı amaçlamışlardır. Ülkeleri sıralamak için UTASTAR yöntemi, sınıflandırmak için ise UTADIS yöntemi ve onun varyantı olan UTADIS I, II ve III yöntemlerini kullanmışlardır. 66 ülkenin bir örneğini temel alan ülke riski değerlendirmesinde ülkeler, 10 ekonomik gösterge, politika riski ve yaşam beklentisi ile ilgili bir gelişme seviyesi göstergesi olmak üzere 12 kriter dahilinde değerlendirilmiştir. UTADIS yöntemine göre tüm ülkelerin, aslında ait oldukları grupta model bazında sınıflandırılarak %100'lük bir sınıflandırma doğruluğuna sahip oldukları ve UTADIS I yöntemi ile geliştirilen sıralama modelinde değerlendirme kriterlerinin önemi ile ilgili olarak, kişi başına düşen GSMH'nin %98,62'lik bir ağırlıkla baskın bir faktör olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. UTADIS II yöntemi ile elde edilen model sonuçları UTADIS yöntemiyle geliştirilen modele çok benzer olup, %100'lük bir sınıflandırma doğruluğuna sahiptir. UTADIS III yönteminden elde edilen sonuçlar, UTADIS I yönteminin sonuçlarına çok benzer olup bu yeni modelde, kişi başı düşen GSMH'nin ağırlığı %98,78'dir. Son olarak, UTASTAR yöntemi ile geliştirilen sıralama modelindeki

değerlendirme kriterlerinin önemi, UTADIS yöntemi ve varyantları ile geliştirilen sınıflandırma modellerindeki değerlendirme kriterlerinin öneminden farklıdır.

Zopounidis ve Doumpoş (1999a) çalışmalarında, iş başarısızlığını tahmin etmek için UTADIS yöntemi ve bu yöntemin üç varyantı olan UTADIS I, II, III yöntemlerini iyi bilinen çok değişkenli istatistik ve ekonometrik teknikler ile (diskriminant, lojit ve karşılaştırarak bu yöntemlerin uygulanabilirliklerini araştırmışlardır. UTADIS yöntemi ve üç varyantı ile diğer mevcut sınıflandırma yaklaşımları arasında tam bir karşılaştırma gerçekleştiren bu ilk çalışmalarında, bir dizi alternatifin minimum sınıflandırma hatasıyla önceden tanımlanmış homojen sınıflarda gruplamak için bir ilave fayda modeli geliştirmeyi amaçlamışlardır. 80 Yunan sanayi firmasından oluşan birinci tür veri, temel örnek olarak adlandırılmaktadır ve iş başarısızlığı tahmin modellerini geliştirmek için kullanılan firmaları içermektedir. İkinci tür veri, anlaşmazlık örneği olarak adlandırılmaktadır ve temel örnekte yer alan firmalardan farklı olan 38 firmadan oluşmaktadır. Bu 38 firma aynı zamanda farklı bir zaman dilimini içermektedir. Diskriminant analizinde sınıflandırma hatası %10 iken, UTADIS yöntemlerinin tüm ailesi, firmaların en az %95'ini doğru bir şekilde sınıflandırabilmiştir. Diskriminant, lojit ve probit analizleri ile UTADIS yöntemi ailesinin analiz sonuçları karşılaştırıldığında, UTADIS yöntemi ailesinin, iş başarısızlığını tahmin etmek için geçmişte yaygın olarak kullanılan çok değişkenli istatistik tekniklere ve ekonometrik tekniklere alternatif bir yaklaşım olarak düşünülebileceğini göstermiştir.

Zopounidis ve Doumpoş (1999b) çalışmalarında, iş başarısızlık tahmininin yapılması ve iflas riskinin değerlendirilmesinde UTADIS ve diskriminant analizi uygulamalarını kullanarak bu iki yöntemin karşılaştırmalı sonuçlarına yer vermişlerdir. İflas riskinin değerlendirilmesinde uygulama, ETEVA adında bir Yunan sanayi kalkınma bankasının finansal yöneticisi tarafından sınıflandırılan önceden belirlenmiş 39 firmayı kapsamaktadır. Elde edilen sonuçlar, yanlış sınıflandırma olmadığı ve sınıflandırma doğruluğunun %100 olduğu yönündedir. İş başarısızlık tahmininin yapılmasındaki uygulama, beş yıllık bir dönem için temel örnek olarak 40'ı iflas etmiş ve 40'ı iflas etmemiş 80 firmayı ve üç yıllık bir dönem için yöntemin öngörülebilirliğini test etmek amacıyla 19'u iflas etmiş ve 19'u iflas etmemiş 38 firmayı kapsamaktadır. Elde edilen sonuçlar, iflas öncesi ilk yılda yanlış sınıflama yapılmadığı yönündedir. UTADIS

yöntemi ve diskriminant analizi karşılaştırıldığında, UTADIS yöntemi diskriminant analizinden daha iyi sonuçlar elde etmiştir.

Zopounidis ve Doumpos (2000) çalışmalarında, Çok Kriterli Karar Verme metodolojisinin çerçevesini izleyerek, sıralı sınıflandırma karar problemlerini incelemek için PREFDIS çok kriterli karar destek sistemini araştırmışlardır. PREFDIS sisteminin model tabanının UTADIS yönteminin üç varyantı olan UTADIS I, II ve III yöntemlerini içerdiği bir karar destek sistemi geliştirerek, model tabanında dört güçlü tercih parçalama yönteminin bir araya getirilmesini amaçlamışlardır. PREFDIS sisteminin kullandığı UTADIS yöntemleri ailesinin, karar vericinin tercihlerini ve karar verme politikasını dikkate alarak, gerçek zamanlı olarak sınıflandırma problemlerinin analizi ve incelenmesi için gerekli araçları sağladığı ve böylece kullanımı kolay bir arayüz üzerinden karar vericinin, UTADIS yöntemleri ailesinin özelliklerinden tam olarak yararlanabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Zopounidis ve Doumpos (2001) çalışmalarında, finansal sınıflandırma problemlerinin araştırılmasında yaygın olarak kullanılan klasik istatistiksel metodolojilere alternatif bir yaklaşım önererek, karar destek sistemleri ile tercih ayrıştırma yaklaşımını birleştirmişlerdir. Daha spesifik olarak, FINAncial CLASsification (FINCLAS) çok kriterli karar destek sistemini sunmuşlar ve sistemin yeteneklerini göstermek için önde gelen bir Yunan ticari bankasıyla işbirliği içinde yürütülen kredi verme problemi ile ilgili bir uygulama gerçekleştirmişlerdir. Uygulama, 1993-1995 dönemi için borç yükümlülüklerini yerine getiremedikleri için önemli finansal problemleri olan 30 firma ile eşleştirilen sağlam 30 finansal sektör şirketinden oluşmaktadır. UTADIS yönteminin uygulanmasıyla geliştirilen kredi riski değerlendirme modeli, finansal açıdan sağlam firmalar ile finansal sorunlarla karşılaşan firmalar arasında doğru bir şekilde (sınıflandırma doğruluğu %100) ayırım yapabileceğini göstermiştir. Benzer sonuçlar, UTADIS yönteminin üç varyantı olan UTADIS I, II ve III yöntemlerinde de elde edilmiştir. Ayrıca, değerlendirme kriterlerinin ağırlığına göre, firmaların kredi riskinin en belirleyici faktörlerinin “Faiz ve Vergi Öncesi Kazanç / Toplam Varlıklar” ve “Net Gelirler / Satışlar” kârlılık oranları olduğu görülmüştür. Diğer üç yöntemin (UTADIS I, II ve III) uygulanmasında da aynı sonuçlara ulaşılmıştır.

3.3. SIRALI LOJİSTİK REGRESYON ANALİZİNE İLİŞKİN LİTERATÜR İNCELEMESİ

3.3.1. Ulusal Düzeyde Sıralı Lojistik Regresyon Çalışmaları

Akın ve Şentürk (2012) çalışmalarında, 2007 yılında yapılan Avrupa Yaşam Kalitesi Anketi aracılığıyla elde edilen ikincil verilere sıralı lojistik regresyon analizi uygulayarak sosyo-demografik özelliklerine göre bireylerin mutluluk düzeylerini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçları daha önce yapılmış çalışma sonuçları ile karşılaştırarak, bireylerin mutluluk düzeylerinin yıllara göre sosyo-demografik özellikler açısından farklılık gösterdiği ancak yine de temelde benzerliklere sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Arı (2013) tez çalışmasında, 2012 yılı Haziran ayında gazete, dergi ve haber ajanslarının Ankara bürolarından tesadüfi olarak seçilen 234 gazeteciye uygulanan medya çalışanları ile ilgili kapsamlı bir anket aracılığıyla medya çalışanlarının iş tatminini etkileyen değişkenlere ait verileri elde etmiştir. İncelenen modellerin En Çok Olabilirlik Tahmin edicileri ile Odds oranları elde edilerek geçerliliği Olabilirlik Oran istatistiği ile test edilmiştir. Paralel Doğrular Varsayımının sağlanmadığı durumlarda Orantısız Olmayan Oran Modeli (OOOM) ve Kısmi Orantısız Oran Modeli'nin (KOOM), Orantısız Oran Modeli'ne (OOM) ve çok terimli lojit modele göre tercih edilmesi gereken modeller olduğu sonucuna varılmıştır.

Ayhan (2006) tez çalışmasında, Türkiye'deki hemşirelerin iş bırakma niyeti ile sosyo-demografik özellikler, çalışma motivasyonu ve iş memnuniyeti arasındaki ilişkiyi belirlemek için sıralı lojistik regresyon tekniğini kullanmıştır. Türk sağlık sisteminde çalışan hemşirelere kurum ve yöneticileri tarafından gösterilen olumlu davranışların, hemşirelerin iş memnuniyetini arttıracak ve iş bırakma niyetini azaltacağı sonuçları elde edilmiştir.

Deniz Başar (2012) çalışmasında, İstanbul'da bir üniversitede 460 öğrenciye uygulanan anket yöntemiyle elde edilen verilere sıralı lojistik regresyon analizi uygulamıştır. Uygulanan anket yardımıyla elde edilen kriterler ile bir öğretim üyesinin ünvanını belirleyecek modelin oluşturulması amaçlanmıştır. Böylece, bir kişinin

kriterlerden aldığı puan yardımıyla ünvanının tahmin edilmesini sağlayacak model kurulmuştur.

Emeç (2002) çalışmasında, Ege bölgesinde bulunan 1317 hane üzerinde hanehalkı tüketim harcamalarına yönelik sıralı lojit model kullanarak bir analiz uygulamıştır. Sıralı lojit modelin kullanılmasındaki amacın bireylerin harcama olasılıklarının belirli senaryolara göre tahmin edilmesi olduğunu belirtmiştir.

Erdoğan ve Bulut (2015) çalışmalarında, 215 işletme bölümü öğrencisine anket uygulayarak, eğitim ve öğretim programlarının yeterliliği, destek hizmetleri, ilişkiler ve fiziksel olanaklar olmak üzere öğrenci memnuniyetini etkileyen dört faktörün ve öğrencilerin demografik özelliklerinin memnuniyet düzeyine etkisini sıralı regresyon analizi ile ölçmüşlerdir. Bu faktörlerin ve demografik değişkenlerden bazılarının memnuniyet düzeyine etkisinin anlamlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Nizam ve Akdeniz (2007) çalışmalarında, Sağlık Bakanlığına ait yataklı tedavi kurumlarının 2005 yılı verilerini kullanarak bu kurumların kapasite kullanım oranlarını analiz etmişlerdir. Kapasite kullanımı düşük olan hastanelerin daha iyi kategorilerde yer alan hastanelerde verilen hizmetleri verebilme durumlarının tahmininde sıralı lojistik regresyon analizinden yararlanmışlardır. Hastanelerin kategori tahmini için sürekli açıklayıcı değişken olarak yatak sayısı, uzman doktor sayısı, poliklinik sayısı, hasta kabul sayısı; kesikli açıklayıcı değişken olarak da hastane statüsü ve içsel açıklayıcı değişken kombineleri esas alınarak sıralı lojistik regresyon modeli oluşturulmuştur.

Şerbetçi (2012) tez çalışmasında, lojistik regresyon modeli hakkında genel bilgiler vererek, lojistik regresyon tekniklerinden biri olan sıralı lojistik regresyon modelini detaylı bir şekilde ele almıştır. Uygulama için Erzurum Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesinde öğrenim gören iktisat ve ekonometri bölümü öğrencileri üzerinde 75 adet bağımsız değişkenden oluşan 186 adet anket yapılmıştır. Sonuç olarak, kurulan lojit model ile istatistik ve ekonometri derslerinde başarıyı etkileyen faktörler belirlenmiştir.

Yakut, Gündüz, Demirci (2015) çalışmalarında, UNDP tarafından sunulan 81 ülkenin 2010-2012 yılları arasındaki İGİ değerlerini kullanarak ülkelerin sınıflandırma başarılarını sıralı lojistik regresyon analizi ve çok katmanlı yapay sinir ağları analizi ile karşılaştırmışlardır. % 97,1'lik doğru sınıflandırma başarısına sahip çok katmanlı yapay

sinir ağırları, %88,1'lik doğru sınıflandırma başarısı ile sıralı lojistik regresyon analizinden daha iyi sonuç vermiştir.

Yavuz ve diğ. (2014) çalışmalarında, lojistik regresyon ve sıralı lojistik regresyon analizini teorik olarak incelemişlerdir. Erzincan Üniversitesi öğrencilerinin şehir memnuniyetlerini sosyo-demografik değişkenler bazında araştırarak, öğrencilerin kent memnuniyetini etkileyen faktörleri sıralı lojistik regresyon analiziyle belirlemeye çalışmışlardır. Fakülte, eğitim türü (örgün-ikinci öğretim) ve sınıf farklılıklarının şehirden memnuniyette farklılıklara sebep olduğu sonucunu elde etmişlerdir.

3.3.2. Uluslararası Düzeyde Sıralı Lojistik Regresyon Çalışmaları

Ananth ve Kleinbaum (1997) çalışmalarında, sıralı kategoriler için farklı modellerin önerildiğini ancak bunların yeterince kullanılmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca, sıralı kategorik verilerinin modellenmesi için istatistiksel yöntemler tanımlamışlardır. Bu modeller; kümülatif lojit modeli, süreklilik oranı modeli, kısıtlı ve kısıtsız kısmi orantılı olasılık modelleri, bitişik kategori lojit modeli, polimerik lojistik model ve stereotip lojistik modelidir.

Anderson ve Philips (1981) çalışmalarında, sıralı kategorik değişkenlerin analizini lojistik model yardımıyla yapmışlardır. Doğrudan değerlendirme ve ilgili değişkenlere dayanan derecelendirme ölçeklerinin oluşturulması için özgün bir yöntem üzerinde durmuşlardır. Sonuç olarak, modellerin uygulanmasındaki zorluklardan ve sıralı bağımlı değişkenler ile tasarlanan modellerin potansiyel kullanımlarından bahsetmişlerdir.

Chen ve John Jr (2004) çalışmalarında, sıralı regresyon yöntemini, genel üniversite deneyimi ile ilgili farklı düzeylerde öğrenci memnuniyeti sıralı bağımlı değişken olmak üzere demografi ile ilgili bağımsız değişkenler ve çoğunluğu yetişkin olmayan sağlık bilimleri merkezindeki öğrenci ortamı arasındaki ilişkiyi modellemek için kullanmışlardır. Öğrenci memnuniyeti için bağımlı değişken sıralı, kategorik ve dörtlü Likert ölçeğinde (“çok memnun”, “memnun değil”, “memnun” ve “çok memnun”) ölçülmüştür. Bağımsız değişkenler arasında fakülte katılımının, müfredat içeriğinin, destek hizmetlerinin, tesislerin ve boş zaman aktivitelerinin memnuniyetiyle ilgili olarak cinsiyet ve etnik gruplar olmak üzere iki demografik değişken ve 42 anket formu yer almıştır. Araştırma bulguları, fakülte yeterliliği ve öğrenci-öğretim ilişkileri gibi bağımsız

değişkenlerin genel üniversite memnuniyetiyle önemli ölçüde ilişkili olduğunu göstermiştir.

Crane ve diğ. (2007) çalışmalarında, sıralı lojistik regresyon analizi de dahil olmak üzere, diferansiyel madde fonksiyonunu (DIF) saptamak için çeşitli teknikler geliştirmişlerdir. Uygulama, AIDS veya kanser hastası olan 1714 hasta üzerinde anket uygulaması şeklinde yapılmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı kriterler hemen hemen tüm maddelerde DIF saptamışken, büyüklüklerine dayalı alternatif kriterler çok daha az sayıda maddede DIF saptamıştır.

Das ve Rahman (2011) çalışmalarında, 2004 yılına ait Bangladeş Demografik ve Sağlık Araştırması verilerini kullanarak ikili lojistik regresyon modeli yerine çocuk malnütrisyonunun (yetersiz beslenme) belirleyicilerini tespit etmek için sıralı lojistik regresyon modeli oluşturmuşlardır. Yani, beslenme durumu sıralı olduğundan, orantısız olasılık varsayımının karşılanması durumunda hem yetersiz beslenmenin hem de ciddi malnütrisyonun belirleyicilerini bulmak için iki ayrı ikili lojistik regresyon modeli yerine bir sıralı lojistik regresyon modeli geliştirmişlerdir. Sıralı lojistik regresyon modellerinin ikili lojistik regresyon modellerinden uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Greenland (1994) çalışmasında, kümülatif olasılık modeli ve süreklilik oranı modeli gibi iki tip sıralı lojistik regresyon modeli için daha önce vurgulanmayan modelleri gözden geçirerek daha fazla esneklik sunan üçüncü bir model önerisinde bulunmuştur. Model, kömür madencilerinin pnömokonyoz hastalığı ile ilişkisini açıklamak için geliştirilmiştir. Geliştirilen model diğer modellere bir alternatif sunmuştur.

McCullagh (1980) çalışmasında, sıralı veriler için genel regresyon modelleri geliştirmiş ve bu modelleri uygulamalı örneklerle tartışmıştır.

Norris ve diğ. (2006) çalışmalarında, sağlıkla yaşam kalitesi arasındaki asimetric ilişkinin tespiti için istatistiksel olarak dört çok değişkenli analizi karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Birincisi lineer regresyon, ikinci ve üçüncü modeller iki farklı kesme noktası olan lojistik regresyon ve dördüncü model de sıralı regresyon olmak üzere dört regresyon modeli oluşturmuşlardır. İki lojistik regresyon analizine göre lineer regresyon modelinin ve sıralı regresyon modelinin daha küçük güven aralığı genişliği ile daha kararlı parametre tahminleri ürettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tutz ve Hennevogl (1996) çalışmalarında, çok değişkenli genelleştirilmiş doğrusal modellerin özel durumları olarak sıralı regresyon modellerinin doğrusal belirleyicilerini rastgele etkiler içerecek şekilde genişletmişlerdir. Rastgele etkiler, kümülatif modeldeki eşiklerin kayması şeklinde ya da kovaryantların konuya özgü ağırlıkları olarak tanımlanmıştır. Ayrıca, EM algoritmasına dayalı üç alternatif tahmin prosedürü göz önünde bulundurulmuştur. Bunlardan ikisi sayısal entegrasyon tekniklerini (Gauss-Hermite veya Monte Carlo) ve üçüncüsü de arka modlara dayalı bir EM tipi algoritması kullanmıştır. Sonuç olarak tahmin prosedürleri iki örnekle gösterilmiş ve karşılaştırılmıştır.

Zhou ve diğ. (2008) çalışmalarında, tasarımcı alanından müşteri alanına kadar duygusal ürün tasarımına sıralı lojistik regresyon analizi uygulamışlardır. Ayrıca, tasarım unsurları ile müşteriye etkileyen ihtiyaçlar arasındaki niceliksel ilişkiyi ortaya çıkarmak için sıralı lojistik regresyon ve ağırlıklı sıralı lojistik regresyon analizi yapmışlardır. Volvo kamyon kabini tasarımında bir vaka çalışması ile yapılan uygulamada en uygun model tasarımı belirlenmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

UYGULAMA

Bu bölümde, ilk olarak çalışmanın amacı ve kapsamı ile çalışmada izlenen yöntem, aşamalarıyla detaylı bir şekilde ele alınacaktır. Daha sonra çalışmanın önemi ve literatüre katkısı açıklanarak, uygulamada kullanılan veriler hakkında bilgi verilecektir. Son olarak, UTADIS ve Sıralı Lojistik Regresyon analizi ile ilgili bulguların değerlendirilmesi yapılarak, elde edilen sonuçlar detaylı bir şekilde yorumlanacaktır.

4.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE KAPSAMI

İnsani Gelişmişlik İndeksi, insanların sahip oldukları yaşam standartlarını daha iyi bir seviyeye taşımak için neler yapılması gerektiği konusunda birçok öneri sunmaktadır. Ülkelerin İGİ verileri “Doğumda Yaşam Beklentisi”, “Beklenen Okullaşma Yılı”, “Ortalama Okullaşma Yılı” ve “Kişi Başına Düşen GSMG” olmak üzere dört kriterde değerlendirilerek “Çok Yüksek”, “Yüksek”, “Orta” ve “Düşük” gelişmişlik düzeyine sahip ülkeler olmak üzere 4 sıralı sınıfta kategorize edilmektedir. Bu bağlamda, ülkeler için gelişmişliğin önemli bir göstergesi olarak kabul edilen indeks değeri ve bu değere göre atandıkları grup büyük bir öneme sahiptir.

Literatürde İnsani Gelişmişlik İndeksi’nin hesaplanma şekli, indeks değerine göre ülkelerin sıralanması ve bu doğrultuda yer aldığı grup birçok açıdan eleştirilmektedir. Bu çalışmada, 188 ülkenin İnsani Gelişmişlik İndeksi değerlerinin yöneltlen eleştiriler doğrultusunda çok kriterli bir sınıflandırma tekniği olan UTADIS ile yeniden sınıflandırılması amaçlanmıştır. Ayrıca elde edilen UTADIS sonuçları, Sıralı Lojistik Regresyon analizi sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Böylece ülkelerin teorik ve istatistiksel açıdan daha doğru ve güçlü gelişmişlik düzeylerine göre sıralanması ve gruplanmasına yönelik başka çalışmaların hazırlanmasına katkı sağlanması ise nihai amacı oluşturmaktadır.

Özetle, ülkelerin İnsani Gelişmişlik İndeksi üzerinde etkili olan faktörlerin değerlendirilmesi amacıyla belirlenen bağımlı değişkenin gerçekleşme olasılığı için Sıralı Lojistik Regresyon analizi ve İnsani Gelişmişlik İndeksi’ni etkileyen kriterlerin ölçülmesi için ise UTADIS tekniği kullanılarak, İGİ değerlerine göre 188 ülkenin yeniden

sınıflandırılması amaçlanmıştır. Çalışmanın kapsamı ise İnsani Gelişmişlik İndeksi ve ülkelerin indeks değerlerinin yeniden minimum hata ile sıralanmasıdır.

4.2. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ

Araştırmanın uygulama alanı olarak, ülkelerin İnsani Gelişmişlik İndeksi değerlerinin tercih edilmesinin nedenleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- UNDP tarafından geliştirilen İGİ'nin, tüm ülkelerin gelişme performanslarının ölçümünde kullanılan en yaygın indeks olması
- Ülkelerin her yıl düzenli olarak hazırlanan İGR'lerde yer alan indeks değerine göre hem ulusal hemde uluslararası platformda karşılaştırılmaları nedeniyle bunun bir prestij olarak görülmesi
- İGİ değerine göre UNDP tarafından yapılan ülke sıralama ve gruplama işleminin eleştirilmesi nedeniyle farklı bir teknik kullanarak ülkeleri yeniden sıralama ve gruplamaya ihtiyaç duyulması

Ülkelerin İnsani Gelişmişlik İndeksi üzerinde etkili olan faktörlerin değerlendirilerek yeniden sıralama ve gruplama işlemi yapılması amacıyla,

1. Belirlenen bağımlı değişkenin gerçekleşme olasılığı için Sıralı Lojistik Regresyon analizi,
2. İnsani gelişmişlik indeksini etkileyen kriterlerin ölçülmesi için UTADIS tekniği gibi istatistiksel yöntemler kullanılmıştır.

Çalışmanın amacı ile ilgili olarak, mevcut çalışma, uygulanan araştırmanın bir örneğidir ve araştırma metodolojisine uygun olarak, betimsel bir çalışmadır. Sorun, ülkeleri İGİ değerlerine göre sınıflandırmaktır ve bu araştırma UNDP tarafından yayımlanan 188 ülke üzerinde uygulanmıştır. UNDP, ülkeleri değerlendirmek için “Çok Yüksek”, “Yüksek”, “Orta” ve “Düşük” gelişmişlik değerine göre dört gruba ayırmaktadır. Bu çalışmada, ülkeleri gelişmişlik düzeylerine göre sınıflandırmak için dört kriterle dayalı bir model sunulmuştur. Bu modelin alternatifleri 188 ülkedir. Modelde “Doğumda Yaşam Beklentisi”, “Beklenen Okullaşma Yılı”, “Ortalama Okullaşma Yılı” ve “Kişi Başına Düşen Gayri Safi Milli Gelir” olmak üzere dört kriter kullanılmıştır. Bu dört kriter ve İGİ değerlerine göre ülkelerin UTADIS yaklaşımıyla doğru grupları

yeniden tespit edilmeye çalışılmış ve sonuçlar Sıralı Lojistik Regresyon analizi ile karşılaştırılmıştır.

4.3. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ VE LİTERATÜRE KATKISI

Çalışmada üzerinde durulan hipotez, UNDP tarafından hazırlanan İGR’lerde yer alan 188 ülkenin, İnsani Gelişmişlik İndeksi değerlerine göre UTADIS ve Sıralı Lojistik Regresyon modelleriyle elde edilen sıralamasının aynı olup olmadığı ve ülkelerin UNDP’nin yaptığı grup içinde yer alıp almadığıdır.

Birçok açıdan eleştirilen İnsani Gelişmişlik İndeksi ve bu indekse göre ülkelerin sıralanması problemi, çok kriterli karar verme problemi olarak ele alındığında ve UTADIS yaklaşımıyla veriler değerlendirildiğinde sonuçların mevcut sınıflandırmadan çok farklı olduğu yapılan analiz sonucunda görülmüştür. UTADIS yöntemi sıralı sınıflandırma problemlerinde başarılı olarak kullanılmaktadır. Dolayısıyla, ülkelerin İGİ değerlerinin bu yöntemle değerlendirilmesi yönetime ve uygulama alanına yeni bir bakış açısı kazandıracaktır. Bu sayede, UNDP tarafından ülkelerin ne kadar doğru sıralanıp sıralanmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır.

İnsani Gelişmişlik İndeksi, tüm ülkelerin gelişme düzeyi başarısını gösteren ve uluslararası geçerliliği kabul edilmiş bir indekstir. Bu nedenle bir ülkenin bu indeksteki sırası ve yer aldığı grup o ülkenin gelişmişliğinin bir göstergesi olduğu için oldukça önemlidir. Ayrıca, devletler kalkınma politikalarını bu indeks değeri ışığında şekillendirmeye çalışmaktadırlar. Bu çalışma, literatürde az bir uygulama alanına sahip UTADIS tekniğinin ülkelerin İGİ değerlerine uygulanması açısından bir ilki temsil etmektedir. Ülkelerin gelişmişlik düzeyi hakkında uluslararası kabul gören bir ölçüt olan İGİ’ye göre ülkeler yeniden sınıflandırılmıştır. Böylece ülkelerin gelişmişliğini araştıran birçok araştırmacıya bu çalışma bir referans niteliği taşımaktadır. Ayrıca, UTADIS tekniği ve Sıralı Lojistik Regresyon analizi sonucu elde edilen ülke sıralamaları ile UNDP’nin yaptığı sıralama karşılaştırılmış ve ülkelerin sırası tespit edilerek literatüre başka bir katkı sunulmuştur. Sıralı Lojistik Regresyon ve UTADIS analizleri ilk defa ülkelerin İnsani Gelişmişlik İndeksi değerlerine uygulanarak elde edilen sonuçlar birçok araştırmacıya yol gösterici nitelik taşımaktadır.

Çalışma literatürde az bir uygulama alanına sahip UTADIS tekniğinin kullanılması, UNDP tarafından yayımlanan 188 ülkenin İGİ değerlerine uygulamasının gerçekleştirilmesi ve UTADIS sonuçları ile Sıralı Lojistik Regresyon Analizi sonuçlarının karşılaştırılması açısından bir ilki temsil etmektedir. Önceden tanımlanmış homojen gruplardaki bir dizi alternatifin minimum hata ile sınıflandırılması için bir fayda modeli geliştirmeyi amaçlayan ve Çok Kriterli Karar Verme yöntemi olan UTADIS tekniğinin kullanılması uygulama alanının çeşitliliğine katkı sağlamaktadır.

4.4. ÇALIŞMADA KULLANILAN VERİ VE DEĞİŞKENLER

Çalışmada UNDP tarafından 2017 yılında yayımlanan 2016 yılına ait İnsani Gelişmişlik Raporu'nda yer alan 188 ülkenin verileri kullanılmıştır. Veriler UNDP web sitesinden elde edilmiştir. Söz konusu değişkenlere ilişkin veriler Ek 1'de sunulmuştur.

Raporda yer alan 188 ülke, indeks değerlerine göre dört gruba ayrılarak, çeşitli kriterler ışığında UTADIS tekniği ve Sıralı Lojistik Regresyon analizi yardımıyla incelenmiştir. İndeks değerine göre ülkeler 4 grupta sınıflandırılmıştır. İndeks değeri,

1. 0,8-1 aralığında olan ülkeler birinci grupta yani çok yüksek gelişmişlik düzeyine sahip ülke kategorisinde (C_1),
2. 0,701-0,796 aralığında olan ülkeler ikinci grupta yani yüksek gelişmişlik düzeyine sahip ülke kategorisinde (C_2),
3. 0,550-0,699 aralığında olan ülkeler üçüncü grupta yani orta gelişmişlik düzeyine sahip ülke kategorisinde (C_3) ve son olarak,
4. 0-0,541 aralığında olan ülkeler dördüncü grupta yani düşük gelişmişlik düzeyine sahip ülke kategorisinde (C_4) yer almaktadır.

Birinci grupta 51, ikinci grupta 55, üçüncü grupta 41 ve dördüncü grupta 41 adet ülke mevcuttur. Ülkeler, UNDP tarafından indeks değerlerine ve dört kriterle göre gruplandırılmıştır. Bu kriterler,

1. Doğumda Yaşam Beklentisi,
2. Beklenen Okullaşma Yılı,
3. Ortalama Okullaşma Yılı ve
4. Kişi Başına Düşen GSMG

olarak sıralanır.

4.5. BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

4.5.1. UTADIS Analizi İle İlgili Bulguların Değerlendirilmesi

Çalışmada UTADIS uygulaması için R programlama, Sıralı lojistik Regresyon uygulaması için SPSS paket programı kullanılmıştır. Kullanılan değerlendirme kriterleri Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. UTADIS Uygulaması Değerlendirme Kriterleri

	Değerlendirme Kriterleri
g_1	Doğumda Yaşam Beklentisi
g_2	Beklenen Okullaşma Yılı
g_3	Ortalama Okullaşma Yılı
g_4	Kişi Başına Düşen GSMG

188 ülkenin indeks değerlerine ve değerlendirme kriterlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Tanımlayıcı İstatistikler

	Gözlem Sayısı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık
İGİ	188	0,352	0,949	0,69886	0,155151	-0,363	-0,907
g_1	188	48,90	84,20	71,3543	8,29484	-0,667	-0,242
g_2	188	4,90	20,40	12,9835	2,89527	-0,255	-0,012
g_3	188	1,40	13,40	8,3702	3,09861	-0,298	-1,001
g_4	188	587	129916	17313,84	19069,325	2,194	2,011

İGİ ve dört değerlendirme kriterine ilişkin çarpıklık ve basıklık değerlerine bakıldığında, kişi başına düşen GSMG dışındaki bütün değerlerin normal dağılım göstermiş olduğu belirlenmiştir.

İĞİ ve değerlendirme kriterleri arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek için korelasyon değerlerine bakılmıştır. Tablo 4.3'te tüm değişkenler arasındaki korelasyon değerleri verilmiştir.

Tablo 4.3. Korelasyon Matrisi

	İĞİ	g_1	g_2	g_3	g_4
İĞİ	1				
g_1	0,902**	1			
g_2	0,918**	0,801**	1		
g_3	0,908**	0,749**	0,831**	1	
g_4	0,737**	0,626**	0,601**	0,592**	1

** 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

Tabloda verilen korelasyon katsayılarına bakıldığında, İĞİ ve değerlendirme kriterleri arasında %1 önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Korelasyon katsayısı 1 ile -1 arasında değerler alır. 1'e yakın değerler değişkenler arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki, -1'e yakın değerler ise negatif yönde güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Korelasyon katsayısının 0 (sıfır) olması iki değişken arasında pozitif veya negatif herhangi bir ilişki olmadığını gösterirken, 0'a yakın korelasyon katsayısı zayıf bir ilişkiye işaret etmektedir. Kişi başına düşen GSMG dışındaki değişkenler arasında 0,70 eşik değerinin üzerinde yüksek derecede korelasyon ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Tüm değişkenler arasında hem tek yönlü hemde çift yönlü korelasyon ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Analizde kullanılacak değerlendirme kriterleri ve bu kriterlere ait tanımlayıcı istatistikler verildikten sonra 188 adet alternatif ve 4 adet kriter için UTADIS uygulaması gerçekleştirilmiştir. UTADIS, alternatifleri minimum sınıflandırma hatası ile orijinal sınıflarına atayan bir sınıflandırma modelidir. Dolayısıyla, yanlış sınıflandırma hatalarını minimize etmenin, yanlış sınıflandırma sayısını da en aza indirgeyeceği varsayımıyla, yanlış sınıflandırılmış alternatiflerin sayısını dolaylı olarak en aza indirmektedir. Ayrıca, UTADIS, bir dizi alternatifi önceden tanımlanmış sınıflara ayırmak için kullanılan çok kriterli bir tekniktir.

UTADIS tekniği tarafından hesaplanan sonuçlara bakıldığında, ülkeler gelişmişlik düzeyleri açısından fayda skorlarına göre sınıflandırılmıştır. Tablo 4.4'e göre 188 ülkenin

84'ü çok yüksek (C_1), tablo 4.5'e göre 47'si yüksek (C_2), tablo 4.6'ya göre 30'u orta (C_3) ve tablo 4.7'ye göre 27'si ise düşük (C_4) düzeyde gelişmişlik seviyesine sahip ülke kategorisinde sınıflandırılmıştır. Ayrıca, grupları ayıran eşik değerleri 0.150, 0.254 ve 0.354 olarak elde edilmiştir. Buna göre, 0-1 ölçeğinde global fayda skoru 0,150'den düşük olan alternatiflerin birinci grupta, global fayda skoru 0,150 ile 0,254 arasında yer alan alternatiflerin ikinci grupta, 0,254 ile 0,354 arasında yer alan alternatiflerin üçüncü grupta ve son olarak global fayda skoru 0,354'ten yüksek olan alternatiflerin dördüncü grupta yer almaları gerekmektedir. UTADIS uygulaması için belirlenmesi gereken parametrelerden olan alt aralık sayısı 4 olarak alınmıştır.

Tablo 4.4. UTADIS Tarafından Sonuçların Sınıflandırılması (Çok Yüksek İnsani Gelişmişlik İndeksine Sahip Ülkeler)

Sıra No:	Ülkeler	Gruplar		Fayda Skoru	İGi Skoru	Ülke Sayısı	Eşikler
		UTADIS	UNDP				
1	İsviçre	C1	C1	0	1	84 Ülke	0,150
2	İngiltere	C1	C1	0.00357	0.99643		0,254
3	Avustralya	C1	C1	0.00714	0.99286		0.354
4	Almanya	C1	C1	0.00714	0.99286		
5	ABD	C1	C1	0.00714	0.99286		
6	Kanada	C1	C1	0.01071	0.98929		
7	İsrail	C1	C1	0.02143	0.97857		
8	Norveç	C1	C1	0.025	0.975		
9	Danimarka	C1	C1	0.025	0.975		
10	Litvanya	C1	C1	0.025	0.975		
11	Yeni Zelanda	C1	C1	0.03214	0.96786		
12	Japonya	C1	C1	0.03214	0.96786		
13	Estonya	C1	C1	0.03214	0.96786		
14	Lihtenştayn	C1	C1	0.03571	0.96429		
15	İrlanda	C1	C1	0.03929	0.96071		
16	İsveç	C1	C1	0.03929	0.96071		
17	Çekya	C1	C1	0.03929	0.96071		
18	Palau	C1	C2	0.03929	0.96071		
19	İzlanda	C1	C1	0.04286	0.95714		
20	Güney Kore	C1	C1	0.04286	0.95714		
21	Slovakya	C1	C1	0.04286	0.95714		
22	Gürcistan	C1	C2	0.04286	0.95714		
23	Slovenya	C1	C1	0.04643	0.95357		
24	Lüksemburg	C1	C1	0.05	0.95		

Tablo 4.4. (Devamı)

25	Macaristan	C1	C1	0.05	0.95
26	Rusya	C1	C1	0.05	0.95
27	Beyaz Rusya	C1	C2	0.05	0.95
28	Özbekistan	C1	C2	0.05	0.95
29	Katar	C1	C1	0,05714	0,94293
30	Hollanda	C1	C1	0.05357	0.94643
31	Polonya	C1	C1	0.05357	0.94643
32	Moldova	C1	C3	0.05357	0.94643
33	Küba	C1	C2	0.05714	0.94286
34	Güney Kıbrıs	C1	C1	0.06071	0.93929
35	Letonya	C1	C1	0.06071	0.93929
36	Kazakistan	C1	C2	0.06071	0.93929
37	Singapur	C1	C1	0.06429	0.93571
38	Hong Kong, Çin (SAR)	C1	C1	0.06429	0.93571
39	Fransa	C1	C1	0.06429	0.93571
40	Belçika	C1	C1	0.07143	0.92857
41	Avusturya	C1	C1	0.075	0.925
42	Malta	C1	C1	0.075	0.925
43	Karadağ	C1	C1	0.075	0.925
44	Ermenistan	C1	C2	0.075	0.925
45	Ukrayna	C1	C2	0.075	0.925
46	Finlandiya	C1	C1	0.07857	0.92143
47	Hırvatistan	C1	C1	0.07857	0.92143
48	Azerbaycan	C1	C2	0.07857	0.92143
49	Tonga	C1	C2	0.08214	0.91786
50	İtalya	C1	C1	0.08929	0.91071
51	Bahamalar	C1	C2	0.08929	0.91071
52	Trinidad ve Tobago	C1	C2	0.08929	0.91071
53	Sri Lanka	C1	C2	0.08929	0.91071
54	Romanya	C1	C1	0.09286	0.90714
55	Bulgaristan	C1	C2	0.09286	0.90714
56	Sırbistan	C1	C2	0.09286	0.90714
57	Kırgızistan	C1	C3	0.09286	0.90714
58	Yunanistan	C1	C1	0.10357	0.89643
59	Barbados	C1	C2	0.10357	0.89643
60	Fiji	C1	C2	0.10357	0.89643
61	Belize	C1	C2	0.10357	0.89643
62	Tacikistan	C1	C3	0.10714	0.89286

Tablo 4.4. (Devamı)

63	Andorra	C1	C1	0.11071	0.88929		
64	Samoa	C1	C2	0.11071	0.88929		
65	Güney Afrika	C1	C3	0.11071	0.88929		
66	Malezya	C1	C2	0.11786	0.88214		
67	Ürdün	C1	C2	0.11786	0.88214		
68	Şili	C1	C1	0.125	0.875		
69	Panama	C1	C2	0.125	0.875		
70	Türkmenistan	C1	C3	0.125	0.875		
71	İspanya	C1	C1	0.12857	0.87143		
72	Arjantin	C1	C1	0.12857	0.87143		
73	Moğolistan	C1	C2	0.12857	0.87143		
74	Mikronezya	C1	C3	0.13214	0.86786		
75	Suudi Arabistan	C1	C1	0.13571	0.86429		
76	Arnavutluk	C1	C2	0.13571	0.86429		
77	Jamaika	C1	C2	0.13571	0.86429		
78	Birleşik Emirlikleri Arap	C1	C1	0.13929	0.86071		
79	Bahreyn	C1	C1	0.14286	0.85714		
80	Seyşeller	C1	C2	0.14286	0.85714		
81	Venezuela	C1	C2	0.14286	0.85714		
82	Makedonya	C1	C2	0.14286	0.85714		
83	Saint Lucia	C1	C2	0.14643	0.85357		
84	Filipinler	C1	C3	0.14643	0.85357		

Çok yüksek İGİ değerine sahip ülkeler C_1 grubunda yer almaktadır. Tablo 4.4'e bakıldığında, 29 ülkenin UNDP'ye göre yüksek İGİ değerine sahip C_2 grubunda yer alması gerekirken, UTADIS tarafından C_1 grubunda sınıflandırılmıştır. Bu ülkeler; Palau, Gürcistan, Beyaz Rusya, Özbekistan, Küba, Kazakistan, Ermenistan, Ukrayna, Azerbaycan, Tonga, Bahamalar, Trinidad ve Tobago, Sri Lanka, Bulgaristan, Sırbistan, Barbados, Fiji, Belize, Samoa, Malezya, Ürdün, Panama, Moğolistan, Arnavutluk, Jamaika, Seyşeller, Venezuela, Makedonya ve Saint Lucia olarak sıralanır. Bu ülkelerin global fayda skoruna göre C_2 grubunda değil, C_1 grubunda yer almaları gerekmektedir. Bunun yanı sıra, 7 ülkenin UNDP'ye göre orta düzeyde İGİ değerine sahip C_3 grubunda yer alması gerekirken, UTADIS tarafından C_1 grubunda sınıflandırılmıştır. Bu ülkeler; Moldova, Kırgızistan, Tacikistan, Güney Afrika, Türkmenistan, Mikronezya ve Filipinler olarak sıralanır. Bu ülkelerin global fayda skoruna göre C_3 grubunda değil, C_1 grubunda

yer almaları gerekmektedir. Birinci grupta, fayda skorları ve eşik değerleri ışığında toplamda 3 adet alternatifin sınıflandırma hatasına maruz kaldığı ve yanlış sınıflandırıldığı gözlenmektedir. Ayrıca, UNDP tarafından 51 ülke birinci grupta yer alırken, UTADIS tarafından bu sayı 84 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.5. UTADIS Tarafından Sonuçların Sınıflandırılması (Yüksek İnsani Gelişmişlik İndeksine Sahip Ülkeler)

Sıra No:	Ülkeler	Gruplar		Fayda Skoru	İGİ Skoru	Ülke Sayısı	Eşikler
		UTADIS	UNDP				
1	Antigua ve Barbuda	C2	C2	0.15	0.85	47 Ülke	0,150
2	Botsvana	C2	C3	0.15	0.85		0,254
3	Mauritius	C2	C2	0.15357	0.84643		0.354
4	Brunei Darussalam	C2	C1	0.15714	0.84286		
5	Bosna Hersek	C2	C2	0.15714	0.84286		
6	Peru	C2	C2	0.15714	0.84286		
7	Portekiz	C2	C1	0.16071	0.83929		
8	Filistin	C2	C3	0.16071	0.83929		
9	İran	C2	C2	0.16429	0.83571		
10	Kosta Rika	C2	C2	0.16786	0.83214		
11	Uruguay	C2	C2	0.17143	0.82857		
12	Lübnan	C2	C2	0.17143	0.82857		
13	Meksika	C2	C2	0.17143	0.82857		
14	Grenada	C2	C2	0.17143	0.82857		
15	Saint Vincent ve Grenadinler	C2	C2	0.17143	0.82857		
16	Saint Kitts ve Nevis	C2	C2	0.17857	0.82143		
17	Guyana	C2	C3	0.17857	0.82143		
18	Ekvador	C2	C2	0.18214	0.81786		
19	Surinam	C2	C2	0.18214	0.81786		
20	Bolivya	C2	C3	0.18571	0.81429		
21	Umman	C2	C2	0.18929	0.81071		
22	Gabon	C2	C3	0.18929	0.81071		
23	Paraguay	C2	C3	0.18929	0.81071		
24	Vietnam	C2	C3	0.19286	0.80714		
25	Türkiye	C2	C2	0.19643	0.80357		
26	Tayland	C2	C2	0.19643	0.80357		
27	Dominika	C2	C2	0.19643	0.80357		

Tablo 4.5. (Devamı)

28	Endonezya	C2	C3	0.19643	0.80357		
29	Brezilya	C2	C2	0.2	0.8		
30	Cezayir	C2	C2	0.2	0.8		
31	Kiribati	C2	C3	0.2	0.8		
32	Dominik Cumhuriyeti	C2	C2	0.20357	0.79643		
33	Zimbabve	C2	C4	0.20357	0.79643		
34	Çin	C2	C2	0.20714	0.79286		
35	Kolombiya	C2	C2	0.20714	0.79286		
36	Kuveyt	C2	C1	0.21786	0.78214		
37	Libya	C2	C2	0.21786	0.78214		
38	Tunus	C2	C2	0.225	0.775		
39	Mısır	C2	C3	0.225	0.775		
40	Gana	C2	C3	0.23214	0.76786		
41	Zambiya	C2	C3	0.23214	0.76786		
42	Vanuatu	C2	C3	0.23571	0.76429		
43	Svaziland	C2	C4	0.23571	0.76429		
44	Namibya	C2	C3	0.23929	0.76071		
45	Irak	C2	C3	0.24286	0.75714		
46	El Salvador	C2	C3	0.24643	0.75357		
47	Nikaragua	C2	C3	0.24643	0.75357		

Yüksek İGİ değerine sahip ülkeler C_2 grubunda yer almaktadır. Tablo 4.5'e bakıldığında, 3 ülkenin UNDP'ye göre çok yüksek İGİ değerine sahip C_1 grubunda yer alması gerekirken, UTADIS tarafından C_2 grubunda sınıflandırılmıştır. Bu ülkeler; Brunei Darussalam, Portekiz ve Kuveyt olarak sıralanır. Bu ülkelerin global fayda skoruna göre C_1 grubunda değil, C_2 grubunda yer almaları gerekmektedir. Bunun yanı sıra, 17 ülkenin UNDP'ye göre orta düzeyde İGİ değerine sahip C_3 grubunda yer alması gerekirken, UTADIS tarafından C_2 grubunda sınıflandırılmıştır. Bu ülkeler; Botswana, Palestine State of, Guyana, Bolivya, Gabon, Paraguay, Vietnam, Endonezya, Kiribati, Mısır, Gana, Zambiya, Vanuatu, Namibya, Irak, El Salvador ve Nikaragua olarak sıralanır. Bu ülkelerin global fayda skoruna göre C_3 grubunda değil, C_2 grubunda yer almaları gerekmektedir. Son olarak, 2 ülkenin UNDP'ye göre düşük İGİ değerine sahip C_4 grubunda yer alması gerekirken, UTADIS tarafından C_2 grubunda sınıflandırılmıştır. Bu ülkeler; Zimbabve ve Svaziland olarak sıralanır. Bu ülkelerin global fayda skoruna göre C_4 grubunda değil, C_2 grubunda yer almaları gerekmektedir. İkinci grupta, fayda skorları ve eşik değerleri ışığında toplamda 30 adet alternatifin sınıflandırma hatasına

maruz kaldığı ve yanlış sınıflandırıldığı gözlenmektedir. Ayrıca, UNDP tarafından 55 ülke ikinci grupta yer alırken, UTADIS tarafından bu sayı 47 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.6. UTADIS Tarafından Sonuçların Sınıflandırılması (Orta Düzeyde İnsani Gelişmişlik İndeksine Sahip Ülkeler)

Sıra No:	Ülkeler	Gruplar		Fayda Skoru	İGİ Skoru	Ülke Sayısı	Eşikler
		UTADIS	UNDP				
1	Guatemala	C3	C3	0.25357	0.74643	30 Ülke	0,150
2	Hindistan	C3	C3	0.25357	0.74643		0,254
3	Kongo	C3	C3	0.25357	0.74643		0.354
4	Kenya	C3	C3	0.25357	0.74643		
5	Maldivler	C3	C2	0.25714	0.74286		
6	Honduras	C3	C3	0.25714	0.74286		
7	Kamerun	C3	C4	0.26071	0.73929		
8	Madagaskar	C3	C4	0.26071	0.73929		
9	Lesotho	C3	C4	0.26071	0.73929		
10	Demokratik Kongo Cumhuriyeti	C3	C4	0.26071	0.73929		
11	Nijerya	C3	C4	0.26429	0.73571		
12	Tanzanya	C3	C4	0.27143	0.72857		
13	Uganda	C3	C4	0.275	0.725		
14	Ekvator Ginesi	C3	C3	0.28214	0.71786		
15	Sao Tome ve Principe	C3	C3	0.2925	0.7075		
16	Solomon Adaları	C3	C4	0.2925	0.7075		
17	Laos	C3	C3	0.29929	0.70071		
18	Bangladeş	C3	C3	0.29929	0.70071		
19	Haiti	C3	C4	0.29929	0.70071		
20	Pakistan	C3	C3	0.30607	0.69393		
21	Suriye	C3	C4	0.30607	0.69393		
22	Fas	C3	C3	0.31286	0.68714		
23	Angora	C3	C4	0.31286	0.68714		
24	Fildişi Sahili	C3	C4	0.31286	0.68714		
25	Cabo Verde	C3	C3	0.32643	0.67357		
26	Komorlar	C3	C4	0.32643	0.67357		
27	Güney Sudan	C3	C4	0.32643	0.67357		
28	Kamboçya	C3	C3	0.33321	0.66679		
29	Myanmar	C3	C3	0.33321	0.66679		
30	Togo	C3	C4	0.33321	0.66679		

Orta düzeyde İGİ değerine sahip ülkeler C_3 grubunda yer almaktadır. Tablo 4.6'ya bakıldığında, 1 ülkenin UNDP'ye göre yüksek İGİ değerine sahip C_2 grubunda yer alması gerekirken, UTADIS tarafından C_3 grubunda sınıflandırılmıştır. Bu ülke, Maldivler'dir. Bu ülkenin global fayda skoruna göre C_2 grubunda değil, C_3 grubunda yer alması gerekmektedir. Bunun yanı sıra, 15 ülkenin UNDP'ye göre düşük İGİ değerine sahip C_4 grubunda yer alması gerekirken, UTADIS tarafından C_3 grubunda sınıflandırılmıştır. Bu ülkeler; Kamerun, Madagaskar, Lesotho, Demokratik Kongo Cumhuriyeti, Nijerya, Tanzania, Uganda, Solomon Adaları, Haiti, Suriye, Angora, Fildişi Sahili, Komorlar, Güney Sudan ve Togo olarak sıralanır. Bu ülkelerin global fayda skoruna göre C_4 grubunda değil, C_3 grubunda yer almaları gerekmektedir. Üçüncü grupta, fayda skorları ve eşik değerleri ışığında toplamda 27 adet alternatifin sınıflandırma hatasına maruz kaldığı ve yanlış sınıflandırıldığı gözlenmektedir. Ayrıca, UNDP tarafından 41 ülke üçüncü grupta yer alırken, UTADIS tarafından bu sayı 30 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.7. UTADIS Tarafından Sonuçların Sınıflandırılması (Düşük İnsani Gelişmişlik İndeksine Sahip Ülkeler)

Sıra No:	Ülkeler	Gruplar		Fayda Skoru	İGİ Skoru	Ülke Sayısı	Eşikler
		UTADIS	UNDP				
1	Timor-Leste	C4	C3	0.35357	0.64643	27 Ülke	0,150
2	Malawi	C4	C4	0.35357	0.64643		0,254
3	Liberya	C4	C4	0.35357	0.64643		0.354
4	Papua Yeni Gine	C4	C4	0.36036	0.63964		
5	Moritanya	C4	C4	0.36036	0.63964		
6	Orta Afrika Cumhuriyeti	C4	C4	0.36714	0.63286		
7	Nepal	C4	C3	0.37393	0.62607		
8	Cibuti	C4	C4	0.37393	0.62607		
9	Eritre	C4	C4	0.3875	0.6125		
10	Ruanda	C4	C4	0.39429	0.60571		
11	Sudan	C4	C4	0.41464	0.58536		
12	Benin	C4	C4	0.41464	0.58536		
13	Afganistan	C4	C4	0.41464	0.58536		
14	Mozambik	C4	C4	0.41464	0.58536		
15	Gambiya	C4	C4	0.42821	0.57179		
16	Sierra Leone	C4	C4	0.42821	0.57179		
17	Butan	C4	C3	0.44179	0.55821		

Tablo 4.7. (Devamı)

18	Yemen	C4	C4	0.44857	0.55143		
19	Burundi	C4	C4	0.44857	0.55143		
20	Gine-Bissau	C4	C4	0.45536	0.54464		
21	Senegal	C4	C4	0.46214	0.53786		
22	Etiyopya	C4	C4	0.47571	0.52429		
23	Gine	C4	C4	0.47571	0.52429		
24	Mali	C4	C4	0.49607	0.50393		
25	Çad	C4	C4	0.49607	0.50393		
26	Nijer	C4	C4	0.53679	0.46321		
27	Burkina Faso	C4	C4	0.55714	0.44286		

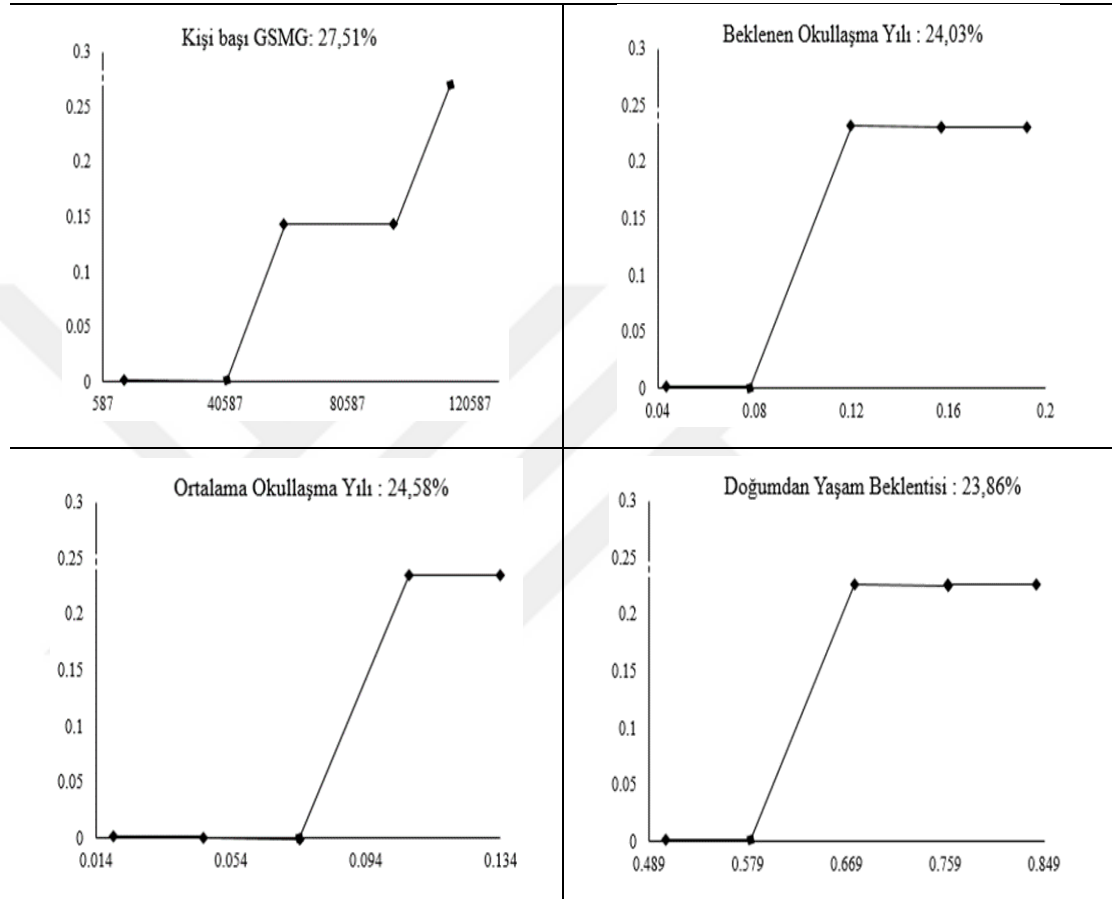
Düşük İGİ değerine sahip ülkeler C_4 grubunda yer almaktadır. Tablo 4.7'ye bakıldığında, 3 ülkenin UNDP'ye göre orta düzeyde İGİ değerine sahip C_3 grubunda yer alması gerekirken, UTADIS tarafından C_4 grubunda sınıflandırılmıştır. Bu ülkeler; Timor-Leste, Nepal ve Butan olarak sıralanır. Bu ülkelerin global fayda skoruna göre C_3 grubunda değil, C_4 grubunda yer alması gerekmektedir. Dördüncü grupta, fayda skorları ve eşik değerleri ışığında toplamda 17 adet alternatifin sınıflandırma hatasına maruz kaldığı ve yanlış sınıflandırıldığı gözlenmektedir. Ayrıca, UNDP tarafından 41 ülke dördüncü grupta yer alırken, UTADIS tarafından bu sayı 27 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.8'de UTADIS tarafından hesaplanan değerlendirme kriterlerinin ağırlıkları verilmiştir. Tablo 4.8'de yer alan kriter ağırlıklarına bakıldığında, marjinal faydalara göre en önemli kriter %27,16 ile g_4 (Kişi Başına düşen GSMG) kriteridir. Sırasıyla, g_3 (Ortalama Okullaşma Yılı) kriteri %24,58 ile ikinci, g_2 (Beklenen Okullaşma Yılı) kriteri %24,03 ile üçüncü sırada yer almaktadır. Son olarak, en az ağırlığa sahip kriter ise %23,87 ile g_1 (Doğumda Yaşam Beklentisi) kriteridir.

Tablo 4.8. Değerlendirme Kriterlerinin Ağırlıkları

Değerlendirme Kriterleri	Kriter Ağırlığı
g_1	23,87%
g_2	24,03%
g_3	24,58%
g_4	27,16%

Uygulamada, analizde kullanılan kriterlerin marjinal ağırlıkları da elde edilerek yorumlanmaktadır. Modelin kurularak çözüldüğü sayfadan, kriter ağırlıklarının marjinal değerleri ile alt aralıklar için belirlenen kesim noktası değerleri alınarak, kriterlerin marjinal ağırlıklarının grafik gösterimi çıkarılmıştır. Dört kriter için marjinal kriter ağırlığı grafikleri Şekil 4.1’deki gibi elde edilmiştir.



Şekil 4.1. UTADIS Uygulamasında Yer Alan Kriterlerin Marjinal Faydası

Şekil 4.1’e bakıldığında önem ağırlığı 0’dan farklı olan kriterler için marjinal ağırlıkları gösteren grafikler görülmektedir. Grafiklerin yatay eksenleri, ilk durumda analizde belirlenen alt aralıkların kesim noktalarını ifade etmektedir. Dikey eksenlerde ise önem ağırlıkları yer almaktadır. Grafiklerin yorumları aşağıdaki gibidir.

Kişi başına düşen milli gelir kriteri için 40.587 ile 80.587 aralığında yer alan alternatifler bu kriterin %15’lik kısmını etkilemektedir. %27,51’lik ağırlık ise kişi başına düşen milli gelir değeri 80.587’den büyük alternatiflerin etkisini oluşturmaktadır.

Beklenen okullaşma yılı kriterine bakıldığında, önem ağırlığının %24,03 olduğu alternatif değerleri 0,12 değeri ve üzeridir. Başka bir ifadeyle, beklenen okullaşma yılı kriter değeri 0,12'den büyük İGİ değerine sahip ülkeler, bu kriterin önem ağırlığının %24,03 olmasını sağlamaktadır.

Ortalama okullaşma yılı kriterine bakıldığında, önem ağırlığının %24,58 olduğu alternatif değerleri 0,094 değeri ve üzeridir. Başka bir ifadeyle, ortalama okullaşma yılı kriter değeri 0,094'ten büyük İGİ değerine sahip ülkeler, bu kriterin önem ağırlığının %24,58 olmasını sağlamaktadır.

Son olarak, doğumda yaşam beklentisi kriterine bakıldığında, önem ağırlığının %23,86 olduğu alternatif değerleri 0,669 değeri ve üzeridir. Başka bir ifadeyle, doğumda yaşam beklentisi kriter değeri 0,669'dan büyük İGİ değerine sahip ülkeler, bu kriterin önem ağırlığının %23,86 olmasını sağlamaktadır.

Bir sonraki adım UTADIS modelinin tahmin gücünün hesaplanmasıdır. Tahmin gücünün hesaplanması için öncelikle modelin tahmin hatasının hesaplanması gerekmektedir. Fazla tahmin hatası $\sigma^+(a)$ ve eksik tahmin hatası $\sigma^-(a)$ olmak üzere iki tip hata vardır. UTADIS'te fazla tahmin hatası birinci tip hatayı, eksik tahmin hatası ise ikinci tip hatayı ifade etmektedir. Birinci ve ikinci tip hatanın toplamı modelin toplam hatasına eşittir. UTADIS modelinin hata yüzdeleri Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.9. UTADIS Modelinin Hata Yüzdeleri

	Hata Yüzdesi
Birinci Tip Hata	%37,3
İkinci Tip Hata	%3,7
Toplam	%41

Birinci tip hata, bir alternatifin fayda değerine göre, ait olduğu sınıftan daha düşük bir sınıfta yer alması (örneğin, C_1 sınıfına ait olan bir alternatifin C_2 sınıfında yer alması) durumunda ortaya çıkmaktadır. Yani, gerçekte daha düşük bir grupta yer almaları gerektiği halde sınıflandırmada, daha üst grupta yer alan alternatiflerin tüm alternatifler içindeki yüzdesi birinci tip hatayı oluşturmaktadır. İkinci tip hata ise gerçekte daha yüksek bir grupta yer almaları gerektiği halde sınıflandırmada, daha düşük bir grupta yer alan alternatiflerin tüm alternatifler içindeki yüzdesini ifade etmektedir. Bu uygulamada

188 adet alternatiften 70 tanesi fazla tahmin hatası ile 7 tanesi de eksik tahmin hatası ile sınıflandırılmıştır. Modelin toplam hatası %41 oranındadır. Bu durumda, uygulanan UTADIS modelinin tahmin gücünün %59 oranında olduğu söylenebilir.

UTADIS modelinin tahmin gücü Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10. UTADIS Modelinin Tahmin Gücü

Gruplar	Grup Toplamı	Model	Yanlış Sınıflandırma	Tahmin Gücü
C_1	51	48	3	%94,12
C_2	55	25	30	%45,45
C_3	41	14	27	%34,15
C_4	41	24	17	%58,54
Toplam	188	111	77	

Kurulan UTADIS modelinin tahmin gücüne göre sınıflandırma yapıldığında, çok yüksek İGİ değerine sahip ülkelerin 3'ü, yüksek İGİ değerine sahip ülkelerin 30'u, orta düzeyde İGİ değerine sahip ülkelerin 27'si ve düşük İGİ değerine sahip ülkelerin ise 17'si model tarafından yanlış sınıflandırılmıştır. Uygulanan UTADIS modeli ile 188 alternatifin 111'i doğru sınıflandırılırken, 77'si yanlış sınıflandırılmıştır.

4.5.2. Sıralı Lojistik Regresyon Analizi İle İlgili Bulguların Değerlendirilmesi

Klasik regresyon analizinde, lojistik regresyon analizinden farklı olarak bağımlı ve bağımsız değişkenin sürekli sayısal değişken olması koşulu vardır. Yani, lojistik regresyon analizinde hem bağımsız değişkenlerin sürekli olması hem de normal dağılım varsayımı geçerli değildir. Lojistik regresyon analizi, parametreleri tahmin etmenin yanı sıra, bazı olasılık kurallarına göre sınıflandırma yapabilen bir tekniktir. UTADIS tekniği gibi çok değişkenli istatistiksel verilerin sınıflandırılmasında kullanılan yöntemlerden biri olan lojistik regresyon analizi, alternatiflerin kaç gruba ayrılacağını önceden bilindiği bir sınıflandırma yöntemidir.

Doğrusal regresyon analizi ve lojistik regresyon analizi arasındaki farklılıklar Tablo 4.11'de özetlenmiştir.

Tablo 4.11. Doğrusal Regresyon ve Lojistik Regresyon Analizi Arasındaki Farklılıklar

Değişkenler	Doğrusal Regresyon	Lojistik Regresyon
Bağımlı Değişken	Sürekli ve bağımlı değişkenin değeri tahmin edilir.	Kategoriktir ve bağımlı değişkenin alabileceği değerlerden birinin gerçekleşme olasılığı tahmin edilir.
Bağımsız Değişkenler	Çoklu normal dağılım gösterir.	Dağılıma ilişkin herhangi bir varsayım yoktur.

Lojistik regresyonun bir türü olan ve yaygın bir şekilde kullanılan sıralı lojistik regresyon yönteminin temel varsayımı, bağımlı değişkenin her bir bağımsız değişkene göre sıralı bir şekilde davranmasına dayanmaktadır. Sıralı lojistik regresyon analizi, bağımlı değişkenin sıralı ölçekte ölçülmüş bir değişken olduğu ve değişkenlerin birbirlerini etkilediği durumlarda uygulanmaktadır.

UTADIS uygulamasında olduğu gibi, 188 adet alternatif ve 4 adet kriter için Sıralı Lojistik Regresyon analizi uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bağımlı değişken 188 ülkenin İGİ değerleridir. Modele ilişkin bağımsız değişkenler Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12. Sıralı Lojistik Regresyon Analizi Uygulaması Bağımsız Değişkenleri

	Bağımsız Değişkenler
DEG1	Doğumda yaşam beklentisi
DEG2	Beklenen Okullaşma Yılı
DEG3	Ortalama Okullaşma Yılı
DEG4	Kişi Başına Düşen GSMG

C_1 (çok yüksek İGİ’ye sahip ülkeler), C_2 (yüksek İGİ’ye sahip ülkeler), C_3 (orta düzeyde İGİ’ye sahip ülkeler) ve C_4 (düşük İGİ’ye sahip ülkeler) olmak üzere belirlenen bu dört gruba atama yapılabilmesi için kullanılacak bir model elde edilmesi amacıyla uygulanan “Sıralı Lojistik Regresyon Analizi” sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4.13’te özetlenmiştir.

Tablo 4.13. Sıralı Lojistik Regresyon Analizi Tahmin Sonuçları

	B	Std. Hata	Wald	P	Güven Sınırları	
					Alt Sınır	Üst Sınır
DEG1	0,309	0,040	60,623	0,000	0,231	0,386
DEG2	0,991	0,121	66,675	0,000	0,753	1,229
DEG3	0,992	0,108	84,498	0,000	0,781	1,204
DEG4	0,000	1,568	76,284	0,000	0,000	0,000
Çok Yüksek	5,605	1,682	11,102	0,001	2,308	8,902
Yüksek	3,802	1,259	9,121	0,003	1,335	6,269
Orta	1,755	0,868	4,092	0,043	0,054	3,455
N:	188					
Model Ki-Kare:	1880,251**					
Log-LL:	844,208					

Tablo 4.13'e göre, model geçerliliği için kullanılan X^2 test istatistiği 1880,251 ($sd = 352; p < 0,000$) olarak bulunmuş ve kurulan modelin %99 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. Uyum İyiliği Testi için hesaplanan "Pearson X^2 " ve "Deviance X^2 " istatistikleri ise sırasıyla 18,983 ve 34,789 olarak elde edilmiştir. Buna göre,

$$H_0 = \text{Uyum eksikliği yoktur}$$

şeklinde kurulan sıfır hipotezi kabul edilmiştir ve ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin belirlenmesi amacıyla kullanılan modelin uyumunun iyi olduğu söylenebilir.

Doğumda yaşam beklentisi değişkenine ait Beta katsayısı pozitif ve modelde hesaplanan P değeri 0,000 çıktığından dolayı, bu değişken ile insani gelişmişlik indeksi arasında pozitif yönlü ve orta dereceli bir ilişki bulunmaktadır.

Beklenen okullaşma yılı değişkenine ait Beta katsayısı pozitif ve modelde hesaplanan P değeri 0,000 çıktığından dolayı, bu değişken ile insani gelişmişlik indeksi arasında pozitif yönlü ve yüksek dereceli bir ilişki bulunmaktadır.

Ortalama okullaşma yılı değişkenine ait Beta katsayısı pozitif ve modelde hesaplanan P değeri 0,000 çıktığından dolayı, bu değişken ile insani gelişmişlik indeksi arasında pozitif yönlü ve yüksek dereceli bir ilişki bulunmaktadır.

Kişi başına düşen GSMG değişkenine ait Beta katsayısı pozitif ve modelde hesaplanan P değeri 0,000 çıktığından dolayı, bu değişken ile insani gelişmişlik indeksi arasında pozitif yönlü ve düşük dereceli bir ilişki bulunmaktadır.

Sıralı Lojistik Regresyon tarafından hesaplanan sonuçlara bakıldığında, ülkeler gelişmişlik düzeyleri açısından fayda skorlarına göre sınıflandırılmıştır. Tablo 4.14'e göre, 188 ülkenin 58'i çok yüksek (C_1), tablo 4.15'e göre 52'si yüksek (C_2), tablo 4.16'ya göre 45'i orta (C_3) ve tablo 4.17'ye göre 33'ü ise düşük (C_4) düzeyde gelişmişlik seviyesine sahip ülke kategorisinde sınıflandırılmıştır.

Tablo 4.14. Sıralı Lojistik Regresyon Analizi Tarafından Sonuçların Sınıflandırılması (Çok Yüksek İnsani Gelişmişlik İndeksine Sahip Ülkeler)

Sıra No:	Ülkeler	Gruplar		Fayda Skoru	Ülke Sayısı
		Sıralı Lojit	UNDP		
1	Güney Kore	C1	C1	0.9980	58 ülke
2	Şili	C1	C1	0.9970	
3	Kazakistan	C1	C2	0.9944	
4	Venezuela	C1	C2	0.9930	
5	Malta	C1	C1	0.9899	
6	Hong Kong, Çin (SAR)	C1	C1	0.9892	
7	Endonezya	C1	C3	0.9891	
8	Rusya	C1	C1	0.9877	
9	Bahamalar	C1	C2	0.9848	
10	Trinidad ve Tobago	C1	C2	0.9848	
11	Kolombiya	C1	C2	0.9848	
12	Ukrayna	C1	C2	0.9832	
13	Belize	C1	C2	0.9822	
14	Antigua ve Barbuda	C1	C2	0.9810	
15	Saint Kitts ve Nevis	C1	C2	0.9810	
16	Suudi Arabistan	C1	C1	0.9809	
17	Lüksemburg	C1	C1	0.9806	
18	Sri Lanka	C1	C2	0.9800	
19	Surinam	C1	C2	0.9800	
20	Norveç	C1	C1	0.9799	
21	Katar	C1	C1	0.9799	

Tablo 4.14. (Devamı)

22	Palau	C1	C2	0.9794	
23	Yeni Zelanda	C1	C1	0.9793	
24	Estonya	C1	C1	0.9793	
25	Hırvatistan	C1	C1	0.9789	
26	Avustralya	C1	C1	0.9787	
27	İsviçre	C1	C1	0.9787	
28	Almanya	C1	C1	0.9787	
29	Singapur	C1	C1	0.9787	
30	Hollanda	C1	C1	0.9787	
31	İrlanda	C1	C1	0.9787	
32	İzlanda	C1	C1	0.9787	
33	Kanada	C1	C1	0.9787	
34	ABD	C1	C1	0.9787	
35	Lihtenştayn	C1	C1	0.9787	
36	İngiltere	C1	C1	0.9787	
37	İsrail	C1	C1	0.9787	
38	Belçika	C1	C1	0.9787	
39	Finlandiya	C1	C1	0.9787	
40	Avusturya	C1	C1	0.9787	
41	Slovenya	C1	C1	0.9787	
42	Çekya	C1	C1	0.9787	
43	Yunanistan	C1	C1	0.9787	
44	Brunei Darussalam	C1	C1	0.9787	
45	Polonya	C1	C1	0.9787	
46	Birleşik Arap Emirlikleri	C1	C1	0.9787	
47	Macaristan	C1	C1	0.9787	
48	Letonya	C1	C1	0.9787	
49	Arjantin	C1	C1	0.9787	
50	Bahreyn	C1	C1	0.9787	
51	Karadağ	C1	C1	0.9787	
52	Romanya	C1	C1	0.9787	
53	Kuveyt	C1	C1	0.9787	
54	Bosna Hersek	C1	C2	0.9782	
55	Danimarka	C1	C1	0.9781	
56	Litvanya	C1	C1	0.9781	
57	Japonya	C1	C1	0.9776	
58	İspanya	C1	C1	0.9776	

Çok yüksek İGİ değerine sahip ülkeler C_1 grubunda yer almaktadır. Tablo 4.14'e bakıldığında, 13 ülkenin UNDP'ye göre yüksek İGİ değerine sahip C_2 grubunda yer alması gerekirken, sıralı lojistik regresyon tarafından C_1 grubunda sınıflandırılmıştır. Bu ülkeler; Kazakistan, Venezuela, Bahamalar, Trinidad ve Tobago, Kolombiya, Ukrayna, Belize, Antigua ve Barbuda, Saint Kitts ve Nevis, Sri Lanka, Surinam, Palau, Bosna Hersek olarak sıralanır. Bu ülkelerin global fayda skoruna göre C_2 grubunda değil, C_1 grubunda yer almaları gerekmektedir. Bunun yanı sıra, 1 ülkenin UNDP'ye göre orta düzeyde İGİ değerine sahip C_3 grubunda yer alması gerekirken, sıralı lojistik regresyon tarafından C_1 grubunda sınıflandırılmıştır. Bu ülke Endonezya'dır. Bu ülkenin global fayda skoruna göre C_3 grubunda değil, C_1 grubunda yer alması gerekmektedir. Birinci grupta, fayda skorları ışığında toplamda 7 adet alternatifin sınıflandırma hatasına maruz kaldığı ve yanlış sınıflandırıldığı gözlenmektedir. Ayrıca, UNDP tarafından 51 ülke birinci grupta yer alırken, sıralı lojistik regresyon analizi tarafından bu sayı 58 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.15. Sıralı Lojistik Regresyon Analizi Tarafından Sonuçların Sınıflandırılması (Yüksek İnsani Gelişmişlik İndeksine Sahip Ülkeler)

Sıra No:	Ülkeler	Gruplar		Fayda Skoru	Ülke Sayısı
		Sıralı Lojit	UNDP		
1	Türkiye	C2	C2	0.9770	52 Ülke
2	Uruguay	C2	C2	0.9769	
3	Malezya	C2	C2	0.9769	
4	Seyşeller	C2	C2	0.9769	
5	Mauritius	C2	C2	0.9769	
6	Kosta Rika	C2	C2	0.9769	
7	Sırbistan	C2	C2	0.9769	
8	Küba	C2	C2	0.9769	
9	İran	C2	C2	0.9769	
10	Lübnan	C2	C2	0.9769	
11	Meksika	C2	C2	0.9769	
12	Azerbaycan	C2	C2	0.9769	
13	Brezilya	C2	C2	0.9769	
14	Grenada	C2	C2	0.9769	
15	Cezayir	C2	C2	0.9769	
16	Ürdün	C2	C2	0.9769	
17	Moğolistan	C2	C2	0.9769	
18	Saint Vincent ve Grenadinler	C2	C2	0.9769	

Tablo 4.15. (Devamı)

19	Tonga	C2	C2	0.9769
20	Libya	C2	C2	0.9769
21	Maldivler	C2	C2	0.9769
22	Özbekistan	C2	C2	0.9769
23	Filistin	C2	C3	0.9769
24	İsveç	C2	C1	0.9764
25	Arnavutluk	C2	C2	0.9757
26	Peru	C2	C2	0.9757
27	Jamaika	C2	C2	0.9756
28	Andorra	C2	C1	0.9745
29	Barbados	C2	C2	0.9741
30	Fiji	C2	C2	0.9741
31	Ekvador	C2	C2	0.9738
32	Umman	C2	C2	0.9728
33	Gürcistan	C2	C2	0.9713
34	Tayland	C2	C2	0.9692
35	Çin	C2	C2	0.9692
36	Dominik Cumhuriyeti	C2	C2	0.9686
37	Bulgaristan	C2	C2	0.9669
38	Fransa	C2	C1	0.9663
39	Beyaz Rusya	C2	C2	0.9647
40	Saint Lucia	C2	C2	0.9643
41	Tunus	C2	C2	0.9643
42	İtalya	C2	C1	0.9572
43	Makedonya	C2	C2	0.9568
44	Samoa	C2	C2	0.9554
45	Ermenistan	C2	C2	0.9553
46	Güney Kıbrıs	C2	C1	0.9551
47	Slovakya	C2	C1	0.9544
48	Kırgızistan	C2	C3	0.9544
49	Portekiz	C2	C1	0.9467
50	Güney Afrika	C2	C3	0.9449
51	Dominika	C2	C2	0.9404
52	Panama	C2	C2	0.9384

Yüksek İGİ değerine sahip ülkeler C_2 grubunda yer almaktadır. Tablo 4.15'e bakıldığında, 7 ülkenin UNDP'ye göre çok yüksek İGİ değerine sahip C_1 grubunda yer alması gerekirken, sıralı lojistik regresyon tarafından C_2 grubunda sınıflandırılmıştır. Bu

lkeler; İŖveç, Andorra, Fransa, İtalya, Güney Kıbrıs, Slovakya ve Portekiz olarak sıralanır. Bu ülkelerin global fayda skoruna göre C_1 grubunda değil, C_2 grubunda yer almaları gerekmektedir. Bunun yanı sıra, 3 ülkenin UNDP'ye göre orta düzeyde İGİ değerine sahip C_3 grubunda yer alması gerekirken, sıralı lojistik regresyon tarafından C_2 grubunda sınıflandırılmıştır. Bu lkeler; Filistin, Kırgızistan ve Güney Afrika olarak sıralanır. Bu ülkelerin global fayda skoruna göre C_3 grubunda değil, C_2 grubunda yer almaları gerekmektedir. İkinci grupta, fayda skorları ışığında toplamda 13 adet alternatifin sınıflandırma hatasına maruz kaldığı ve yanlış sınıflandırıldığı gözlenmektedir. Ayrıca, UNDP tarafından 55 ülke ikinci grupta yer alırken, sıralı lojistik regresyon analizi tarafından bu sayı 52 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.16. Sıralı Lojistik Regresyon Analizi Tarafından Sonuçların Sınıflandırılması (Orta Düzeyde İnsani Gelişmişlik İndeksine Sahip lkeler)

Sıra No:	lkeler	Gruplar		Fayda Skoru	lke Sayısı
		Sıralı Lojit	UNDP		
1	Mısır	C3	C3	0.9011	45 lke
2	Filipinler	C3	C3	0.9011	
3	Cabo Verde	C3	C3	0.8807	
4	Zimbabve	C3	C4	0.8759	
5	El Salvador	C3	C3	0.8749	
6	Gabon	C3	C3	0.8655	
7	Kongo	C3	C3	0.8617	
8	Kenya	C3	C3	0.8617	
9	Lesotho	C3	C4	0.8496	
10	Haiti	C3	C4	0.8355	
11	Benin	C3	C4	0.8355	
12	Trkmenistan	C3	C3	0.8348	
13	Svaziland	C3	C4	0.8309	
14	Suriye	C3	C4	0.8309	
15	Moldova	C3	C3	0.8309	
16	Paraguay	C3	C3	0.8309	
17	Vietnam	C3	C3	0.8309	
18	Bolivya	C3	C3	0.8309	
19	Irak	C3	C3	0.8309	
20	Fas	C3	C3	0.8309	
21	Namibya	C3	C3	0.8309	
22	Mikronezya	C3	C3	0.8309	
23	Tacikistan	C3	C3	0.8309	
24	Honduras	C3	C3	0.8309	

Tablo 4.16. (Devamı)

25	Butan	C3	C3	0.8309
26	Timor-Leste	C3	C3	0.8309
27	Vanuatu	C3	C3	0.8309
28	Ekvator Ginesi	C3	C3	0.8309
29	Kiribati	C3	C3	0.8309
30	Bangladeş	C3	C3	0.8309
31	Gana	C3	C3	0.8309
32	Zambiya	C3	C3	0.8309
33	Sao Tome ve Principe	C3	C3	0.8309
34	Kamboçya	C3	C3	0.8309
35	Nepal	C3	C3	0.8309
36	Myanmar	C3	C3	0.8309
37	Pakistan	C3	C3	0.8309
38	Mozambik	C3	C4	0.8309
39	Laos	C3	C3	0.8309
40	Madagaskar	C3	C4	0.8309
41	Guatemala	C3	C3	0.8309
42	Botsvana	C3	C3	0.8309
43	Guyana	C3	C3	0.8309
44	Hindistan	C3	C3	0.8309
45	Nikaragua	C3	C3	0.8309

Orta düzeyde İGİ değerine sahip ülkeler C_3 grubunda yer almaktadır. Tablo 4.16'ya bakıldığında, 8 ülkenin UNDP'ye göre düşük İGİ değerine sahip C_4 grubunda yer alması gerekirken, sıralı lojistik regresyon tarafından C_3 grubunda sınıflandırılmıştır. Bu ülkeler, Zimbabve, Lesotho, Haiti, Benin, Svaziland, Suriye, Mozambik ve Madagaskar olarak sıralanır. Bu ülkelerin global fayda skoruna göre C_4 grubunda değil, C_3 grubunda yer alması gerekmektedir. Üçüncü grupta, fayda skorları ışığında toplamda 4 adet alternatifin sınıflandırma hatasına maruz kaldığı ve yanlış sınıflandırıldığı gözlenmektedir. Ayrıca, UNDP tarafından 41 ülke üçüncü grupta yer alırken, sıralı lojistik regresyon analizi tarafından bu sayı 45 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.17. Sıralı Lojistik Regresyon Analizi Tarafından Sonuçların Sınıflandırılması (Düşük İnsani Gelişmişlik İndeksine Sahip Ülkeler)

Sıra No:	Ülkeler	Gruplar		Fayda Skoru	Ülke Sayısı
		Sıralı Lojit	UNDP		
1	Komorlar	C4	C4	0.8309	33 Ülke
2	Angora	C4	C4	0.8304	
3	Tanzanya	C4	C4	0.8304	
4	Nijerya	C4	C4	0.8304	
5	Kamerun	C4	C4	0.8304	
6	Papua Yeni Gine	C4	C4	0.8304	
7	Solomon Adaları	C4	C4	0.8304	
8	Moritanya	C4	C4	0.8304	
9	Ruanda	C4	C4	0.8304	
10	Senegal	C4	C4	0.8304	
11	Uganda	C4	C4	0.8304	
12	Sudan	C4	C4	0.8304	
13	Togo	C4	C4	0.8304	
14	Yemen	C4	C4	0.8304	
15	Afganistan	C4	C4	0.8304	
16	Malawi	C4	C4	0.8304	
17	Fildişi Sahili	C4	C4	0.8304	
18	Cibuti	C4	C4	0.8304	
19	Gambiya	C4	C4	0.8304	
20	Etiyopya	C4	C4	0.8304	
21	Mali	C4	C4	0.8304	
22	Demokratik Kongo Cumhuriyeti	C4	C4	0.8304	
23	Liberya	C4	C4	0.8304	
24	Gine-Bissau	C4	C4	0.8304	
25	Eritre	C4	C4	0.8276	
26	Sierra Leone	C4	C4	0.8272	
27	Güney Sudan	C4	C4	0.8052	
28	Gine	C4	C4	0.7958	
29	Burundi	C4	C4	0.7751	
30	Burkina Faso	C4	C4	0.7751	
31	Çad	C4	C4	0.7636	
32	Nijer	C4	C4	0.7219	
33	Orta Afrika Cumhuriyeti	C4	C4	0.6537	

Düşük İGİ değerine sahip ülkeler C_4 grubunda yer almaktadır. Tablo 4.17'ye bakıldığında, dördüncü grupta, fayda skorları ışığında 8 adet alternatifin sınıflandırma

hatasına maruz kaldığı ve yanlış sınıflandırıldığı gözlenmektedir. Ayrıca, UNDP tarafından 41 ülke dördüncü grupta yer alırken, sıralı lojistik regresyon analizi tarafından bu sayı 33 olarak belirlenmiştir.

Bir sonraki adım sıralı lojistik regresyon modelinin tahmin gücünün hesaplanmasıdır. Tahmin gücünün hesaplanması için öncelikle modelin tahmin hatasının hesaplanması gerekmektedir. Birinci ve ikinci tip hatanın toplamı modelin toplam hatasına eşittir. Sıralı lojistik regresyon modelinin hata yüzdeleri Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18. Sıralı Lojistik Regresyon Modelinin Hata Yüzdeleri

	Hata Yüzdesi
Birinci Tip Hata	%13,3
İkinci Tip Hata	%3,7
Toplam	%17

Bu uygulamada 188 adet alternatiften 25 tanesi fazla tahmin hatası ile 7 tanesi de eksik tahmin hatası ile sınıflandırılmıştır. Modelin toplam hatası %17 oranındadır. Bu durumda, uygulanan sıralı lojistik regresyon modelinin tahmin gücünün %83 oranında olduğu söylenebilir.

Sıralı Lojistik Regresyon modelinin tahmin gücü Tablo 4.19’da verilmiştir.

Tablo 4.19. Sıralı Lojistik Regresyon Modelinin Tahmin Gücü

Gruplar	Grup Toplamı	Model	Yanlış Sınıflandırma	Tahmin Gücü
C₁	51	44	7	%86,27
C₂	55	42	13	%76,36
C₃	41	37	4	%90,24
C₄	41	33	8	%80,49
Toplam	188	156	32	

Kurulan sıralı lojistik regresyon modelinin tahmin gücüne göre sınıflandırma yapıldığında, çok yüksek İGİ değerine sahip ülkelerin 7’si, yüksek İGİ değerine sahip

ülkelerin 13'ü, orta düzeyde İGİ değerine sahip ülkelerin 4'ü ve düşük İGİ değerine sahip ülkelerin ise 8'i model tarafından yanlış sınıflandırılmıştır. Uygulanan sıralı lojistik regresyon modeli ile 188 alternatifin 156'sı doğru sınıflandırılırken, 32'si yanlış sınıflandırılmıştır.

UTADIS ve Sıralı Lojistik Regresyon arasında var olan karşılaştırmalı yanlış sınıflandırma sonuçları Tablo 4.20'de verilmiştir.

Tablo 4.20. UTADIS ve Sıralı Lojistik Regresyon Arasındaki Karşılaştırmalı Yanlış Sınıflandırma Sonuçları

Hata Yüzdeleri					
Gruplar					
	C_1	C_2	C_3	C_4	Toplam Hata
UTADIS	%5,8	%54,5	%65,8	%41,4	%41
Sıralı Lojit	%13,7	%23,6	%9,8	%19,5	%17

Tablo 4.20'de, UTADIS ve sıralı lojit model tarafından sıralanan ülkelerin aslında olmaları gereken grup dışında sınıflandırılma oranları verilmiştir. Bu oranlar, fayda skorlarına göre eşik değerlerinin dışında kalan ülkelerin oranlarıdır.

UTADIS ve Sıralı Lojistik Regresyon arasında var olan karşılaştırmalı birinci ve ikinci tip hata sonuçları Tablo 4.21'de verilmiştir.

Tablo 4.21. UTADIS ve Sıralı Lojistik Regresyon Arasındaki Karşılaştırmalı Birinci ve İkinci Tip Hata Sonuçları

	Birinci Tip Hata	İkinci Tip Hata	Toplam Hata
UTADIS	%37,3	%3,7	%41
Sıralı Lojit	%13,3	%3,7	%17

Sıralı lojistik regresyon analizinin UTADIS analizine göre hem Tablo 4.20'de yer alan gruplar itibariyle hata değerlerine hemde Tablo 4.21'de gösterilen toplam hata oranına göre daha düşük hata içerdiği yapılan karşılaştırma sonucunda tespit edilmiştir.

UTADIS analizinde toplam hata %41 iken, Sıralı Lojistik Regresyon analizde bu oran %17 olarak gerçekleşmiştir.

UTADIS ve Sıralı lojistik regresyon modelleri arasında var olan karşılaştırmalı tahmin gücü değerleri Tablo 4.22’de verilmiştir.

Tablo 4.22. UTADIS ve Sıralı Lojistik Regresyon Modellerinin Karşılaştırmalı Tahmin Gücü

Tahmin Gücü					
Gruplar					
	C_1	C_2	C_3	C_4	Modelin Toplam Tahmin Gücü
UTADIS	%94,12	%45,45	%34,15	%58,54	%59
Sıralo Lojit	%86,27	%76,36	%90,24	%80,49	%83

Sıralı lojistik regresyon analizinin UTADIS analizine göre Tablo 4.22’de yer alan toplam tahmin gücü değerine göre daha yüksek oranda bir güce sahip olduğu yapılan karşılaştırma sonucunda tespit edilmiştir. UTADIS analizinde modelin toplam tahmin gücü %59 iken, Sıralı Lojistik Regresyon analizde bu oran %83 olarak gerçekleşmiştir.

Özet olarak, hem hata oranına hemde tahmin gücü değerine göre Sıralı lojistik Regresyon analizine göre yapılan sınıflandırma daha iyi sonuçlar vermiştir.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bir ülkenin ekonomik, sosyal, siyasal ve kültürel alanlardaki ilerlemesi göz önüne alınarak belirlenen gelişmişlik kavramı; iktisadi büyüme, insani gelişmişlik ve ölçülebilen diğer sosyal değişkenleri de kapsadığı zaman sosyo-ekonomik gelişmişliğe dönüşmüş olur. Birçok değişken kullanılarak ölçülmesi gereken sosyo-ekonomik gelişmişlik kavramı, değişkenlerin ölçümünün zor olması ve veri elde etmekteki güçlükler nedeniyle sınırlı sayıda değişken ile açıklanmaktadır. İnsani Gelişmişlik İndeksi’de bu kavramı ölçmek amacıyla oluşturulmuştur. İçerdiği bileşenler açısından kolay veri elde edilmesi, bu alanda hesaplanan indeks sayısının yetersiz olması, İGİ’nin hem önemli bir indeks olmasına hem de birçok ülkenin dikkatini çekerek gündem oluşturmaya neden olmuştur. Gelişmişlik kavramına birçok faktör etki etmektedir ve bu faktörler ülkeler arasında farklılık göstermektedir. Merkezine insanı yerleştiren ve insan yaşamının en temel unsurları olan sağlık, eğitim ve gelir ile ilgili göstergelerin biraraya gelmesiyle oluşturulan İGİ, insanlar için kaliteli yaşam standartlarını belirlemek amacıyla kullanılan en uygun ölçek olarak kabul edilmektedir. İGİ, 1990 yılında, bir ülkenin gelişmişlik düzeyinin ölçüsü olarak kullanılan kişi başına düşen milli gelire alternatif olarak sunulmuştur.

UNDP tarafından ilk kez 1990 yılında hazırlanan İGR’lerle sunulmaya başlanan ülkelerin İGİ verileri “Doğumda Yaşam Beklentisi”, “Beklenen Okullaşma Yılı”, “Ortalama Okullaşma Yılı” ve “Kişi Başına Düşen GSMG” olmak üzere dört kriterde değerlendirilerek “Çok Yüksek”, “Yüksek”, “Orta” ve “Düşük” gelişmişlik düzeyine sahip ülkeler olmak üzere 4 sıralı sınıfta kategorize edilmektedir. Bu nedenle, ülkeler için gelişmişliğin önemli bir göstergesi olarak kabul edilen indeks değeri ve bu değere göre atandıkları grup büyük bir öneme sahiptir.

Bu tez çalışmasının amacı, UNDP tarafından 2017 yılında yayımlanan 2016 yılına ait İGR’de yer alan 188 ülkenin çok kriterli bir sınıflandırma tekniği olan UTADIS ile yeniden sınıflandırılmasıdır. Elde edilen UTADIS sonuçları, Sıralı Lojistik Regresyon analizi sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca, bu iki analiz yöntemine göre ülkelerin uluslararası seviyede gelişmişlik düzeyleri açısından yeniden sıralama ve gruplamalarının yapılması ve ülkelerin teorik ve istatistiksel açıdan daha doğru ve güçlü gelişmişlik

düzeylerine göre sıralanması ve gruplanmasına yönelik başka çalışmaların hazırlanmasına katkı sağlanması çalışmanın diğer amaçları arasındadır.

UNDP tarafından geliştirilen İGİ'nin, tüm ülkelerin gelişme performanslarının ölçümünde kullanılan en yaygın indeks olması, ülkelerin her yıl düzenli olarak hazırlanan İGR'lerde yer alan indeks değerine göre hem ulusal hemde uluslararası platformda karşılaştırılmaları nedeniyle bunun bir prestij olarak görülmesi ve İGİ değerine göre UNDP tarafından yapılan ülke sıralama ve gruplama işleminin eleştirilmesi nedeniyle farklı bir teknik kullanarak ülkeleri yeniden sıralama ve gruplamaya ihtiyaç duyulması gibi nedenlerden dolayı, tez çalışmasının uygulama alanı olarak ülkelerin İGİ değerleri tercih edilmiştir. Ülkeleri gelişmişlik düzeylerine göre sınıflandırmak için dört kritere dayalı bir model oluşturulmuştur. Bu modelin alternatifleri 188 ülkedir. Modelde “Doğumda Yaşam Beklentisi”, “Beklenen Okullaşma Yılı”, “Ortalama Okullaşma Yılı” ve “Kişi Başına Düşen Gayri Safi Milli Gelir” olmak üzere dört kriter kullanılmıştır. Bu dört kriter ve İGİ değerlerine göre ülkelerin UTADIS yaklaşımıyla doğru grupları tespit edilmeye çalışılmış ve sonuçlar Sıralı Lojistik Regresyon analizi ile karşılaştırılmıştır.

Bu tez çalışması, literatürde az bir uygulama alanına sahip UTADIS tekniğinin ülkelerin İGİ değerlerine uygulanması açısından bir ilki temsil etmektedir. Ülkelerin gelişmişlik düzeyi hakkında uluslararası kabul gören bir ölçüt olan İGİ'ye göre ülkeler yeniden sınıflandırılmıştır. Böylece ülkelerin gelişmişliğini araştıran birçok araştırmacıya bu çalışma bir referans niteliği taşımaktadır. Ayrıca, UTADIS tekniği ve Sıralı Lojistik Regresyon analizi sonucu elde edilen ülke sıralamaları ile UNDP'nin yaptığı sıralama karşılaştırılmış ve ülkelerin uygulanan yöntemlere göre sırası tespit edilerek literatüre başka bir katkı sunulmuştur. Sıralı Lojistik Regresyon ve UTADIS analizleri ilk defa ülkelerin İnsani Gelişmişlik İndeksi değerlerine uygulanarak elde edilen sonuçlar birçok araştırmacıya yol gösterici nitelik taşımaktadır. Önceden tanımlanmış homojen gruplardaki bir dizi alternatifin minimum hata ile sınıflandırılması için bir fayda modeli geliştirmeyi amaçlayan, Çok Kriterli Karar Verme yöntemi olan UTADIS tekniğinin kullanılması sistemin çeşitliliğine katkı sağlamaktadır.

UTADIS, alternatifleri minimum sınıflandırma hatası ile orijinal sınıflarına atayan bir sınıflandırma modelidir. Dolayısıyla, yanlış sınıflandırma hatalarını minimize etmenin, yanlış sınıflandırma sayısını da en aza indirgeyeceği varsayımıyla, yanlış

sınıflandırılmış alternatiflerin sayısını dolaylı olarak en aza indirmektedir. Ayrıca, UTADIS, bir dizi alternatifi önceden tanımlanmış sınıflara ayırmak için kullanılan çok kriterli bir tekniktir. Lojistik regresyon analizi ise parametreleri tahmin etmenin yanı sıra, bazı olasılık kurallarına göre sınıflandırma yapabilen bir tekniktir. UTADIS tekniği gibi çok değişkenli istatistiksel verilerin sınıflandırılmasında kullanılan yöntemlerden biri olan lojistik regresyon analizi, alternatiflerin kaç gruba ayrılacağını önceden bilindiği bir sınıflandırma yöntemidir. Sıralı lojistik regresyon analizi, bağımlı değişkenin sıralı ölçekte ölçülmüş bir değişken olduğu ve değişkenlerin birbirlerini etkilediği durumlarda uygulanmaktadır.

UNDP tarafından yapılan gruplandırma işlemine göre; birinci grupta yani çok yüksek gelişmişlik düzeyine sahip ülke kategorisinde (C_1) 51, ikinci grupta yani yüksek gelişmişlik düzeyine sahip ülke kategorisinde (C_2) 55, üçüncü grupta yani orta gelişmişlik düzeyine sahip ülke kategorisinde (C_3) 41 ve dördüncü grupta yani düşük gelişmişlik düzeyine sahip ülke kategorisinde (C_4) 41 adet ülke bulunmaktadır.

Yapılan UTADIS analizi sonucu, ülkeler gelişmişlik düzeyleri açısından fayda skorlarına göre yeniden sınıflandırılmıştır. 188 ülkenin 84'ü çok yüksek (C_1), 47'si yüksek (C_2), 30'u orta (C_3) ve 27'si ise düşük (C_4) düzeyde gelişmişlik seviyesine sahip ülke kategorisinde yer almıştır. UTADIS analizi sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

- UNDP tarafından yapılan gruplandırma işlemine göre C_1 grubunda 51 ülke yer alırken, UTADIS analizi sonucu bu grupta 84 ülke yer almıştır. UNDP'ye göre 29 ülkenin C_2 ve 7 ülkenin C_3 grubunda yer alması gerekirken, UTADIS tarafından C_1 grubunda sınıflandırılmıştır. Dolayısıyla, C_1 grubunda, 3 adet alternatifin sınıflandırma hatasına maruz kaldığı ve yanlış sınıflandırıldığı tespit edilmiştir.

- UNDP tarafından yapılan gruplandırma işlemine göre C_2 grubunda 55 ülke yer alırken, UTADIS analizi sonucu bu grupta 47 ülke yer almıştır. UNDP'ye göre 3 ülkenin C_1 , 17 ülkenin C_3 ve 2 ülkenin C_4 grubunda yer alması gerekirken, UTADIS tarafından C_2 grubunda sınıflandırılmıştır. Dolayısıyla, C_2 grubunda, 30 adet alternatifin sınıflandırma hatasına maruz kaldığı ve yanlış sınıflandırıldığı tespit edilmiştir.

- UNDP tarafından yapılan gruplandırma işlemine göre C_3 grubunda 41 ülke yer alırken, UTADIS analizi sonucu bu grupta 30 ülke yer almıştır. UNDP'ye göre 1 ülkenin C_2 ve 15 ülkenin C_4 grubunda yer alması gerekirken, UTADIS tarafından C_3 grubunda

sınıflandırılmıştır. Dolayısıyla, C_3 grubunda, 27 adet alternatifin sınıflandırma hatasına maruz kaldığı ve yanlış sınıflandırıldığı tespit edilmiştir.

- UNDP tarafından yapılan gruplandırma işlemine göre C_4 grubunda 41 ülke yer alırken, UTADIS analizi sonucu bu grupta 27 ülke yer almıştır. UNDP'ye göre 3 ülkenin C_3 grubunda yer alması gerekirken, UTADIS tarafından C_4 grubunda sınıflandırılmıştır. Dolayısıyla, C_4 grubunda, 17 adet alternatifin sınıflandırma hatasına maruz kaldığı ve yanlış sınıflandırıldığı tespit edilmiştir.

- UTADIS tarafından hesaplanan değerlendirme kriterlerinin ağırlıkları ve marjinal faydalara göre en önemli kriter %27,16 ile g_4 (Kişi Başına düşen GSMG) kriteridir. Sırasıyla, g_3 (Ortalama Okullaşma Yılı) kriteri %24,58 ile ikinci, g_2 (Beklenen Okullaşma Yılı) kriteri %24,03 ile üçüncü sırada yer almaktadır. Son olarak, en az ağırlığa sahip kriter ise %24,03 g_1 (Doğumda Yaşam Beklentisi) kriteridir. UNDP, İGİ'yi oluşturan tüm kriterlerin ağırlığını eşit kabul etmektedir. Aslında gerçek hayatta bu eşitlik söz konusu değildir. Ağırlıkların değişimi ülkelerin sınıflarını da değiştirmektedir. UTADIS yöntemi, bu değişikliğe izin vermektedir. Sonuç olarak, böyle bir sınıflandırma yapmak için kriterlerin bağımsız değerlendirilmesi ve farklı ağırlıkları dikkate alabilen ÇKKV sıralı sınıflandırma yöntemlerinden biri olan UTADIS yönteminin kullanılmasını önermekteyiz.

- UTADIS modelinin toplam hatası %41 ve dolayısıyla tahmin gücü %59 oranındadır. Kurulan UTADIS modelinin tahmin gücüne göre sınıflandırma yapıldığında, C_1 grubundaki ülkelerin 3'ü, C_2 grubundaki ülkelerin 30'u, C_3 grubundaki ülkelerin 27'si ve C_4 grubundaki ülkelerin 17'si model tarafından yanlış sınıflandırılmıştır. Uygulanan UTADIS modeli ile 188 alternatifin 111'i doğru sınıflandırılırken, 77'si yanlış sınıflandırılmıştır.

188 adet alternatif ve 4 adet kriter için Sıralı Lojistik Regresyon analizi uygulaması gerçekleştirilmiştir ve kurulan modelin % 95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan Sıralı Lojistik Regresyon analizi sonucu, ülkeler gelişmişlik düzeyleri açısından fayda skorlarına göre sınıflandırılmıştır. 188 ülkenin 58'i çok yüksek (C_1), 52'si yüksek (C_2), 45'i orta (C_3) ve 33'ü ise düşük (C_4) düzeyde gelişmişlik seviyesine sahip ülke kategorisinde yer almıştır. Sıralı Lojistik Regresyon analizi sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

- UNDP tarafından yapılan gruplandırma işlemine göre C_1 grubunda 51 ülke yer alırken, sıralı lojistik regresyon analizi sonucu bu grupta 58 ülke yer almıştır. UNDP'ye göre 13 ülkenin C_2 ve 1 ülkenin C_3 grubunda yer alması gerekirken, sıralı lojistik regresyon tarafından C_1 grubunda sınıflandırılmıştır. Dolayısıyla, C_1 grubunda, 7 adet alternatifin sınıflandırma hatasına maruz kaldığı ve yanlış sınıflandırıldığı tespit edilmiştir.

- UNDP tarafından yapılan gruplandırma işlemine göre C_2 grubunda 55 ülke yer alırken, sıralı lojistik regresyon analizi sonucu bu grupta 52 ülke yer almıştır. UNDP'ye göre 7 ülkenin C_1 ve 3 ülkenin C_3 grubunda yer alması gerekirken, sıralı lojistik regresyon tarafından C_2 grubunda sınıflandırılmıştır. Dolayısıyla, C_2 grubunda, 13 adet alternatifin sınıflandırma hatasına maruz kaldığı ve yanlış sınıflandırıldığı tespit edilmiştir.

- UNDP tarafından yapılan gruplandırma işlemine göre C_3 grubunda 41 ülke yer alırken, sıralı lojistik regresyon analizi sonucu bu grupta 45 ülke yer almıştır. UNDP'ye göre 8 ülkenin C_4 grubunda yer alması gerekirken, sıralı lojistik regresyon tarafından C_3 grubunda sınıflandırılmıştır. Dolayısıyla, C_3 grubunda, 4 adet alternatifin sınıflandırma hatasına maruz kaldığı ve yanlış sınıflandırıldığı tespit edilmiştir.

- UNDP tarafından yapılan gruplandırma işlemine göre C_4 grubunda 41 ülke yer alırken, sıralı lojistik regresyon analizi sonucu bu grupta 33 ülke yer almıştır. C_4 grubunda, fayda skorları ışığında 8 adet alternatifin sınıflandırma hatasına maruz kaldığı ve yanlış sınıflandırıldığı tespit edilmiştir.

- Sıralı lojistik regresyon modelinin toplam hatası %17 ve dolayısıyla tahmin gücü %83 oranındadır. Kurulan sıralı lojistik regresyon modelinin tahmin gücüne göre sınıflandırma yapıldığında, C_1 grubundaki ülkelerin 7'si, C_2 grubundaki ülkelerin 13'ü, C_3 grubundaki ülkelerin 4'ü ve C_4 grubundaki ülkelerin 8'i model tarafından yanlış sınıflandırılmıştır. Uygulanan sıralı lojistik regresyon modeli ile 188 alternatifin 156'sı doğru sınıflandırılırken, 32'si yanlış sınıflandırılmıştır.

Sonuç olarak, UTADIS analizinde modelin toplam hatası %41 ve toplam tahmin gücü %59 iken, sıralı lojistik regresyon analizde modelin toplam hatası %17 ve toplam tahmin gücü %83 olarak elde edilmiştir. Bu değerler ışığında, UTADIS ve sıralı lojistik regresyon analizi karşılaştırıldığında, hem hata oranına hem de tahmin gücü değerine göre sıralı lojistik regresyon analizi ile yapılan sınıflandırma daha iyi sonuçlar vermiştir. UTADIS ve sıralı lojistik regresyon analizi sonuçlarına göre birçok ülkenin sınıfının

değişmesi gerektiği görülmektedir. UNDP'ye en yakın sınıflandırmayı sıralı lojistik regresyon yöntemi vermiştir.

Çalışmanın ilerleyen zamanlarda geliştirilmesi amacıyla, farklı yıllar için uygulama genişletilebilir. Ülkelerin İGİ değerlerinin hesaplanmaya başlandığı 1990 yılından günümüze kadar geçen süreçteki tüm yıllar için UTADIS ve Sıralı Lojistik Regresyon analizleri kullanılarak ülke sıralamaları yeniden oluşturulabilir ve yıllar itibariyle karşılaştırmalı sonuçlar elde edilebilir. Ayrıca, bu analiz yöntemlerinin sadece İGİ'ye değil, aynı zamanda UNDP tarafından sunulan Eşitsizliğe Uyarlanmış İnsani Gelişmişlik İndeksi, Toplumsal Cinsiyet Eşitsizliği İndeksi, Cinsiyet Gelişme İndeksi ve Çok Boyutlu Yoksulluk İndeksi olmak üzere çeşitli indeks türlerine uygulanması çalışmanın ilerleyen araştırma yönü olarak düşünülebilir.

KAYNAKÇA

- Abacıoğlu, S., Ünal, İ. H. (2017). “Veri Zarflama ve Sıralı Lojistik Regresyon Analizi ile Şirketlerin Etkinliklerinin Belirlenmesi: Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektörü Üzerine Bir Uygulama”. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 4 (12), 1-19.
- Aguña, C. G., Kovacevic, M. (2010). Uncertainty and Sensitivity Analysis of the Human Development Index *Human Development Research Paper* (Vol. 47).
- Aidi, M. N., Stat, T. P. S. (2013). “Modeling Spatial Ordinal Logistic Regression and the Principal Component to Predict Poverty Status of Districts in Java Island”. *International Journal of Statistics and Applications*, 3 (1), 1-8. doi: 10.5923/j.statistics.20130301.01
- Aker, P. (2010). *A Dea Based Sorting Approach for Industrial R&D Projects*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Middle East Technical University The Graduate School of Natural and Applied Sciences.
- Akın, H. B., Şentürk, E. (2012). “Bireylerin Mutluluk Düzeylerinin Ordinal Lojistik Regresyon Analizi ile İncelenmesi”. *Öneri Dergisi*, 10 (37), 183-193.
- Aktar Demirtas, E., Anagun, A. S., Koksall, G. (2009). “Determination of Optimal Product Styles by Ordinal Logistic Regression Versus Conjoint Analysis for Kitchen Faucets”. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39 (5), 866-875. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2009.06.007>
- Alkire, S. (2010). “Human Development: Definitions, Critiques, and Related Concepts”.
- Alp, İ., Öztel, A., Köse, M. S. (2015). “ENTROPİ Tabanlı MAUT Yöntemi ile Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansı Ölçümü: Bir Vaka Çalışması”. *AİBÜ-İİBF Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11 (2), 65-81.
- Alpar, R. (2011). *Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Altaş, D., Arıkan, G. (2015). “The Analysis of Human Development Index with Cluster Analysis Techniques”. *Social Sciences Research Journal*, 6 (3), 126-138.

- Ananth, C. V., Kleinbaum, D. G. (1997). "Regression Models for Ordinal Responses: A Review of Methods and Applications". *International Journal of Epidemiology*, 26 (6), 1323-1333. doi: 10.1093/ije/26.6.1323
- Anderson, J. A., Philips, P. R. (1981). "Regression, Discrimination and Measurement Models for Ordered Categorical Variables". *Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)*, 30 (1), 22-31. doi: 10.2307/2346654
- Andriosopoulos, D., Gaganis, C., Pasiouras, F., Zopounidis, C. (2012). "An Application of Multicriteria Decision Aid Models in the Prediction of Open Market Share Repurchases". *Omega*, 40 (6), 882-890. doi: 10.1016/j.omega.2012.01.009
- Arcelus, F. J., Sharma, B., Srinivasan, G. (2006). "The Human Development Index Adjusted for Efficient Resource Utilization" *Inequality, Poverty and Well-being* (ss. 177-193): Springer.
- Arı, E. (2013). *Sıralı Lojistik Regresyonda Paralel Doğrular Varsayımı ve Çözümleme Yaklaşımları*. (Doktora tezi). Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Arıkan, G. (2017). *Farklı Kümeleme Teknikleri ile Ülkelerin İnsani Gelişmişlik Endeksi Verilerinin Karşılaştırılmalı Analizi*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Atıcı, K. B. (2008). *Enerji Endüstrisinde Karar Destek Sistemi Geliştirilmesi ve Uygulanması*. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Avcı, Z. (2009). *Bölüşüm, İnsani Gelişme ve Büyüme İlişkileri: Türkiye Örneği*. (Yüksek Lisans Tezi). Kayseri: Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ayhan, S. (2006). *Sıralı Lojistik Regresyon Analiziyle Türkiye'deki Hemşirelerin İş Bırakma Niyetini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Aziz, S. A., Amin, R. M., Yusof, S. A., Haneef, M. A., Mohamed, M. O., Oziev, G. (2015). "A Critical Analysis of Development Indices". *Australian Journal of Sustainable Business Society*, 1 (01), 37-53.

- Bagolin, I., Comim, F. (2008). "Human Development Index (HDI) and its Family of Indexes: An Evolving Critical Review". *Revista de Economia*, 34 (2), 7-28.
- Balla, V., Gaganis, C., Pasiouras, F., Zopounidis, C. (2014). "Multicriteria Decision Aid Models for the Prediction of Securities Class Actions: Evidence from the Banking Sector". *OR spectrum*, 36 (1), 57-72. doi: 10.1007/s00291-013-0333-8
- Baourakis, G., Conisescu, M., Van Dijk, G., Pardalos, P. M., Zopounidis, C. (2009). "A Multicriteria Approach for Rating the Credit Risk of Financial Institutions". *Computational Management Science*, 6 (3), 347-356. doi: 10.1007/s10287-007-0050-3
- Behrman, J. R., Rosenzweig, M. R. (1994). "Caveat Emptor: Cross-Country Data on Education and the Labor Force". *Journal of Development Economics*, 44 (1), 147-171. doi: [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(94\)00010-7](https://doi.org/10.1016/0304-3878(94)00010-7)
- Belacel, N. (2000). "Multicriteria Assignment Method PROAFTN: Methodology and Medical Application". *European Journal of Operational Research*, 125 (1), 175-183. doi: [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(99\)00192-7](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(99)00192-7)
- Berenson, M. L., Levine, D., Szabat, K. A. (2015). *Basic Business Statistics, Global Edition* (Vol. 12. baskı). New Jersey Pearson Education Limited.
- Brans, J. P., Mareschal, B. (2005). "PROMETHEE Methods" *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys* (ss. 163-186).
- Cahill, M. B. (2005). "Is the Human Development Index Redundant?". *Eastern Economic Journal*, 31 (1), 1-5.
- Cebeci, A. K., Dilber, İ. (2014). "Türkiye'nin İnsani Gelişme Endeks Değerinin 2011-2012 Karşılaştırması". *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24 (2).
- Chen, C. K., John Jr, H. (2004). "Using Ordinal Regression Model to Analyze Student Satisfaction Questionnaires. IR Applications, ". *Association for Institutional Research (NJ1)*, 1 (1), 1-13.
- Chen, Y., Hipel, K. W., Kilgour, D. M. (2007). "Multiple-Criteria Sorting Using Case-Based Distance Models With an Application in Water Resources Management".

IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part A: Systems and Humans, 37 (5), 680-691. doi: 10.1109/TSMCA.2007.902629

Chowdhury, S., Squire, L. (2006). "Setting Weights for Aggregate Indices: An Application to the Commitment to Development Index and Human Development Index". *The Journal of Development Studies*, 42 (5), 761-771. doi: 10.1080/00220380600741904

Clark, D., McGillivray, M. (2007). *Measuring Human Well-Being: Key Findings and Policy Lessons In Policy Brief 3*. Helsinki: United Nations University Press.

Coşkun, S., Kartal, M., Coşkun, A., Bircan, H. (2004). "Lojistik Regresyon Analizinin İncelenmesi ve Diş Hekimliğinde Bir Uygulaması". *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 7 (1), 42-50.

Crane, P. K., Gibbons, L. E., Ocepek-Welikson, K., Cook, K., Cella, D., Narasimhalu, K., . . . Teresi, J. A. (2007). "A Comparison of Three Sets of Criteria for Determining the Presence of Differential Item Functioning Using Ordinal Logistic Regression". *Quality of Life Research*, 16 (1), 69-84. doi: 10.1007/s11136-007-9185-5

Çelik, B. (2011). *A Multiple Criteria Sorting Approach Based on Distance Functions*. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Middle East Technical University The Graduate School of Natural and Applied Sciences.

Çiftçi, M. (2008). "Kalkınma Göstergesi Olarak Ortalama Yaşam Beklentisine Göre Türkiye'nin AB İçindeki Konumu: Kritikler ve Çok Değişkenli İstatistik Uygulamaları". *Ekonometri ve İstatistik e-Dergisi* (7), 51-87.

Çiftçi, M. (2011). *Sosyal Politika Oluşturmada Referans Gösterge Olarak Bölgesel Gelişmişlik Endeksleri: Temsil Gücü Sorunları ve Alternatif Endeks Önerileri*. (Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Çınar, Y. (2004). *Çok Nitelikli Karar Verme ve Bankaların Mali Performanslarının Değerlendirilmesi Örneği*. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Çivi, E., Erol, İ., İnanlı, T., Erol, E. D. (2008). "Uluslararası Rekabet Gücüne Farklı Bakışlar". *AİBÜ-İİBF Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4 (1), 1-22.

- Çokluk, Ö. (2010). “Lojistik Regresyon Analizi: Kavram ve Uygulama”. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri* 10 (3), 1357-1407.
- Çolak, M. (2009). *Mobilya Endüstrisinde Kârlılığı Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi: Karşılaştırmalı Lojistik Regresyon ve UTADIS Yaklaşımları*. (Doktora Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çolak, M. (2010). “Eğitim ve Beşeri Sermayenin Kalkınma Üzerine Etkisi”. *Kamu-İş*, 11 (3), 109-125.
- Çolak, M., Ulucan, A. (2012). “Mobilya Endüstrisinde Kârlılığı Etkileyen Faktörlerin UTADIS Yaklaşımı ile Belirlenmesi”. *Sosyoekonomi*, 17 (17), 249-262.
- Das, S., Rahman, R. M. J. N. J. (2011). “Application of Ordinal Logistic Regression Analysis in Determining Risk Factors of Child Malnutrition in Bangladesh”. 10 (1), 124. doi: 10.1186/1475-2891-10-124
- Dasgupta, P., Weale, M. (1992). “On Measuring the Quality of Life”. *World Development*, 20 (1), 119-131. doi: [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(92\)90141-H](https://doi.org/10.1016/0305-750X(92)90141-H)
- Demir, S. (2006). *Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı İnsani Gelişme Endeksi ve Türkiye Açısından Değerlendirme*. Ankara: DPT.
- Demir Şeker, S. (2011). *Türkiye'nin İnsani Gelişme Endeksi ve Endeks Sıralamasının Analizi*: Kalkınma Bakanlığı.
- Demireli, E. (2010). “TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Sistemi: Türkiye’deki Kamu Bankaları Üzerine Bir Uygulama”. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 5 (1), 101-112.
- Deniz Başar, Ö. (2012). “Öğretim Üyelerinin Unvanları ile Öğrencilerin Öğretim Üyelerini Değerlendirmeleri Arasındaki İlişkinin Sıralı Lojistik Regresyon Analizi ile İncelenmesi”. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14 (1), 121-136.
- Devaud, J., Groussaud, G., Jacquet-Lagreze, E. (1980). “UTADIS: Une méthode de construction de fonctions d'utilité additives rendant compte de jugements globaux”. *European Working Group on Multicriteria Decision Aid*, 94.

- Diakoulaki, D., Zopounidis, C., Mavrotas, G., Doumpos, M. (1999). "The Use of a Preference Disaggregation Method in Energy Analysis and Policy Making". *Energy*, 24 (2), 157-166. doi: 10.1016/S0360-5442(98)00081-4
- Dijkstra, A. G., Hanmer, L. C. (2000). "Measuring Socio-Economic Gender Inequality: Toward an Alternative to the Undp Gender-Related Development Index". *Feminist Economics*, 6 (2), 41-75.
- Dimitras, A. (2001). *Multicriteria Evaluation of Greek Construction Companies' Securities*. Working Paper Series.
- do Carvalhal Monteiro, R. L., Pereira, V., Costa, H. G. (2018). "A Multicriteria Approach to the Human Development Index Classification". *Social Indicators Research*, 136 (2), 417-438. doi: 10.1007/s11205-017-1556-x
- Doumpos, M., Chatzi, E., Zopounidis, C. (2006). "An Experimental Evaluation of Some Classification Methods". *Journal of Global Optimization*, 36 (1), 33-50.
- Doumpos, M., Pasiouras, F. (2005). "Developing and Testing Models for Replicating Credit Ratings: A Multicriteria Approach". *Computational Economics*, 25 (4), 327-341. doi: 10.1007/s10614-005-6412-4
- Doumpos, M., Zopounidis, C. (2002a). "Business Failure Prediction: A Comparison of Classification Methods". *Operational Research*, 2 (3), 303-319. doi: 10.1007/BF02936387
- Doumpos, M., Zopounidis, C. (2002b). *Multicriteria Decision Aid Classification Methods* (Vol. 73): Springer Science & Business Media.
- Doumpos, M., Zopounidis, C. (2004). "A Multicriteria Classification Approach Based on Pairwise Comparisons". *European Journal of Operational Research*, 158 (2), 378-389. doi: 10.1016/j.ejor.2003.06.011
- Duman, A. (2010). *Multiple Criteria Sorting Methods Based on Support Vector Machines*. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara: The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University.

- Dumanoglu, S. (2015). "İMKB'de İşlem Gören Çimento Şirketlerinin Mali Performansının TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi". *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 29 (2), 323-339.
- Elamir, E., Sadeq, H. (2010). "Ordinal Regression to Analyze Employees'attitudes towards the Application of Total Quality Management". *Journal of Applied Quantitative Methods*, 5 (4).
- Emeç, H. (2002). "Ege Bölgesi Tüketim Harcamaları için Sıralı Logit Tahminleri ve Senaryo Sonuçları". *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 4(2), 13-29.
- Erdoğan, E., Bulut, E. (2015). "İşletme Bölümü Öğrencilerinin Memnuniyet Düzeylerini Etkileyen Faktörlerin Araştırılması". *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 11 (26), 151-170.
- Erol, E. D. (2011). "İnsani Gelişme Yaklaşımı Doğrultusunda Beşeri Kalkınmanın Boyutları: Gelişmekte Olan Ülkeler". *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 3 (2), 99-108.
- Esmaelian, M., Shahmoradi, H., Nemati, F. (2017). "P-UTADIS: A Multi Criteria Classification Method". F. Nassiri-Mofakham (Ed.). *Current and Future Developments in Artificial Intelligence*: Bentham Science Publisher.
- Figueira, J., Mousseau, V., Roy, B. (2005). "ELECTRE Methods" *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys* (ss. 133-153): Springer.
- Gaganis, C., Pasiouras, F., Zopounidis, C. (2006). "External Auditors' Decisions in Eu Credit Institutions: A Multicriteria Approach". *International Journal of Auditing*, 10 (2), 163-182. doi: 10.1111/j.1099-1123.2006.00348.x
- Gallardo, G. (2009, 27-30 October 2009). *The Human Development Index as an effort to measure wellbeing in Honduras*. Paper presented at the The 3rd OECD World Forum on "Statistics, Knowledge and Policy. Charting Progress, Busan, Korea
- Gorobets, A. (2011). "Corrections to the Human Development Index and Alternative Indicators of Sustainability". *International Journal of Sustainable Society*, 3 (2), 107-115. doi: 10.1504/IJSSoc.2011.039916

- Goumas, M., Lygerou, V. (2000). "An Extension of the PROMETHEE Method for Decision Making in Fuzzy Environment: Ranking of Alternative Energy Exploitation Projects". *European Journal of Operational Research*, 123 (3), 606-613. doi: 10.1016/S0377-2217(99)00093-4
- Gökoğlu, İ. (2011). *İnsani Gelişme Düzeyi – Suç İlişkisi: Türkiye Örneğinde 2000 – 2008 Arası Boylamsal Bir Çalışma*. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü.
- Greco, S., Matarazzo, B., Slowinski, R. (2002). "Rough Sets Methodology for Sorting Problems in Presence of Multiple Attributes and Criteria". *European Journal of Operational Research*, 138 (2), 247-259. doi: [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(01\)00244-2](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(01)00244-2)
- Greenland, S. (1994). "Alternative Models for Ordinal Logistic Regression". *Statistics in Medicine*, 13 (16), 1665-1677. doi: doi:10.1002/sim.4780131607
- Günsoy, G. (2012). "İnsani Gelişme Kavramı ve Sağlıklı Yaşam Hakkı". *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 1 (2), 35-52.
- Gürses, D. (2009). "İnsani Gelişme ve Türkiye". *Balıkesir University Journal of Social Sciences Institute*, 12 (21), 339-350.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. (2009). *Multivariate Data Analysis* (Vol. 7th ed.). New York: Prentice Hall.
- Harrell, F. E. (2015). "Ordinal Logistic Regression". F. E. Harrell (Ed.). *Regression Modeling Strategies: With Applications to Linear Models, Logistic and Ordinal Regression, and Survival Analysis* (Vol. 2. baskı, ss. 311-325). Cham: Springer International Publishing.
- Herrero, C., Martínez, R., Villar, A. (2012). "A Newer Human Development Index". *Journal of Human Development and Capabilities*, 13 (2), 247-268. doi: 10.1080/19452829.2011.645027
- Hicks, D. A. (1997). "The Inequality-Adjusted Human Development Index: A Constructive Proposal". *World Development*, 25 (8), 1283-1298.

- Hosmer, D. W., Lemeshow, S., Sturdivant, R. X. (2013). *Applied Logistic Regression* (Vol. 3rd. ed.). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Hou, J., Walsh, P. P., Zhang, J. (2015). "The Dynamics of Human Development Index". *The Social Science Journal*, 52 (3), 331-347. doi: 0.1016/j.soscij.2014.07.003
- <http://hdr.undp.org>. (2016). Technical Notes Calculating the Human Development Indices—Graphical Presentation. Erişim Tarihi 22.06.2017
- Ishizaka, A., Nemery, P. (2013). *Multi-Criteria Decision Analysis*. New Delhi, India: John Wiley & Sons, Ltd.
- Jacquet-Lagrèze, E. (1995). "An Application of the UTA Discriminant Model for the Evaluation of R & D Projects". P. M. Pardalos, Y. Siskos ve C. Zopounidis (Ed.). *Advances in Multicriteria Analysis* (ss. 203-211). Boston, MA: Springer US.
- Jacquet-Lagrange, E., Siskos, J. (1982). "Assessing a set of Additive Utility Functions for Multicriteria Decision-Making, the UTA Method". *European Journal of Operational Research*, 10 (2), 151-164. doi: [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(82\)90155-2](https://doi.org/10.1016/0377-2217(82)90155-2)
- Jacquet-Lagrange, E., Siskos, Y. (2001). "Preference Disaggregation: 20 Years of Mcda Experience". *European Journal of Operational Research*, 130 (2), 233-245. doi: 10.1016/S0377-2217(00)00035-7
- Jiao, T., Peng, J., Terlaky, T. (2009). "A Confidence Voting Process for Ranking Problems Based on Support Vector Machines". *Annals of Operations Research*, 166 (1), 23-38. doi: 10.1007/s10479-008-0410-6
- Johnson, R. A., Wichern, D. W. (2002). *Applied Multivariate Statistical Analysis* (Vol. 5th ed). New Jersey: Prentice-Hall.
- Kalaycı, ř. (Ed.). (2010). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri* (Vol. 5. baskı). Ankara: Asil Yayın Dağıtım
- Karabulut, T., Kaya, N., Gürsoy, Z. (2006). "Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü'ne Üye Ülkelerin 2006 Yılı İnsani Gelişmişlik Düzeylerinin Analizi". 2 (2), 1-18.

- Kartal, M., Kutlar, A., Beğen, A. (2011). “Logistik Regresyon Tekniği ile Trafik Kazalarını Etkileyen Risk Faktörlerinin İncelenmesi: Sivas, Kayseri, Yozgat Örneği”. *AİBÜ-İİBF Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7 (2), 45-68.
- Keeney, R. L., Raiffa, H. (1976). *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs*. New York: Wiley.
- Kelley, A. C. (1991). “The Human Development Index:" Handle with Care"". *Population and Development Review*, 17 (2), 315-324. doi: 10.2307/1973733
- Kleinbaum, D. G., Klein, M. (2010). “Ordinal Logistic Regression” *Logistic Regression: A Self-Learning Text* (ss. 463-488). New York, NY: Springer New York.
- Klugman, J., Rodríguez, F., Choi, H. J. (2011). “The HDI 2010: New Controversies, Old Critiques”. *Journal of Economic Inequality*, 9 (2), 249-288. doi: 10.1007/s10888-011-9178-z
- Kocabaş, E. (2014). *Lojistik Regresyon ve Bankacılık Verileri Üzerine Bir Uygulama*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- Kosmidou, K., Doumpos, M., Zopounidis, C. (2008). *Country Risk Evaluation*. New York: Springer.
- Köksal, B. (2011). *Regresyon Analizinde ROC Eğrisi Kestirimi ile Model Seçimi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Köksalan, M., Özpeynirci, S. B. (2009). “An Interactive Sorting Method for Additive Utility Functions”. *Computers & Operations Research*, 36 (9), 2565-2572. doi: 10.1016/j.cor.2008.11.006
- Larichev, O. I., Moshkovich, H. M. (1994). “An Approach to Ordinal Classification Problems”. 1 (3), 375-385. doi: doi:10.1111/1475-3995.d01-48
- Le, C. T., Eberly, L. E. (2016). *Introductory Biostatistics* (Vol. 2nd ed.). New Jersey: John Wiley & Sons.

- Levy, Y. (2003). *A Study of Learners' Perceived Value and Satisfaction for Implied Effectiveness of Online Learning Systems*. (Doktora Tezi). Miami Florida: Florida International University.
- Liao, T. F. (1994). *Interpreting Probability Models: Logit, Probit and Other Generalized Linear Models*: SAGE Publications.
- Lind, N. (2004). "Values Reflected in the Human Development Index". *Social Indicators Research*, 66 (3), 283-293. doi: 10.1023/B:SOCI.00000003587.32655.b7
- Lind, N. (2010). "A Calibrated Index of Human Development". *Social Indicators Research*, 98 (2), 301-319. doi: 10.1007/s11205-009-9543-5
- Long, J. S., Freese, J. (2014). *Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata, Second Edition* (Vol. 3. baskı). Texas: Taylor & Francis.
- Lourenço, R. P., Costa, J. P. (2004). "Using ELECTRE TRI Outranking Method to Sort Momilp Nondominated Solutions". *European Journal of Operational Research*, 153 (2), 271-289. doi: 10.1016/S0377-2217(03)00150-4
- Luchters, G., Menkhoff, L. (2000). "Chaotic Signals from HDI Measurement". *Applied Economics Letters*, 7 (4), 267-270. doi: 10.1080/135048500351654
- Macit, E. G. (2014). *Çok Kriterli Sıralı Sınıflandırma Problemi ve Sağlık Sektöründe Bir Uygulama*. (Yüksek Lisans Tezi). Kayseri: Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Mahmood, O. M. (2017). *Use of Binary Logistic Regression Model in Iraq Patients of Breast Cancer* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Majerová, I. (2012). "Comparison of Old and New Methodology in Human Development and Poverty Indexes: A Case of the Least Developed Countries". *Journal of Economics Studies and Research*, 2012 (1), 1-15. doi: 10.5171/2012.290025
- Manshadi, E. D., Mehregan, M. R., Safari, H. (2015). "Supplier Classification Using UTADIS Method Based on Performance Criteria". *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 5 (2), 31-45. doi: 10.6007/IJARBSS/v5-i2/1457

- Massaglia, R., Ostanello, A. (1991). "Preference Disaggregation: 20 Years of Meda Experience". P. Korhonen, A. Lewandowski ve J. Wallenius (Ed.). *Multiple Criteria Decision Support* (ss. 167-174). Berlin: Springer.
- Mateo, J. R. S. C. (2012). *Multi Criteria Analysis in the Renewable Energy Industry*. New York: Springer Science & Business Media.
- McCullagh, P. (1980). "Regression Models for Ordinal Data". *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 42 (2), 109-142.
- McGillivray, M., White, H. (1993). "Measuring Development? The UNDP's Human Development Index". *Journal of International Development*, 5 (2), 183-192. doi: 10.1002/jid.3380050210
- Mertler, C. A., Reinhart, R. V. (2016). *Advanced and Multivariate Statistical Methods: Practical Application and Interpretation*. New York: Routledge.
- Morse, S. (2003). "For Better or for Worse, Till the Human Development Index Do Us Part?". *Ecological Economics*, 45 (2), 281-296. doi: 10.1016/S0921-8009(03)00085-5
- Nartgün, Ş. S., Kösterelioğlu, M. A., Sipahioğlu, M. (2013). "İnsani Gelişim İndeksi Göstergeleri Açısından AB Üyesi ve AB Üyeliğine Aday Ülkelerin Karşılaştırılması". *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3 (1), 80-89.
- Neumayer, E. (2001). "The Human Development Index and Sustainability—A Constructive Proposal". *Ecological Economics*, 39 (1), 101-114. doi: 10.1016/S0921-8009(01)00201-4
- Nguefack-Tsague, G., Klasen, S., Zucchini, W. (2011). "On Weighting the Components of the Human Development Index: A Statistical Justification". *Journal of Human Development and Capabilities*, 12 (2), 183-202. doi: 10.1080/19452829.2011.571077
- Nizam, D. K., Akdeniz, H. A. (2007). "Türkiye'de Yataklı Tedavi Kurumlarının Kapasite Kullanım Oranlarının Sıralı Logistik Regreasyon Analizi". *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9 (4), 1-14.

- Noorbakhsh, F. (1998a). "The Human Development Index: Some Technical Issues and Alternative Indices". *Journal of International Development: The Journal of the Development Studies Association*, 10 (5), 589-605. doi: 10.1002/(SICI)1099-1328(199807/08)10:5<589::AID-JID484>3.0.CO;2-S
- Noorbakhsh, F. (1998b). "A Modified Human Development Index". *World Development*, 26 (3), 517-528.
- Norris, C. M., Ghali, W. A., Saunders, L. D., Brant, R., Galbraith, D., Faris, P., Knudtson, M. L. (2006). "Ordinal Regression Model and the Linear Regression Model were Superior to the Logistic Regression Models". *Journal of Clinical Epidemiology*, 59 (5), 448-456.
- Nourzad, F., Powell, J. J. (2003). "Openness, Growth and Development: Evidence from a Panel of Developing Countries". *Scientific Journal of Administrative Development*, 1 (1), 72-94.
- Ogwang, T. (1994). "The Choice of Principle Variables for Computing the Human Development Index". *World Development*, 22 (12), 2011-2014. doi: 10.1016/0305-750X(94)90189-9
- Oktay, E., Özen, Ü., Alkan, Ö. (2013). "Kredi Kartı Sahipliğinde Etkili Olan Faktörlerin Araştırılması: Erzurum Örneği". *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24 (2), 1-22.
- Özdemir, A. İ., Deste, M. (2009). "Gri İlişkisel Analiz ile Çok Kriterli Tedarikçi Seçimi: Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama". *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 38 (2), 147-156.
- Paksoy, S. (2017). *Çok Kriterli Karar Vermede Güncel Yaklaşımlar*. Adana: Karahan Kitabevi.
- Pasiouras, F., Gaganis, C., Zopounidis, C. (2007). "Multicriteria Decision Support Methodologies for Auditing Decisions: The Case of Qualified Audit Reports in The Uk". *European Journal of Operational Research*, 180 (3), 1317-1330. doi: 10.1016/j.ejor.2006.04.039
- Pasiouras, F., Tanna, S., Zopounidis, C. (2007). "The Identification of Acquisition Targets in the Eu Banking Industry: An Application of Multicriteria Approaches".

- International Review of Financial Analysis*, 16 (3), 262-281. doi: 10.1016/j.irfa.2006.09.001
- Pendaraki, K., Zopounidis, C., Doumpos, M. (2005). "On the Construction of Mutual Fund Portfolios: A Multicriteria Methodology and an Application to the Greek Market of Equity Mutual Funds". *European Journal of Operational Research*, 163 (2), 462-481. doi: 10.1016/j.ejor.2003.10.022
- Peng, C. Y. J., Lee, K. L., Ingersoll, G. M. (2002). "An Introduction to Logistic Regression Analysis and Reporting". *The Journal of Educational Research*, 96 (1), 3-14.
- Perny, P. (1998). "Multicriteria filtering Methods Based Onconcordance and non-discordance Principles". *Annals of Operations Research*, 80 (0), 137-165. doi: doi.org/10.1023/A:1018907729570
- Pohekar, S., Ramachandran, M. (2004). "Application of Multi-Criteria Decision Making to Sustainable Energy Planning — A Review". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 8 (4), 365-381. doi: 10.1016/j.rser.2003.12.007
- Radovanović, B. (2011). "Human Development Index As a Measure of Human Development". *Filozofija i društvo*, 22 (3), 193-208. doi: 10.2298/FID1103193R
- Ram, R. (1992). "International Inequalities in Human Development And Real Income". *Economics Letters*, 38 (3), 351-354. doi: [https://doi.org/10.1016/0165-1765\(92\)90084-C](https://doi.org/10.1016/0165-1765(92)90084-C)
- Ramanathan, R. (1999). "Selection of Appropriate Greenhouse Gas Mitigation Options". *Global Environmental Change*, 9 (3), 203-210. doi: 10.1016/S0959-3780(98)00039-9
- Ranis, G., Stewart, F. (2000). "Strategies for Success in Human Development". *Journal of human development*, 1 (1), 49-69. doi: 10.1080/14649880050008764
- Ravallion, M. (2010). *Troubling tradeoffs in the Human Development Index*. Washington DC WorldBank.

- Ravallion, M. (2012). "Troubling Tradeoffs in the Human Development Index". *Journal of Development Economics*, 99 (2), 201-209. doi: doi.org/10.1016/j.jdeveco.2012.01.003
- Safari, H., Ebrahimi, E. (2014). "Using Modified Similarity Multiple Criteria Decision Making Technique to Rank Countries in terms of Human Development Index". *Journal of Industrial Engineering and Management*, 7 (1), 254-275. doi: 10.3926/jiem.837
- Sagar, A. D., Najam, A. (1998). "The Human Development Index: A Critical Review". *Ecological Economics*, 25 (3), 249-264. doi: 10.1016/S0921-8009(97)00168-7
- Sen, A. K. (2001). *Development as Freedom*: Oxford University Press.
- Sharma, S. D. (1997). "Making the Human Development Index (HDI) Gender-Sensitive". *Gender & Development*, 5 (1), 60-61. doi: 10.1080/741922304
- Siskos, Y., Yannacopoulos, D. (1985). "UTASTAR: An Ordinal Regression Method for Building Additive Value Functions". *Investigação Operacional*, 5 (1), 39-53.
- Spathis, C., Doumpos, M., Zopounidis, C. (2003). "Using Client Performance Measures to Identify Pre-Engagement Factors Associated with Qualified Audit Reports in Greece". *The International Journal of Accounting*, 38 (3), 267-284. doi: 10.1016/S0020-7063(03)00047-5
- Spathis, C., Kosmidou, K., Doumpos, M. (2002). "Assessing Profitability Factors in the Greek Banking System: A Multicriteria Methodology". *International Transactions in Operational Research*, 9 (5), 517-530. doi: 10.1111/1475-3995.00371
- Srinivasan, T. N. (1994). "Human Development: A New Paradigm or Reinvention of the Wheel?". *American Economic Review*, 84 (2), 238-243.
- Stanton, E. A. (2007). "The Human Development Index: A History".
- Streeten, P. (1994). "Human Development: Means and Ends". *The American Economic Review*, 84 (2), 232-237.

- Şahin, G., Gökdemir, L. (2016). “İnsani Gelişme Endeksi Bileşenlerinin Türkiye Ölçeğinde ARDL Sınır Testi İle Sınanması”. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 2 (1), 1-24.
- Şahin, O. (2017). “Lojistik Regresyon Yöntemi ile Ayvalığı Turizm Amaçlı Tercih Etmede Önemli Risk Faktörlerinin Belirlenmesi”. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 16 (61), 647-660.
- Şata, M., Çakan, M. (2018). “CHAID Analizi ve Lojistik Regresyon Analizi Sonuçlarının Karşılaştırılması”. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2012, 48-56.
- Şerbetçi, A. (2012). *Sıralı Lojistik Regresyon Analizi ile İstatistik ve Ekonometri Derslerinde Başarıyı Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi: Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Öğrencileri Üzerine Bir Uygulama*. (Yükseklisans tezi). Erzurum Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilimdalı
- Tayyar, I. (2008). *İnsani Kalkınma ve Ekonomik Büyümeyle Olan İlişkisi: Türkiye Uygulaması*. (Yüksek Lisans Tezi). Kayseri: Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tofallis, C. (2013). “An Automatic-Democratic Approach to Weight Setting for the New Human Development Index”. *Journal of Population Economics*, 26 (4), 1325-1345. doi: 10.1007/s00148-012-0432-x
- Topcu, Y., Ulengin, F. (2004). “Energy for the Future: An Integrated Decision Aid for the Case of Turkey”. *Energy*, 29 (1), 137-154. doi: 10.1016/S0360-5442(03)00160-9
- Tufféry, S. (2011). *Data Mining and Statistics for Decision Making*. West Sussex: John Wiley & Sons.
- Tunca, M. Z., Ömürbek, N., Cömert, H. G., Aksoy, E. (2016). “OPEC Ülkelerinin Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden ENTROPİ ve MAUT ile Değerlendirilmesi”. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 7 (14), 1-12.

- Tunç, O., Ertuna, O. (2015). “İnsani Gelişme Endeksi Türkiye Simülasyonu ve Seçilmiş Ülkelerle Karşılaştırması”. *Journal of Management, Marketing and Logistics*, 2 (2).
- Tutz, G., Hennevogl, W. (1996). “Random Effects in Ordinal Regression Models”. *Computational Statistics & Data Analysis*, 22 (5), 537-557. doi: [https://doi.org/10.1016/0167-9473\(96\)00004-7](https://doi.org/10.1016/0167-9473(96)00004-7)
- Türkoğlu, Y. (2009). *İnsani Gelişme Endeksi ile Kapsamlı Endeks Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma*. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tüylüoğlu, Ş., Karalı, B. (2006). “İnsani Kalkınma Endeksi ve Türkiye için Değerlendirilmesi”. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 1 (12), 53-88.
- Ulucan, A., Atıcı, K. B. (2009). “UTADIS Çok Kriterli Sınıflandırma Metodolojisi ve Türkiye Enerji Sektörü Uygulaması”. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 27 (2), 141-159.
- UNDP. (1990). Human Development Report. New York: United Nations Development Programme.
- UNDP. (1991). Human Development Report. New York: United Nations Development Programme.
- UNDP. (1992). Human Development Report. New York: United Nations Development Programme.
- UNDP. (1993). Human Development Report. New York: United Nations Development Programme.
- UNDP. (1994). Human Development Report. New York: United Nations Development Programme.
- UNDP. (1995). Human Development Report. New York: United Nations Development Programme.
- UNDP. (1996). Human Development Report. New York: United Nations Development Programme.

- UNDP. (1997). Human Development Report. New York: United Nations Development Programme.
- UNDP. (1998). Human Development Report. New York: United Nations Development Programme.
- UNDP. (1999). Human Development Report. New York: United Nations Development Programme.
- UNDP. (2000). Human Development Report. New York: United Nations Development Programme.
- UNDP. (2001). Human Development Report. New York: United Nations Development Programme.
- UNDP. (2002). Human Development Report. New York: United Nations Development Programme.
- UNDP. (2003). Human Development Report. New York: United Nations Development Programme.
- UNDP. (2004). Human Development Report. New York: United Nations Development Programme.
- UNDP. (2005). Human Development Report. New York: United Nations Development Programme.
- UNDP. (2006). Human Development Report. New York: United Nations Development Programme.
- UNDP. (2007/2008). Human Development Report. New York: United Nations Development Programme.
- UNDP. (2009). Human Development Report. New York: United Nations Development Programme.
- UNDP. (2010). Human Development Report. New York: United Nations Development Programme.
- UNDP. (2011). Human Development Report. New York: United Nations Development Programme.

- Voulgaris, F., Doumpos, M., Zopounidis, C. (2000). "On the Evaluation of Greek Industrial SME's Performance via Multicriteria Analysis of Financial Ratios". *Small business economics*, 15 (2), 127-136. doi: 10.1023/A:1008159408904
- Warner, P. (2008). "Ordinal Logistic Regression". *BMJ Sexual & Reproductive Health*, 34 (3), 169-170.
- Yakut, E., Gündüz, M., Demirci, A. (2015). "İnsani Kalkınmışlık Düzeyinin Sınıflandırma Başarılarının Karşılaştırılmasında Sıralı Lojistik Regresyon Analizi ve Yapay Sinir Ağları Yöntemlerinin Kullanılması". *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 7 (4), 172-199.
- Yavuz, S., Deveci, M., Karabulut, T., Şentürk, E. (2014). "Sıralı Lojistik Regresyon Analiziyle Üniversite Öğrencilerinin Kent Memnuniyetini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi: Erzincan Üniversitesi Örneği". *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 15 (1), 95-114.
- Yıldırım, B. F., Emrah, Ö. (2015). *Operasyonel, Yönetmel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. Bursa: Dora Kitabevi.
- Yıldız, İ. (2015). *İnsani Gelişme ve İnsani Yoksulluk Bağlamında İnsani Gelişme Endeksi: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler ile Türkiye Karşılaştırması*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yu, W. (1992). *Aide multicritère à la décision dans le cadre de la problématique du tri: concepts, méthodes et applications*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi).Paris: Universit'E Paris Dauphine
- Yürekli, H. (2008). *Taarruz Helikopterleri Seçiminde ELECTRE Yönteminin Kullanılması*. (Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Zambrano, E. (2014). "An Axiomatization of the Human Development Index". *Social Choice and Welfare*, 42 (4), 853-872. doi: 10.1007/s00355-013-0756-9
- Zeyrek, B. (2015). *İnsani Gelişme Endeksi ve Bileşenleri Arasındaki İlişki*. (Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep: Gaziantep Üniveristesi Sosyal Blimler Enstitüsü.

- Zhou, F., Wu, D., Yang, X., Jiao, J. (2008). *Ordinal Logistic Regression for Affective Product Design*. Paper presented at the Industrial Engineering and Engineering Management, 2008. IEEM 2008. IEEE International Conference on.
- Zhou, P., Ang, B., Poh, K. (2006). "Decision Analysis in Energy and Environmental Modeling: An Update". *Energy*, 31 (14), 2604-2622. doi: 10.1016/j.energy.2005.10.023
- Zionts, S. (1979). "MCDM—If Not a Roman Numeral, Then What?". *Interfaces*, 9 (4), 94-101. doi: 10.1287/inte.9.4.94
- Zopounidis, C., Doumpos, M. (1997). "A Multicriteria Decision Aid Methodology for the Assessment of Country Risk". *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 3 (3), 13-33.
- Zopounidis, C., Doumpos, M. (1998). "Developing a Multicriteria Decision Support System for Financial Classification Problems: The Finclas System". *Optimization Methods and Software*, 8 (3-4), 277-304. doi: 10.1080/10556789808805680
- Zopounidis, C., Doumpos, M. (1999a). "Business Failure Prediction Using the Utadis Multicriteria Analysis Method". *Journal of the Operational Research Society*, 50 (11), 1138-1148. doi: 10.1057/palgrave.jor
- Zopounidis, C., Doumpos, M. (1999b). "A Multicriteria Decision Aid Methodology for Sorting Decision Problems: The Case of Financial Distress". *Computational Economics*, 14 (3), 197-218. doi: 10.1023/A:1008713823812
- Zopounidis, C., Doumpos, M. (2000). "PREFDIS: A Multicriteria Decision Support System for Sorting Decision Problems". *Computers & Operations Research*, 27 (7-8), 779-797. doi: 10.1016/S0305-0548(99)00118-5
- Zopounidis, C., Doumpos, M. (2001). "A Preference Disaggregation Decision Support System for Financial Classification Problems". *European Journal of Operational Research*, 130 (2), 402-413. doi: 10.1016/S0377-2217(00)00044-8
- Zopounidis, C., Pardalos, P. M. (2013). *Managing in Uncertainty: Theory and Practice* (Vol. 19): Springer Science & Business Media.

Zortuk, M., Koç, E., Bayrak, S. (2014). “Hane Halkları Satın Alma Kriterlerinin Analizi: Multinomial Lojistik Regresyon Yaklaşımı”. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* (XIV. Ekonometri Yöneylem Araştırması ve İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı), 163-176.



EKLER

EK 1. İnsani Gelişmişlik İndeksi Verileri

Çok Yüksek İnsani Gelişmişlik İndeksine Sahip Ülkeler							
SIRA	Ülke	Grup	İnsani Gelişmişlik İndeksi	Doğumda Yaşam Beklentisi (Yıl)	Beklenen Okullaşma Yılı	Ortalama Okullaşma Yılı	Kişi başı GSMG
1	Norveç	1	0.949	81.7	17.7	12.7	67614
2	Avustralya	1	0.939	82.5	20.4	13.2	42822
2	İsviçre	1	0.939	83.1	16	13.4	56364
4	Almanya	1	0.926	81.1	17.1	13.2	45000
5	Danimarka	1	0.925	80.4	19.2	12.7	44519
5	Singapur	1	0.925	83.2	15.4	11.6	78162
7	Hollanda	1	0.924	81.7	18.1	11.9	46326
8	İrlanda	1	0.923	81.1	18.6	12.3	43798
9	İzlanda	1	0.921	82.7	19	12.2	37065
10	Kanada	1	0.92	82.2	16.3	13.1	42582
10	ABD	1	0.92	79.2	16.5	13.2	53245
12	Hong Kong, Çin (SAR)	1	0.917	84.2	15.7	11.6	54265
13	Yeni Zelanda	1	0.915	82	19.2	12.5	32870
14	İsveç	1	0.913	82.3	16.1	12.3	46251
15	Lihtenştayn	1	0.912	80.2	14.6	12.4	75065
16	İngiltere	1	0.91	80.8	16.3	13.3	37931
17	Japonya	1	0.903	83.7	15.3	12.5	37268
18	Güney Kore	1	0.901	82.1	16.6	12.2	34541
19	İsrail	1	0.899	82.6	16	12.8	31215
20	Lüksemburg	1	0.898	81.9	13.9	12	62471
21	Fransa	1	0.897	82.4	16.3	11.6	38085
22	Belçika	1	0.896	81	16.6	11.4	41243
23	Finlandiya	1	0.895	81	17	11.2	38868
24	Avusturya	1	0.893	81.6	15.9	11.3	43609
25	Slovenya	1	0.89	80.6	17.3	12.1	28664
26	İtalya	1	0.887	83.3	16.3	10.9	33573
27	İspanya	1	0.884	82.8	17.7	9.8	32779
28	Çekya	1	0.878	78.8	16.8	12.3	28144
29	Yunanistan	1	0.866	81.1	17.2	10.5	24808
30	Brunei Darussalam	1	0.865	79	14.9	9	72843
30	Estonya	1	0.865	77	16.5	12.5	26362
32	Andorra	1	0.858	81.5	13.5	10.3	47979
33	Güney Kıbrıs	1	0.856	80.3	14.3	11.7	29459
33	Malta	1	0.856	80.7	14.6	11.3	29500
33	Katar	1	0.856	78.3	13.4	9.8	129916
36	Polonya	1	0.855	77.6	16.4	11.9	24117
37	Litvanya	1	0.848	73.5	16.5	12.7	26006
38	Şili	1	0.847	82	16.3	9.9	21665
38	Suudi Arabistan	1	0.847	74.4	16.1	9.6	51320

40	Slovakya	1	0.845	76.4	15	12.2	26764
41	Portekiz	1	0.843	81.2	16.6	8.9	26104
42	Birleşik Arap Emirlikleri	1	0.84	77.1	13.3	9.5	66203
43	Macaristan	1	0.836	75.3	15.6	12	23394
44	Letonya	1	0.83	74.3	16	11.7	22589
45	Arjantin	1	0.827	76.5	17.3	9.8	20945
45	Hırvatistan	1	0.827	77.5	15.3	11.2	20291
47	Bahreyn	1	0.824	76.7	14.5	9.4	37236
48	Karadağ	1	0.807	76.4	15.1	11.3	15410
49	Rusya	1	0.804	70.3	15	12	23286
50	Romanya	1	0.802	74.8	14.7	10.8	19428
51	Kuveyt	1	0.8	74.5	13.3	7.3	76075

Yüksek İnsani Gelişmişlik İndeksine Sahip Ülkeler							
SIRA	Ülke	Grup	İnsani Gelişmişlik İndeksi	Doğumda Yaşam Beklentisi (Yıl)	Beklenen Okullaşma Yılı (Yıl)	Ortalama Okullaşma Yılı (Yıl)	Kişi başı GSMG (2011 PPP \$)
52	Beyaz Rusya	2	0.796	71.5	15.7	12	15629
52	Umman	2	0.796	77	13.7	8.1	34402
54	Barbados	2	0.795	75.8	15.3	10.5	14952
54	Uruguay	2	0.795	77.4	15.5	8.6	19148
56	Bulgaristan	2	0.794	74.3	15	10.8	16261
56	Kazakistan	2	0.794	69.6	15	11.7	22093
58	Bahamalar	2	0.792	75.6	12.7	10.9	21565
59	Malezya	2	0.789	74.9	13.1	10.1	24620
60	Palau	2	0.788	72.9	14.3	12.3	13771
60	Panama	2	0.788	77.8	13	9.9	19470
62	Antigua ve Barbuda	2	0.786	76.2	13.9	9.2	20907
63	Seyşeller	2	0.782	73.3	14.1	9.4	23886
64	Mauritius	2	0.781	74.6	15.2	9.1	17948
65	Trinidad ve Tobago	2	0.78	70.5	12.7	10.9	28049
66	Kosta Rika	2	0.776	79.6	14.2	8.7	14006
66	Sırbistan	2	0.776	75	14.4	10.8	12202
68	Küba	2	0.775	79.6	13.9	11.8	7455
69	İran	2	0.774	75.6	14.8	8.8	16395
70	Gürcistan	2	0.769	75	13.9	12.2	8856
71	Türkiye	2	0.767	75.5	14.6	7.9	18705
71	Venezuela	2	0.767	74.4	14.3	9.4	15129
73	Sri Lanka	2	0.766	75	14	10.9	10789
74	Saint Kitts ve Nevis	2	0.765	74	13.7	8.4	22436
75	Arnavutluk	2	0.764	78	14.2	9.6	10252
76	Lübnan	2	0.763	79.5	13.3	8.6	13312
77	Meksika	2	0.762	77	13.3	8.6	16383

78	Azerbaycan	2	0.759	70.9	12.7	11.2	16413
79	Brezilya	2	0.754	74.7	15.2	7.8	14145
79	Grenada	2	0.754	73.6	15.8	8.6	11502
81	Bosna Hersek	2	0.75	76.6	14.2	9	10091
82	Makedonya	2	0.748	75.5	12.9	9.4	12405
83	Cezayir	2	0.745	75	14.4	7.8	13533
84	Ermenistan	2	0.743	74.9	12.7	11.3	8189
84	Ukrayna	2	0.743	71.1	15.3	11.3	7361
86	Ürdün	2	0.742	74.2	13.1	10.1	10111
87	Peru	2	0.74	74.8	13.4	9	11295
87	Tayland	2	0.74	74.6	13.6	7.9	14519
89	Ekvador	2	0.739	76.1	14	8.3	10536
90	Çin	2	0.738	76	13.5	7.6	13345
91	Fiji	2	0.736	70.2	15.3	10.5	8245
92	Moğolistan	2	0.735	69.8	14.8	9.8	10449
92	Saint Lucia	2	0.735	75.2	13.1	9.3	9791
94	Jamaika	2	0.73	75.8	12.8	9.6	8350
95	Kolombiya	2	0.727	74.2	13.6	7.6	12762
96	Dominika	2	0.726	77.9	12.8	7.9	10096
97	Surinam	2	0.725	71.3	12.7	8.3	16018
97	Tunus	2	0.725	75	14.6	7.1	10249
99	Dominik Cumhuriyeti	2	0.722	73.7	13.2	7.7	12756
99	Saint Vincent ve Grenadinler	2	0.722	73	13.3	8.6	10372
101	Tonga	2	0.721	73	14.3	11.1	5284
102	Libya	2	0.716	71.8	13.4	7.3	14303
103	Belize	2	0.706	70.1	12.8	10.5	7375
104	Samoa	2	0.704	73.7	12.9	10.3	5372
105	Maldivler	2	0.701	77	12.7	6.2	10383
105	Özbekistan	2	0.701	69.4	12.2	12	5748

Orta Düzeyde İnsani Gelişmişlik İndeksine Sahip Ülkeler							
SIRA	Ülke	Grup	İnsani Gelişmişlik İndeksi	Doğumda Yaşam Beklentisi (Yıl)	Beklenen Okullaşma Yılı (Yıl)	Ortalama Okullaşma Yılı (Yıl)	Kişi başı GSMG (2011 PPP \$)
107	Moldova	3	0.699	71.7	11.8	11.9	5026
108	Botsvana	3	0.698	64.5	12.6	9.2	14663
109	Gabon	3	0.697	64.9	12.6	8.1	19044
110	Paraguay	3	0.693	73	12.3	8.1	8182
111	Mısır	3	0.691	71.3	13.1	7.1	10064
111	Türkmenistan	3	0.692	65.7	10.8	9.9	14026
113	Endonezya	3	0.689	69.1	12.9	7.9	10053
114	Filistin	3	0.684	73.1	12.8	8.9	5256
115	Vietnam	3	0.683	75.9	12.6	8	5335
116	Filipinler	3	0.682	68.3	11.7	9.3	8395

117	El Salvador	3	0.68	73.3	13.2	6.5	7732
118	Bolivya	3	0.674	68.7	13.8	8.2	6155
119	Güney Afrika	3	0.666	57.7	13	10.3	12087
120	Kirgizistan	3	0.664	70.8	13	10.8	3097
121	Irak	3	0.649	69.6	10.1	6.6	11608
122	Cabo Verde	3	0.648	73.5	13.5	4.8	6049
123	Fas	3	0.647	74.3	12.1	5	7195
124	Nikaragua	3	0.645	75.2	11.7	6.5	4747
125	Guatemala	3	0.64	72.1	10.7	6.3	7063
125	Namibya	3	0.64	65.1	11.7	6.7	9770
127	Guyana	3	0.638	66.5	10.3	8.4	6884
127	Mikronezya	3	0.638	69.3	11.7	9.7	3291
129	Tacikistan	3	0.627	69.6	11.3	10.4	2601
130	Honduras	3	0.625	73.3	11.2	6.2	4466
131	Hindistan	3	0.624	68.3	11.7	6.3	5663
132	Butan	3	0.607	69.9	12.5	3.1	7081
133	Timor-Leste	3	0.606	68.5	12.5	4.4	5371
134	Vanuatu	3	0.597	72.1	10.8	6.8	2805
135	Kongo	3	0.592	62.9	11.1	6.3	5503
135	Ekvator Ginesi	3	0.592	57.9	9.2	5.5	21517
137	Kiribati	3	0.588	66.2	11.9	7.8	2475
138	Laos	3	0.586	66.6	10.8	5.2	5049
139	Bangladeş	3	0.579	72	10.2	5.2	3341
139	Gana	3	0.579	61.5	11.5	6.9	3839
139	Zambiya	3	0.579	60.8	12.5	6.9	3464
142	Sao Tome ve Principe	3	0.574	66.6	12	5.3	3070
143	Kamboçya	3	0.563	68.8	10.9	4.7	3095
144	Nepal	3	0.558	70	12.2	4.1	2337
145	Myanmar	3	0.556	66.1	9.1	4.7	4943
146	Kenya	3	0.555	62.2	11.1	6.3	2881
147	Pakistan	3	0.55	66.4	8.1	5.1	5031

Orta Düzeyde İnsani Gelişmişlik İndeksine Sahip Ülkeler							
SIRA	Ülke	Grup	İnsani Gelişmişlik İndeksi	Doğumda Yaşam Beklentisi (Yıl)	Beklenen Okullaşma Yılı (Yıl)	Ortalama Okullaşma Yılı (Yıl)	Kişi başı GSMG (2011 PPP \$)
148	Svaziland	4	0.541	48.9	11.4	6.8	7522
149	Suriye	4	0.536	69.7	9	5.1	2441
150	Angora	4	0.533	52.7	11.4	5	6291
151	Tanzanya	4	0.531	65.5	8.9	5.8	2467
152	Nijerya	4	0.527	53.1	10	6	5443
153	Kamerun	4	0.518	56	10.4	6.1	2894
154	Papua Yeni Gine	4	0.516	62.8	9.9	4.3	2712
154	Zimbabve	4	0.516	59.2	10.3	7.7	1588

156	Solomon Adaları	4	0.515	68.1	9.6	5.3	1561
157	Moritanya	4	0.513	63.2	8.5	4.3	3527
158	Madagaskar	4	0.512	65.5	10.3	6.1	1320
159	Ruanda	4	0.498	64.7	10.8	3.8	1617
160	Komorlar	4	0.498	63.6	11.1	4.8	1335
160	Lesotho	4	0.497	50.1	10.7	6.1	3319
162	Senegal	4	0.494	66.9	9.5	2.8	2250
163	Haiti	4	0.493	63.1	9.1	5.2	1657
163	Uganda	4	0.493	59.2	10	5.7	1670
165	Sudan	4	0.49	63.7	7.2	3.5	3846
166	Togo	4	0.487	60.2	12	4.7	1262
167	Benin	4	0.485	59.8	10.7	3.5	1979
168	Yemen	4	0.482	64.1	9	3	2300
169	Afganistan	4	0.479	60.7	10.1	3.5	1871
170	Malawi	4	0.476	63.9	10.8	4.4	1073
171	Fildişi Sahili	4	0.474	51.9	8.9	5	3163
172	Cibuti	4	0.473	62.3	6.3	4.1	3216
173	Gambiya	4	0.452	60.5	8.9	3.3	1541
174	Etiyopya	4	0.448	64.6	8.4	2.6	1523
175	Mali	4	0.442	58.5	8.4	2.3	2218
176	Demokratik Kongo Cumhuriyeti	4	0.435	59.1	9.8	6.1	680
177	Liberya	4	0.427	61.2	9.9	4.4	683
178	Gine-Bissau	4	0.424	55.5	9.2	2.9	1369
179	Eritre	4	0.42	64.2	5	3.9	1490
179	Sierra Leone	4	0.42	51.3	9.5	3.3	1529
181	Mozambik	4	0.418	55.5	9.1	3.5	1098
181	Güney Sudan	4	0.418	56.1	4.9	4.8	1882
183	Gine	4	0.414	59.2	8.8	2.6	1058
184	Burundi	4	0.404	57.1	10.6	3	691
185	Burkina Faso	4	0.402	59	7.7	1.4	1537
186	Çad	4	0.396	51.9	7.3	2.3	1991
187	Nijer	4	0.353	61.9	5.4	1.7	889
188	Orta Afrika Cumhuriyeti	4	0.352	51.5	7.1	4.2	587

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Kübra AKYOL ÖZCAN
Doğum Yeri ve Tarihi	Bayburt/1988
Eğitim Durumu	
Lisans Öğrenimi	Atatürk Üniversitesi İ.İ.B.F. İşletme Bölümü
Y. Lisans Öğrenimi	Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sayısal Yöntemler A.B.D.
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce
Bilimsel Faaliyetleri	Çelik, A. K. ve Akyol, K. (2015). Predicting Student Satisfaction With An Emphasis On Campus Recreational Sports And Cultural Facilities In A Turkish University. <i>International Education Studies</i>, 8(4), 7. AKYOL ÖZCAN, K. ve Oktay, E. (2018). Türkiye’deki Mevduat Bankalarının Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle İncelenmesi. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 32 (2), 487-504. OKTAY E., ABAR H., EYGÜ H., KILIÇ C., ÇELİK A. K., AKYOL ÖZCAN K., ÇAKMAK F., Potansiyel Göçün Belirleyicileri, Yayın Yeri: Zafer Form Ofset Matbaacılık, Editör: Oktay, Erkan, Basım sayısı:1, Sayfa sayısı: 443, ISBN:978-605-82874-7-1 OKTAY, E., ÇELİK, A. K., ve AKYOL, K. (2015). Analyzing Factors Affecting University Students Satisfaction with Cargo Firms Using Multinomial Logit Model The Case of Atatürk University. Presented at the 6th International Symposium on Econometrics, Operations Research and Statistics .
İş Deneyimi	
Stajlar	
Projeler	
Çalıştığı Kurumlar	Bayburt Üniversitesi İ.İ.B.F. 2010-2012 Atatürk Üniversitesi İ.İ.B.F. 2012-2018 Bayburt Üniversitesi İ.İ.B.F 2018-Devam Ediyor
İletişim	
E-Posta Adresi	kubraakyol@bayburt.edu.tr
Tarih	18.01.2019