

T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI
EKONOMETRİ BİLİM DALI

**EŞİTSİZLİĞİN ÖLÇÜLMESİNDE KULLANILAN ENDEKSLERİN
BİRBİRLERİYLE KARŞILAŞTIRILMALARI: AMPİRİK BİR ÇALIŞMA**

Yüksek Lisans Tezi

Hazırlayan

İsa Gürkan MERAL

Danışman

Doç. Dr. Latif ÖZTÜRK

Mayıs-2016

KIRIKKALE

T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI
EKONOMETRİ BİLİM DALI

**EŞİTSİZLİĞİN ÖLÇÜLMESİNDE KULLANILAN ENDEKSLERİN
BİRBİRLERİYLE KARŞILAŞTIRILMALARI: AMPİRİK BİR ÇALIŞMA**

Yüksek Lisans Tezi

Hazırlayan

İsa Gürkan MERAL

Danışman

Doç. Dr. Latif ÖZTÜRK

Mayıs-2016

KIRIKKALE

KABUL-ONAY

Doç. Dr. Latif Öztürk danışmanlığında İsa Gürkan Meral tarafından hazırlanan “Eşitsizliğin Ölçülmesinde Kullanılan Endekslerin Birbirleriyle Karşılaştırılmaları: Ampirik Bir Çalışma” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

.../.../2016

[İmza]

[Unvanı, Adı ve Soyadı]

.....

[İmza]

[Unvanı, Adı ve Soyadı]

.....

[İmza]

[Unvanı, Adı ve Soyadı]

.....

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../20..

(Ünvan, Adı Soyadı)

Enstitü Müdürü

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Eşitsizliğin Ölçülmesinde Kullanılan Endekslerin Birbirleriyle Karşılaştırılmaları: Ampirik Bir Çalışma” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve faydalandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak faydalanılmış olduğunu beyan ederim.

Tarih

Adı Soyadı

İmza

ÖN SÖZ

Bu çalışmada eşitsizlik endeksleri hakkında genel bilgilere, endeks formüllerinin türetilişlerine yer verilmiş olup, endekslerin birbirleriyle olan ilişkilerini incelemede ise istatistiksel yöntemlere başvurulmuştur. Endekslerin birbirleriyle olan ilişkilerini ortaya çıkarmayı amaçlayan bu çalışmada, eşitsizlik endeksleri aracılığıyla Türkiye’de hastane yatak sayılarının illere göre dağılımındaki eşitsizlik ölçülmüştür ve yorumlanmıştır. Bu ölçümde Sağlık Bakanlığı’na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayılarının, bakanlık dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayılarının ve toplam hastane yatak sayılarının Türkiye’de illere dağılımındaki eşitsizlikler, beş farklı endeks için 1977-2014 yıl aralığında hesaplanmış, yorumlanmıştır ve endeks değerleri üç farklı veri setini oluşturmuştur. Bu üç farklı veri setine de endeksler arası ilişkinin ortaya çıkarılması için Korelasyon Analizi ve Hiyerarşik Kümeleme Analizi uygulanmıştır.

Göreve başladığım günden beri her konuda her zaman yanımda olan, beni her zaman ileriye iten, motivasyonumu kaybetmemi engelleyen, tez süresince sürekli istişare içinde bulunduğum danışman hocam Doç. Dr. Latif ÖZTÜRK’e verdiği desteklerden ötürü teşekkür ederim. Tez ile ilgili düzenlemelerde bana yardımcı olan Arş. Gör. Uğur YILDIRIM, Arş. Gör. Suat Serhat YILMAZ, Arş. Gör. Onur BİLGİN ve Arş. Gör. Onur YILDIRIM’a da teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak akademisyenliği seçmemde bana bu yolu gösteren, özendiren ve teşvik eden ablam Doç. Dr. Gülnihal MERAL’e müteşekkir olduğumu ifade etmek isterim. Bu uğurda beni pazar sabahları ALES ve YDS sınavlarına taşıyan babam Ahmet MERAL’e, benim sürekli yanımda olan, dualarını esirgemeyen annem Saniye MERAL’e de sabırla bana verdikleri desteklerden ötürü çok teşekkür ederim.

Akademik hayattaki emeklemeleri saymazsak ilk adım olarak gördüğüm bu tezin, benim gibi yolun başında olan arkadaşlara ilham kaynağı olmasını temenni ederim.

İsa Gürkan MERAL

ÖZET

Meral, İsa Gürkan, “Eşitsizliğin Ölçülmesinde Kullanılan Endekslerin Birbirleriyle Karşılaştırılmaları: Ampirik Bir Çalışma”, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale, 2016.

Eşitsizlik endekslerinin karşılaştırılması teze konu olmuş ve beş farklı eşitsizlik endeksi arasındaki ilişki iki farklı istatistiksel yöntem aracılığıyla irdelenmiştir. Bu istatistiksel eşitsizlik göstergelerinden en yaygın şekilde kullanılanı şüphesiz ki İtalyan istatistikçi olan Corrado Gini tarafından geliştirilen Gini Endeksi’dir. Gini endeksi dışında Theil T Endeksi, Theil L Endeksi, Atkinson Endeksi ve Hoover Endeksi gibi muhtelif istatistiksel eşitsizlik göstergeleri de literatürde mevcuttur. Bu endekslere ilişkin açıklamalara ve bilgilere tezde yer verilmiştir. Türkiye’de hastane yatak sayılarının illere dağılımı eşitsizlik araştırmasına konu olmuştur. 1977-2014 aralığındaki ilgili veriler elde edilmiş ve Sağlık Bakanlığı’na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayılarının, bakanlık dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayılarının ve toplam hastane yatak sayılarının illere dağılımındaki eşitsizlik bu beş endeks aracılığıyla ölçülmüştür. Bu veri setlerinden yapılan hesaplamalarda her bir veri setinde her bir endeks ilgili yıl aralığı için 38 kez hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar sonucu oluşan endeks değerleri aracılığıyla her bir veri seti için ayrı olmak üzere bu beş endeksin ilişkilerine Korelasyon Analizi ve Hiyerarşik Kümeleme Analizi yardımıyla bakılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gini Endeksi, Theil T Endeksi, Theil L Endeksi, Atkinson Endeksi, Hoover Endeksi, Pearson Korelasyon Katsayısı, Hiyerarşik Kümeleme Analizi

ABSTRACT

Meral, İsa Gürkan, “The Comparisons of indexes with each other used in measuring inequality: An Emphrical Study”, Master of Science ,Kırıkkale, 2016.

The comparison among the inequality indexes is studied in this thesis and the relationship among five different inequality indexes is investigated by using two different statistical methods. The most common use of the notion of inequality is Gini Index which was found and devoloped by Corrado Gini. Other than Gini Index there exist Theil T Index, Theil L Index, Atkinson Index and Hoover Index in the literature. There are explanations and informations about Gini Index, Theil T Index, Theil L Index, Atkinson Index and Hoover Index in the thesis. The inequality in the distribution of beds in Turkish hospitals to the provinces of Turkey is the subject of this research. The corresponding data for the number of beds in Turkish hospitals for the years from 1977 to 2014 is obtained and the inequality in the distribution of the number of beds in hospitals to the provinces of Turkey for the institutions of Ministry of Health, for the institutions which are not working directly under the supervision of the ministry and the total number of hospital beds are measured by using these five indexes. In the calculations made from these datasets, each index from each dataset is calculated 38 times for the corresponding year interval. By using the outcome of the index values, the relationship of these five indexes with each other for each dataset is analyzed via Correlation Analysis and Hierarchial Cluster Analysis.

Keywords: Gini Index, Theil T Index, Theil L Index, Atkinson Index, Hoover Index, Pearson Correlation, Hierarchial Cluster Analysis

KISALTMALAR

ADNKS : Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi

CEO : Şirketin En Üst Dereceli Yöneticisi(Chief Executive Officer)

GSYH : Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

OECD : Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü

SPSS : Sosyal Bilimler için İstatistik Paket Programı (Statistical Package for the Social Sciences)

TKHK : Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

TABLÖLAR

Tablo 1: Eşdeğer Hanehalkı Kullanılabilir Fert Gelirine Göre Sıralı Yüzde 20'lik Gruplar, 2013-2014.....	6
Tablo 2: Aylık Gelir Paylaşım Tablosu	11
Tablo 3: Bazı Dünya Ülkeleri İçin Sağlık Harcamalarının GSYH İçindeki Payı.....	43
Tablo 4: Türkiye'de 1977-2014 Yılları Arasında Toplam Nüfus	46
Tablo 5: Türkiye'de 1977-2014 Yılları Arasında Hastane Yatak Sayılar	47
Tablo 6: Türkiye'de 1977-2014 Yılları Arasında Bin Kişi Başına Düşen Hastane Yatak Sayıları.....	48
Tablo 7: Kullanılan Endeks Hesaplama Formülleri.....	50
Tablo 8: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayılarının İllere Dağılımına İlişkin Endeks Değerleri	51
Tablo 9: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayılarının İllere Dağılımına İlişkin Endeks Değerleri	53
Tablo 10: Toplam Hastane Yatak Sayılarının İllere Dağılımına İlişkin Endeks Değerleri	55
Tablo 11: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Theil T Endeksi Korelasyon Analizi	63
Tablo 12: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Theil L Endeksi Korelasyon Analizi	64
Tablo 13: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Atkinson Endeksi Korelasyon Analizi	64
Tablo 14: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi	65

- Tablo 15:** Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil T Endeksi-Theil L Endeksi Korelasyon Analizi 65
- Tablo 16:** Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil T Endeksi- Atkinson Endeksi Korelasyon Analizi 66
- Tablo 17:** Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil T Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi 66
- Tablo 18:** Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil L Endeksi-Atkinson Endeksi Korelasyon Analizi . 67
- Tablo 19:** Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil L Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi 67
- Tablo 20:** Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Atkinson Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi . 68
- Tablo 21:** Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Theil T Endeksi Korelasyon Analizi..... 68
- Tablo 22:** Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Theil L Endeksi Korelasyon Analizi..... 68
- Tablo 23:** Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Atkinson Endeksi Korelasyon Analizi..... 69
- Tablo 24:** Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi..... 69
- Tablo 25:** Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil T Endeksi-Theil L Endeksi Korelasyon Analizi..... 70
- Tablo 26:** Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil T Endeksi-Atkinson Endeksi Korelasyon Analizi 70
- Tablo 27:** Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil T Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi..... 70

Tablo 28: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil L Endeksi-Atkinson Endeksi Korelasyon Analizi	71
Tablo 29: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil L Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi.....	71
Tablo 30: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Atkinson Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi.....	72
Tablo 31: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Theil T Endeksi Korelasyon Analizi	72
Tablo 32: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Theil L Endeksi Korelasyon Analizi	72
Tablo 33: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Atkinson Endeksi Korelasyon Analizi.....	73
Tablo 34: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi	73
Tablo 35: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil T Endeksi-Theil L Endeksi Korelasyon Analizi	74
Tablo 36: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil T Endeksi-Atkinson Endeksi Korelasyon Analizi.....	74
Tablo 37: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil T Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi	74
Tablo 38: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil L Endeksi-Atkinson Endeksi Korelasyon Analizi.....	75
Tablo 39: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil L Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi	75
Tablo 40: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Atkinson Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi	76

Tablo 41: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Endeksler Arası Benzerlik Matrisi.....	78
Tablo 42: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Endekslere İlişkin Küme Oluşum Tablosu.....	78
Tablo 43: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Endeksler Arası Benzerlik Matrisi	81
Tablo 44: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Endekslere İlişkin Küme Oluşum Tablosu	82
Tablo 45: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Endeksler Arası Benzerlik Matrisi.....	86
Tablo 46: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Endekslere İlişkin Küme Oluşum Tablosu	86

ŞEKİLLER

Şekil 1: İki Boyutlu Eşitsizlik Gösterimi.....	7
Şekil 2: Gelirin Oransal Paylaşımına İlişkin Pasta Grafiği	11
Şekil 3: Birikimli Gelir Oranlarına İlişkin Çizgi Grafiği	12
Şekil 4: Gelir Dağılımına İlişkin Histogram	12
Şekil 5: Lorenz Eğrisi Aracılığıyla Gini Endeksi Hesaplama Gösterimi	17
Şekil 6: 2000 ve 2011 Yıllarında Bazı OECD Ülkelerine İlişkin Bin Kişi Başına Düşen Yatak Sayısı.....	45
Şekil 7: Türkiye'de 1977-2014 Yılları Arasında Toplam Nüfusa İlişkin Çizgi Grafiği	47
Şekil 8: Türkiye'de 1977-2014 Yılları Arasında Toplam Nüfus-Yatak Sayısı Trendi	49
Şekil 9: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayılarının İllere Dağılımına İlişkin Endeks Değerleri	57
Şekil 10: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayılarının İllere Dağılımına İlişkin Endeks Değerleri	58
Şekil 11: Toplam Hastane Yatak Sayılarının İllere Dağılımına İlişkin Endeks Değerleri	60
Şekil 12: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Seti Hiyerarşik Kümeleme Analizi Grafikselsel Gösterimi	79
Şekil 13: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Seti Hiyerarşik Kümeleme Analizine İlişkin Dendogram	80
Şekil 14: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Seti Hiyerarşik Kümeleme Analizi Grafikselsel Gösterimi	83

Şekil 15: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Seti Hiyerarşik Kümeleme Analizine İlişkin Dendogram.....	84
Şekil 16: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Seti Hiyerarşik Kümeleme Analizi Grafiks el Gösterimi.....	87
Şekil 17: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Seti Hiyerarşik Kümeleme Analizine İlişkin Dendogram.....	88



İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
KISALTMALAR	iv
TABLolar	v
ŞEKİLLER.....	ix
GİRİŞ	1
1. BÖLÜM	5
EŞİTSİZLİK ÖLÇÜMÜ VE GÖSTERGELERİ.....	5
1.1. EŞİTSİZLİK ÖLÇÜMÜ NASIL YAPILIR ?	5
1.1.1. Betimsel İstatistik Yöntemleri ile Eşitsizliğin İncelenmesi	9
1.1.2. Grafikler Yardımıyla Eşitsizliğin İncelenmesi.....	10
1.2. EŞİTSİZLİK GÖSTERGELERİNE İLİŞKİN BİLGİLER.....	13
1.2.1. Eşitsizlik Endekslerine İlişkin Aksiyomlar	13
1.2.2. Eşitsizlik Göstergelerine İlişkin Açıklamalar, Türetilişleri, Yorumlamaları ve Literatür Taramaları	16
1.2.2.1. Gini Endeksi	16
1.2.2.1.1. Gini Endeksi'ne İlişkin Açıklamalar, Türetilişi ve Yorumlamaları	16
1.2.2.1.2. Gini Endeksi'ne İlişkin Literatür Taraması.....	20
1.2.2.2. Theil Endeksi	22
1.2.2.2.1. Theil Endeksi'ne İlişkin Açıklamalar, Türetilişi ve Yorumlaması.....	22
1.2.2.2.2. Theil Endeksi'ne İlişkin Literatür Taraması	27
1.2.2.3. Atkinson Endeksi	29
	xi

1.2.2.3.1. Atkinson Endeksi'ne İlişkin Açıklamalar, Türetilişi ve Yorumlaması	29
1.2.2.3.2. Atkinson Endeksi'ne İlişkin Literatür Taraması.....	32
1.2.2.4. Hoover Endeksi	34
1.2.2.4.1. Hoover Endeksi'ne İlişkin Açıklamalar, Türetilişi ve Yorumlaması	34
1.2.2.4.2. Hoover Endeksi'ne İlişkin Literatür Taraması	35
1.3. ENDEKSLERİN KARŞILAŞTIRMASI İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR...	37
2. BÖLÜM	42
TÜRKİYE'DE HASTANE YATAK SAYILARININ 1977-2014 YILLARI ARASINDA İLLERE DAĞILIMI VE YORUMLANMASI.....	42
2.1. SAĞLIK EKONOMİSİ VE TÜRKİYE'DE SAĞLIK SEKTÖRÜNE GENEL BAKIŞ	42
2.2. HASTANE YATAK SAYILARININ İLLERE DAĞILIMINA İLİŞKİN ENDEKS DEĞERLERİ, YORUMLANMASI VE TRENDLERİNİN İNCELENMESİ	49
2.2.1. Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının İllere Dağılımına İlişkin Endeks Değerlerinin İncelenmesi	51
2.2.2. Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının İllere Dağılımına İlişkin Endeks Değerlerinin İncelenmesi	53
2.2.3. Toplam Hastane Yatak Sayısının İllere Dağılımına İlişkin Endeks Değerlerinin İncelenmesi	55
2.3. HASTANE YATAK SAYISININ İLLERE DAĞILIMININ ENDEKS DEĞERLERİ TREND İNCELENMESİ	56
2.3.1. Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayılarının İllere Dağılımının Endeks Değerleri Trend İncelenmesi	57
2.3.2. Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayılarının İllere Dağılımının Endeks Değerleri Trend İncelenmesi	58
2.3.3. Toplam Hastane Yatak Sayılarının İllere Dağılımının Endeks Değerleri Trend İncelenmesi	59
3. BÖLÜM	62

ENDEKSLER ARASI İLİŞKİNİN İNCELENMESİ: KORELASYON ANALİZİ VE KÜMELEME ANALİZİ.....	62
3.1. ENDEKSLER ARASI İLİŞKİNİN İNCELENMESİ: KORELASYON ANALİZİ...	62
3.2. ENDEKSLER ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ: KÜMELEME ANALİZİ.....	76
3.2.1. Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayıları Aracılığıyla Endeks İlişkilerinin Kümeleme Analizi ile İncelenmesi.....	77
3.2.2. Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayıları Aracılığıyla Endeks İlişkilerinin Kümeleme Analizi ile İncelenmesi	81
3.2.3. Toplam Hastane Yatak Sayıları Aracılığıyla Endeks İlişkilerinin Kümeleme Analizi ile İncelenmesi.....	85
SONUÇ	90
KAYNAKÇA	93

GİRİŞ

Eşitsizlik, geniş perspektiften bakıldığında olağandan farklılaşma olarak ifade edilir. Ekonomik eşitsizlik ise ulusal gelirin ülkede bulunan kişiler arasındaki adil olmayan paylaşımı olarak nitelendirilen bir kavramdır. Ekonomik eşitsizlik, ülkeler için başlı başına bir sorundur ve etkilediği birçok durum söz konusudur. Ülkelerin gelişmişlik seviyeleri, büyüme oranları gibi birçok konuda da ekonomik eşitsizliğin etkili olduğu literatürde bilim adamları tarafından belirlenmiştir. Eşitsizliğe gelir açısından bakıldığında yıllardır gerek haberlerde, gerek sosyal medyada “Gelirin %80’ine nüfusun sadece %3’lük kesimi sahiptir.” gibi spekülatif söylemler yer almaktadır. Bu eşitsizliğin ölçümünde grafiksel yöntemler sezgisel olarak eşitsizliğin bulunduğu ya da bulunmadığı, arttığı ya da azaldığı bilgisini vermektedir. Fakat daha detaylı olarak “Sonuçlara nasıl ulaşılmıştır?”, “Bu eşitsizliğin ölçütleri nelerdir?” gibi sorulara cevap aranacak olursa İtalyan istatistikçi Corrado Gini’ye kadar gitmek gerekmektedir.

İtalya’nın ünlü istatistikçilerinden olan Corrado Gini, çalışmalarına başladığı 1905 yılından son nefesini verene kadar modern istatistiğe katkıda bulunmuştur. Lisans düzeyinde Hukuk eğitimi almış bir bilim insanı olan Gini, 1900’lere girilen dönemde disiplinler arası çalışma yapan bilim adamlarının başında gelmiştir ve gelecek nesiller için örnek bir figür olmuştur. İstatistik, ekonomi, sosyoloji gibi çok çeşitli alanlarda çalışan Gini, yaşamı boyunca kaleme aldığı 81 kitap ve 800’den fazla makalesi ile istatistik teori ve uygulama dünyasına çok sayıda yeni yöntem kazandırmıştır. Corrado Gini bilimsel hayatının ilk yıllarında ortalama, değişkenlik gibi betimsel istatistikler ile ilgili yaratıcı fikirler üretmiştir. İkinci Dünya Savaşı zamanlarında ise sosyal ve ekonomik problemlere yönelik Gini bu problemler ile ilgili metodolojik katkılarda bulunmuştur. Bilim hayatının son senelerinde ise metodolojik katkılarına ek olarak beşeri sermayenin gelir dağılım modelleri uygulamaları ve yoğunluk ölçümleri yapmıştır. 1912 yılında yayımladığı makalesinde eşitsizliği ölçmek için “Gini Endeksi” adını verdiği bir ölçüm aracı geliştirmiştir.¹

¹ Corrado Gini, “Variabilità e mutabilità”, ed. Pizetti E, Salvemini, T., *Memorie di Metodologica Statistica, Rome, Libreria Eredi Virgilio Veschi*, Sayı 1, 1912.

Corrado Gini, Gini Endeksi'ni gelir ve zenginliğin dağılımındaki eşitsizliği ölçmek için geliştirmiştir. Ancak ilerleyen yıllarda gelir dağılımındaki eşitsizliği ölçmeden, ülkede bulunan ormanların bölgelere dağılımına kadar birçok yığındaki birimlerin sınıflara dağılımının ölçümü bu endeksle yapılmıştır.²

Gini Endeksi literatürde en sık kullanılan eşitsizlik göstergesi olup genellikle gelir dağılımındaki eşitsizliği ölçmede kullanılır. Gelir dağılımı dışında sağlık, eğitim gibi çok çeşitli alanlarda da bu endeks kullanılabilir. Bu endeks sıfır ile bir arasında değer almaktadır. Endeks sıfıra yaklaştıkça dağılımdaki eşitlik artarken, bire yaklaştıkça dağılımdaki eşitsizlik artmaktadır. Bulunan bu değer eşitsizliğin bir göstergesi olmakla birlikte, Gini Endeksi eşitsizliğin hangi alt gruplarda arttığını ya da azaldığını gösterme gücüne sahip değildir. Yani özetleyici bir istatistik olduğu için Corrado Gini'nin bulduğu bu endekse sosyal bilimler üzerine çalışan bilim adamları tarafından çok sayıda eleştiri getirilmiştir. Tek bir özetleyici istatistiğin istenilen tüm detaylı bilgiyi vermesinin (gelir dağılımı, zenginlik dağılımı vb.) mümkün olmadığını düşünen bilim insanları, bu eleştirilerin ardından birçok endeks geliştirmişlerdir. Fakat Gini Endeksi literatürde en çok kullanılan endeks olma özelliğini sürdürmüştür. Örneğin; "Henry Theil 1967 yılında genelleştirilmiş entropilerden bir eşitsizlik ölçüsü geliştirmiştir ve bu endeks Theil Endeksi adını almıştır. Bu endeks eşitsizliğe hangi alt grubun ne kadar katkısının olduğunu ayrıştırabilen bir endekstir."³ Theil ve Gini Endeksleri dışında literatürde bir çok eşitsizlik ölçüm aracı bilim insanları tarafından geliştirilmiş ve bilimin çeşitli alanlarında ölçüm aracı olarak kullanılmıştır.

Eşitsizlik endeksleri tek bir değer vermesi, tüm veriyi kapsayan ölçümler yapması, anlaşılabilir yapıda olması ve kolay yorumlanabilirliğinden ötürü eşitsizliği ölçmede en etkin istatistiksel göstergelerdir.

Literatür incelendiğinde ise birden fazla istatistiksel eşitsizlik göstergesi söz konusudur. Bu durum ise birden çok olan bu eşitsizlik endeksleri arasındaki ilişki nedir sorusunu akıllara getirmektedir. Tez de ise bu araştırma sorusundan yola çıkılmış ve

² Angelo Monatari, Paola Monari, "Gini's contribution to multivariate statistical analysis." *In International Conference in Memory of Two Eminent Scientists: C. Gini and MO Lorenz*, Siena, Mayıs 2005. s. 23-26.

³ Henri Theil, *Economics and Information Theory*, North Holland Publishing Company, Amsterdam, 1967.

beş farklı eşitsizlik endeksi karşılaştırılmıştır. Endekslerin birbirleriyle karşılaştırılması teze konu olmuştur. Uygulama bölümünde ise beş farklı endeks kullanılarak Sağlık Bakanlığı'na bağlı, bakanlık dışı ve bunların her ikisinin toplamı olan bütün hastanelerdeki hastane yatak sayılarının Türkiye'deki illere dağılımındaki eşitsizlik ölçülmüştür. Bu üç farklı veri setinden elde edilen endeks değerleri arasındaki ilişki istatistiksel yöntemler aracılığıyla incelenmiştir.

Tezin birinci bölümünde eşitsizliğe gösterge olan genel betimsel istatistik ve grafiksel yöntemlerin eşitsizliği nasıl gösterdiği, yorumladığı ve endekslere niçin ihtiyaç duyulduğu ile birlikte endeks karşılaştırmalarında kullanılan beş farklı endeksin çıkarımı, yorumlanmaları yapılmış olup, literatürde bu endeksleri kullanan veya karşılaştırmalarını yapan çalışmalara yer verilmiştir.

Tezin ikinci bölümünde, Sağlık Ekonomisi ve Türkiye'de Sağlık Ekonomisi hakkında bilgiler verilmiş, bu bilgiler bazı tablolar ve grafikler yardımıyla desteklenmiş, Türkiye'de Sağlık Bakanlığı'na bağlı bakanlık dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayılarının dağılımındaki eşitsizlik ve toplam hastane yatak sayılarının il bazında dağılımındaki eşitsizlik beş farklı endeks aracılığıyla hesaplanmıştır. Bu hesaplamaların ardından endeks değerleri her bir veri seti için tablolanmış, her bir endeks için günümüze en yakın yıl olan 2014 verisi için yorumlanmıştır. Tablolama ve yorumlama dışında ise endekslerin her bir veri seti için seyirlerinin ortak gösterildiği bir grafik yardımıyla trendleri incelenmiştir.

Son olarak, üçüncü bölümde ise, 1977-2014 yıl aralığında il bazında Türkiye'de Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayılarının dağılımındaki eşitsizliği ölçmede kullanılan beş endeksin değerlerinden bir veri seti, 1977-2014 yıl aralığında il bazında Türkiye'de bakanlık dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayılarının dağılımındaki eşitsizliği ölçmede kullanılan beş endeksten bir veri seti ve 1977-2014 yıl aralığında il bazında Türkiye'de toplam hastane yatak sayılarının dağılımındaki eşitsizliği ölçmede kullanılan beş endeksten bir veri seti oluşturulmuş ve bu veri setleri aracılığıyla endekslerin arasında ilişkiyi incelenmiştir. Bu ilişki incelenirken Korelasyon Analizi ve Hiyerarşik Kümeleme Analizi kullanılmış, analiz sonuçları yorumlanmıştır.

Tezin amacı; istatistiksel eşitsizlik göstergesi olan ve literatürde yaygınca kullanım alanına sahip Gini Endeksi , Theil T Endeksi, Theil L Endeksi, Atkinson Endeksi ve Hoover Endeksi arasındaki ilişkiyi istatistiksel analiz yöntemleri yardımıyla incelemektir.



1. BÖLÜM

EŞİTSİZLİK ÖLÇÜMÜ VE GÖSTERGELERİ

Bu bölümde eşitsizlik ölçümünün nasıl yapıldığı, hangi değişkenler aracılığıyla bu eşitsizliğin ölçüldüğü, eşitsizlik göstergesi olarak endekslerin neden kullanılması gerektiği belirtilmiş ve eşitsizlik endekslerine ilişkin bilgiler verilmiştir.

1.1 EŞİTSİZLİK ÖLÇÜMÜ NASIL YAPILIR ?

Eşitsizlik ölçümünde betimsel istatistik yöntemleri, grafiksel gösterimler ve eşitsizlik göstergesi olan endeksler kullanılabilir.

Peterson makalesinde endeksler hakkında “Birçok endeksin ekonomik eşitsizliğin kontrolü için geliştirildiği barizdir. Geçtiğimiz yıllarda bu konu giderek büyüyen bir ilgi odağı haline gelmiştir. Ekonomik eşitsizlik genellikle gelir, tüketim ve zenginlik değişkenleri üzerinden hesaplanmıştır. Ancak bilim insanlarının tercihine göre ev sahibi olma durumu, vergi ödeme öncesi ve sonrası gelir gibi değişkenler aracılığıyla da ekonomik eşitsizlik ölçümü yapılmıştır.”⁴ demiştir. Eşitsizlik ölçüleri, gelir dağılımının kişilere saçılımını özetlemektedir. Gelir dağılımı eşitse yani her bir birey toplam gelirden aynı payı alıyorsa, eşitsizlik ölçüsünün değeri minimumdur ve mutlak eşitlik adını alır. Ancak gelir dağılımında mutlak eşitlik hedef olsa da ütopyik bir durumdur ve bu mümkün değildir. Bir ya da birkaç bireyin toplam gelirden aldığı pay diğerlerinden daha fazla ise eşitsizlik ölçütünün değeri minimum değerden uzaklaşmaya başlar. Gelir dağılımındaki eşitsizliğin azaltılması gelişmiş toplumlar için hedeftir. Bu tartışmaların ilk başladığı yıllarda genel sıkıntı veri tabanı tutulmadığı için yeterli istatistik bilgiye sahip olunamamasıdır. İlerleyen süreçte ise birçok farklı yöntem bulunarak veri depolama sorunu ortadan kaldırılmış ve hesaplamalar

⁴ Lauri Peterson, “The Measurement of Non-economic Inequality in Well-Being Indices”, *Social Indicators Research*, Cilt 119, Sayı 2, 2014, s. 581-594.

yapılmıştır. Birim düzeyde bir eşitsizlik analizi veri bazında tüm bireylere ulaşmak zor olacağından grup düzeyinde bir analiz tercih edilir. Yani bu durumda birimleri gruplandırarak, gruplar arasındaki eşitsizlik ölçülür. Bu ölçüm yapılırken ise grup kriteri(dışsal kriter) olarak ulaşmak istenilen sonuca göre yaşanan bölge, cinsiyet, coğrafi birimler, eğitim düzeyi gibi değişkenler grup değişkeni olarak alınmaktadır. Eğer birim düzeyde bir ölçüm yapılırsa birimleri toplamada sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Ancak birimleri gruplayarak bir eşitsizlik ölçümü yapıldığında birimler arası eşitsizlik, gruplar arası eşitsizlik ve gruplar arası eşitsizlikte gözlemlenemeyen eşitsizlik olmak üzere üç çeşit eşitsizlik ile karşılaşmaktadır. Şunu da göz ardı etmemek gerekir ki birimler arası eşitliği yakalamak gruplar arası eşitliği yakalamaktan daha kolaydır. Üç grup arasında istenilen özelliğin eşit dağılımının sağlanması için her gruptaki birim sayısı ve istenilen özelliğin paylaşımının eşit olması gerekir. Oysa üç birim arasındaki eşitlik istenilen özelliğin %33,3 oranında bu üç birime paylaşılması ile sağlanacaktır.

Bazı durumlarda eşitsizliği ölçmeyle yoksulluğu ölçmeden daha fazla ilgilenilmektedir. Bunun en kolay yolu ise yığını zenginden fakire doğru beşe bölmek ve gelirin oransal olarak dağılımını göstermektir.

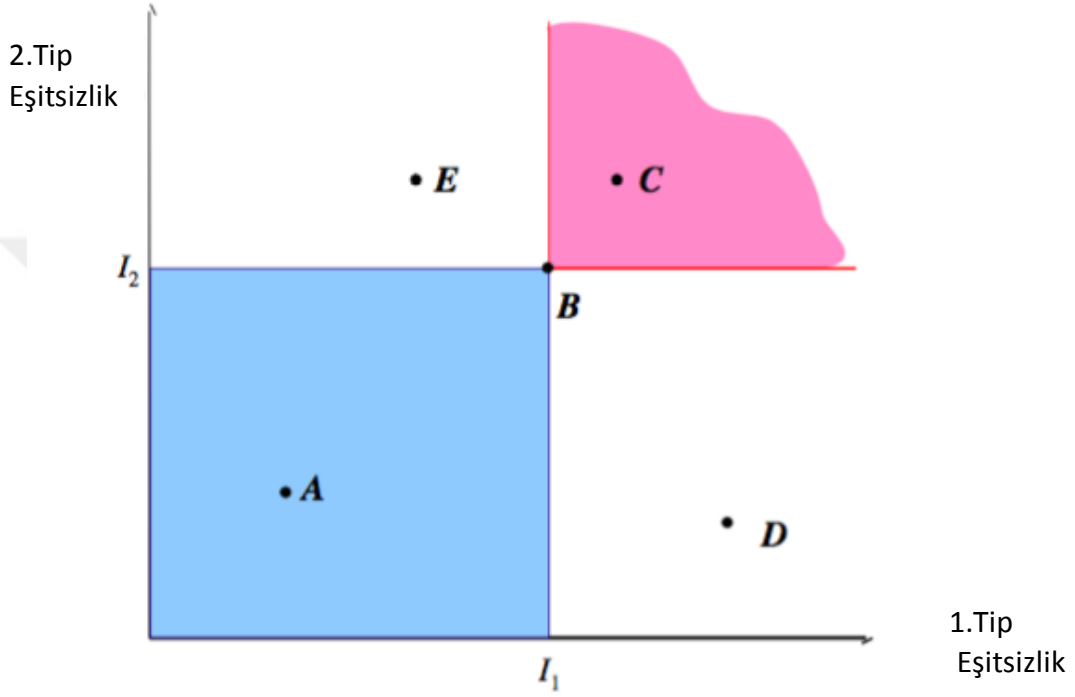
Tablo 1: Eşdeğer Hanehalkı Kullanılabilir Fert Gelirine Göre Sıralı Yüzde 20'lik Gruplar, 2013-2014

%20 lik Fert Grupları	2013	2014
İlk %20	6,10	6,2
İkinci %20	10,7	10,9
Üçüncü %20	15,2	15,3
Dördüncü %20	21,4	21,7
Son %20	46,4	45,9
Toplam	100	100

Kaynak: TÜİK, Gelir Yaşam Koşulları Araştırması 2014. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=18633> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 01.05.2016.

Örneğin; TÜİK'ten alınan verilen ışığında oluşturulan "Tablo 1" e göre az gelire sahip %20 lik kesim gelirin 2013 yılında sadece %6,1 ine, 2014 yılında ise sadece %6,2 sine, ikinci %20 lik kesim 2013 yılında gelirin %10,7 'sine sahipken, 2014 yılında %10,9'una, üçüncü %20 lik kesim 2013 yılında gelirin %15,2 'sine sahipken, 2014 yılında %15,3'üne, dördüncü %20 lik kesim 2013 yılında gelirin %21,4 'üne sahipken, 2014 yılında %21,7' sine, en zengin %20 lik kesim 2013 yılında gelirin %46,4 'üne sahipken, 2014 yılında %45,9'una sahip olmuştur. Sonuç olarak bu

iki yıl karşılaştırıldığında, 2014 yılında 2013 yılına oranla gelirin %0,5'lik kısmının diğer gelir grupları arasında 2013 yılı ile 2014 yılını karşılaştırıldığında en zengin %20 lik grubun gelirin %0,5 lik kısmının diğer gelir grupları arasında paylaşıldığını ve çok küçük bir oranda da olsa daha adil bir dağılıma dönüştüğü söylenebilmektedir. Ancak sezgisel olarak yapılan bu yorum endeksler aracılığıyla tek bir sayıya indirgenerek yapılabilmektedir.



Şekil 1: İki Boyutlu Eşitsizlik Gösterimi

Kaynak: Cowell, F. “Measuring Inequality”. Chapter 1 First Principles. Oxford University Press. 2009.s. 8.

Bir skaler olarak eşitsizlik ele alınırsa, bu kolayca çeşitli endeksler kullanılarak elde edebilmektedir. Tek bir sayı ile eşitsizliği ölçmenin avantajı yorumlamadaki kolaylıktır. Çok boyutlu bir ölçekleme yaparak eşitsizlik ölçümü yapıldığında “Eşitsizlik arttı mı yoksa azaldı mı?” sorusuna yanıt alınabilecek veya alınmayacak durumlar oluşabilmektedir. Bu durumlar bir örnek aracılığıyla aşağıdaki gibi açıklanabilir. Eşitsizlik iki boyutlu bir ölçüm ile yapılsın ve bu iki boyut eşitsizliğin ölçüldüğü konuyu etkileyen iki farklı özellik olsun. “Şekil 1” de bu duruma ilişkin bir görsele yer verilmiştir. Grafikte eşitsizliğin ilk olarak B noktasında, başka bir deyişle 1. Tip eşitsizlikten I_1 , 2. Tip eşitsizlikten ise I_2 miktarında olduğu varsayılınsın. Ayrıca B noktasından, C noktasına gidilirken daha fazla eşitsizlik, A noktasına gidilirken ise daha az eşitsizlik vardır yorumunu grafik yardımıyla yapılabilmektedir. A ve C

noktaları ile B noktası karşılaştırılırsa (A,B) karşılaştırmasında A'da her iki tip eşitsizlikten de B' den daha az görüldüğünü söylenebilmektedir. Yani A noktası mutlak olarak daha fazla eşitliğin olduğu noktadır. (B,C) karşılaştırılırsa B noktasında C noktasından daha az eşitsizlik olduğu söylenebilmektedir. Ancak E ve D noktaları ile B noktasını karşılaştırıldığında, (B,E) karşılaştırmasında B'den E' ye gidildiğinde 2. Tip eşitsizlik artarken, 1. Tip eşitsizlik azalmıştır. (B,D) karşılaştırmasında ise B'den D'ye gidildiğinde 2. Tip eşitsizliğin azalıp, 1. Tip eşitsizliğin arttığı gözlemlenmiştir. Bu durum, eşitsizliğin tek bir sayı ile özetlenmesinin yani endeksler aracılığıyla özetlenmesinin en etkin, en kolay yorumlanabilir eşitsizlik göstergesi olduğunu göstermektedir.⁵

Ayrıca eşitsizlik endekslerinin yığın dağılımı ne olursa olsun ölçüm yapabilmesi, birçok alandaki her türlü veriye uygulanabilmesi bu alanda endekslerin kullanımını cazip hale getirmektedir.

Daha önceki paragraflarda da bahsedildiği gibi eşitsizlik endeksleri sadece ekonomik eşitsizlik ölçümlerinde değil aynı zamanda ekonomik olmayan konulardaki eşitsizlik ölçümlerinde de kullanılmaktadır. Eşitsizlik endeksleri, hem nitel hem de nicel değişkenlere uygulanabilmektedir. Buna yaşam süresinin belirlenmesi, doğumların dağılımı, suç- suçsuzluk ölçümleri, bir ülkedeki güven düzeyinin dağılımları, obezite olan bireylerin ülkeler arasındaki dağılımı, sosyal uygunluğun ölçümü ve sağlık hizmetlerinin dağılımı gibi bir çok çalışma örnek olarak verilebilmektedir. Bunun dışında ülkeler arası emperyalizm, kolonileşme, kültür, iş koşulları, ırkçılık, yozlaşma ölçümü gibi sosyal bilimler konuları ele alınabileceği gibi doğuştan gelen hastalıklar, doğum ve ölümlerin dağılımı, cinsiyet, zenginlik kaynaklarının dağılımı gibi konularda da eşitsizlik endeksleri, eşitsizliği göstermede istatistiksel gösterge aracı olarak kullanılabilirler. Örneğin; eğitimdeki eşitsizliğin ölçülmesinde ilk zamanlarda standart sapmadan yararlanılırken son zamanlarda Gini Endeksi bu alandaki eşitsizliği ölçmede kullanılmaya başlanmıştır. Bu ve bunun gibi birçok alanda da eşitsizliği ölçerken endeks kullanımına geçilmiştir.⁶

⁵ Frank A. Cowell, *Measuring Inequality*, Oxford University Press Inc, New York, 2011, .s. 7-8.

⁶ Travis Hale, "The Theoretical Basics of Popular Inequality Measures", *Online Computations of* , 2003, s.1-5.

1.1.1 Betimsel İstatistik Yöntemleri ile Eşitsizliğin İncelenmesi

Birçok özetleyici istatistik yöntemiyle de eşitsizliğe dair ön bilgi edinilebilmektedir. Buradan hareketle istatistiksel göstergelerin eşitsizliği ölçüp ölçemeyeceği bu kısımda incelenecektir.

Bir saçılım göstergesi olan Açıklık, bir yığındaki maksimum değerden minimum değer çıkarılması ile elde edilen, bütün veri dizisini içinde kapsayan en küçük aralıktır.

Açıklık formülünü bulmak için yığındaki ilgilenilen özelliğin y ve yığındaki birim sayısının n olduğunu varsayalım. Yığında bulunan n tane birimden en yüksek değere sahip olan birim Y_{enb} ve en düşük değere sahip olan birim Y_{enk} olsun. Bu durumda açıklığın istatistiksel formu aşağıdaki gibi olacaktır.

$$A = Y_{enb} - Y_{enk} \quad (1)$$

Açıklık, gündelik yaşantıda en çok kullanılan yayılım ölçüsü olmasına rağmen istatistiksel olarak güçsüz bir gösterge olarak kabul edilmektedir. Bunun nedeni ise açıklığın uç değerlerden çok etkilenmesi ve yığındaki sadece minimum ve maksimum değerler üzerinden hesap bir gösterge olmasıdır. Uç değerlerden fazlaca etkilenen ve yığındaki tüm birimleri kapsamayan bu saçılım ölçüsü bir eşitsizlik ölçüsü olarak çok yetersiz kalmaktadır. Örneğin bir iş yerindeki aylık ücretlerin dağılımı incelendiği varsayalım. İş yerinin CEO'su en yüksek aylık kazanca sahip ve ayda 100.000 TL kazanır iken, iş yerinde çalışan bir temizlik görevlisi en düşük kazanca sahip ve aylık kazancı 1.000 TL olsun. Bu durumda "Açıklık değeri" en yüksek değerden en düşük değer farkı olan $A=99.000$ TL dir ve aradaki aylık kazançlar hesaplamaya hiçbir şekilde katılmamıştır. Yani en büyük ve en küçük değer dışındaki değerler arasındaki aylık kazanç transferlerine karşı Açıklık herhangi bir hassasiyete sahip değildir. Bu ise yanlış ve etkin olmayan bir tahmin değeri vermiştir. Bu yüzden açıklık eşitsizlik ölçüsü olarak yetersiz kalmaktadır. Genellikle bu ve buna benzer sebeplerden eşitsizlik analiz edilirken Açıklık bir istatistiksel gösterge olarak kullanılmamaktadır.

Diğer bir istatistiksel gösterge olan varyans yığındaki birimlerin ortalama etrafındaki dağılımlarının bir ölçüsü olup uygulamada en çok kullanılan saçılım ölçüsüdür. Varyans formülü aşağıdaki gibidir:

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2 \quad (2)$$

Denklem (2) yığındaki her birim ilgili özellik bakımından aynı payı alıyorsa varyans değerinin sıfıra eşit olacaktır. İlgili özellik bakımından paylaşım eşit değil ise varyans değeri sıfırdan uzaklaşacak ve eşitsizlik giderek artacaktır. Varyans, tüm birimlerdeki değişmelere karşı hassas bir eşitsizlik ölçüsüdür. Bir örnek aracılığıyla varyans ele alınsın. Bir ülkedeki tüm bireylerin gelirleri a katına çıktığında varyans özelliği gereği a^2 kadar büyüyecek ve eşitsizlikteki değişimi yanlış göstermiş olacaktır. Ayrıca birimsel bazda bakacak olursak varyans birimlerden arındırılmamış bir ölçüt olduğundan varyans üzerinden konuşabilmek için analizlerin aynı birim üzerinden yapılmış olması gerekmektedir. Bu durum ise karşılaştırma ve yorum konusunda zorluklar çıkarmaktadır.

Böylece, Yüzdeler, Açıklık ve Varyans gibi bir çok istatistiksel gösterge aracılığıyla endekslerin eşitsizliği ölçmede ne kadar gerekli olduğu örnekler aracılığıyla görülmektedir.

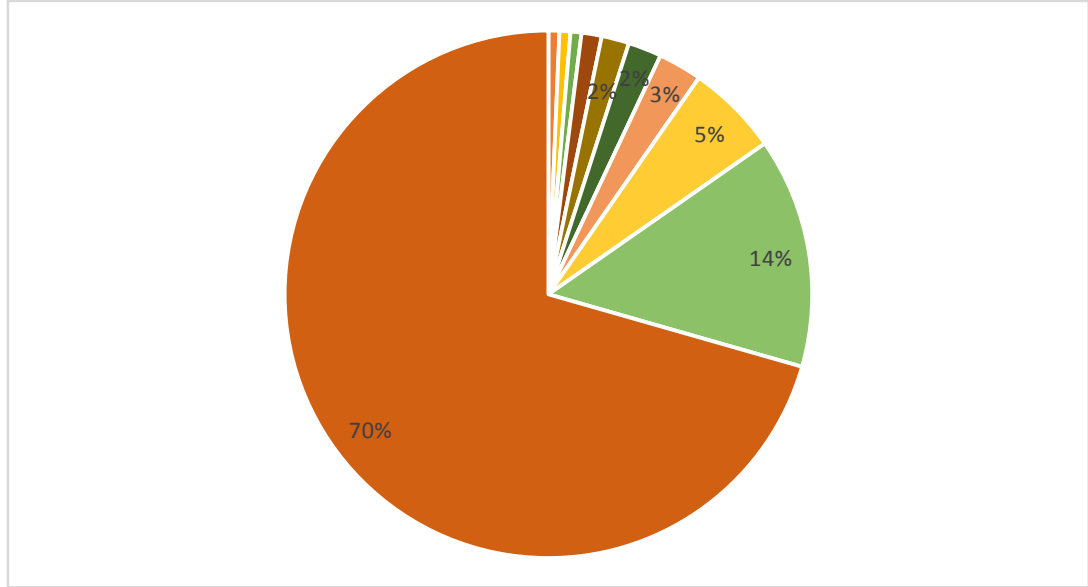
1.1.2 Grafikler Yardımıyla Eşitsizliğin İncelenmesi

Histogram, Diyagram, Pasta Grafiği gibi grafikler yardımıyla görsel olarak eşitsizliğin gösterimi mümkün kılınmaktadır. Sezgisel olarak eşitsizliğin olup olmadığını gözler önüne seren grafikler, istatistiksel olarak endeksler gibi tek bir değer vermese de ön çalışmada kullanılabilen göstergelerdir. Örneğin; bir şirkette 10 kişinin çalıştığını ve bu 10 kişinin aylık gelirleri, gelirlerinin oranları ve gelirlerinin birikimli oranlarının aşağıdaki tablodaki gibi olduğunu varsayalım.

Tablo 2: Aylık Gelir Paylaşım Tablosu

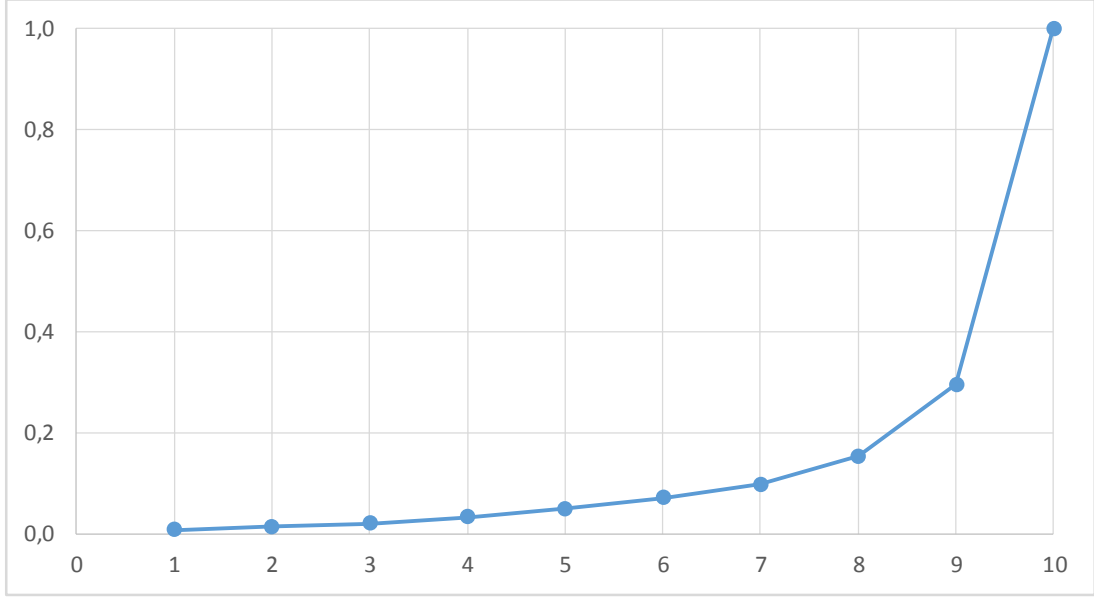
Kişilerin Aylık Gelirleri (TL)	Kişilerin Aylık Gelirlerinin Oranları	Kişilerin Aylık Gelirlerinin Birikimli Oranları
950	0,007	0,007
950	0,007	0,013
950	0,007	0,020
1750	0,012	0,032
2400	0,017	0,049
2900	0,020	0,070
3800	0,027	0,097
8000	0,056	0,153
20000	0,141	0,294
100000	0,706	1,000
TOPLAM GELİR=141 700	ORAN TOPLAMI=1	

Aşağıdaki grafikler aracılığıyla aylık gelirin dağılımına ilişkin bazı sezgisel yorumlar şöyle yapılabilmektedir.



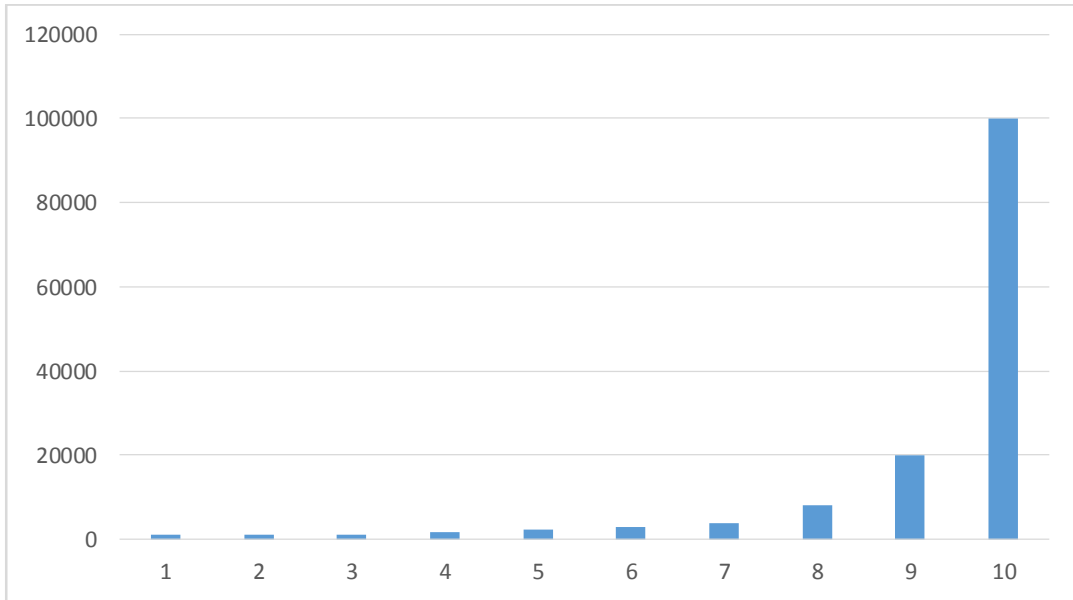
Şekil 2: Gelirin Oransal Paylaşımına İlişkin Pasta Grafiği

İlk olarak Şekil 2 deki “Pasta Grafiği” üzerinden bir inceleme yapılsın. Gelirin oransal paylaşımına ilişkin oluşturulan pasta grafiğinde gelirin %70’ine bir bireyin(100000 TL kazanan birey), %14’üne bir bireyin (20000 TL kazanan birey), geriye kalan %16 lık paya ise kalan sekiz kişinin sahip olduğu kolayca görülmektedir. Ancak burada eşitsizlik olduğu sadece grafik gösterim yardımıyla sezgisel olarak söylenebilmekte ve bir eşitsizlik göstergesine ihtiyaç duyulmaktadır.



Şekil 3: Birikimli Gelir Oranlarına İlişkin Çizgi Grafiği

Diyagram olarak adlandırılan “Şekil 3” te ise birikimli gelir oranlarının grafiksel gösterimi yapılmaktadır. Burada ilk dört bireyin toplam gelirdeki paylarının birbirine yakın oldukları, beşinci bireyden itibaren bir farklılaşmanın olduğu, dokuzuncu ve onuncu bireylerin ise diğer sekiz birey ile karşılaştırıldığında çok daha yüksek gelire sahip oldukları sezgisel olarak söylenebilmektedir.



Şekil 4: Gelir Dağılımına İlişkin Histogram

Şekil 4 yardımıyla on bireyin gelirleri arasındaki ilişkinin gösterimi son olarak histogram ile yapılmıştır. Burada on kişiye verilen toplam aylık gelir olan 141700

TL'nin kişilere dağılımları gösterilmektedir. Histogram, oransal veriye uygulanan diyagram ile aynı yorumların yapılabileceği bir grafiktir. Histogram kişilerin aylık gelirlerinin oranları hakkında değil direk TL cinsinden değerleri hakkında bilgi vermektedir. Histogram aracılığıyla en yüksek aylık gelire onuncu bireyin sahip olduğu ve aylık gelirin 100000 TL olduğu, dokuzuncu bireyin 20000 TL aylık gelire sahip olduğu, diğer bireylerin ise 10000 TL'den daha az gelire sahip olduklarını söylenebilmektedir.

Grafiksel gösterimler yardımıyla, şirkette verilen aylık ücretler arasında bir eşitsizliğin olduğu söylenebilir. Ancak burada eşitsizliğin olduğu sezgisel olarak görülmektedir ve bir bilimsel geçerlilik kazanması için istatistiksel eşitsizlik göstergesi kullanımına ihtiyaç vardır. Bilimsel geçerliliğin yanı sıra özetleyici oluşlarından dolayı da istatistiksel eşitsizlik göstergesi olan endekslerin kullanımına ihtiyaç duyulduğu açıktır.

1.2 EŞİTSİZLİK GÖSTERGELERİNE İLİŞKİN BİLGİLER

Bu bölümde uygulama kısmında kullanılacak eşitsizlik endeksleri olan “Gini Endeksi”, “Theil T Endeksi”, “Theil L Endeksi”, “Atkinson Endeksi” ve “Hoover Endeksi” ile ilgili genel bilgiler verilmiştir.

1.2.1 Eşitsizlik Endekslerine İlişkin Aksiyomlar

Eşitsizlik endekslerine ilişkin dört ana aksiyoma ve bir ek aksiyoma bu kısımda yer verilmiştir. Diğer endekslerden “Gini Endeksi”, “Theil T Endeksi”, “Theil L Endeksi”, “Atkinson Endeksi” ve “Hoover Endeksi”ni ayıran en önemli özellikleri bu beş endeksinde, endekslerin seçilmesinde kullanılan dört ana kriteri sağlamalarıdır. Bu dört ana kritere ek olarak beşinci bir kriter olarak ayrıştırılabilirlik literatürde yer almaktadır. Ayrıştırılabilirliği ise Gini Endeksi ve Hoover Endeksi dışındaki diğer endeksler sağlamaktadır. Gini Endeksi'nin bilinen hali ayrıştırmayı yapamaz iken iterasyonlar sonucunda Gini Endeksi de bu ayrıştırma işlemini yapabilmektedir. Bu dört ana kriter ve ayrıştırılabilirliğin açıklamalarına aşağıda yer verilmiştir.

- a) Pigou-Dalton Transfer Prensibi: Bu aksiyom şu şekilde açıklanabilir:
“Aksiyom gereğince endeks bu prensibi sağlıyor ise; daha fakir bir kişiden

daha zengin bir kişiye yapılan gelir transferi eşitsizlik göstergesinde bir artışa sebep olmalıdır.”

y_i 'den, y_j 'ye x kadar bir gelir transferi yapıldığında Y vektörünün bir dönüşümü olan Y' vektörünü düşünelim.

$$y_i > y_j \text{ ve } y_{i+x} > y_{i-x} \text{ dir.}$$

Bu durumda transfer prensibinin sağlanması için gerek ve yeter şart

$$I(Y') > I(Y) \text{ dir.}$$

Teze uygulamada kullanılmak üzere seçilen endeksler Gini Endeksi, Theil T Endeksi, Theil L Endeksi bu aksiyomu sağlamaktadır. ⁷ Hoover Endeksi de Pigou-Dalton Transfer Prensibini sağlamaktadır. ⁸

- b) Gelir Ölçeği Bağımsızlığı: Bu aksiyom ise tek tip oransal değişiklikler için tek tip olan eşitsizlik ölçümünü göstermektedir. Eğer her bir bireyin değişimi aynı ise bu durumda eşitsizlik değeri değişmeyecektir. Bir açıklama daha getirilecek olursa insanların ya da birimlerin paylaşılan değişkenden aldıkları pay değişkenin büyüklüğünden bağımsızdır. Bu durumu sembolize edecek olursak “L” değişken büyüklüğü olmak üzere $I(Lx)=I(x)$ olacaktır.

Teze uygulamada kullanılmak üzere seçilen beş endeks olan Gini Endeksi, Theil T Endeksi, Theil L Endeksi ve Hoover Endeksi Gelir Ölçeği Bağımsızlığı Prensibini sağlamaktadır. ⁹

- c) Simetri: Bu aksiyom yığındaki iki birey gelirlerini değiştiklerinde, endeks değeri değişmeyeceğini belirten aksiyomdur.

⁷ Anthony B. Atkinson, *On the Measurement Inequality*, Journal of Economic Theory, Cilt 2, Sayı 3, 1970, s.256.

⁸ A. F. Shorrocks, “The Class of Additively Decomposable Inequality Measures”, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1980, s.613-620.

⁹ Yoram Amiel, Frank Cowell, *Thinking About Inequality: Personal Judgements and Income Distributions*, Cambridge University, 1999. s. 73-76.

Teze uygulamada kullanılmak üzere seçilen beş endeks olan Gini Endeksi, Theil T Endeksi, Theil L Endeksi ve Hoover Endeksi Simetri Prensibini sağlamaktadır.

10

- d) Anonimite: Bu aksiyom eşitsizlik ölçümünün bireylerin herhangi bir özelliklerinin gelirlerinden bağımsız olmasını belirtir. Y 'nin herhangi bir Y' permütasyonu için $I(Y') = I(Y)$ dir.

Teze uygulamada kullanılmak üzere seçilen beş endeks olan Gini Endeksi, Theil T Endeksi, Theil L Endeksi ve Hoover Endeksi Anonimite prensibini sağlamaktadır. ¹¹

- e) Ayırıştırabilirlik: Bu aksiyom, nüfusun alt grupları, alt yaş grupları, alt eğitim grupları gibi dağılımın tamamını oluşturan kısımların sürekli olarak eşleştirildiği geniş kapsamdaki eşitsizlikle birlikte bu geniş kapsamlı eşitsizliğin alt gruplara dağılımlarının bir göstergesi olarak tanımlanmaktadır.

Örneğin; eşitsizlik ölçümü yaparken Türkiye'deki bölgelere gelir dağılımının eşit olup olmadığını ölçülmek istensin ve genel Türkiye'deki eşitsizliğe ilişkin bir endeks değeri bulunsun. Hangi bölgenin bu endeks değerine katkısının ne olduğunu bulunmak isteniyorsa kullanılan endeksin ayırıştırabilirlik özelliğine sahip olması gerekmektedir.

Genelleştirilmiş Entropi Endekslerinde türetilen endeksler grup içi ve gruplar arası eşitsizliği ölçebilen endekslerdir. Atkinson endeksi de bu ayırştırmayı yapabilen endekslerdendir. Gini endeksi bu ayırştırmayı çeşitli interpolasyon yöntemlerinden sonra yapabilmektedir. ¹²

¹⁰ Frank Cowell, "Measurement of inequality", *Handbook of Income Distribution*, Cilt 1, 2000, s. 87-166

¹¹ Frank A. Cowell, *Measuring Inequality*, Oxford University Press Inc, New York, 2011, s. 65.

¹² Tirthatanmay Das, Alexander A. Parikh, *Decomposition of Inequality Measures and Comparative Analysis*, Empirical Economics, Cilt 7, Sayı 1, 1982, s.24-35.

1.2.2 Eşitsizlik Göstergelerine İlişkin Açıklamalar, Türetilişi, Yorumlamaları ve Literatür Taramaları

Bu başlık altında Gini Endeksi, Theil T Endeksi, Theil L Endeksi, Atkinson Endeksi ve Hoover Endeksi'ne ilişkin açıklamalar, endekslerin yorumlamaları, endekslerin türetilmesi ve endekslerle yapılan çalışmalara dair literatür taramasına yer verilmiştir.

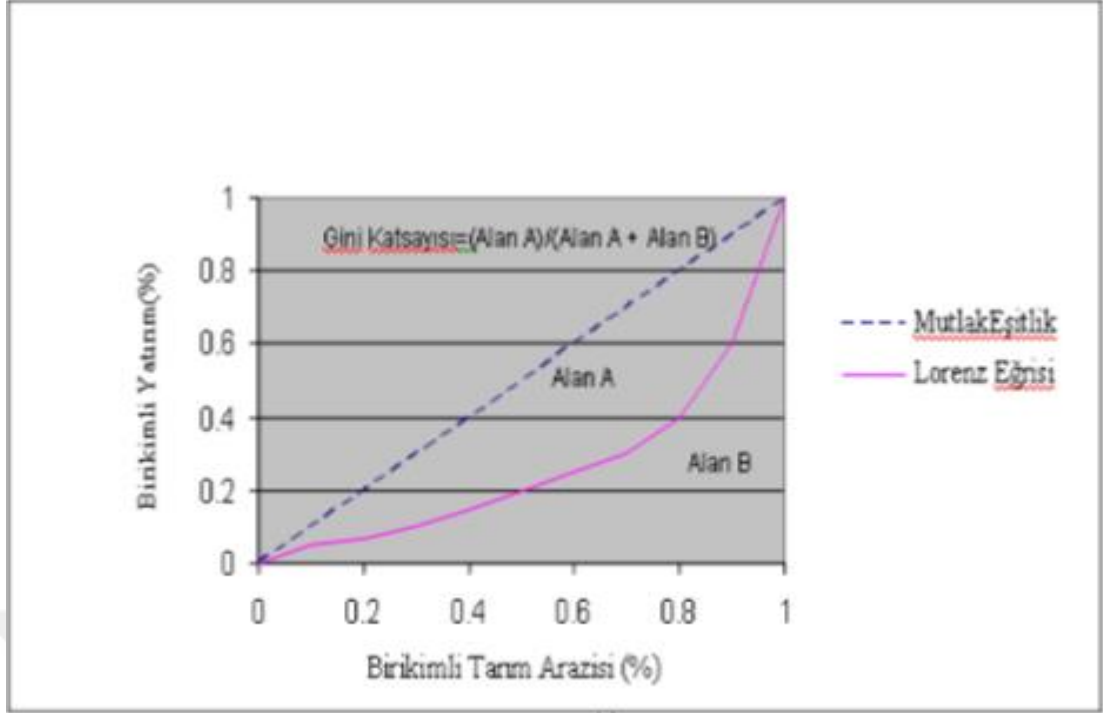
1.2.2.1 Gini Endeksi

Bu bölümde Corrado Gini tarafından geliştirilen Gini Endeksi'ne ilişkin bilgilere yer verilecektir.

1.2.2.1.1 Gini Endeksi'ne İlişkin Açıklamalar, Türetilişi ve Yorumlamaları

Gini Endeksi, Corrado Gini tarafından 1912 yılında yayımlanan ““Variability and Mutability (1912)” makalesinde geliştirilmiştir. Gini Endeksi en yaygın olarak kullanılan eşitsizliği ölçme endeksidir. Bu endeks yüzdelik-hesap hesabının aksine, tüm dağılım aracılığıyla hesaplama yapmaktadır. Değer aralığı olarak sıfır ile bir arasında değer alan bu endeks, sıfıra yaklaştıkça eşitlik, bire yaklaştıkça ise eşitsizliğin artacağını gösteren bir istatistiksel göstergedir.

Lorenz eğrisine dayanan Gini Endeksi, birikimli frekanslar eğrisi ile düzgün dağılımı birbiriyle karşılaştırır. Gini katsayısı hesaplaması, Lorenz eğrisi aracılığıyla basit ve herhangi bir gelir dağılımına sahip bir topluluğa uygulamaya elverişli bir istatistiksel metottur. Lorenz eğrisi aracılığıyla hesaplama yapılırken kesin değerler yerine oransal değerler yardımıyla işlem yapılır. Konu olarak gelir dağılımı ele alınıyor ve zenginler ile fakirler arasındaki ilişki nedir, fakirler zenginleri yakalayacak mı yoksa iyice sınıfsal farklar artacak mı sorularına cevap aranıyorsa gösterge olarak eşitsizlik endeksleri kullanılacak, değişkenler olarak ise gelir ve gelire sahip olan bireyler ampirik çalışmanın değişken grubunu oluşturacaklardır.



Şekil 5: Lorenz Eğrisi Aracılığıyla Gini Endeksi Hesaplama Gösterimi

Kaynak: Öztürk, L., & Aktar, İ. (2009). Karadeniz Bölgesi İllerinde Kamu Tarım Yatırımları Dağılımının Gini Katsayısı İle Ölçülmesi. *Karadeniz Araştırmaları*, 2009, s.117 .

Lorenz eğrisi aracılığıyla Gini Endeksi hesaplanırken, Gini Endeksi mutlak eşitlik doğrusu ile Lorenz Eğrisi arasında kalan alanın mutlak eşitlik doğrusu altında kalan toplam alana oranlanması ile elde edilmektedir. ¹³

Lorenz eğrisi, Max Lorenz'in 1905 yılında *Journal of Statistical Society*'de yayımladığı eserinde zenginliğin dağılımını belirlemek için yaptığı çalışmada ortaya çıkmış, hesaplama ve anlaşılabilirlik kolaylığından ötürü eşitsizliğin grafiksel gösteriminde yaygınca kullanılan bir yöntemdir. Max Lorenz'in bilimsel dergilerdeki tek yayını olan bu yayının onun şöhrete kavuşmasına ve bilim dünyasındaki yerini almasına yeterli olmuştur. ¹⁴

Örneğin; gelir eşitsizliğine ait $L(F)$ eğrisinde, dikey eksen "n" nüfusu, yatay eksen F oransal birikimli nüfusu gösterir. L ise birikimli oransal toplam

¹³ Latif Öztürk, İsmail Aktar, "Karadeniz Bölgesinde İllerin Kamu Tarım Yatırımları Dağılımının Gini Katsayısı ile Ölçülmesi", *Karadeniz Araştırmaları*, Cilt 6, Sayı 21, Bahar 2009, s.117.

¹⁴ Christian Kleiber, Samuel Kotz, *Statistical Size Distributions in Economics and Actuarial Sciences*, Wiley Series in Probability and Statistics, New Jersey, Cilt 470, 2003. s.263-265.

nüfusun paylaşımını göstermektedir. Oranlar ile çalıştığımızdan, Lorenz eğrisi (0,0) noktasında başlayıp (1,1) noktasında biten bir eğridir.

“ n ” sayıda birim olsun ve bu birimler $i = 1, 2, \dots, n$ ’ e kadar sıralı istatistik olarak sıralansın. ($y_i \leq y_{i+1}$)

$f(y)$, y ’ye ilişkin olasılık yoğunluk fonksiyonu olsun. $y_i = 1, 2, \dots, n$ sıfır olmayan olasılık noktalarına sahip bir artan seri olsun.

Lorenz eğrisi sürekli değişken olan (F_i, L_i) ikililerini birbirine bağlayan eğrisel fonksiyondur. ($i = 1, 2, \dots, n, F_0 = 0, L_0 = 0$)

$$F_i = \sum_{j=1}^i f(y_j)$$

$$L_i = \frac{S_i}{S_n}$$

$f(x)$ olasılık yoğunluk fonksiyonun, birikimli olasılık yoğunluk fonksiyonu $F(x)$ olsun. μ ortalamayı ifade etmek üzere, Lorenz eğrisi çizilirken karşılık gelen değerler aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$L(x) = \frac{\int_{-\infty}^x t f(t) dt}{\int_{-\infty}^{\infty} t f(t) dt} = \frac{\int_{-\infty}^x t f(t) dt}{E(t) = \mu}$$

Lorenz eğrisi ile mutlak eşitlik doğrusu ($y=x$) arasında kalan alan A , Lorenz eğrisi altında kalan alan ise B olarak gösterilecek olursa, Gini katsayısı $G = \frac{A}{(A+B)}$ olur.

$A + B = 0,5$ ’e eşit olduğunda $G = 2A = 1 - 2B$ olur. Lorenz eğrisi fonksiyonu $Y = L(F)$ ile gösterilecek olursa Gini Endeksi aşağıdaki şekilde bulunur. ¹⁵

¹⁵ Jr. Tsung Huang. “*Gini Coefficient*”, Ulusal Chengchi Üniversitesi, 02 Mayıs 2016, (erişim) <http://www3.nccu.edu.tw/~jthuang/Gini.pdf>.

$$G = 1 - 2 \int_0^1 L(F) dF \quad (3)$$

Bazı durumlarda Gini Endeksi Lorenz eğrisi referans verilmeden de farklı formüller aracılığıyla da hesaplanabilir:

- 1) y_i değerleri $i=1,2,\dots,n$ ve azalmayan sırada olduğunda. ($y_i \leq y_{i+1}$)

$$G = \frac{1}{n} \left(\frac{n+1 - 2 \sum_{i=1}^n (n+1-i) y_i}{\sum_{i=1}^n y_i} \right) \quad (4)$$

- 2) $f(y)$ kesikli olasılık yoğunluk fonksiyonu $y_i = 1,2,\dots,n$ sıfır olmayan olasılık değerleri olan ve artan bir fonksiyon olsun. ($y_i < y_{i+1}$)

$$G = \frac{1 - \sum_{i=1}^n f(y_i)(S_{i-1}S_i)}{S_n} \quad (5)$$

- 3) $F(y)$, bölümlü diferensiyellenebilen, μ ortalamaya sahip ve y 'nin bütün negatif değerleri için sıfır değerini alan bir birikimli olasılık yoğunluk fonksiyonu olsun. Bu durumda Gini Endeksi aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

$$G = 1 - \frac{1}{\mu} \int_0^{\infty} (1 - F(y))^2 dy \quad (6)$$

- 4) Eğer Lorenz eğrisi her bir aralıkta ardışık noktalar arasındaki değer ise Gini Endeksi aşağıdaki formül aracılığıyla hesaplanabilir.

$$G = 1 - \sum_{k=1}^n ((X_k - X_{k-1})(Y_k + Y_{k-1})) \quad (7)$$

Gini Endeksi yorumlaması ise şu şekilde yapılabilir. Gini endeksi sıfır ile bir arasında değer alan bir endekstir. Sıfıra yaklaştıkça eşitliğin, bire yaklaştıkça eşitsizliğin arttığını yorumu yapılmaktadır. Gelir eşitsizliği ve birçok farklı durum

açısından sadece teoride mümkün olan mutlak eşitlik ise Gini Endeksi'nin sıfır değerini almasıyla ifade edilmektedir. Bu durumda Lorenz eğrisi ile mutlak eşitlik doğrusu olan $x = y$ doğrusu çakışıktır. Eşitsizlik arttıkça Lorenz eğrisi mutlak eşitlik doğrusundan uzaklaşacak ve $y=0$ doğrusuna yakınlaşacaktır. Mutlak eşitsizlik durumu Gini endeksi bir değerini aldığıında elde edilmektedir ve bu durumda Lorenz eğrisi $y=0$ doğrusu üzerinde olmaktadır.

Gini endeksi ortalamadan ve yığın büyüklüğünden bağımsız, kitle içindeki yüksek değerlerden alçak değerlere bir aktarım olduğunda bu aktarıma karşı duyarlı, bootstrap yöntemleri aracılığıyla istatistiksel olarak test edilebilme yetisine sahip ve kolay yorumlanabilen bir endekstir.

Gini endeksi daha öncede bahsettiğimiz gibi en yaygın kullanım alanına sahip eşitsizlik endeksidir. Formüllerden de anlaşılacağı üzere tüm veriyi kapsayan bir istatistiksel gösterge olması, eğer yığınlar uygunsa yani aynı özellik açısından ve aynı birimsel düzey üzerinden bir hesaplama yapılıyorsa çıkan endeks değerleri birbiriyle karşılaştırılabilmesi, orta sınıftaki değişimlere karşı hassas oluşu ve kolay yorumlanabilirliği Gini Endeksi'nin artıları olarak söylenebilmektedir. Ancak ayrıştırılabilirlik özelliğine sahip olmaması Gini Endeksi'nin en büyük eksisi olarak göze çarpmaktadır. Yani Gini Endeksi alt gruptaki eşitsizliğe ilişkin bilgi verememektedir.¹⁶

Allison, Gini Endeksi'ne şu eleştiride bulunmuştur: “Gini Endeksinin en önemli eksikliği, gelir dağılımını ölçme dışında diğer eşitsizlikleri ölçmede çok işlevsel olmayışıdır. Gelir grubunun ortasındaki ölçümlere karşı hassas olan bu endeks gelir grubunun alt ve üst parçalarındaki saçılıma ilişkin hassas değildir.”¹⁷

1.2.2.1.2 Gini Endeksi'ne İlişkin Literatür Taraması

Gini Endeksi aracılığıyla yapılmış bilimsel çalışmalara örnek verecek olursak:

¹⁶ Lorenzo Giovanni Bellù, Paola Liberati, “Inequality Analysis the Gini Index”, *Food and Agriculture Organisation*, United Nations, 2006, s. 1-18.

¹⁷ Graham T. Allison, “Letting the Gini out of the Bottle? Challenges Facing the Relative Income Hypothesis”, *Social Sciences & Medicine*, Cilt 54, Sayı 4, 2002, s. 561-576.

Dalton makalesinde, gelir dağılımındaki eşitsizlik ölçümünün giderek popülerleşen bir hal aldığını, önceleri veri depolamada yaşanan sıkıntılardan dolayı hesaplamaların yapılamadığından yakınmıştır ve eşitsizliğin istatistiksel göstergesi olan Gini Endeksin’den bahsetmiş hakkında temel bilgiler vermiştir.¹⁸

Jacob E. Adams Jr. ve William E. makalelerinde, Kentucky’deki okullardaki Finansal Reform sonuçlarının eğitim eşitliği üzerine yaptığı etki hakkında yapılmış bir çalışmadır. Çalışmada eşitlik göstergesi olarak kullanılan endekslerden biri Gini Endeksi’dir.¹⁹

Cancian ve Reed’in makalelerinde son 20 yılda artış gösteren evli kadınların çalışma durumlarının şiddetli bir biçimde artmasının gelir eşitsizliğini düşürdüğünü düşüncesiyle yazarlar analizlerine başlamışlar ve 5 farklı dağılım ve Gini Endeksi aracılığıyla analizlerini yapmışlardır.²⁰

Kiralj makalesinde doktorların Amerika’nın coğrafi bölgelerine dağılımlarının ölçümünü Lorenz Eğrisi aracılığıyla Gini Endeksi hesaplayarak yapmıştır. Her bir coğrafi bölge ve iki farklı yıl için ayrı ayrı Gini Endeksi hesaplaması yapılmış ve yorumlanmıştır.²¹

Milanovic, makalesinde Dünya’daki gelir eşitsizliğin saptamak için, Dünya’daki tüm bireylerin gelir ve harcamalarının dağılımını saptamak için 1988 ve 1993 yılları için 91 ülkede yapılan hane halkı anketleri üzerinden oluşturmuş ve Gini Endeksi aracılığıyla gelir ve harcamaların Dünya dağılımını incelemiştir. 1988 yılında 0,63 olan endeks değeri 1993 yılında 0,66 ya çıkmıştır. Ardından bu değişimin kaynağını arayan Milanovic, eşitsizlik üzerinde ülkeler arası gelir farkının, ülke içi gelir farkından daha etkili olduğunu saptamıştır. Milanovic’i diğer çalışmalardan

¹⁸ Hugh Dalton, “The Measurement of the Inequality of Incomes”, *The Economic Journal*, Cilt 30, Sayı 119, 1920, s. 348-361.

¹⁹ Jacob E. Adams Jr., William E. White 2., “The equity consequence of school finance reform in Kentucky”, *Educational Evaluation and Policy Analysis*, Cilt 19, Sayı 2, 1997. s. 165-184.

²⁰ Mariah Cancian, Debroah Reed, “Assessing the Effects Wives Earning on Family Income Inequality”, *The Review of Economics and Statistics*, Cilt 80, Sayı 1, 1998. s. 73-79.

²¹ Boris Kralj, “Physician Distribution and Physician Shortage Intensity in Ontario”, *Canadian Public Policy/ Analyse de Politiques*, Cilt 27, Sayı 2, 2001, s.167-178.

ayırان özellik ise yaptığı çalışmanın ülke bazında kalmayarak evrensel bir dağılım ölçümü yapmış olmasıdır.²²

Farris, yayımladığı makalesinde öncelikle Gini Endeksi'nin Lorenz Eğrisi aracılığıyla türetilmesine yer vermiştir. Analiz kısmından ise Amerika'da hane halkları gelir dağılımındaki eşitsizliği ölçmek için Gini Endeksi'ni eşitsizlik göstergesi olarak kullanmıştır. Yüksek sıralı Gini Endeksi'nin kendi verisine en uygun ölçüm aracı olduğunu sonuç bölümünde belirten Farris ve ülkesinin ekonomisi hakkında yorumlarda bulunmuştur.²³

Tombul tarafından yayımlanan makalede, 25 yaş ve üzeri bireylerin ortalama okula ayırdıkları zamanları 26 şehir için kadın, erkek ve toplam üzerinden eğitimdeki eşitsizliğin dağılımını Gini Endeksi aracılığıyla hesaplamıştır. 1975-2000 yılları arasında ortalama okul için harcanan süre artmıştır ve eğitimdeki eşitsizlik azalmıştır.

24

Villar ve Rayo yayımladıkları makalelerinde Barcelona'daki 1998-2001 yılları arasında 9297 adet gözlemden oluşan veri setinde ev fiyatının dağılımlarını özetlemede Gini Endeksi'ni kullanmışlar ve ev fiyatlarının dağılımını evlerin metrekareye düşen fiyatlarını düzgün dağılım ile karşılaştırmışlardır.²⁵

1.2.2.2 Theil Endeksi

Bu bölümde Theil Endeksi'ne ilişkin açıklamalara, türetilişine, yorumlanmasına ve literatür taramasına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

1.2.2.2.1 Theil Endeksi'ne İlişkin Açıklamalar, Türetilişi ve Yorumlaması

Henri Theil tarafından 1967 yılında yayımlanan "Economics and Informational Theory (1967)" kitabında geliştirilmiş bir endekstir.

²² Branko Ivanovic, "True World Income Distribution , 1998 and 1993:First Calculation Based on Household Surveys Alone", *The Economical Journal*, Cilt 112, Sayı 476, 2002, s.51-92.

²³ Frank A. Farris, "The Gini Index and Measuring Inequality", *The American Mathematical Monthly*, Cilt 117, Sayı 10, 2010, s.851-864.

²⁴ Ekber Tombul, "Measuring Regional Inequality of Education in Turkey: an Evaluation by Gini Index". *Education and Sciences*, Cilt 36, Sayı 160, 2011, s. 133-143.

²⁵ Jaume Garcia Villar, Josep Maria Rayo, "Use Gini Index to Examine Housing Price Heterogeneity: A Quantile Approach", *Journal of Housing Economics*, Sayı 29, 2015, s.59-71.

Henri Theil, bütün ekonometrisleri etkilemiş modern ekonominin öncülerinden biridir. Ekonometri teorisi, bilgi teorisi ve uygulamaları, geleceğe ilişkin tahminlerin değerlendirilmesi, eşitsizlik endeksleri gibi birçok konuda bilime katkıda bulunmuştur. Henri Theil bilim hayatı boyunca 17 kitap ve 250'nin üzerinde makale yayımlamıştır.²⁶

Henri Theil'in 1967 yılında yayımladığı eserinde çok sayıda ekonomik problemin çözümünde kullanılacak yapıtaşlarını bizlere sunmuştur. Theil, bu eserinde gelir eşitsizliği ölçümüne ve yorumlanmasına ilişkin de bilgiler vermiştir. Theil, ilgili eserde geliştirmiş olduğu ve eşitsizliğin ölçülmesinde kullanılan Theil Endeksi'ni şu şekilde yorumlamıştır: "Önsel olasılıktaki nüfus oranını, gelir oranındaki sonsal olasılığa dönüştüren dolaylı mesajın bilgi içeriğidir."²⁷

Theil endeksi Shannon'un Bilgi Entropisi olan S 'den türetildiği için öncelikle bu entropi hakkında bilgi vermek gerekmektedir.

Bu entropiyi ele alırken öncelikle kesikli bir bilgi kaynağına sahip olunduğu düşünülmektedir. Shannon, bu kaynak tarafından ne kadar bilgi "üretilebileceğini" hesaplayabileceği bir niceliği tanımlayıp tanımlayamayacağı üzerine düşünmüş ve Shannon'un Bilgi Entropisi olan S 'i geliştirmiştir. Y_i rassal değişkenine sahip olduğumuzu, (y_1, y_2, \dots, y_n) olaylarının gerçekleşme olasılığının bilindiğini ve (p_1, p_2, \dots, p_n) 'nin bu dizinin olasılıkları olduğu varsayılmıştır. Shannon'un hangi olayın meydana geleceğine dair bildiğini varsaydığı tek şey (p_1, p_2, \dots, p_n) olasılıkları idi. Shannon, olay seçimi veya sonuç ile ilgili ne kadar şüpheli olduğu konusunda ne kadar "tercihinin" sürece dahil olduğunu ölçüp ölçemeyeceğini sorgulamıştır. $H(p_1, p_2, \dots, p_n)$ adını verdiği böyle bir ölçümün mümkün olması halinde, aşağıdaki hususların geçerliliğini mantıklı bulmuştur:

²⁶ Baldev Raj, Johan Koerts, *Henri Theil's Contributions to Economics and Econometrics: Volume II: Consumer Demand Analysis and Information Theory*, Springer Science+Business Media, 2012, s. 3-6.

²⁷ Henri Theil, *Economics and Information Theory*, North Holland Publishing Company, Amsterdam, 1967, s.125-126.

H , p_i değerlerinde sürekli, p_i ler birbirine eşit, her birinin olasılığı $\frac{1}{n}$ ve H n 'nin monoton artan bir fonksiyonu ve bir tercih iki adet ardışık tercihe bölünüyorsa, orijinal H , H 'nin ağırlıklı değer toplamlarına eşit olmalıdır.

Bu özellikleri sağladığını varsaydığı Shannon'un bilgi Entropi Ölçüsü olan S , X bir kesikli rassal değişken ve P olasılık yoğunluk fonksiyonu olmak üzere aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:²⁸

$$H(X) = - \sum_{z \in X} p(x) \log p(x) \quad (8)$$

Theil ise Shannon'un Bilgi Entropisi S ' de y 'yi bireylerin gelirleri ve p 'yi ise bireylerin toplam gelirden aldığı pay olarak düşünmüş ve Theil Endeksi'ni geliştirmiştir. Theil Endeksi türetilmesini incelerken birim düzeyde analiz yerine grup düzeyinde analiz kullanarak alt gruplardaki farklılaşmaya ilişkin formülasyonu da ihtiyaç vardır. Grup düzeyinde analize geçildiğinden birimler arası eşitsizlik ile ilgilenilmeyecektir.

Genelde gruplar arası eşitsizlik bileşeni olarak ise aşağıdaki entropi tabanlı eşitsizlik ölçüsü kullanılır.

$$E'_a = \frac{\alpha}{\alpha(1-\alpha)} \sum_{i=1}^m \left[1 - \left(\frac{w_i}{n_i} \right)^\alpha \right] \quad (9)$$

Genelleştirilmiş Entropi Ölçüleri $[0, \infty)$ aralığında değer alır, sıfır Gini Endeksinde olduğu gibi mutlak eşitliği, sıfırdan uzaklaşma ise eşitlikten uzaklaşıldığını yani eşitsizliğin giderek arttığını göstermektedir.

Parametre olan α , herhangi bir reel değer alabilen bir parametredir. α 'nın aldığı düşük değerler için yığının ortalamasının altında yani sol kuyrukta kalan birimlerin ilgilenilen özelliğine ilişkin değerlerindeki ölçümlerine karşı endeks daha hassastır.

²⁸ Karol Zyczkowski, "Renyi Extrapolation of Shannon Entropy", *Open Systems & Information Dynamics*, Cilt 10, Sayı 3, 2005, s. 297-305.

α 'nın yüksek değerleri için yani yığımda ortalamanın üzerinde sağ kuyrukta kalan birimlerin ilgilenilen özelliği bakımından değişimlerine karşı endeks hassastır.

Literatürde genelde kullanılan α değerleri bir ve sıfırdır. $\alpha = 1$ iken genelleştirilmiş entropi endeksi Theil'in T Endeksi adını alır ve aşığıdaki gibi formülize edilir.²⁹

$$T = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^m \frac{y_i}{\bar{y}} \log \frac{y_i}{\bar{y}} \quad (10)$$

$\alpha=0$ iken genelleştirilmiş entropi Theil'in L endeksi adını alır. Aynı zamanda Ortalamanın Logaritmik sapması olarak da adlandırılır.

$$L = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^m \ln \frac{\bar{y}}{y_i} \quad (11)$$

Ayrıca bu iki eşitsizlik endeksi şu şekilde de ifade ve formülize edilebilmektedir.

Theil Endeksi m gruba ilişkin eşitsizliği, i. gruba ilişkin ilgilenilen özelliğin dağılımı w_i , i. gruba ilişkin birim dağılımı n_i olmak üzere şu şekilde yazılabilir: (gelir eşitsizliği konu olduğunda w_i : i. gruba ilişkin gelir dağılımı, n_i : i. gruba ilişkin nüfus dağılımı):

$$T' = \sum_{i=1}^m w_i \log \frac{w_i}{n_i} \quad (12)$$

w_i ve n_i yer değiştirirsek: (yani gelir örneği üzerinden gidecek olursak gelir ve nüfusu yer değiştirirsek)

$$L' = \sum_{i=1}^m n_i \log \frac{n_i}{w_i} \quad (13)$$

²⁹ Hüseyin Taştan, Münevver Turanlı, "Türkiye İmalat Sanayiinde Bölgesel ve Sektörel Ücret Eşitsizliği", *İktisat Fakültesi Mecmuası*, Cilt 63, Sayı 1, 2013, s.22.

olur. Bu ölçü Theil'in ikinci ölçüsü olarak bilinir ve entropi tabanlı eşitsizlik ölçüsünün üyesidir.

Formülizasyonlar ile Shannon'un Bilgi Entropi Ölçüsü olan S'in benzerlikleri göze çarpmaktadır.

Theil Endeksi içerdiği bir çok özellik ile eşitsizlik ölçümleri yapılırken kullanılmaya oldukça uygun bir endekstir. Theil Endeksi Genelleştirilmiş Entropi'nin özel bir hali olarak düşünülebilir. Gini katsayısının sahip olmadığı ayrıştırabilirlik özelliğine sahip olan bu endeks genel eşitsizliği ölçmenin dışında, eşitsizliğe hangi alt grubun ne kadar katkısının bulunduğunu da araştırmacıya göstermektedir. Bu ayrıştırmayı yaparken hem gruplar arası yorumlama yapabilen endeks hem de grup içi farklılaşmaya da değinmektedir. Theil endeksi ayrıca transfere karşı hassas olan bir endekstir. Yığının özellik açısından alttaki birimlerden üstteki birimlere yapılan aktarımlara karşı oldukça hassas bir endekstir. Bu transfere karşı doğrusal ölçümler yeterince hassas değil iken Theil Endeksi ölçümü oldukça hassastır.³⁰

Theil Endeksinin alt gruplara ilişkin eşitsizliği de ölçerek eşitsizliği ayrıştırdığını söylemiştik. Bu ayrıştırma yapılırken eşitsizlik grup içi eşitsizlik, gruplar arası eşitsizlik ve gruplar arası eşitsizliğin hesaplayamadığı eşitsizlik olarak üçe ayrılmıştır. Gini Endeksi'nin aksine genelleştirilmiş Entropi Endeksleri bu ayrıştırma işlemini kolaylıkla yapabilmektedir.

Konuyu kolaylaştırma açısından gelir eşitsizliği üzerinden gidecek olursak aşağıdaki değişken tanımlamaları eşliğinde Theil'in ayrıştırma işlemi şu şekildedir.

Y: Toplam Gelir

Y_j : Alt Grubun Geliri (j. grubun toplam geliri)

N: Toplam Nüfus (Yığındaki Kişi Sayısı)

N_j : Alt Grubun Nüfusu (j. gruptaki kişi sayısı)

³⁰ Pedro Conceicao, Ferreria Pedro, "The Young Person's Guide to the Theil Index: Suggesting Intuitive Interpretations and Exploring Analytical Applications", *UTIP Working Paper*, Sayı 14, 2000, s.10-14.

$$T' = \sum_{i=1}^N = \sum_{i=1}^N \frac{y_i}{N\mu_y} \ln\left(\frac{y_i N}{Y}\right) = \sum_j \frac{y_j}{Y} T_j + \sum \left(\frac{Y_j}{Y}\right) \ln\left(\frac{Y_j/N}{N_j/N}\right) \quad (14)$$

Böylelikle eşitsizlik ölçütünü iki bileşene ayırmıştır. Birinci bileşen grup içi eşitsizliğin bir göstergesi, ikinci bileşen ise gruplar arası eşitsizliğin bir göstergesi olmuş olup ilgili eşitsizlikleri ölçmüşlerdir.

Aynı eşitsizlik ayrıştırmasını Theil'in L Endeksine de uygulanmıştır. Aşağıdaki değişken tanımlamaları eşliğinde Theil'in L Endeksi'nin ayrıştırma işlemi şu şekildedir:

$$L' = \sum_{i=1}^N \frac{1}{N} \ln\left(\frac{Y}{Y_j N}\right) = \sum_j \frac{N_j}{N} L_j + \sum \left(\frac{N_j}{N}\right) \ln\left(\frac{N_j/N}{Y_j/N}\right) \quad (15)$$

Böylelikle eşitsizlik ölçütünü Theil'in T Endeksinde olduğu gibi iki bileşene ayrılmış olmuştur. Birinci bileşen grup içi eşitsizliğin bir göstergesi, ikinci bileşen ise gruplar arası eşitsizliğin bir göstergesi olmuş olup ilgili eşitsizlikleri ölçmüşlerdir. Bu ayrıştırma araştırmacıya eşitsizliğin kaynağını göstermede etkin bir kaynak olup anahtar niteliğindedir.³¹

Formüllerden de gözlemlenebileceği üzere tüm veriyi kapsayan bir istatistiksel gösterge olması, eğer yığınlar uygunsa yani aynı özellik açısından ve aynı birim üzerinden bir hesaplama yapılıyorsa çıkan endeks değerleri birbiriyle karşılaştırılabilirliği, Theil'in T Endeksi için alt gruptaki, Theil'in L Endeksi için üst gruptaki değişimlere karşı hassas oluşu, kolay yorumlanabilirliği ve eşitsizliği ayrıştırabilir oluşları Theil'in L ve T Endeksleri'nin artıları olarak söylenebilmektedir.

1.2.2.2.2 Theil Endeksi'ne İlişkin Literatür Taraması

Theil Endeksi'ne ilişkin literatür de ulaşılmış bazı çalışmalar şunlardır:

Coder, Rainwater ve Smeeding'in yayımladıkları makalelerinde, on modern ülkede çocuklar ve yetişkinler arasındaki eşitsizliği ölçmeyi amaçlamış ve yetişkinler

³¹ Lorenzo Giovanni Bellu, Paola Liberati, "Describing Income Inequality Theil Index and Entropy Class Indexes", *EASYPol: Online Resource Material for policy-making*, 2006, s. 1-20.

ile çocuklar arasındaki gelir eşitsizliğini ölçerken Theil Endeksi'nin de içinde bulunduğu 3 farklı gelir eşitsizliği göstergesini kullanmışlardır.³²

Conceicao ve Ferreira eserlerinde, eşitsizliğin neden ve nasıl ölçüldüğüne dair bilgiler vermişlerdir. Bunun dışında Theil Endeksi'nin kullanım yerlerine, türetilmesini, ayrıştırılmasını ve neden önemli bir endeks olduğunu örnekler aracılığıyla açıklamışlardır.³³

Congdan makalesinde, İngiltere'nin kuzeyinde 1921'den 1970'lere kadar olan bebek ölüm oranlarının bir analizini yapmıştır. Bir regresyon modeli kurmuş ve eşitsizlik derecesindeki değişimi Theil endeksi aracılığıyla ölçmüştür.³⁴

Duro ve Padilla yayımladıkları makalelerinde, kişi başına düşen karbondioksit emisyonundaki eşitsizliğini Theil Endeksi aracılığıyla hesaplamıştır. Bu eşitsizliği etkileyen faktörler içerisinde kişi başına düşen milli gelir en etkili faktör olmuştur. Bu sonuç üzerinde ise Çin ve Hindistan'ın çok fazla etkisi olduğunu düşünen yazarlar bu etkiden arınmak için Theil Endeksi'ni hem bu ülkelerde dahilken hem de bu iki ülke çıkarılarak yapmışlar ve yorumlamışlardır.³⁵

Taştan ve Turanlı yayımladıkları makalelerinde, Theil Endeksi aracılığıyla Tük'ten elde edilen veriler ile bölgesel ve sektörel ücret eşitsizliğini hesaplamışlardır.³⁶

Ray Cerqueti ve Marcel Ausloos 2015 yılında yayımladıkları makalelerinde, azizlerin isimlerine sahip şehirlerin İtalya'nın sosyo-ekonomik yapısını özetlediklerini

³² John Coder, Lee Rainwater, Timothy Smeeding, "Inequality Among Children and Elderly in Ten Modern Nations: The U.S. in an International Context", *The American Economic Association*, Cilt 79, Sayı 2, 1989, s. 320-324.

³³ Pedro Conceicao, Ferreria Pedro, "The Young Person's Guide to the Theil Index: Suggesting Intuitive Interpretations and Exploring Analytical Applications", *UTIP Working Paper*, Sayı 14, 2000, s.1-54.

³⁴ Peter Congdon, Geneva H. Southall, "Trends in inequality in infant mortality in the north of England, 1921-1973, and their association with urban and social structure", *Journal of the Royal Statistical Society: Series A*, Cilt 168, Sayı 4, 2005, s. 679-700.

³⁵ Juan Antonio Duro, Emilio Padilla, "International Inequalities in Per Capita CO2 emissions: a Decomposition Methodology by Kaya Factors", *Energy Economics*, Cilt 28, Sayı 2, 2006, s. 170-187.

³⁶ Hüseyin Taştan, Münevver Turanlı, "Türkiye İmalat Sanayiinde Bölgesel ve Sektörel Ücret Eşitsizliği", *İktisat Fakültesi Mecmuası*, Cilt 63, Sayı 1, 2013, s.17-49.

gösterirken istatistiksel eşitsizlik gösteregesi olarak Theil ve Gini Endeksi'ni kullanmışlardır.³⁷

Militauru ve Stanila yayımladıkları makalelerinde, Romanya'daki gelir eşitsizliğinin belirleyicileri hakkında ayrıntılı bir bilgi sunmuşlardır. Romanya'da geçtiğimiz 15 yılda gelir eşitsizliğini azaltacak bir gelişme yaşanmadığını söyleyen yazarlar gelirdeki eşitsizliği hane halklarının sosyo-ekonomik karakteristiklerine göre sınıflandırıp, eşitsizliği grup içi ve gruplar arası olarak ikiye ayırarak gelir dağılımındaki eşitsizliği Theil Endeksi aracılığıyla ölçmüşlerdir.³⁸

1.2.2.3 Atkinson Endeksi

Bu bölümde Atkinson Endeksi'ne ilişkin açıklamalara, türetilişine, yorumlanmasına ve literatür taramasına yer verilmiştir

1.2.2.3.1 Atkinson Endeksi'ne İlişkin Açıklamalar, Türetilişi ve Yorumlaması

Atkinson Endeksi, 1970 yılında, İngiliz profesör Anthony Barnes Atkinson(1944-) tarafından geliştirilmiştir. Ekonomi alanında Nobel Ödülü almış olan James Edward Maede'nin öğrencisi olan ve Neo-Keynesyenci olan Atkinson yaklaşık olarak 50 yıldır eşitsizlik ve yoksulluk kavramları üzerine çalışmaktadır.

Atkinson 1970 yılında yayımladığı eserinde “Acaba geçmişte mi yoksa günümüzde mi gelir dağılımı daha eşit?”, “Gelişmemiş toplumlar ile gelişmiş toplumlar arasındaki farklar nelerdir?” gibi sorularla eşitsizlik ölçütlerinin çok objektif ölçümler yaptığını toplumun refah düzeyini işin içine katmadan hesaplamaların yapıldığını vurgulamıştır. Ayrıca 1960'lı yıllarda eşitsizlik ölçümünün yaygın olarak kullanılmasına rağmen, teorik çalışma açısından yetersiz kaldığına değinmiştir. Gini Endeksi'nin gelir dağılımı farklılaşmasına duyarsız, sadece matematiksel bir gösterge olduğunu düşünmüştür.³⁹

³⁷ Ray Cerqueti, Marcel Ausloos, “Socio-Economical Analysis of Italy: The Case of Hagiotoponym Cities”, *Social Science Journal*, Cilt 52, Sayı 4, 2015, s. 301-305.

³⁸ Eva Militauru, Larissa Stanila, “Income Variability in Romania: Decomposing Income Inequality by Household Characteristics”, *Procedia Economics and Finance*, Sayı 26, 2015. s. 227-233.

³⁹ Anthony B. Atkinson, “On the Measurement Inequality”, *Journal of Economic Theory*, Cilt 2, Sayı 3, 1970, s. 244-263.

Gelir eşitsizliği göstergeleri ailesinin bir parçası olan Atkinson Endeksi, dağılımın farklı kısımlarındaki eşitsizlikleri, değişen duyarlılığı sayesinde göz ardı etmeyen bir endekstir.

Atkinson kendi geliştirdiği endeksinde ise, hassaslık parametresi adı verilen bir ϵ değerine sahiptir. ϵ sifıra yaklaştıkça ilgilenilen özellik bakımından eşitliğin arttığını ve sifirda mutlak eşitlik olduğunu (ilgilenilen özelliğin birimlere eşit dağıldığını), sifirdan uzaklaştıkça ise yığının ilgili özellik bakımından sol kuyruğunda kalan bireyler için eşitliğe dair şüphenin arttığı söylenebilmektedir.

Atkinson'un, Atkinson Endeksi aracılığıyla literatüre kattığı Sosyal Refah Fonksiyonu (Social Welfare Function) kavramı sonrası endeksler objektif ve normatif olmak üzere ikiye ayrılmışlardır.

Atkinson Endeksi türetilmesi şu şekildedir:

A: Atkinson Endeksi

y_i : i . bireyin geliri

$U_i(y_i)$: i . bireyin sahip olduğu gelirden aldığı fayda

W: Sosyal refah fonksiyonu

N: Yığında bulunan birim sayısı olmak üzere Sosyal Refah Fonksiyonu aşağıdaki gibi ifade edilir:

$$w(y_1, y_2, y_3, \dots, y_N) = U_1(y_1) + U_2(y_2) + U_3(y_3) + \dots + U_N(y_N)$$

Sosyal refah fonksiyonunun maksimizasyonunu sağlamak için her bir bireyin marjinal faydasının eşit olduğunu varsayalım. İlk olarak marjinal fayda fonksiyonlarını elde etmek için her bir fayda fonksiyonunun türevini almak gerekmektedir.

$$\frac{dU_1}{dy_1} = \frac{dU_2}{dy_2} = \dots = \frac{dU_N}{dy_N}$$

Bu durumda fayda fonksiyonu konkav, birinci türevi sıfırdan büyük, ikinci türevi sıfırdan küçük olacağından maksimizasyonu elde edilmiş olacaktır. Maksimizasyonun ise her bir birimin gelirden aynı payı aldığında sağlanacağı açıktır.

Gelirin birimlere eşit dağıtıldığını varsayalım. Her bir birim y_e gelirine sahip olsun. (y_e : Eşitlik hassasiyetli ortalama gelir)

$$w(y_e, y_e, \dots, y_e) = w(y_1, y_2, \dots, y_n)$$

olur.

Bu durumda ise Atkinson Endeksi

$$A_0 = 1 - \left(\frac{y^e}{N}\right)$$

olarak tanımlanır.

Atkinson endeksinin bu formülizasyonunda hassaslık düzeyi olan ε 'nin olmadığı barizdir. Bu yüzden bu formül uygulamada kullanılmamaktadır. Atkinson formülü son halini almadı yorumu da yapılabilmektedir. Hassaslık parametresi aracılığıyla hesap yapabilmemiz için Atkinson Endeksi başlangıç formülü olan A_0 'ı genişletilmesi gerekmektedir.

$$dw = \sum_{i=1}^n u'(y_i) dy_i = \sum_{i=1}^n w_i dy_i$$

$$w_i = u'(y_i) \text{ 'dir.}$$

Gelir artışının refah düzeyindeki değişmelerinin etkisi $u(y_i)$ fonksiyonunun özel bir forma sahip olsun.

$$u(y_i) = \frac{y_i^{1-\varepsilon}-1}{1-\varepsilon}$$

ve $\varepsilon > 0$ olsun. Refah ağırlıkları olan w_i , y_i ye göre sabit ε esnekliğine sahip olsun.

$$\frac{\partial w_i}{\partial y_i} = \frac{\partial}{\partial y_i} \left(\frac{du}{dy_i} \right) = \frac{\partial y_i^{-\varepsilon}}{\partial y_i} = -\varepsilon y_i^{-\varepsilon-1}$$

olur. Buradan da

$$\frac{\partial w_i}{\partial y_i} \frac{y_i}{w_i} = -\frac{\varepsilon y_i^{-\varepsilon-1}}{\left(\frac{y_i^{-\varepsilon}}{y_i}\right)} = -\varepsilon y_i^{-\varepsilon-1} y_i^{\varepsilon+1} = -\varepsilon$$

Son olarak aşağıdaki işlemler sonucu uygulama formülü elde edilir.

$$Nu(y^e) = \sum_{i=1}^N u(y_i)$$

$$\frac{(y^e)^{1-\varepsilon}}{1-\varepsilon} = 1/N \sum_{i=1}^N \frac{y_i^{1-\varepsilon}}{1-\varepsilon}$$

$$\frac{y^e}{\mu} = \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(\frac{y_i}{\mu} \right)^{1-\varepsilon} \right]^{\frac{1}{(1-\varepsilon)}}$$

$$A_1 = 1 - \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(\frac{y_i}{\mu} \right)^{1-\varepsilon} \right]^{\frac{1}{(1-\varepsilon)}} \quad (16)$$

olur.⁴⁰

Atkinson Endeksi $[0,1]$ aralığında değer alan bir endekstir. Yorumlaması ise şu şekilde kolayca yapılabilir. Atkinson Endeks değerinin “ x ” çıktığını varsayalım. Endeks üst değeri olan 1’den x i çıkardığımızda elde ettiğimiz değer olacak olan $\%(1-x)$ ’i yığma eşit dağıtıldığında mutlak eşitlik yakalanır. Örneğin; gelir üzerinden gidip ve endeks değerinin 0.30 çıktığını varsayılsa endeks üst değeri olan 1’den bu değeri çıkararak 0.7 değerine ulaşılır. Yorum olarak ise toplam gelirin %70’i tüm birimlere dağıtıldığında mutlak eşitlik elde edilecektir.

1.2.2.3.2 Atkinson Endeksi’ne İlişkin Literatür Taraması

Atkinson Endeksi’nin literatürde eşitsizlik göstergesi olarak kullanıldığı bazı çalışmalar şöyledir:

⁴⁰ Vani Kant Boorah, “The Proportionality of Electoral Systems: Electoral Welfare and Electoral Inequality”, *Economics and Politics*, Cilt 14, Sayı 1, 2002, s. 84-93.

Schlör, Fischer ve Hale'in yayımladıkları makalelerinde, ekonomik aktivite ve enerji servisleri arasındaki ilişkiyi göstermek için, ϵ hassaslık parametresi kullanmışlar yani eşitsizliğin hassasiyet parametresi bulunan istatistiksel gösterge olan Atkinson Endeksi'ni kullanmışlardır. Atkinson endeksinin eşitsizlik koşullarını sağladığının belirtildiği makalede Atkinson Endeksi aracılığıyla, sürdürülebilir kalkınma üzerine yapılan tartışmalara ilgili endeks aracılığıyla önemli katkılar yapıldığını yazarlar makalede belirtmişlerdir.⁴¹

White'm yayımladığı makalesinde biyo-üretim alanlara insanların talebinin dağılımının ölçümünü ekolojik ayak izi değişkeni aracılığıyla Atkinson Endeksi ve Gini Endeksi'ni kullanarak yapmıştır.(Ekolojik ayak izi direkt ya dolaylı biçimde her bir kaynağın üretimi için gerekli olan çevre olarak tanımlanmıştır.)⁴²

Du, Sun ve Fang'in yayımladıkları makalelerinde, Çin'deki hane halklarının enerji tüketimlerinin dağılımlarını Atkinson endeksi aracılığıyla değerlendirmişlerdir. Orta, Batı ve Doğu olarak Çin'i üç bölgeye ayıran yazarlar, Orta Çin Bölgesi'nde diğer bölgelere göre daha fazla eşitsizlik olduğunu analiz aracılığıyla saptamışlardır. Simülasyon yöntemleri aracılığıyla Çin'deki gelecek enerji fiyat reformunun, elektrik ve petrol ürünlerinin yeni fiyat senaryoları aracılığıyla değerlemiş ve Atkinson Endeksi ile dağılımdaki eşitsizliği ölçmüşlerdir.⁴³

Juan Antonio Duro yayımladığı makalesinde, çevresel göstergelerin uluslararası dağılımlarının analizinde ağırlıklandırılmış ve ağırlıklandırılmamış olmak üzere iki alt değişken aracılığıyla kişi başı karbondioksit emisyonu, karbon yoğunluğu, enerji yoğunluğu değişkenlerinin eşitsizlik ölçümlerini Atkinson Endeksi'ni içeren üç farklı istatistiksel eşitsizlik göstergesi olan endeksler aracılığıyla yapmıştır. Bu endeksleri bir endeks sepeti olarak gören Duro, grafiklerini ve yorumlarını bu üç endeksin üzerinden yapmıştır.⁴⁴

⁴¹ Holger Schlör, Wolfgang Fischer, Jurgen-Friedrich Hale, "Measuring Social Welfare, Energy and Inequality in Germany", *Energy Solutions for a Sustainable World*, Sayı 97, 2012, s. 135-142.

⁴² Thomas J. White, "Sharing Resources: The Global Distribution of the Ecological Footprint", *Ecological Economics*, Cilt 64, Sayı 2, 2007, s. 402-410.

⁴³ Gang Du, Chuanwang Sun, Zhongnan Fang, "Evaluating the Atkinson Index of Household Energy Consumption in China", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Sayı 51, 2015, s.1080-1087.

⁴⁴ Juan Antonio Duro, "On the Automatic Application of Inequality Indexes in the Analysis of the International Distribution of Environmental Indicators", *Ecological Economics*, Sayı 76, 2012, s. 1-7.

1.2.2.4 Hoover Endeksi

Bu bölümde Hoover Endeksi'ne ilişkin açıklamalara, türetilişine, yorumlanmasına ve literatür taramasına yer verilmiştir.

1.2.2.4.1 Hoover Endeksi'ne İlişkin Açıklamalar, Türetilişi ve Yorumlaması

Edgar Malone Hoover Jr. tarafından 1936 yılında yayımlanan eserinde geliştirilmiş bir eşitsizlik ölçüsüdür.⁴⁵ Bu endeks, Robin Hood Endeksi olarak da bilinmektedir.⁴⁶ Hesaplaması ve yorumlaması en kolay olan endekslerden biridir. Gini Endeksin'de olduğu gibi Hoover Endeksi'nin de hesaplaması Lorenz Eğrisi aracılığıyla yapılmaktadır. Endeks değeri $x=y$ mutlak eşitlik doğrusu ile Lorenz Eğrisi arasında kalan maksimum uzaklığa eşittir. Hoover Endeksi [0,1] aralığında değer almaktadır.⁴⁷

Robin Hood Endeksi olarak isimlendirilmesinin sebebi ise endeks sonucu çıkan değeri endeks maksimum değeri olan ve mutlak eşitsizlik olarak adlandırılan bir değerinden çıkardığımızda bulunan değer, mutlak eşitlik için zenginden fakire aktarılması gereken yüzdelik miktar olduğudur. Gelir eşitsizliği üzerinden gidilsin ve Hoover Endeksi değerinin 0.6 çıktığı varsayalım; $1-0,6=0,4$ olması zenginlerin sahip olduğu gelirlerin %40'ını fakirler arasında dağıtır ise mutlak eşitliğin sağlanacağını söylemektedir. Yani Hoover Endeksi, ünlü İngiliz halk hikayesi karakteri olan Robin Hood gibi zenginden alıp fakire dağıtarak mutlak eşitliğin yorumunu yapmaktadır.

Yüksek Hoover Endeksi değerleri eşitsizliğin daha fazla olduğunun ve daha fazla miktarda zenginden fakire gelir aktarımının mutlak eşitlik için gerekli olduğunun göstergesidir.

⁴⁵ Edgar M. Hoover Jr., "The Measurement of Industrial Localization", *The Review Economics and Statistics*, 1936, Cilt 18, Sayı 4, s. 162-171.

⁴⁶ Bogdan Vasilescu, Alexander Serebrenik, Mark van den Brand, "You Can't Control the Unfamiliar: A Study on the Relations Between Aggregation Techniques for Software Metrics", *27. International Conference on Software Maintenance*, 2011, s. 314.

⁴⁷ Fernando G. Di Maio, "Income Inequality Measures", *Journal of Epidemiology and Community Health*, Cilt 61, Sayı 10, 2007, s.851.

Formülizasyonunda Atkinson Endeksi gibi ε hassaslık parametresi içermeyen Hoover Endeksi, birçok çalışmada gelir eşitsizliği hipotezinin testinde başarıyla sonuç vermiştir.

Lorenz Eğrisi daha öncede bahsettiğimiz üzere (0,0) noktasında başlayıp (1,1) noktasında biten ve $F(x,y)$ birikimli olasılık yoğunluk fonksiyonun ürünü olan bir eğridir. $x=y$ mutlak eşitlik doğrusu ile Lorenz Eğrisi arasında kalan maksimum dikey uzaklık değerinin Hoover Endeksi değerini verir. Bunun formülü ise aşağıdaki gibidir:

E_i :i. yüzdelerdeki gelir

E_t :toplam gelir

A_i :i. yüzdelerdeki nüfus

A_t :toplam nüfus

p_i :i. yüzdelerdeki gelirin toplam içindeki payı

w_i :i. yüzdelerdeki nüfusun toplam içindeki payı

$$H = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \left| \frac{E_i}{E_T} - \frac{A_i}{A_T} \right| = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N |p_i - w_i| \quad (17)$$

şeklinde Hoover Endeksi formülizasyonu yapılır.⁴⁸

Genellikle sosyo-ekonomik ve sağlık alanındaki uygulamalarda sıkça bu endeks kullanılmaktadır.

1.2.2.4.2 Hoover Endeksi'ne İlişkin Literatür Taraması

Hoover Endeksi'ne ilişkin literatürde ulaşılan bazı çalışmalar şöyledir:

Kennedy, Kawachi ve Prothrow-Stiht yayımladıkları makalelerinde, ölümün ve ölümün bazı özel durumları ile gelir eşitsizliği arasındaki ilişkiyi istatistiksel olarak göstermişlerdir. Bu çalışmalarında gelir eşitsizliğinin göstergesi olarak ise Gini

⁴⁸ Philip B. Coulter, *Measuring Inequality: A Methodological Handbook*, Wesview Press, 1989.

Endeksi ve Hoover Endeksi'ni kullanmışlardır. Gini Endeksi ile hiçbir ölüm nedeni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamaz iken, Hoover Endeksi ile bazı ölüm nedenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur.⁴⁹

Kennedy, Kawachi ve Prothrow-Stiht yayımladıkları makalelerinde, gelir eşitsizliği ile bütün ölüm nedenleri ve spesifik ölüm nedenleri arasındaki ilişkiye bakarken gelir eşitsizliğinin ölçüm aracı olarak Hoover Endeksi'ni kullanmıştır.⁵⁰

Wilkinson ve Symen yayımladıkları makalelerinde, pratisyen hekimlerin Avustralya'ya dağılımlarını incelerken Avustralya'da kırsal bölgede kentsel bölgeye göre çok daha az sayıda pratisyen hekimin bulunduğunu raporlardan yola çıkarak Hoover Endeksi aracılığıyla göstermişlerdir. 26290 pratisyen hekimin bulunduğunu ve 707 kişi başına sadece 1 pratisyen hekim bulunduğunu betimsel istatistik olarak veren makalede Hoover Endeksi aracılığıyla, çarpık bir dağılımın olduğunu ve mutlak eşitliği sağlamak amacıyla 3351 adet pratisyen hekime ihtiyaç duyulduğunu elde etmişlerdir.⁵¹

Lorant ve Tonglet yayımladıkları makalelerinde, aşırı kilo ve obezite tanımlarını vücut kitle endeks değerinin 25 ve 30'tan fazla olarak tanımlamışlar ve bu kişilerin coğrafi bölgelere dağılımlarının eşit olup olmadığını 1980-1990 yılları arasında iki yıllık periyotlarla Hoover Endeksi aracılığıyla hesaplamışlardır.⁵²

White yayımladığı makalesinde, yiyecek tüketimi, diyet ve çevresel faktörlerin dağılımı ile ilgilenmiştir. Bu konuyla ilgilenirken Gini ve Hoover Endeksini kişi başına düşen kaloringin kıtalararası dağılımının eşit olup olmadığını, kişi başına düşen bitkisel kaloringin kıtalararası dağılımının eşit olup olmadığını, kişi başına düşen hayvansal kaloringin ve hayvansal kaloringin toplam kaloriye oranının kıtalararası

⁴⁹ Bruce P. Kennedy, Ichiro Kawachi, Deborah Prothrow-Stiht, "Income Distribution and Mortality: Cross Sectional Ecological Study of the Robin Hood Index in the United States", *BMJ*, Cilt 312, Sayı 7037, 1996, s. 1004-1007.

⁵⁰ Bruce P. Kennedy, Ichiro Kawachi, Deborah Prothrow-Stiht. "Income Distribution and Mortality: Cross Sectional Ecological Study of the Robin Hood Index in the United States", *BMJ*, Cilt 312, Sayı 7037, 1996, s. 1004-1007.

⁵¹ David Wilkinson, "Inequitable Distribution of General Practitioners in Australia: Estimating Need Through the Robin Hood Index" *Australian and New Zeland Journal of Public Health*, Cilt 8, Sayı 2, s. 87-93.

⁵² Vincent Lorant, Rene Tonglet, "Obesity: Trend in Inequality", *Journal Epidemiol Community Health*, Cilt 54, Sayı 8, 2000, s. 637-638.

dağılımının eşit olup olmadığını 1985 ve 1995 yılları için hesaplamış ve birbiriyle karşılaştırmıştır.⁵³

1.3 ENDEKSLERİN KARŞILAŞTIRMASI İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR

Önceki bölümlerde eşitsizliğin ne olduğuna, eşitsizliğin neden endeksler aracılığıyla ölçülmesi gerektiğine, endeksler dışındaki eşitsizliğin istatistiksel göstergelerinin neler olduğuna, eşitsizlik endekslerinin türetilmesine ve kullanıldığı çalışmalara ilişkin bilgiler yer almaktadır. Bu bölümde ise uygulama bölümüne konu olacak endekslerin karşılaştırılmasına ilişkin referans olarak alınan ve literatürde bu konuda yapılan çalışmaların içeriğine ilişkin bilgiler verilecektir.

Hale, Texas Inequality Project kapsamında yayınladığı eserinde, yaygın olarak kullanılan eşitsizlik göstergeleri olan Açıklık, Açıklık Oranı, Değişim Katsayısı, Gini Endeksi, Theil Endeksi, Hoover Endeksi gibi istatistiksel göstergeleri ele almıştır. Özellikle Theil'in T Endeksi üzerinde duran Hale karşılaştırmalı bir analiz yapmıştır. Sonuç olarak ise Theil Endeksi'nin bireysel verilerden grup verilere daha uygun, bileşenlerine grup içi ve gruplar arası olarak ayrışabilir, matematiksel olarak kompleks, düşük gruplar için transfer olduğunda buna karşı hassas bir endeks olduğuna değinmiştir. Gini Endeksi'nin ise, en yaygın kullanım alanına sahip, tüm veriyi kapsayan, eğer yığın uygun ise direk karşılaştırma imkanı sunan, yorumlaması kolay, sofistike yorumlar yapmaya uygun ve orta sınıftaki değişimlere karşı hassas bir endeks olduğu ve Hoover Endeksi'nin görece olarak kolay anlaşılabilir araştırmacı eğer yığının sol kuyruğundaki birimler ile ilgileniyorsa uygun bir eşitsizlik ölçüsü olduğu, endeksin tüm veriyi kullanmayan, medyan değerinin üzerindeki değerlerden uzak bir endeks olduğundan bahsetmiştir.⁵⁴

⁵³ Thomas White, "Diet and Distribution of Environmental Impact", *Ecological Economics*, Cilt 34, Sayı 1, 2000, s. 145-153.

⁵⁴ Travis Hale, "The Theoretical Basics of Popular Inequality Indexes; Online Computation of Examples Working Paper" *University of Texas, Inequality Project, Lyndon B Johnson School of Public Affairs*, Erişim http://utip.gov.utexas.edu/tutorials/theor_basic_ineq_measures.doc, 22 Aralık 2015.

Murphy tarafından yayımlanan makalede, değişken olarak İrlanda hane halklarının 1973 ve 1980 yıllarındaki net, brüt, harcanabilir ve tüm vergiler ile ödemelerin çıkmış gelirleri veri seti olarak kullanılmıştır. Yüzdelerlik gelir sınıflandırmaları üzerinden yapılan analizde Theil ve Gini Endeksi'leri kullanılmıştır. Makalede her iki endeks için de güven aralığı oluşturulmuştur. Makalenin asıl amacı ise güven aralığının alt ve üst sınırları hesaplanırken kendiliğinden var olan hataların niceliğini belirlemektir. Analizde dört farklı değişken sınıflandırılırken yayımlanmış aralıklar, %10' luk aralıklar, %20' lik aralıklar için standart ve Gostwrith's Sharper güven aralıklarının alt ve üst sınırları 1973 ve 1980 yılları için hesaplanmıştır. Dilimli Gini ve Theil yaklaşımı eyalet vergi dağılımlarının değişmesi sonucu eşitsizlik düzeylerinde oluşan kesin değişimleri endeks sonuçlarına yansıtmış ve başarılı olmuşlardır. Her iki endekste dilimli yaklaşımda tutarlı ve benzer sonuçları vermiştir. Makalede iki endeks arası farklılık olarak ise, Gini Endeksi'nin aksine Theil Endeksi'nin aralıkların içindeki değişimlere büyük bir hassasiyetinin bulunması üzerine vurgu yapılmıştır.⁵⁵

Denny Braun, yayımladığı makalesinde Gini Endeksi, Theil Endeksi, Atkinson Endeksi, Nelson Oranı ve Değişim Katsayısını gelir dağılımındaki eşitsizliği ölçmek için istatistiksel gösterge olarak kullanmış ve bu göstergeleri birbirleriyle karşılaştırmıştır. Braun bu karşılaştırmaları yapmadan önce endekslere değinmiştir. Gini Endeksi'nin yığının ortalarındaki değişimlere karşı hassas olduğundan ölçümlerle tahminde çok başarılı olmadığından, daha önceki çalışmalarda vergi ve refah düzeyindeki büyük değişikliklere rağmen Gini Endeksi sonuçlarının değişmediğinin gösterildiğinden, Theil Endeksi'nin Gini Endeksi gibi dağılımın ortasındaki değişimlere karşı hassas, Atkinson Endeksi'nin ise sosyal refah fonksiyonu içeren bir fonksiyon olduğundan araştırmacının ϵ değerini çalışma öncesi belirlemesi gerektiği, ϵ değeri büyüdükçe eşitsizliğin alt gelir gruplarının arasında arttığı ve araştırmacıların çalışmalarda genellikle ϵ değeri olarak 0.5, 1, 1.5 ve 2 değerlerini kullandığı belirtilmiştir. Braun çalışmasında aile gelir eşitsizliği derecesi ile daha önce gelir eşitsizlik göstergesi olarak bulunmuş sosyo-ekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemiş endeksler aracılığıyla incelemiş ve bu değişkenler aracılığıyla da

⁵⁵ Dan C. Murphy, "Calculation of Gini and Theil Inequality Coefficients for Irish Household Incomes in 1973 and 1980", *The Economic and Social Review*, Cilt 16, Sayı 3, 1985, s. 225-249.

endekslerin birbirleriyle karşılaştırmalarını yapmıştır. Bu analizde birimleri Amerika'da bulunan 50 eyalet ile Columbia'nın mahalleleri oluşturmuştur. Gelir ise 9 alt sınıfa ayrılmıştır. Gini Endeksi ile Atkinson Endeksi arasında, farklı ϵ değerlerinin veri üzerinde Gini Endeksi'nin elde ettiği eşitsizlik derecelendirmesinden farklı bir derecelendirmeye ulaştığı bulgusu elde edilmiştir. Eşitsizlik endeksleri arasındaki ilişki için endekslerin birbirleriyle olan korelasyonlarına bakılmış ve %99 güven düzeyinde endeksler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Endeksler arası bulunan bu yüksek ilişki sonucunda ise "Tek bir endeks mutlak olarak üstün olabilir mi?" sorusu üzerinde durulmuş ve endeksler ile değişkenler arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Ancak sonuçta farklı değişkenler ile farklı endekslerin yüksek korelasyona sahip olduğu görülmüş ve böyle bir durumun mümkün olamayacağı sonucuna varılmıştır. Sonuç bölümünde ise kullanılan veri setine en uygun istatistiksel göstergenin Nelson Oranı olduğu sonucuna varılmıştır.⁵⁶

Kawachi ve Kennedy yayımladıkları makalelerinde gelir eşitsizliği ile ölüm arasındaki ilişkiyi ölçerken eşitsizlik göstergesi seçiminin sonucu değiştirip değiştirmediğini araştırmışlardır. Analizde Gini Endeksi, ondalık oran, Nüfusun %60 ve %70'i tarafından kazanılan gelirin oranı, Robin Hood Endeksi, Atkinson Endeksi ve Theil Entropi Endeksi istatistiksel eşitsizlik göstergesi olarak kullanılan yöntemler olmuştur. Analizde değişken olarak hane halkı oranı, yoksulluk oranı, gelir ve yaşlara göre ölüm oranları kullanılmıştır. Veri seti "U.S. Census Population and Housing Summary Tape File 3a" ve "National Center for Health Statistics" den elde edilmiştir. Analiz bölümünde endekslerin hesaplanması ve Pearson Korelasyon Katsayısı aracılığıyla endeksler arası ilişkiler incelenmiştir. Sonuç olarak ise endekslerin birlikte hareket ettikleri yani aralarında yüksek korelasyon bulunduğu, istatistiksel eşitsizlik göstergesi seçiminin analiz sonucunu değiştirmediği yazarlar tarafından söylenmiştir.⁵⁷

Doğanoğlu ve Gülcü yayımladıkları makalelerinde eşitsizlik kavramına değinmişler ve istatistiksel eşitsizlik göstergeleri olan Gini Endeksi, Atkinson Endeksi

⁵⁶ Denny Braun, "Multiple Measurement of U.S. Income Inequality", *The Review of Economic and Statistics*, Cilt 70, Sayı 3, 1988, s. 398-405.

⁵⁷ Ichiro Kawachi, Bruce P. Kennedy, "The Relationship of Income Inequality to Mortality: Does The Choice of Indicator Matter?", *Social Science & Medicine*, Cilt 45, Sayı 7, 1997, s. 1121-1127.

ve Genelleştirilmiş Entropi Ölçüleri'nin bir ürünü olan Theil Endeksi'ni birbirleriyle karşılaştırmıştır. Eşitsizlik Göstergeleri'nin eşitsizliğin prensipleri açısından da inceleyen Doğanoğlu ve Güleç, eşitsizlik kavramının ölçümünün zor olduğunu ve yöntemler arası farklar bulunsa da aslında sonuçlarının birbirine yakın olduğunu sezgisel olarak makalelerinde dile getirmişlerdir.⁵⁸

Maio yayımladığı makalesinde, Gini Endeksi'nin en yaygın kullanıma sahip olduğunu vurgu yapmıştır. Ancak bazı diğer eşitsizlik ölçüm metotlarının araştırmacıya eşitsizlik konusunda çok daha ayrıntılı bilgi verdiğini, sağlık alanında yapılan eşitsizlik çalışmalarında buna rağmen diğer eşitsizlik göstergelerinin çok bilinmemesinden dolayı Gini Endeksi'nin kullanıldığını belirtmiştir. Bu makale de eşitsizlik karşılaştırmalarına ilişkin bir literatür taraması yapan Maio, herhangi bir analiz yapmadan literatür taraması aracılığıyla Gini Endeksi dışındaki endeksleri sağlık alanındaki araştırmacılara tanıtmıştır. Kompleks bir eşitsizlik ölçümü yapmak isteyen sağlık bilimci araştırmacılara Gini Endeksi yerine diğer eşitsizlik endekslerinden birinin kullanımını sonuç bölümünde öneri olarak sunmuştur.⁵⁹

Cowell, yayımladığı kitabında, eşitsizlik ölçüleri ile ilgili genel bilgilere yer vermiş her bir endeksin formülünün nereden geldiği, hangi endekslerin nerelerde kullanıldığına, neden kullanıldığına çok derin bilgiler verdiği kitabının 65. sayfasında bir tablo olarak özetlediği endekslere ilişkin bilgilerde Gini Endeksi'nin [0,1] kapalı aralığında değer aldığını, Transfer Prensibini sağladığını ama bu konuda zayıf olduğunu, sıralı istatistikler aracılığıyla hesaplamalarının yapılabildiğini, ayrıştırılabilirlik özelliğini sağlamadığını ve oransal hesap yaptığından gelir biriminden bağımsız olduğunu, Atkinson Endeksi'nin [0,1] aralığında değer aldığını, Transfer Prensibini sağladığını ama bu konuda Gini Endeksi gibi zayıf olduğunu, marjinal sosyal fayda üzerinden hesap yaptığını ve ayrıştırılabilir olduğunu, Theil'in T Endeksi'nin ise (0,1) aralığında değer aldığını, Transfer Prensibine karşı diğer iki

⁵⁸ Fatih Doğanoğlu, Aslan Gülcü, "Gelir Eşitsizliği Ölçümünde Kullanılan Yöntemler", *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt 2, Sayı 1, 2001, s. 47-65.

⁵⁹ Fernando G. Di Maio, "Income Inequality Measures", *Journal of Epidemiology and Community Health*, Cilt 61, Sayı 10, 2007, s.849-852.

endeksin aksine güçlü hassasiyette olduğunu, oransal farklar üzerinden bir hesap yaptığını ve ayrıştırılabilir olduğu bilgilerini okuyuculara sunmuştur.⁶⁰

Eliazar ve Sokolov yayımladıkları makalelerinde, eşitsizliği ölçmek için fizik ve bilgi teorisinde entropi bazlı ölçüm göstergelerinin, ekonomide Gini Endeksinin genelde kullanıldığını ve Pietra Endeksi'nin(Hoover Endeksi'nin) Gini Endeksi'ne bir alternatif eşitsizlik göstergesi olduğundan bahsedilmiştir. Hoover Endeksi'nin yığının dağılımının normal dağılım olup olmadığını ölçmede kullanılan bir test olan Kolmogrov-Smirnov Testi'nin test istatistik değerinin bir benzeri olduğunu gösteren Eliazar ve Sokolov, Hoover Endeksi'nin pozitif tanımlı rassal değişkenlerdeki istatistiksel heterojenliği ölçmede faydalı istatistiksel bir gösterge olduğunu belirtmişler ve Hoover Endeksi, Gini Endeksi ve Genelleştirilmiş Entropi Ölçüleri'nin sonuçlarının benzeştiği kanısına varmışlardır.⁶¹

⁶⁰ Frank A. Cowell, *Measuring Inequality*, Oxford University Press Inc, New York, 2011, .s. 1-195.

⁶¹ Iddo Eliazar, Igor Sokolov, "Measuring Statistical Heterogeneity: The Pietra Index", *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, Cilt 389, Sayı 1, 2010, s. 117-125.

2.BÖLÜM

TÜRKİYE’DE HASTANE YATAK SAYILARININ 1977-2014 YILLARI ARASINDA İLLERE DAĞILIMI VE YORUMLANMASI

Bu bölümde Sağlık Ekonomisi, Türkiye’de sağlık sektörüne ilişkin bilgiler verilmiş, Türkiye’de hastane yatak sayılarının 1977-2014 yılları arasında illere dağılımına ilişkin endeks hesaplamalarına yapılmış ve endekslerin trendlerine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

2.1 SAĞLIK EKONOMİSİ VE TÜRKİYE’DE SAĞLIK SEKTÖRÜNE GENEL BAKIŞ

Dünya’daki bütün sistem ve düzenlemelerin genel amacı sağlıklı kişiler ve toplumlar oluşturmaktır. “Sağlıklı olmak, temel bir ihtiyaçtır ve onsuz diğer mal ve hizmetlerin anlamı yoktur.”⁶² Bu nedenle sağlığın önemi tartışılmaz durumdadır. Sağlıkla ilgili mal ve hizmet üreten bütün yapıların toplamı sağlık sektörünü oluşturmaktadır. Sağlık sektörünün genel amacı bireyleri ve toplumu hastalıklardan muhafaza etmek, eğer kişi hasta ise tedavisini gerçekleştirmek ve sakat konumdaki bireyleri rehabilitasyon süreci aracılığıyla topluma kazandırmaktır. Toplumlar sağlık hizmetlerini, sağlık sistemi içinde yer alan hastane, rehabilitasyon merkezleri, sağlık ocakları gibi kurum ve kuruluşlar aracılığıyla almaktadırlar.

Sağlık ekonomisi; sağlık hizmeti arz ve talebinin özelliklerini, sağlık hizmet piyasasının işleyişini, devletin piyasadaki rolünü, sağlık hizmetlerinin temel özelliklerini, sağlık sistemlerini, bütçe yapma ve izleme mekanizmalarını, sağlık

⁶² Sophie Witter, “Health financing in developing and transitional countries”, *Briefing Paper for OXFAM, University of York*, (erişim) <http://www.york.ac.uk/inst/che/oxfam.pdf>, 22 Jan. 2002, s. 4.

planlamasını, sağlık insan gücü planlamasını ve sistemin bütününe değerlendirmesini içermektedir.⁶³

Cumhuriyet ile birlikte başlayan süreçte Türkiye tarımsal düzenden sanayileşmeye hızla adım atmış ve bu konularda Dünya’da kendini kabul ettirmiştir. Ancak sektörel olarak baktığımızda, sağlık sektöründe rakiplerinin çok gerisinde kalmıştır. Sanayileşmenin tam anlamıyla tamamlanamadığı bir ülke olan Türkiye’de ve Türkiye’ye benzer ülkelerde hizmet ekonomisine yeterli kaynak aktarımı ve yatırımlar yapılamamış durumdadır. Ancak sanayileşmenin tamamlandığı gelişmiş ülkelerde ise diğer ülkelerin aksine, hizmet ekonomisine yatırımlar yapılmaya 1970’li yıllardan itibaren başlanmıştır. Sanayi gelişimini tamamlayan ve sanayi üzeri toplumlar adını alan ülkeler, gayri safi yurtiçi hasıllarından hizmet sektörüne, sağlık alanına, gelişmekte olan ve gelişmemiş ülkelere nazaran daha fazla pay ayırmaktadırlar. Örneğin; 2014 yılında Türkiye gayri safi yurt içi hasılasının sadece %5.4’ ünü sağlık harcamalarına kullanırken bu oran Finlandiya’da %9.7, Japonya’da %10.2, Hollanda’da %10.9, Almanya’da %11.2, İsviçre’de %11.7 ve Amerika Birleşik Devletleri’nde ise %17.1’dir.

Tablo 3: Bazı Dünya Ülkeleri İçin Sağlık Harcamalarının GSYH İçindeki Payı

Ülkeler	Sağlık Harcamalarının GSYH İçindeki Payı(%)
Türkiye	5,4
Finlandiya	9,7
Japonya	10,2
Hollanda	10,9
Almanya	11,2
İsviçre	11,7
ABD	17,1

Kaynak: The World Bank, Databank. Veriler 2014 yılı içindir ve <http://data.worldbank.org/indicator/SH.XPD.TOTL.ZS> adresinden alınmıştır. Erişim Tarihi: 22.04.2016 .

Türkiye gelişmekte olan bir ülke olmakla birlikte gelir kaynakları ve ekonomik perspektiften bakıldığında artı değerleri düşük, askeri alana harcaması yüksek bir ülkedir. Bu sebepten ötürü sağlık sektörüne kamu kaynaklarından daha fazla para aktarımı ya da bütçeden daha fazla pay alma durumu söz konusu değildir. Bu ayrılan

⁶³ Nesrin Çilingiroğlu, “Ekonomik Kalkınma ve Sağlık Ekonomisi”, *Yeni Türkiye*, Sayı 40 2001, s. 1592.

kısıtlı bütçe ise siyasi nedenlerle hedefinden saparak, ülkemizde genel olarak bir sorun teşkil eden günü kurtarma politikası ile altyapı ya da tesis yatırımlarındansa tedavi edici tıp alanına harcanmaktadır.⁶⁴

Ersöz 2008 yılında yayımladığı çalışmasında, bir çok değişkenli istatistik yöntemi olan ve birimleri ilgili değişkenler aracılığıyla sınıflamada sıklıkla kullanılan bir yöntem olan çok boyutlu ölçekleme yöntemini kullanarak Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü'ne (OECD) üye ülkelerin sağlık düzey ve harcamalarını gösterge olarak ülkelerin benzerliklerini ya da farklılıklarını ortaya koymayı, ülkeleri sınıflandırmayı amaçlamıştır. Analizde değişken olarak on dört değişken kullanmıştır. Bunlardan bazıları, kişi başına düşen sağlık harcaması, sağlık harcamalarının gayri safi yurtiçi hasıla içindeki payı, sağlık harcaması büyüme oranı, 1000 kişiye düşen hekim sayısı, 1000 kişiye düşen hastane yatak sayısı gibi değişkenlerdir ve analiz 2004 yılı verileri kullanılarak yapılmıştır. Türkiye sağlık harcamalarında 2004 yılı için 30 Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü'ne üye ülke içerisinde çok azını geçebilmiştir. 1000 kişiye düşen hastane yatak sayısına bakıldığında ise OECD ülkelerinin ortalaması %4.2 iken Türkiye'de bu oran sadece %2.4'te kalmıştır. Bu gibi birçok betimsel istatistiği bünyesinde barındıran makale çok boyutlu ölçekleme sonrasında Kore Cumhuriyeti, Polonya, Meksika, Slovakya Cumhuriyeti birbirleriyle benzerlik göstermiştir. Farklılık matrisinde ise Türkiye, Avusturya, Almanya ve Norveç ile büyük farklılıklar göstermiştir.⁶⁵

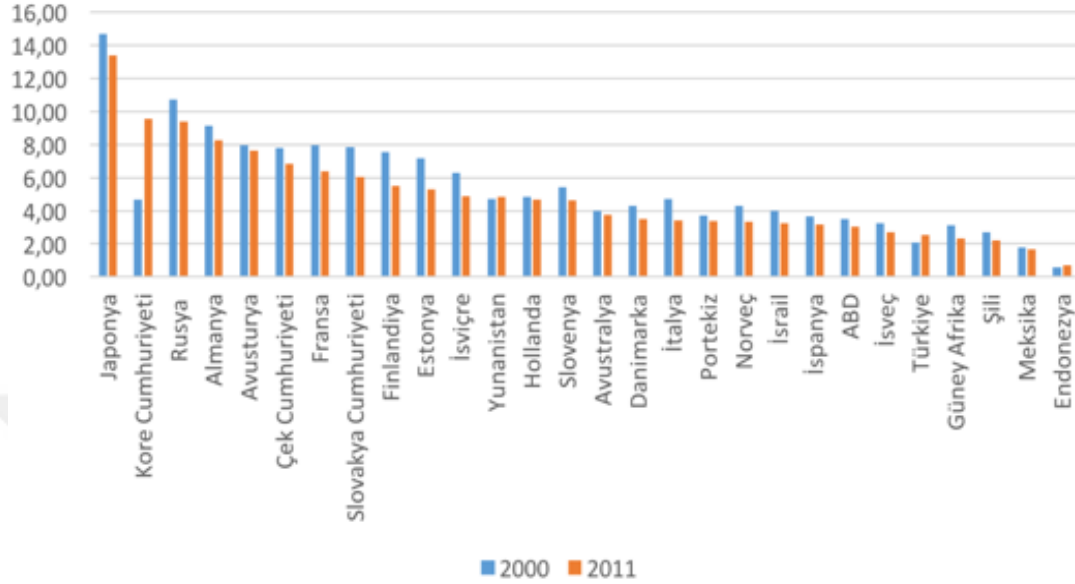
Üst paragraflarda değinilen kaynaklar dışında birçok yayın ve makalede sağlık ekonomisi için hastane yatak sayısının önemli bir gösterge olduğuna vurgu yapılmıştır. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü olan OECD'nin internet erişimine açık kütüphanesinden erişilen kaynakta Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü ülkelerindeki hastane yatak sayısı karşılaştırmalarına ilişkin bilgiler verilmiş ve ham veriye ulaşma kolaylığı sağlanmıştır.⁶⁶

⁶⁴ Yusuf Temür, Fehim Bakırcı, "Türkiye'de sağlık kurumlarının performans analizi: bir VZA uygulaması", *Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 10, Sayı 3, 2008, s. 261-280.

⁶⁵ Filiz Ersöz, "Türkiye ile OECD ülkelerinin sağlık düzeyleri ve sağlık harcamalarının analizi", *İstatistikçiler Dergisi*, Cilt 1, Sayı 2, 2008, s. 95-104.

⁶⁶ Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü, "OECD Sağlık Raporu 4.3. Hastane Yatakları", *OECD Library*, (Erişim) http://www.oecd-ilibrary.org/sites/health_glance-2013-en/04/03/index.html?itemId=/content/chapter/health_glance-2013-34-en, 21 Nisan 2016.

Bu veri incelenmiş ve hem 2000 hem de 2011 yılı için verisi eksik olmayan ülkeler birim alınarak aşağıdaki grafik oluşturulmuştur.



Şekil 6: 2000 ve 2011 Yıllarında Bazı OECD Ülkelerine İlişkin Bin Kişi Başına Düşen Yatak Sayısı

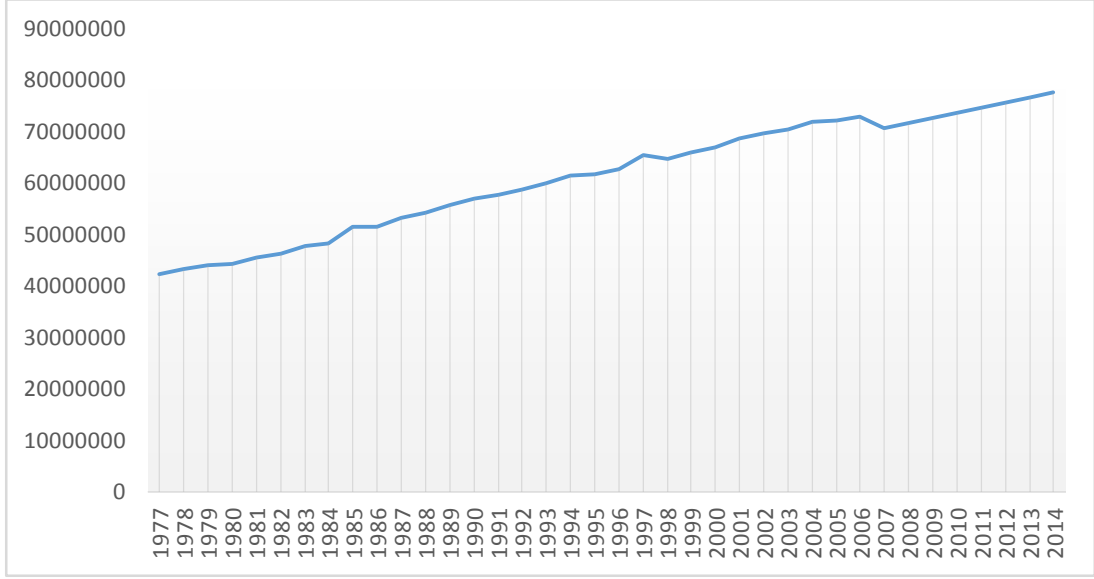
Bu grafik incelendiğinde ise Japonya ve Kore Cumhuriyeti 2011 yılı için bin kişi başına düşen yatak sayısında diğer ülkelerden öndedirler. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü'ne üye ülkelerin bin kişi başına düşen yatak sayısı ortalamasının üzerinde olan ülkeler ise Japonya ve Kore Cumhuriyeti ile birlikte Rusya, Almanya ve Avusturya'dır. 2000 yılında Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü'ne üye olan ülkelerin ortalaması bin kişi başına 5.6 iken, 2011 yılında bu rakam 5'e gerilemiştir. Bunun ana sebebi olarak ise hastane yatağına duyulan ihtiyacın gelişen tıp teknikleri ve bir günde yatmaya gerek kalmadan taburcu olmayı sağlayan yöntemler aracılığıyla azalmış olması ilgili bilgiler raporda beyan edilmiştir. Ancak grafikten de gözlemlenebileceği üzere son 10 yılda 1000 kişi başına düşen hastane yatak sayısında artış görülen nadir ülkelerden birisi Türkiye'dir. Bu durumdan yola çıkarak hastane yatak sayılarının Türkiye'de illere dağılımının nüfusla orantılı olup olmadığı bir soru işaretidir.

Tablo 4: Türkiye'de 1977-2014 Yılları Arasında Toplam Nüfus

Yıllar	Toplam Nüfus	Yıllar	Toplam Nüfus	Yıllar	Toplam Nüfus
1977	42236480	1990	56971109	2003	70318000
1978	43258683	1991	57726679	2004	71994001
1979	43991429	1992	58666652	2005	72041564
1980	44311359	1993	60034445	2006	72973100
1981	45633770	1994	61443558	2007	70586256
1982	46373552	1995	61645999	2008	71517100
1983	47688323	1996	62717001	2009	72561312
1984	48203382	1997	65469703	2010	73722988
1985	51421657	1998	64753005	2011	74724269
1986	51560398	1999	65818379	2012	75627384
1987	53180800	2000	66824000	2013	76667864
1988	54314700	2001	68609997	2014	77695904
1989	55741802	2002	69749002		

Kaynak: T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık İstatistikleri Yıllıklarından derlenmiştir. http://www.tkhk.gov.tr/DB/21/1767_yatakli-tedavi-kurum adresinden alınmıştır. Erişim Tarihi: 22.12.2015.

Toplam nüfusa ilişkin bilgiler aşağıdaki tablo ve grafik aracılığıyla kolayca yorumlanabilmektedir. Türkiye’de ilk nüfus sayımı 1927 yılında yapılmıştır. Ardından ikinci nüfus sayımı 1935 yılında yapılmış ve sonrasında beşer yıllık periyotlarla 2000 yılına kadar sokağa çıkma yasağı getirilerek nüfus sayımları yapılmıştır. 2007 yılında ise Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi(ADNKS)’ne geçilmiştir. Ara yıllardaki nüfuslar ise Türkiye İstatistik Kurumu’nun tahminlerinden elde edilmiş ve Türk Kamu Hastaneler Kurumu(TKHK) arşivinde bulunan Sağlık İstatistikleri Yıllığı’nda kendisine yer bulmuştur. Türkiye dinamik nüfusu fazla olan ve giderek büyüyen nüfusa sahip bir ülkedir. Verinin kapsamını oluşturan 38 yıllık süreçte Türkiye nüfusu yaklaşık olarak 35000000 büyümüştür.



Şekil 7: Türkiye'de 1977-2014 Yılları Arasında Toplam Nüfusa İlişkin Çizgi Grafiği

Grafikten de görüldüğü üzere Türkiye sürekli büyüme eğiliminde olan bir nüfusa sahiptir.

Tablo 5: Türkiye'de 1977-2014 Yılları Arasında Hastane Yatak Sayıları

Yıllar	1	2	3	Yıllar	1	2	3	Yıllar	1	2	3
1977	55620	32230	87850	1990	71258	49480	120738	2003	91202	73695	164897
1978	56375	37909	94284	1991	72513	51193	123706	2004	94710	77178	171888
1979	56825	40293	97118	1992	74078	52533	126611	2005	113764	44968	158732
1980	57681	41077	98758	1993	78153	56446	134599	2006	119328	47623	166951
1981	58446	39381	97827	1994	77753	56912	134665	2007	120228	50063	170291
1982	58283	40049	98332	1995	76991	59081	136072	2008	114428	52855	167283
1983	59813	39613	99426	1996	78347	61562	139909	2009	115443	57295	172738
1984	61108	40363	101471	1997	80297	64687	144984	2010	120180	64159	184339
1985	62663	41315	103978	1998	82032	66945	148977	2011	121297	66750	188047
1986	64788	42364	107152	1999	84022	69443	153465	2012	122322	77750	200072
1987	65448	45637	111085	2000	86117	70432	156549	2013	121269	80762	202031
1988	66428	46582	113010	2001	87584	71143	158727	2014	123690	83146	206836
1989	68258	47803	116061	2002	88827	73408	162235				

1: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı
2: Sağlık Bakanlığı Dışındaki Kuruluşlara Bağlı Hastane Yatak Sayısı
3: Toplam Hastane Yatak Sayısı

Kaynak: T.C. Sağlık Bakanlığı, Kamu Hastaneleri Kurulumu. Sağlık İstatistikleri Yıllıkları'ndan derlenmiştir. http://www.tkhk.gov.tr/DB/21/1767_yatakli-tedavi-kurum adresinden alınmıştır.

Bu tabloda ise hastane yatak sayılarını analize konu olan şekilde üçe ayırarak yıllara göre değişimleri gözlemlenmiştir. Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlarda da, Sağlık Bakanlığı Dışındaki kuruluşlarda da hastane yatak sayısının 1977 ile 2014 yılları kıyaslandığında iki katından fazlasına ulaştığı gözlemlenmektedir. Ancak artan

nüfus ile orantılı olarak gerçekleşen bu artış nicelik olarak bakıldığında çok gibi gözükse de niteliksel açıdan bakıldığında çok da büyük bir artış değildir. Aşağıdaki tabloda ise 1000 kişi başına düşen yatak sayısı gösterilmiş ve bahsedilen durum gözler önüne serilmiştir. Nüfus artışı ile doğru orantılı olarak artan bin kişi başına düşen hastane yatak sayısı toplamda 2,08 den 2,66 ya çıkmış olsa da daha önce bahsedildiği gibi birçok ülkenin gerisinde kalmaktadır. 2004 yılından 2005 yılına geçerken Sağlık Bakanlığı dışındaki kuruluşlara bağlı hastanelerde 1000 kişi başına düşen yatak sayısı 1,07 den 0,65 e düşmüştür. Burada düşüşün asıl sebebi yatak sayısının azalması değil, Bakanlık dışı hastanelerin sayımında bir farklılaşmaya gidilmesidir.

Tablo 6: Türkiye'de 1977-2014 Yılları Arasında Bin Kişi Başına Düşen Hastane Yatak Sayıları

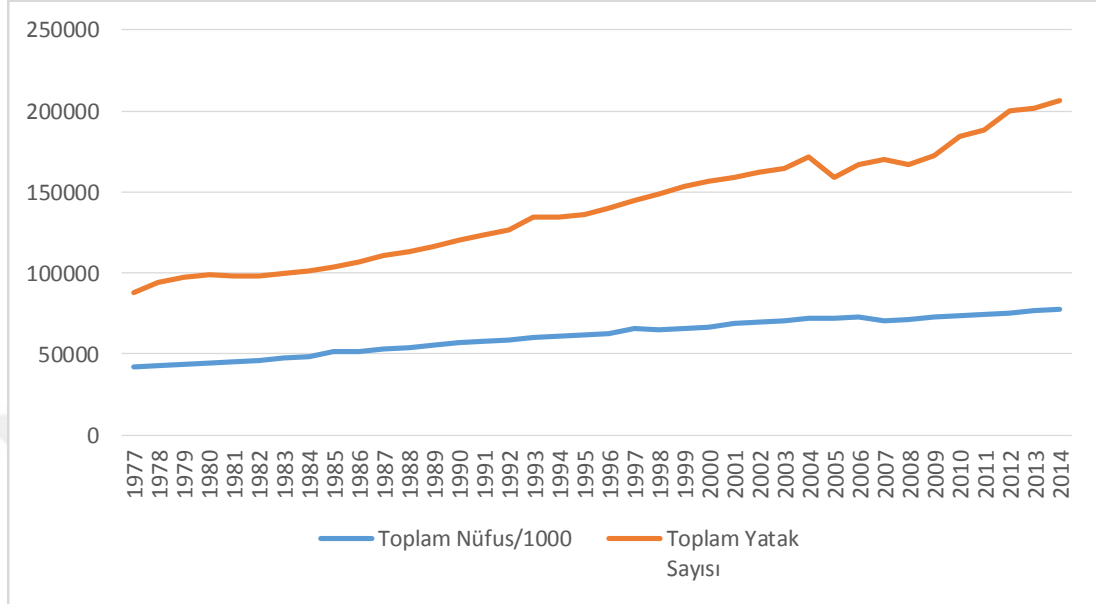
Yıllar	1	2	3	Yıllar	1	2	3	Yıllar	1	2	3
1977	1,32	0,76	2,08	1990	1,25	0,87	2,12	2003	1,30	1,05	2,35
1978	1,30	0,88	2,18	1991	1,26	0,89	2,14	2004	1,32	1,07	2,39
1979	1,29	0,92	2,21	1992	1,26	0,90	2,16	2005	1,58	0,62	2,20
1980	1,30	0,93	2,23	1993	1,30	0,94	2,24	2006	1,64	0,65	2,29
1981	1,28	0,86	2,14	1994	1,27	0,93	2,19	2007	1,70	0,71	2,41
1982	1,26	0,86	2,12	1995	1,25	0,96	2,21	2008	1,60	0,74	2,34
1983	1,25	0,83	2,08	1996	1,25	0,98	2,23	2009	1,59	0,79	2,38
1984	1,27	0,84	2,11	1997	1,23	0,99	2,21	2010	1,63	0,87	2,50
1985	1,22	0,80	2,02	1998	1,27	1,03	2,30	2011	1,62	0,89	2,52
1986	1,26	0,82	2,08	1999	1,28	1,06	2,33	2012	1,62	1,03	2,65
1987	1,23	0,86	2,09	2000	1,29	1,05	2,34	2013	1,58	1,05	2,64
1988	1,22	0,86	2,08	2001	1,28	1,04	2,31	2014	1,59	1,07	2,66
1989	1,22	0,86	2,08	2002	1,27	1,05	2,33				

1: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastanelerde 1000 Kişi Başına Düşen Yatak Sayısı
2: Sağlık Bakanlığı Dışındaki Kuruluşlara Bağlı Hastanelerde 1000 Kişi Başına Düşen Yatak Sayısı
3: Hastaneler Toplamında 1000 Kişi Başına Düşen Yatak Sayısı

Kaynak: T.C. Sağlık Bakanlığı, Kamu Hastaneleri Kurulumu. Sağlık İstatistikleri Yıllıkları'ndan derlenmiştir. http://www.tkhk.gov.tr/DB/21/1767_yatakli-tedavi-kurum adresinden alınmıştır.

Yukarıda bahsedilen nüfusla ilişkili olarak yatak sayısının artmasına dair ilişkiyi ortaya koymak amacıyla aşağıdaki grafik oluşturulmuştur. Bu grafikte Toplam Nüfus ile Toplam Yatak Sayısı'nı aynı düzeye indirmek amacıyla Yıllık Toplam Nüfus Değerleri 1000'e bölünmüş ve aşağıdaki grafik elde edilmiştir. Grafikte de görüldüğü üzere Toplam Nüfus ile Toplam Yatak Sayısı birbirleriyle aynı yönde ilişkiye sahiptirler. Bu ilişkiyi ortaya koymak amacıyla iki değişken arasındaki korelasyona baktığımızda değer 0,97 çıkmıştır. Korelasyon katsayısı [-1,1] aralığında değer alan ve 1'e yaklaştıkça aynı yönlü kuvvetli ilişkinin olduğunu söylediğimiz -1'e yaklaştıkça

zıt yönlü kuvvetli ilişkinin olduğunu söylediğimiz bir istatistiksel ilişki göstergesidir. burada Toplam Nüfus ile Toplam Yatak Sayısı arasında çıkan ilişki aynı yönlü kuvvetli bir ilişkidir.



Şekil 8: Türkiye’de 1977-2014 Yılları Arasında Toplam Nüfus-Yatak Sayısı Trendi

Tezin bu başlığı altında Türkiye’nin Ekonomi ve Kalkınma İşbirliği Örgütü içerisindeki yerine, Türkiye’de nüfusun niceliksel olarak büyümesine, Türkiye’nin halen gelişmekte olan bir ülke oluşundan ötürü sağlık sektörüne gayrisafi yurtiçi hasıladan yeterince pay alamamasına, hastane yatak sayısının sağlık ekonomisinde gelişmişlik için bir gösterge oluşuna, Türkiye’de toplam nüfus ve toplam yatak sayısı ilişkisine dair bilgiler verilmiştir.

2.2 HASTANE YATAK SAYILARININ İLLERE DAĞILIMINA İLİŞKİN ENDEKS DEĞERLERİ, YORUMLANMASI VE TRENDLERİNİN İNCELENMESİ

Bir önceki kısımda belirtilen sebeplerden dolayı Türkiye’de hastane yatak sayısının illere dağılımındaki eşitsizliğin ölçülmesi konu olarak ele alınmış ve endekslerin birbiriyle karşılaştırılmasında hazır veri kullanımına gidilmiş Türkiye’de 1977-2014 yılları arasındaki illere, il nüfusu ve ildeki hastane yatak sayıları aracılığıyla hastane yatak sayılarının eşit dağılıp dağılmadığının ölçümü Gini Endeksi,

Theil T Endeksi, Theil L Endeksi, Atkinson Endeksi($\epsilon=1$ için) ve Hoover Endeksi aracılığıyla hesaplanmıştır.

Veri olarak 1977-2014 yılları arasındaki il nüfusları, il bazında Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayıları, il bazında Sağlık Bakanlığı dışı kurumlardaki hastane yatak sayıları ve il bazında toplam hastane yatak sayılarına her yıl Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanan "... Yılı Sağlık İstatistikleri Yıllığı"ndan ulaşılmıştır. Endeks değerlerine Microsoft Excel 2015 programından ulaşılmıştır.

Endekslere dair kullanılan hesaplama formülleri aşağıdaki tabloda formülize edilmiştir.

Tablo 7: Kullanılan Endeks Hesaplama Formülleri

Endeks Adı	Endeks Hesap Formülü
Gini Endeksi	$G = 1 - \sum_{k=1}^n ((X_k - X_{k-1})(Y_k + Y_{k-1}))$
Theil T Endeksi	$T' = \sum_{i=1}^m w_i \log \frac{w_i}{n_i}$
Theil L Endeksi	$L' = \sum_{i=1}^m n_i \log \frac{n_i}{w_i}$
Atkinson Endeksi	$A_1 = 1 - \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(\frac{y_i}{\mu} \right)^{1-\epsilon} \right]^{\frac{1}{1-\epsilon}}$
Hoover Endeksi	$\frac{1}{2} \sum_{i=1}^N n_i - w_i $

Endeks hesaplama formüllerinden Atkinson endeksi sadece tek değişkenli formüller içerdiğinden Atkinson Endeksi hesaplanırken her bir ile 1000 kişi başına düşen hastane yatak sayıları üzerinden illere hastane yatak sayılarının eşit dağılıp dağılmadığının ölçümü yapılmıştır. Ayrıca Atkinson Endeksi'nde $\epsilon = 1$ değeri sıklıkla kullanıldığı için, hesaplamalar $\epsilon = 1$ kullanılmıştır.

Endeks hesaplamaları daha önce de belirtildiği gibi üç farklı veri seti için hesaplanmış ve tablolanmıştır. Günümüze en yakın tarih olarak 2014 yılı verilerine ulaşılabildiği için, bu yılın eşitsizlik endeks değerleri üzerinden her bir endeks için yorumlaması yapılacaktır. Bu yorumlar geriye kalan 37 yıl için her bir endekse ilişkin o yılın değeri üzerinden yorum yapmada referans olarak kullanılabilir ve diğer yıllar için endeks değerleri kolayca yorumlanabilir.

2.2.1 Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının İllere Dağılımına İlişkin Endeks Değerlerinin İncelenmesi

Aşağıdaki tabloda illere Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının eşit dağılıp dağılmadığının araştırılmasında kullanılan beş endeksin 1977-2014 yılları arasındaki değerleri verilmiştir.

Tablo 8: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayılarının İllere Dağılımına İlişkin Endeks Değerleri

İllere Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Yatak Sayısının Dağılımına İlişkin Endeks Değerleri											
Yıllar	Gini Endeksi	Theil T Endeksi	Theil L Endeksi	Atkinson Endeksi	Hoover Endeksi	Yıllar	Gini Endeksi	Theil T Endeksi	Theil L Endeksi	Atkinson Endeksi	Hoover Endeksi
1977	0,274	0,043	0,042	0,107	0,175	1996	0,119	0,030	0,028	0,092	0,128
1978	0,268	0,041	0,040	0,104	0,170	1997	0,198	0,045	0,054	0,111	0,147
1979	0,261	0,043	0,041	0,156	0,169	1998	0,164	0,032	0,030	0,098	0,140
1980	0,250	0,042	0,040	0,145	0,165	1999	0,163	0,033	0,031	0,100	0,144
1981	0,259	0,039	0,038	0,102	0,161	2000	0,158	0,033	0,031	0,097	0,143
1982	0,297	0,047	0,046	0,108	0,189	2001	0,158	0,031	0,029	0,093	0,138
1983	0,280	0,042	0,041	0,104	0,176	2002	0,157	0,031	0,029	0,091	0,137
1984	0,269	0,038	0,037	0,093	0,167	2003	0,157	0,031	0,029	0,089	0,142
1985	0,278	0,041	0,041	0,108	0,170	2004	0,154	0,029	0,028	0,086	0,141
1986	0,266	0,042	0,041	0,134	0,171	2005	0,144	0,027	0,028	0,097	0,134
1987	0,260	0,039	0,037	0,101	0,164	2006	0,145	0,024	0,024	0,074	0,133
1988	0,258	0,039	0,038	0,102	0,166	2007	0,156	0,027	0,027	0,066	0,144
1989	0,251	0,039	0,037	0,104	0,168	2008	0,136	0,022	0,022	0,062	0,130
1990	0,231	0,035	0,041	0,094	0,152	2009	0,139	0,023	0,023	0,060	0,136
1991	0,218	0,034	0,033	0,094	0,149	2010	0,130	0,021	0,021	0,054	0,129
1992	0,217	0,033	0,032	0,097	0,144	2011	0,131	0,021	0,021	0,053	0,131
1993	0,215	0,039	0,035	0,111	0,149	2012	0,129	0,020	0,020	0,046	0,125
1994	0,197	0,031	0,030	0,096	0,139	2013	0,125	0,019	0,019	0,042	0,122
1995	0,175	0,030	0,028	0,089	0,127	2014	0,124	0,021	0,020	0,046	0,124

İlk olarak Gini Endeksi 2014 yılı için Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan hesaplamaların sonucunda 0,124 çıkmıştır. Gini Katsayısı, [0,1] kapalı aralığında değer alan, sıfırın mutlak eşitlik ve birin mutlak eşitsizlik olarak adlandırıldığı bir endekstir. 2014 yılı için Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan Gini Endeksi ölçüm değeri 0,124, illere hastane yatak sayısının mutlak eşitliğe yakın bir dağılıma sahip olduğu bilgisini vermektedir.

Genelleştirilmiş Entropi'nin özel iki hali olan Theil T Endeksi ve Theil L Endeks'lerinin 2014 yılı için Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının illere eşit dağılıp dağılmadığının ölçümü için kullanıldığında ortaya çıkan değerleri sırasıyla 0,021 ve 0,020'dir. Bu endeksler $[0, \infty)$ aralığında değer almaktadır. Endeks değeri sıfıra doğru gidildikçe eşitliğin arttığına, sonsuza doğru gidildikçe eşitsizliğin arttığına işaret etmektedirler. 2014 yılı için ortaya çıkan değerler ise sıfıra oldukça yakın olduğundan Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının illere dağılımının eşitliğe yakın olduğunu her iki endeks aracılığıyla söylenebilir.

Atkinson Endeksi, yorumlanması kolay ve anlaşılabilir yapıda olan bir endekstir. Örneğin; 2014 yılı için Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçüm sonucunda endeks değeri 0,046 olmuştur. Endeks değerini yorumlayabilmek için birden çıkarmamız gerekmektedir. $(1 - 0,046 = 0,954)$ Toplam yatak sayısının %95,4' ü tüm illere dağıtılacak olursa Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının illere 2014 yılı için dağılımında mutlak eşitliğe ulaşılmış olunacaktır.

Hoover Endeksi de Atkinson Endeksi gibi yorumlama kolaylığı olan bir endekstir. 2014 yılına ilişkin Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının illere dağılımı için yapılan ölçüm sonucunda endeks değeri 0,124 çıkmıştır. Bu endekste de yorumlama için Atkinson Endeksi gibi endeks maksimum değeri olan 1'den endeks değerini çıkarılmalıdır. $(1 - 0,124 = 0,876)$ Çıkan bu değer hastane yatak sayısı konusunda fazla yatağa sahip olan iller, sahip oldukları yatakların

%87,6'sını az hastane yatak sayısına sahip illere dağıtırlarsa mutlak eşitliğin sağlanacağını göstermektedir.

2.2.2 Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının İllere Dağılımına İlişkin Endeks Değerlerinin İncelenmesi

Tablo 9'da illere Sağlık Bakanlığı Dışı Kuruluşlardaki yatak sayısının dağılımına ilişkin 1977-2014 yıl aralığı için beş farklı eşitsizlik göstergesi her yıl için hesaplanmış ve toplamda 180 adet eşitsizlik ölçümü yapılmıştır.

Tablo 9: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayılarının İllere Dağılımına İlişkin Endeks Değerleri

İllere Sağlık Bakanlığı Dışı Kuruluşlardaki Yatak Sayısının Dağılımına İlişkin Endeks Değerleri											
Yıllar	Gini Endeksi	Theil T Endeksi	Theil L Endeksi	Atkinson Endeksi	Hoover Endeksi	Yıllar	Gini Endeksi	Theil T Endeksi	Theil L Endeksi	Atkinson Endeksi	Hoover Endeksi
1977	0,723	0,269	0,110	0,349	0,466	1996	0,595	0,151	0,094	0,266	0,343
1978	0,742	0,282	0,127	0,375	0,478	1997	0,605	0,157	0,126	0,264	0,348
1979	0,733	0,289	0,159	0,428	0,482	1998	0,567	0,136	0,074	0,225	0,329
1980	0,728	0,264	0,147	0,379	0,456	1999	0,565	0,135	0,079	0,255	0,324
1981	0,718	0,255	0,139	0,359	0,453	2000	0,557	0,133	0,078	0,263	0,323
1982	0,688	0,221	0,164	0,387	0,421	2001	0,566	0,133	0,073	0,260	0,320
1983	0,670	0,204	0,151	0,373	0,400	2002	0,543	0,128	0,072	0,257	0,315
1984	0,665	0,197	0,148	0,359	0,393	2003	0,534	0,131	0,071	0,273	0,318
1985	0,673	0,206	0,123	0,340	0,402	2004	0,518	0,113	0,121	0,329	0,302
1986	0,676	0,206	0,131	0,344	0,405	2005	0,567	0,163	0,045	0,369	0,344
1987	0,670	0,201	0,120	0,352	0,396	2006	0,538	0,144	0,072	0,391	0,322
1988	0,662	0,192	0,117	0,333	0,390	2007	0,465	0,121	0,077	0,374	0,290
1989	0,657	0,189	0,107	0,288	0,385	2008	0,467	0,115	0,066	0,321	0,288
1990	0,656	0,182	0,185	0,270	0,383	2009	0,438	0,098	0,075	0,300	0,270
1991	0,639	0,170	0,104	0,251	0,371	2010	0,378	0,082	0,064	0,293	0,246
1992	0,634	0,166	0,109	0,256	0,367	2011	0,348	0,076	0,056	0,284	0,230
1993	0,630	0,155	0,108	0,269	0,355	2012	0,347	0,070	0,069	0,277	0,217
1994	0,593	0,152	0,103	0,266	0,352	2013	0,338	0,065	0,070	0,277	0,209
1995	0,595	0,153	0,102	0,264	0,348	2014	0,314	0,062	0,065	0,270	0,202

Gini Endeksi'nin 2014 yılı için Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan hesaplaması sonucu 0,314 çıkmıştır. Endeks değeri 0,314'ün yorumu ise illere hastane yatak sayısının mutlak eşitliğe yakın

bir dağılıma sahip olduğu ancak bunu 2014 yılı Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının illere dağılımını ölçmek için hesaplanan Gini Endeksi değeri ile karşılaştırılacak olursa Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının illere dağılımının, Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının illere dağılımından daha eşit olduğu endeks değerleri aracılığıyla söylenebilmektedir.

Theil T Endeksi ve Theil L Endekslerinin 2014 yılı için Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının illere eşit dağılımının ölçümü için kullanıldığında hesaplanan endeks değerleri sırasıyla 0,062 ve 0,065'tir. 2014 yılı için ortaya çıkan değerler ise endeks alt sınırına oldukça yakın olduğundan Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının illere dağılımının da eşitliğe yakın olduğu her iki endeks aracılığıyla söylenebilir. Gini Endeksi'nde olduğu gibi bu endeks aracılığıyla da 2014 yılı Sağlık Bakanlığı'na bağlı ve Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayılarının illere dağılımları karşılaştırılacak olursa, illere Bakanlığa bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayısı dağılımının, bakanlık dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayısı dağılımından daha eşit olduğu söylenebilmektedir.

Atkinson Endeksi'nin kolay yorumlanabilirliğinden ve anlaşılabilir bir yapıda olduğundan daha önceki bölümde bahsedilmişti. 2014 yılı için Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçüm sonucunda endeks değeri 0,270 olmuştur. Endeks değerini yorumlayabilmek için endeks üst değeri birden çıkarılması gerekmektedir. $(1 - 0,27 = 0,73)$ Toplam yatak sayısının %73' ü tüm illere dağıtılacak olursa Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının illere 2014 yılı için dağılımında eşitliğe ulaşılmış olacaktır.

2014 yılına ilişkin Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının illere dağılımı için yapılan ölçüm sonucunda Hoover Endeks değeri 0,202 çıkmıştır. Hoover Endeksi'nde de birden endeks değerini çıkarılmalıdır. $(1 - 0,202 = 0,798)$. Çıkan 0,798 değerinin yorumu hastane yatak sayısı konusunda fazla yatağa sahip olan iller sahip oldukları yatakların %79,8'ini bu konuda az hastane yatak sayısına sahip illere dağıttıklarında, bu konuda mutlak eşitliğin sağlanacağı şeklinde yapılmaktadır.

2.2.3 Toplam Hastane Yatak Sayısının illere Dağılımına İlişkin Endeks Değerlerinin İncelenmesi

Tablo 10’da illere toplam yatak sayısının illere dağılımına ilişkin 1977-2014 yıl aralığında her bir yıl için beş farklı eşitsizlik endeksi kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır.

Tablo 10: Toplam Hastane Yatak Sayılarının İllere Dağılımına İlişkin Endeks Değerleri

İllere Toplam Yatak Sayısının Dağılımına İlişkin Endeks Değerleri											
Yıllar	Gini Endeksi	Theil T Endeksi	Theil L Endeksi	Atkinson Endeksi	Hoover Endeksi	Yıllar	Gini Endeksi	Theil T Endeksi	Theil L Endeksi	Atkinson Endeksi	Hoover Endeksi
1977	0,414	0,083	0,085	0,148	0,259	1996	0,313	0,045	0,049	0,120	0,191
1978	0,429	0,089	0,091	0,152	0,271	1997	0,345	0,057	0,078	0,131	0,202
1979	0,424	0,093	0,096	0,201	0,277	1998	0,290	0,040	0,044	0,114	0,181
1980	0,406	0,084	0,088	0,175	0,261	1999	0,283	0,041	0,045	0,117	0,181
1981	0,417	0,080	0,084	0,146	0,255	2000	0,271	0,039	0,043	0,114	0,176
1982	0,421	0,083	0,087	0,155	0,264	2001	0,279	0,038	0,042	0,114	0,174
1983	0,390	0,073	0,077	0,144	0,246	2002	0,269	0,037	0,041	0,114	0,172
1984	0,385	0,068	0,071	0,130	0,238	2003	0,257	0,036	0,041	0,115	0,170
1985	0,396	0,072	0,077	0,145	0,241	2004	0,240	0,032	0,036	0,097	0,160
1986	0,378	0,071	0,076	0,152	0,241	2005	0,187	0,027	0,032	0,104	0,135
1987	0,391	0,069	0,074	0,141	0,239	2006	0,176	0,023	0,026	0,084	0,122
1988	0,382	0,066	0,071	0,136	0,233	2007	0,151	0,021	0,022	0,072	0,120
1989	0,382	0,065	0,070	0,138	0,230	2008	0,150	0,019	0,020	0,068	0,105
1990	0,366	0,059	0,083	0,126	0,219	2009	0,145	0,018	0,019	0,063	0,104
1991	0,350	0,055	0,059	0,120	0,211	2010	0,149	0,018	0,019	0,062	0,107
1992	0,350	0,054	0,058	0,126	0,208	2011	0,148	0,018	0,019	0,061	0,111
1993	0,324	0,049	0,052	0,123	0,197	2012	0,145	0,017	0,017	0,053	0,108
1994	0,323	0,047	0,051	0,121	0,196	2013	0,137	0,015	0,015	0,047	0,102
1995	0,318	0,045	0,050	0,117	0,192	2014	0,133	0,015	0,015	0,050	0,101

İlk olarak Gini Endeksi’nin 2014 yılı için toplam hastane yatak sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan hesaplaması sonucu 0,133 çıkmıştır. Gini Katsayısı, endeks minimum değeri olan sıfırın mutlak eşitlik ve endeks maksimum değeri olan birin mutlak eşitsizlik olarak adlandırıldığı bir endekstir. 2014 yılı için toplam hastane yatak sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan Gini Endeksi ölçüm değer 0,133’ün yorumu ise illere hastane yatak sayısının mutlak eşitliğe yakın bir dağılıma sahip olduğu

şeklindedir. Toplam hastane yatak sayısı hesaplanırken Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayısı ile bakanlık dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayısı her bir il için toplandıktan sonra Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayısı için hesaplanan 2014 yılı Gini Endeks değerinden büyük, bakanlık dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayısı için hesaplanan Gini Endeks değerinden küçüktür.

Genelleştirilmiş Entropi'nin $a=0$ biçimi Theil T Endeksi ve $a=1$ olan biçimi Theil L Endeks'lerinin 2014 yılı için toplam hastane yatak sayısının illere eşit dağılıp dağılmadığının ölçümü için kullanıldığında ortaya çıkan değerleri aynıdır ve 0,15'tir. 2014 yılı için ortaya çıkan değer her iki endeks için de aynı ve sıfıra oldukça yakın olduğundan toplam hastane yatak sayısının illere dağılımının da eşitliğe yakın olduğunu her iki endeks aracılığıyla söylenebilmektedir.

Atkinson Endeksi, yorumlanması kolay ve anlaşılabilir bir yapıda olan bir endekstir. 2014 yılı için toplam hastane yatak sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçüm sonucunda endeks değeri 0,046 olmuştur. Endeks değerini yorumlanabilmesi için birden çıkarmamız gerekmektedir. $(1 - 0,05 = 0,95)$ Toplam yatak sayısının %95'i tüm illere dağıtılacak olursa, toplam hastane yatak sayısının illere 2014 yılı için dağılımında mutlak eşitliğe ulaşılmış olunacaktır.

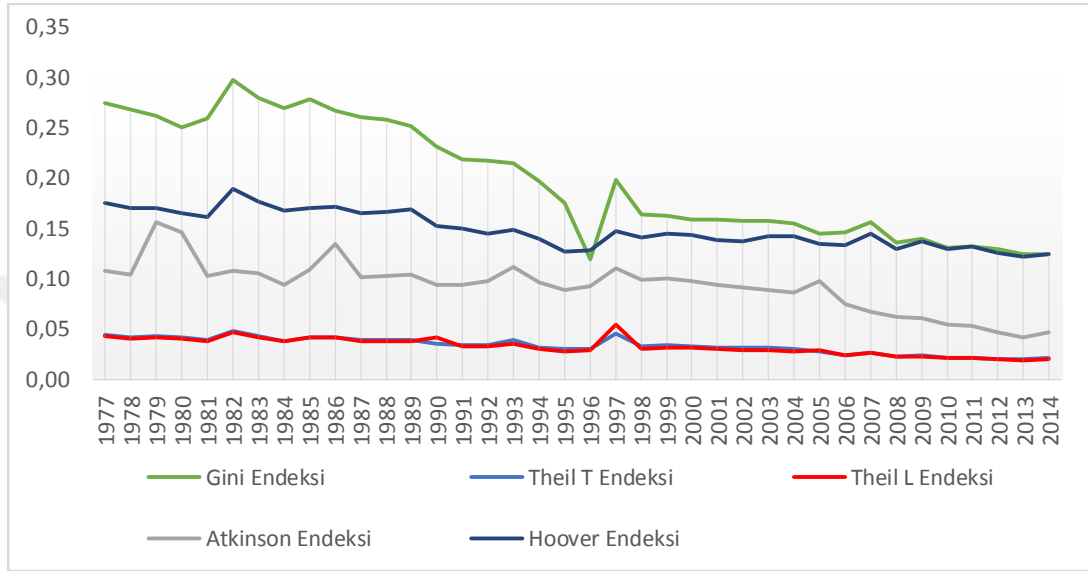
Hoover Endeksi yorumlama kolaylığına sahip olan bir endekstir. 2014 yılına ilişkin toplam hastane yatak sayısının illere dağılımı için yapılan ölçüm sonucunda endeks değeri 0,101 çıkmıştır. Bu endekste yorumlama kolaylığına sahip olmak için endeks maksimum değeri olan birden endeks değerini çıkarıyoruz. $(1 - 0,101 = 0,899)$ Yorum olarak ise çıkan bu değer hastane yatak sayısı konusunda fazla yatağa sahip olan iller sahip oldukları yatakların %89,9'unu bu konuda az hastane yatak sayısına sahip illere dağıtırlarsa mutlak eşitliğin sağlanacağı şeklinde yapılmaktadır.

2.3 HASTANE YATAK SAYISININ İLLERE DAĞILIMININ ENDEKS DEĞERLERİ TREND İNCELENMESİ

Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının, bakanlık dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının ve toplam hastane yatak sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan endeks değerlerinin trendlerinin incelenmesine bu kısımda yer verilmiştir.

2.3.1 Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayılarının İllere Dağılımının Endeks Değerleri Trend İncelenmesi

Şekil 9'da yer alan grafikte 1977-2014 yılları arasındaki 38 yıl için, Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan endeks ölçüm sonuçlarının yıllık seyirleri beş farklı endeks için gösterilmiştir.



Şekil 9: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayılarının İllere Dağılımına İlişkin Endeks Değerleri

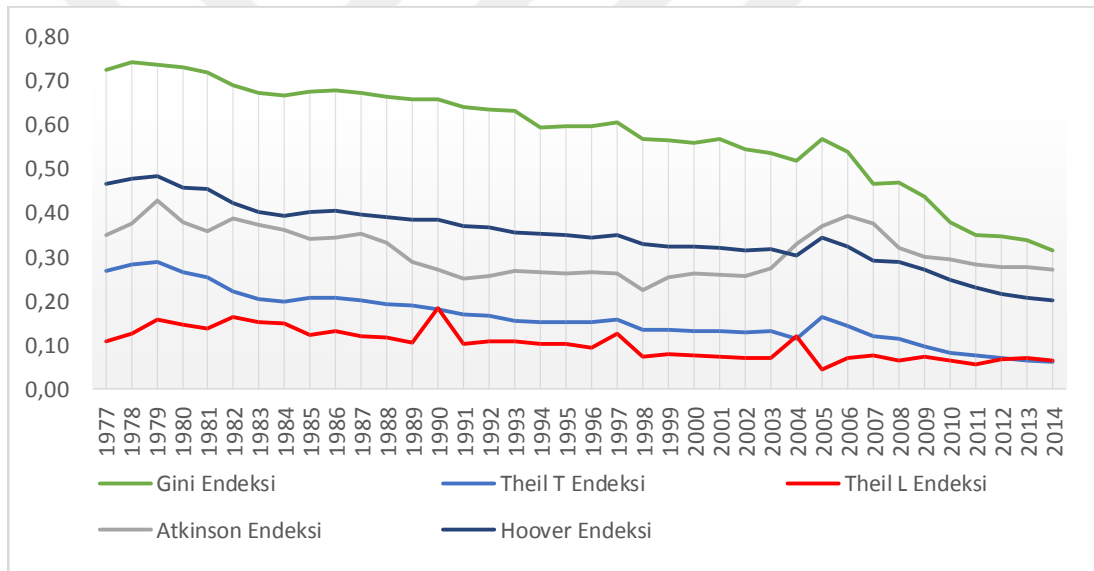
İlgili grafikte görüldüğü gibi istisnai birkaç yıl dışında endekslerin trendleri birbirleriyle aynı seyretmektedir. 1977'de eşitsizliğin fazla olduğu ve ilerleyen yıllarda eşitsizliğin azaldığını grafik aracılığıyla söylenebilmektedir. Tüm endekslerin ilgili yıllar arasında değerleri azalma eğilimindedirler. Öyle ki Gini Endeksi 1977 yılında değer olarak 0,274 iken, 2014'e gelindiğinde 0,124'e kadar inmiştir. Entropi bazlı eşitsizlik göstergeleri olan Theil T Endeksi ve Theil L Endeksleri 1977 yılında 0,043 ve 0,042 değerlerini alırlarken, 2014 yılına gelindiğinde 0,021 ve 0,020'ye inmişlerdir. Atkinson Endeks değerlerine bakıldığında ise 1977 yılında endeks değeri 0,107 iken 2014 yılında 0,046'ya gerilemiştir. Son endeksimiz olan Hoover Endeksi ise 1977 yılında 0,175 değerini alırken 2014 yılında 0,124'e gerilemiştir.

Yıllara göre endeks değerlerini karşılaştırıp, eşitsizlik hakkında bir iyimserlik sıralaması yapacak olursak 38 yıllık seyri incelediğimizde entropi bazlı endeksler olan Theil T Endeksi ve Theil L Endeksi en iyimser endeksler olmuşlardır. İyimserlik

sıralamasında Atkinson endeksi üçüncü, Hoover Endeksi dördüncü ve en son sırada Gini Endeksi yer almaktadır.

2.3.2 Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayılarının İllere Dağılımının Endeks Değerleri Trend İncelenmesi

Aşağıdaki grafikte 1977-2014 yılları arasındaki 38 yıl için, illere Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının dağılımını inceleme amaçlı yapılan endeks ölçüm sonuçlarının yıllık seyirleri beş farklı endeks için gösterilmiştir. Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayıları verisine göre eşitsizliğin daha fazla olduğu bir veri seti olan bu veri seti aracılığıyla yapılan hesaplamalar sonucu oluşan endeks değerleri trendinin yorumları aşağıdaki şekilde yapılabilir.



Şekil 10: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayılarının İllere Dağılımına İlişkin Endeks Değerleri

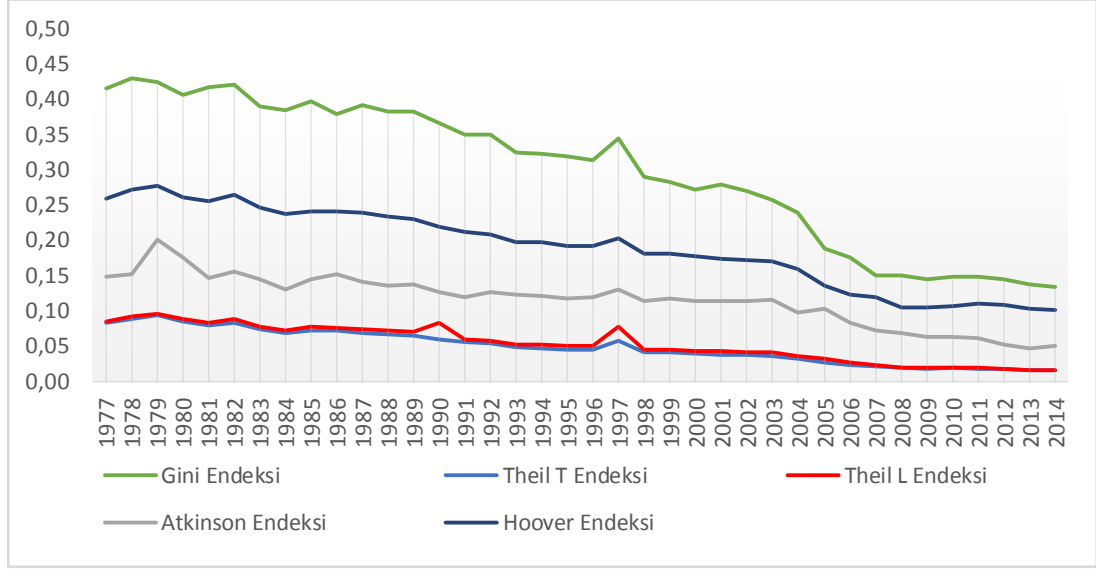
Şekil 10'da yer alan grafikte görebileceği gibi istisnai birkaç yıl dışında endekslerin seyirleri birbirleriyle aynıdır. Ölçüme başlanan ilk yıllarda eşitsizliğin fazla olduğu ve ilerleyen yıllarda eşitsizliğin azaldığı grafik aracılığıyla söylenebilmektedir. Tüm endeksler ilgili yıllar arasında değerlerinde azalma eğilimindedirler. Öyle ki Gini Endeksi 1977 yılında değer olarak 0,723'tür ve bu değer eşitsizliğe belirgin bir işaret vermekte iken, 2014'e gelindiğinde nispeten daha iyi bir eşitsizlik endeks değeri olan 0,314'e kadar inmiştir. Entropi bazlı eşitsizlik göstergeleri olan Theil T Endeksi ve Theil L Endeksleri 1977 yılında 0,269 ve 0,110

değerlerini alırlarken, 2014 yılına gelindiğinde 0,062 ve 0,065'e gerilemişlerdir. Burada dikkat edilmesi gereken bir önceki veri seti daha eşit dağılıma sahip bir veri seti iken Theil T Endeksi ve Theil L Endeksi birbirlerine çok yakın değerler elde etmişlerdi. Ancak eşitsizliğin daha yoğun olduğu bir veri setinde, Theil T Endeksi Theil L Endeksi'ne göre eşitsizlik konusunda daha karamsardır yorumu yapılabilir. Atkinson Endeks değerlerine bakıldığında ise 1977 yılında endeks değeri 0,347 iken 2014 yılında 0,270'e gerilemiştir. Atkinson Endeksi de eşitsizliğin daha fazla olduğu bu veri setinde daha yüksek endeks değerlerine beklenildiği gibi ulaşmıştır. Son olarak Hoover Endeksi ise 1977 yılında 0,466 değerini alırken 2014 yılında 0,202 değerini almıştır.

Yıllara göre endeks değer çizgilerini inceleyip, eşitsizlik hakkında bir iyimserlik sıralaması yapacak olursak 38 yıllık seyre bakıldığında entropi tabanlı endeksler olan Theil T Endeksi ve Theil L Endeksi en iyimser endeksler olmuşlardır. Ancak diğer veri seti olan il bazlı Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayılarına göre daha eşit olmayan bir dağılıma sahip olan il bazlı bakanlık dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayısı verisinde Theil L Endeksi, Theil T Endeksi'nden daha iyimser kalmıştır. İyimserlik sıralamasında Atkinson endeksi üçüncü, Hoover Endeksi dördüncü ve en son sırada Gini Endeksi vardır.

2.3.3 Toplam Hastane Yatak Sayılarının İllere Dağılımının Endeks Değerleri Trend İncelenmesi

Aşağıdaki grafikte 1977-2014 yılları arasındaki 38 yıl için, illere toplam hastane yatak sayısının dağılımına ilişkin yapılan endeks ölçüm sonuçlarının yıllık seyirleri beş farklı endeks için gösterilmiştir. Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayıları verisine göre eşitsizliğin daha fazla olduğu bir veri seti olan bu veri seti, Sağlık Bakanlığı dışındaki kuruluşlardaki hastane yatak sayısı veri setine göre eşitsizliğin daha az olduğu bir veri setidir. Bu veri seti aracılığıyla yapılan hesaplamalar sonucu oluşan endeks değerleri trendinin yorumları aşağıdaki şekilde yapılabilmektedir.



Şekil 11: Toplam Hastane Yatak Sayılarının İllere Dağılımına İlişkin Endeks Değerleri

Şekil 11’de yer alan grafikte görüldüğü gibi istisnai birkaç yıl dışında endekslerin 1977-2014 yılları arasındaki seyirleri birbirleriyle aynıdır. Ayrıca 1977’de eşitsizliğin fazla olduğu ve ilerleyen yıllarda eşitsizliğin azaldığı da görülmektedir. Tüm endeks değerleri ilgili yıllar arasında, istisnai birkaç yıl dışında azalma eğilimindedirler. Öyle ki Gini Endeksi 1977 yılında değer olarak 0,414 iken, 2014’e geldiğinde 0,145’e kadar gerilemiştir. Entropi bazlı eşitsizlik göstergelerinden ilki olan Theil T Endeksi 1977 yılında 0,083 değerini almıştır. 2014 yılına geldiğinde ise Theil T Endeksi değeri 0,018’e kadar gerilemiştir. Entropi bazlı ikinci eşitsizlik göstergesi olan Theil L Endeksi 1977 yılında 0,085 değerini alırken, 2014 yılına geldiğinde 0,019’a gerilemiştir. Atkinson Endeks değerlerine bakıldığında ise 1977 yılında endeks değeri 0,148 iken 2014 yılında 0,063’e gerilemiştir. Hoover Endeksi ise 1977 yılında 0,259 değerini alırken 2014 yılında 0,104’e gerilemiştir. Toplam hastane yatak sayıları verisini kullanarak yapılan hesaplamaların sonuçlarını diğer iki veri seti ile karşılaştırılacak olursa, Sağlık Bakanlığı verilerine göre daha fazla eşitsizliğin olduğu, bakanlık dışı kuruluşlar veri setine göre ise daha az eşitsizliğin olduğu bir veri setidir.

Şekil 11 yardımıyla yıllara göre endeks değerlerini karşılaştırıp, eşitsizlik hakkında bir iyimserlik sıralaması yapılacak olursa 38 yıllık gidişat incelendiğinde entropi tabanlı endeksler olan Theil T Endeksi ve Theil L Endeksi’nin en iyimser endeksler olduğu ve Sağlık Bakanlığı verilerinde olduğu gibi bu veri setinde de birbirlerinden çok ayıramadıkları gözlemlenmektedir. Diğer iki veri setinde olduğu

gibi bu veri setinde de iyimserlik sıralamasında Atkinson endeksi üçüncü, Hoover Endeksi dördüncü ve en son sırada Gini Endeksi yer almıştır.

Her üç grafiksel gösterim sonucunda da endekslerin birbirleriyle ilişkili oldukları düşüncesi oluşmuş ve endeks sonuçlarının birbirleriyle ilişkilerini incelemek amacıyla istatistiksel yöntemler olan Korelasyon Analizi ve Hiyerarşik Kümeleme Analizi'ne tezin son kısmında yer verilmiştir.



3.BÖLÜM

ENDEKSLER ARASI İLİŞKİNİN İNCELENMESİ: KORELASYON ANALİZİ VE KÜMELEME ANALİZİ

Bu bölümde Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayılarının, bakanlık dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayılarının ve toplam hastane yatak sayılarının Türkiye'de illere dağılımındaki eşitsizliği ölçmek için hesaplanan endeks değerleri aracılığıyla üç farklı veri seti oluşturulmuştur. Her bir veri setinde her bir endeksin 38 yıllık değerleri mevcuttur. Bu değerler aracılığıyla bu bölümde üç farklı veri setinden Korelasyon Analizi ve Hiyerarşik Kümeleme Analizi yapılarak endeksler arası ilişki istatistiksel olarak gösterilmiştir. Korelasyon Analizi ve Hiyerarşik Kümeleme Analizi IBM SPSS 23.0 programı aracılığıyla yapılmıştır.

3.1 ENDEKSLER ARASI İLİŞKİNİN İNCELENMESİ: KORELASYON ANALİZİ

Korelasyon birimlerden arındırılmış şekilde iki rassal değişken arasındaki doğrusal ilişkinin gösterilmesinde kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. Literatürde en sık kullanılan korelasyon katsayısı Francis Galton tarafından geliştirilen Pearson Korelasyon Katsayısı'dır. Bunun dışında Sperman'ın Sıralama Korelasyon Katsayısı, Kendall'ın Tau Sıralama Korelasyon Katsayısı gibi korelasyon katsayıları da vardır. Beş farklı endeksin birbirleriyle olan ilişkilerini ölçmek amacıyla analiz olarak Pearson Korelasyon Katsayısı kullanılmıştır.

Pearson Korelasyon Katsayısı, $[-1,1]$ kapalı aralığında değer alan bir katsayıdır. -1'e doğru gidildikçe iki değişken arasında negatif (zıt) yönlü ilişkinin kuvvetinin arttığı, +1'e doğru gidildikçe iki değişken arasında pozitif (aynı) yönlü ilişkinin kuvvetinin arttığını söylemek mümkündür.

X ve Y iki rassal değişken olsun. Ortalamaları sırasıyla μ_x ve μ_y , varyansları σ_x^2 ve σ_y^2 , kovaryansları ise σ_{xy} ile sembolize edilirse iki değişken arasındaki Pearson Korelasyon Katsayısı,

$$\rho_{xy} = \frac{\sigma_{xy}}{\sqrt{\sigma_x^2}\sqrt{\sigma_y^2}} = \frac{E[(x - \mu_x)(y - \mu_y)]}{\sqrt{E(x^2) - E(x)^2}\sqrt{E(y^2) - E(y)^2}} \quad (18)$$

olur.

Beş farklı endeks, toplam hastane yatak sayısının illere eşit dağılıp dağılmadığının ölçümü, Sağlık Bakanlığı'na bağlı hastanelerdeki hastane yatak sayısının illere eşit dağılıp dağılmadığının ölçümü ve Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının illere eşit dağılıp dağılmadığının ölçümü için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Endekslerin arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla endeksler arasındaki korelasyonlara bakılmıştır. Aşağıdaki hipotezlere göre endeksler arası ilişki istatistiksel olarak test edilmiştir.

H₀: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Theil T Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Theil T Endeksi ilişkilidir.

Tablo 11: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Theil T Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Gini Endeksi-Theil T Endeksi	38	0,970	0,000
Yorum:p<a=0,01 olduğundan H ₀ hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir			

H₀: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Theil L Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Theil L Endeksi ilişkilidir.

Tablo 12: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Theil L Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Gini Endeksi-Theil L Endeksi	38	0,974	0,000
Yorum:p<a=0,01 olduğundan H ₀ hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir			

H₀: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Atkinson Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Atkinson Endeksi ilişkilidir.

Tablo 13: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Atkinson Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Gini Endeksi-Atkinson Endeksi	38	0,947	0,000
Yorum:p<a=0,01 olduğundan H ₀ hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir			

H₀: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Hoover Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Hoover Endeksi ilişkilidir.

Tablo 14: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Gini Endeksi-Hoover Endeksi	38	0,993	0,000
Yorum:p<a=0,01 olduğundan H ₀ hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir			

H₀: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil T Endeksi ile Theil L Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil T Endeksi ile Theil L Endeksi ilişkilidir.

Tablo 15: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil T Endeksi-Theil L Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Theil T Endeksi-Theil L Endeksi	38	0,984	0,000
Yorum:p<a=0,01 olduğundan H ₀ hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir			

H₀: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil T Endeksi ile Atkinson Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil T Endeksi ile Atkinson Endeksi ilişkilidir.

Tablo 16: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil T Endeksi- Atkinson Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Theil T Endeksi-Atkinson Endeksi	38	0,947	0,000
Yorum: $p < \alpha = 0,01$ olduğundan H_0 hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir			

H₀: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil T Endeksi ile Hoover Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil T Endeksi ile Hoover Endeksi ilişkilidir.

Tablo 17: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil T Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Theil T Endeksi-Hoover Endeksi	38	0,987	0,000
Yorum: $p < \alpha = 0,01$ olduğundan H_0 hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir			

H₀: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil L Endeksi ile Atkinson Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil L Endeksi ile Atkinson Endeksi ilişkilidir.

Tablo 18: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil L Endeksi-Atkinson Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Theil L Endeksi-Atkinson Endeksi	38	0,944	0,000
Yorum: $p < \alpha = 0,01$ olduğundan H_0 hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir			

H₀: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil L Endeksi ile Hoover Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil L Endeksi ile Hoover Endeksi ilişkilidir.

Tablo 19: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil L Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Theil L Endeksi-Hoover Endeksi	38	0,980	0,000
Yorum: $p < \alpha = 0,01$ olduğundan H_0 hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir			

H₀: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Atkinson Endeksi ve Hoover Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Atkinson Endeksi ve Hoover Endeksi ilişkilidir.

Tablo 20: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Atkinson Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Atkinson Endeksi-Hoover Endeksi	38	0,961	0,000
Yorum: $p < \alpha = 0,01$ olduğundan H_0 hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir			

H₀: Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Theil T Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Theil T Endeksi ilişkilidir.

Tablo 21: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Theil T Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Gini Endeksi-Theil T Endeksi	38	0,933	0,000
Yorum: $p < \alpha = 0,01$ olduğundan H_0 hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir			

H₀: Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Theil L Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Theil L Endeksi ilişkilidir.

Tablo 22: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Theil L Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Gini Endeksi-Theil L Endeksi	38	0,751	0,000
Yorum: $p < \alpha = 0,01$ olduğundan H_0 hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir			

H₀: Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Atkinson Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Atkinson Endeksi ilişkilidir.

Tablo 23: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Atkinson Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Gini Endeksi-Atkinson Endeksi	38	0,416	0,009
Yorum:p<a=0,01 olduğundan H ₀ hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir			

H₀: Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Hoover Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Hoover Endeksi ilişkilidir.

Tablo 24: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Gini Endeksi-Hoover Endeksi	38	0,977	0,000
Yorum:p<a=0,01 olduğundan H ₀ hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir			

H₀: Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil T Endeksi ile Theil L Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil T Endeksi ile Theil L Endeksi ilişkilidir.

Tablo 25: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil T Endeksi-Theil L Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Theil T Endeksi-Theil L Endeksi	38	0,752	0,000
Yorum: $p < \alpha = 0,01$ olduğundan H_0 hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir			

H₀: Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil T Endeksi ile Atkinson Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil T Endeksi ile Atkinson Endeksi ilişkilidir.

Tablo 26: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil T Endeksi-Atkinson Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Theil T Endeksi-Atkinson Endeksi	38	0,609	0,000
Yorum: $p < \alpha = 0,01$ olduğundan H_0 hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir			

H₀: Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil T Endeksi ile Hoover Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil T Endeksi ile Hoover Endeksi ilişkilidir.

Tablo 27: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil T Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Theil T Endeksi-Hoover Endeksi	38	0,986	0,000
Yorum: $p < \alpha = 0,01$ olduğundan H_0 hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir			

H₀: Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil L Endeksi ile Atkinson Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil L Endeksi ile Atkinson Endeksi ilişkilidir.

Tablo 28: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil L Endeksi-Atkinson Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Theil L Endeksi-Atkinson Endeksi	38	0,441	0,006
Yorum:p<a=0,01 olduğundan H ₀ hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir			

H₀: Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil L Endeksi ile Hoover Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil L Endeksi ile Hoover Endeksi ilişkilidir.

Tablo 29: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil L Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Theil L Endeksi-Hoover Endeksi	38	0,758	0,000
Yorum:p<a=0,01 olduğundan H ₀ hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir			

H₀: Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Atkinson Endeksi ve Hoover Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Atkinson Endeksi ve Hoover Endeksi ilişkilidir.

Tablo 30: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Atkinson Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Atkinson Endeksi-Hoover Endeksi	38	0,536	0,001
Yorum: $p < \alpha = 0,01$ olduğundan H_0 hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir			

H₀: Toplam Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Theil T Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Toplam Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Theil T Endeksi ilişkilidir.

Tablo 31: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Theil T Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Gini Endeksi-Theil T Endeksi	38	0,970	0,000
Yorum: $p < \alpha = 0,01$ olduğundan H_0 hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir.			

H₀: Toplam Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Theil L Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Toplam Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Theil L Endeksi ilişkilidir.

Tablo 32: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Theil L Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Gini Endeksi-Theil L Endeksi	38	0,974	0,000
Yorum: $p < \alpha = 0,01$ olduğundan H_0 hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir.			

H₀: Toplam Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Atkinson Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Toplam Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Atkinson Endeksi ilişkilidir.

Tablo 33: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Atkinson Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Gini Endeksi-Atkinson Endeksi	38	0,947	0,000
Yorum:p<a=0,01 olduğundan H ₀ hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir.			

H₀: Toplam Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Hoover Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Toplam Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Gini Endeksi ile Hoover Endeksi ilişkilidir.

Tablo 34: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Gini Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Gini Endeksi-Hoover Endeksi	38	0,993	0,000
Yorum:p<a=0,01 olduğundan H ₀ hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir.			

H₀: Toplam Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil T Endeksi ile Theil L Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Toplam Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil T Endeksi ile Theil L Endeksi ilişkilidir.

Tablo 35: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil T Endeksi-Theil L Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Theil T Endeksi-Theil L Endeksi	38	0,984	0,000
Yorum:p<a=0,01 olduğundan H ₀ hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir.			

H₀: Toplam Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil T Endeksi ile Atkinson Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Toplam Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil T Endeksi ile Atkinson Endeksi ilişkilidir.

Tablo 36: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil T Endeksi-Atkinson Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Theil T Endeksi-Atkinson Endeksi	38	0,947	0,000
Yorum:p<a=0,01 olduğundan H ₀ hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir.			

H₀: Toplam Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil T Endeksi ile Hoover Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Toplam Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil T Endeksi ile Hoover Endeksi ilişkilidir.

Tablo 37: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil T Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
TheilT Endeksi-Hoover Endeksi	38	0,987	0,000
Yorum:p<a=0,01 olduğundan H ₀ hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir.			

H₀: Toplam Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil L Endeksi ile Atkinson Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Toplam Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil L Endeksi ile Atkinson Endeksi ilişkilidir.

Tablo 38: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil L Endeksi-Atkinson Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Theil L Endeksi-Atkinson Endeksi	38	0,944	0,000
Yorum:p<a=0,01 olduğundan H ₀ hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir.			

H₀: Toplam Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil L Endeksi ile Hoover Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Toplam Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Theil L Endeksi ile Hoover Endeksi ilişkilidir.

Tablo 39: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Theil L Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Theil L Endeksi-Hoover Endeksi	38	0,980	0,000
Yorum:p<a=0,01 olduğundan H ₀ hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir			

H₀: Toplam Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Atkinson Endeksi ve Hoover Endeksi ilişkisizdir.

H₁: Toplam Yatak Sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümler sonucu oluşan Atkinson Endeksi ve Hoover Endeksi ilişkilidir.

Tablo 40: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Atkinson Endeksi-Hoover Endeksi Korelasyon Analizi

Değişken Çifti	Birim Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P-Değeri
Atkinson Endeksi-Hoover Endeksi	38	0,961	0,000
Yorum: $p < \alpha = 0,01$ olduğundan H_0 hipotezi red edilir. %99 güven düzeyinde iki endeks arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olduğunu söylenebilmektedir			

Korelasyon analizi sonucunda beş endekste üç farklı veri setindeki ölçümler aracılığıyla istisnasız bir şekilde %99 güven düzeyinde endekslerin birbirleri ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye sahip oldukları sonucuna varılmıştır. Korelasyon analizi yardımıyla endeksler arasındaki yüksek ilişki istatistiksel olarak gösterilmiştir. Bir sonraki analiz olan, Kümeleme Analizi aracılığıyla ise değişkenlerin birbirlerine olan ilişkileri daha ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

3.2 ENDEKSLER ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ: KÜMELEME ANALİZİ

Kümeleme analizi, araştırmaya konu olan birimleri veya değişkenleri küme içinde homojen, kümeler arasında heterojen olacak şekilde kümelere ayırmak için kullanılan istatistiksel bir tekniktir. Sosyal bilimlerde sıkça kullanılan kümeleme analizi sosyal bilimler dışında, tıpta hastalıkların sınıflandırılması, psikolojide hastalıkların teşhis edilmesi gibi çeşitli kullanım alanlarına sahip olan istatistiksel bir yöntemdir.⁶⁷

Kümeleme analizinin hiyerarşik kümeleme analizi, k-ortalımlar yöntemi gibi çeşitli yöntemleri mevcuttur. Hiyerarşik kümeleme analizi aracılığıyla analize konu olan beş eşitsizlik endeksinin birbirleriyle olan benzerlikleri incelenmiştir. Gözlem sayımız $n=190 < 400$ olduğu için hiyerarşik kümeleme analizi yöntemi tercih edilmiştir.

⁶⁷J. A. Hartigan, "Direct clustering of a data matrix", *Journal of the American Statistical Association*, Cilt 67, Sayı 337, 1972, s. 123.

Üç farklı gözlem seti için üç kez kümeleme analizi yapılmıştır. Analizde benzerlik matrisi oluşturulurken öklidyen uzaklık ölçüsü kullanılmıştır:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (19)$$

Hiyerarşik kümeleme analizi yapılırken herhangi bir standardizasyon ya da değişken dönüştürmesi yapılmamıştır.

Hiyerarşik kümeleme analizi dört adımda gerçekleşmektedir. Bu adımlar sırasıyla

- n tane birey ya da değişken n tane küme olarak kabul edilir.
- En yakın iki küme birleştirilir.
- Küme sayısı bir azaltılarak yinelenmiş uzaklıklar matrisi bulunur.
- 2. ve 3. adımlar (n-1) kez tekrarlanır.⁶⁸

Hiyerarşik kümeleme sonuçlarını göstermede kümelere ilişkin bir tablo, küme birleşim noktalarını gösteren bir grafik, dendogram yöntemi kullanılmıştır.

3.2.1 Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayıları Aracılığıyla Endeks İlişkilerinin Kümeleme Analizi ile İncelenmesi

İllere Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayılarının illere eşit dağılıp dağılmadığını ölçmede kullanılan endeks değerlerine ilişkin kümeleme analizi sonuçları şu şekildedir.

Öklidyen uzaklık hesaplamasına göre oluşturulan benzerlik matrisine göre ilk küme birbirlerine yakınlıkları 0,039 olan Theil T Endeksi ile Theil L Endeksin'den oluşmuştur. İkinci adımda, diğer değişkenlerin hem kendi içlerinde hem de bu küme ile olan uzaklıklarına bakılmıştır ve birbirlerine en yakın uzaklık olan 0,408'de bulunan Theil T Endeksi ve Theil L Endeksi kümesine Atkinson Endeksi katılmıştır. Ardından oluşan bu üçlü küme ile diğer değişkenlerin hem kendi içinde hem de bu

⁶⁸ Hüseyin Tatlıdil, *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik*, Cem Web Ofset, Ankara, 1996.

küme ile olan uzaklıklarına bakılmıştır ve birbirlerine en yakın uzaklık olan 0,723'e sahip olan Gini Endeksi ile Hoover Endeksi bir küme oluşturmuşlardır. Hiyerarşik kümeleme analizinin son adımı olarak ise Theil T, Endeksi, Theil L Endeksi ve Atkinson Endeksi'nden oluşan küme, Gini Endeksi ve Hoover Endeksinden oluşan küme ile birleşmiştir ve hiyerarşik kümeleme analizi son bulmuştur. Bu analize ilişkin benzerlik matrisi, küme oluşum tablosu ve dendograma aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 41: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Endeksler Arası Benzerlik Matrisi

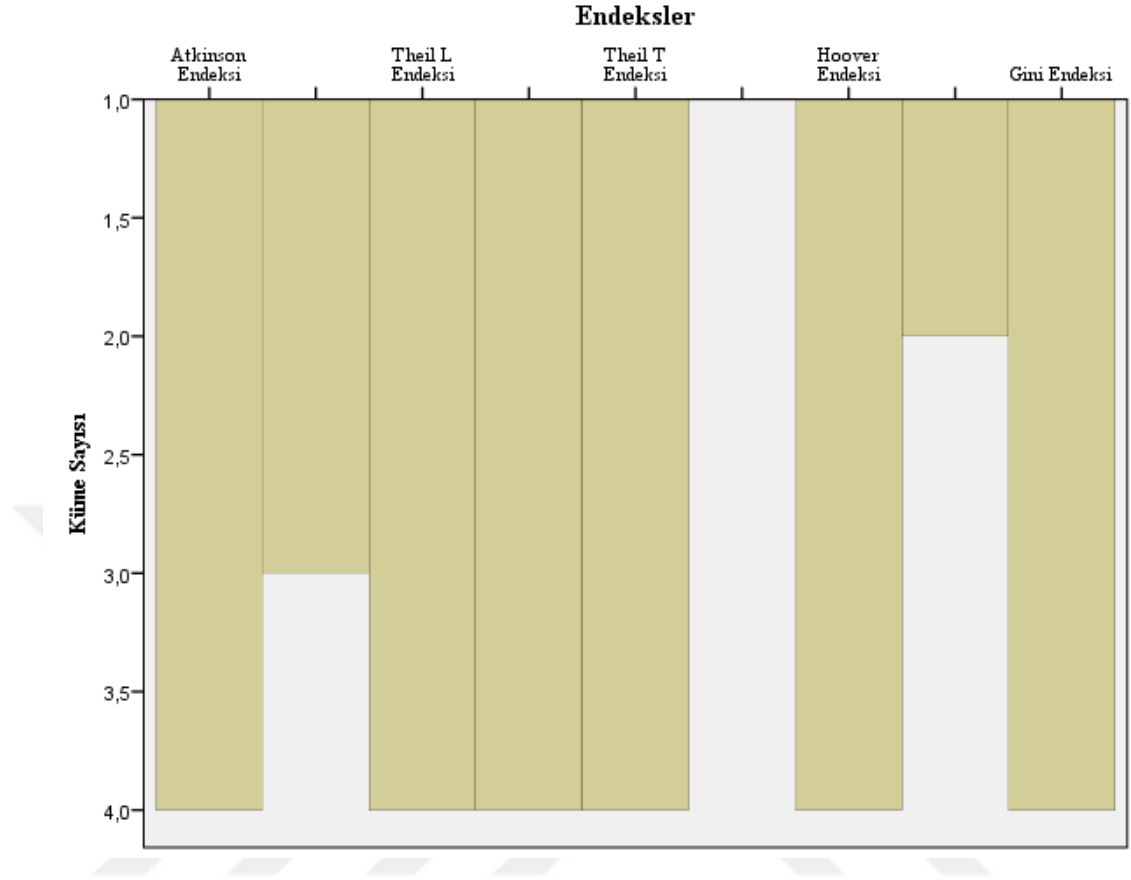
Benzerlik Matrisi					
Değişkenler	Gini Endeksi	Theil T Endeksi	Theil L Endeksi	Atkinson Endeksi	Hoover Endeksi
Gini Endeksi	0	1,605	1,577	1,197	0,723
Theil T Endeksi	1,605	0	0,039	0,421	0,889
Theil L Endeksi	1,577	0,039	0	0,394	0,862
Atkinson Endeksi	1,197	0,421	0,394	0	0,478
Hoover Endeksi	0,723	0,889	0,862	0,478	0

Tablo 41'deki Benzerlik matrisi aracılığıyla birbirine en çok benzeyen ve birbirinden en farklı olan değişkenleri saptanmaktadır. Birbirine en fazla benzerliğe sahip olan iki değişken Theil L Endeksi ve Theil T Endeksi'dir. Birbirinden en farklı olan iki endeks ise Theil T Endeksi ile Gini Endeksi'dir.

Tablo 42: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Endekslerle İlişkin Küme Oluşum Tablosu

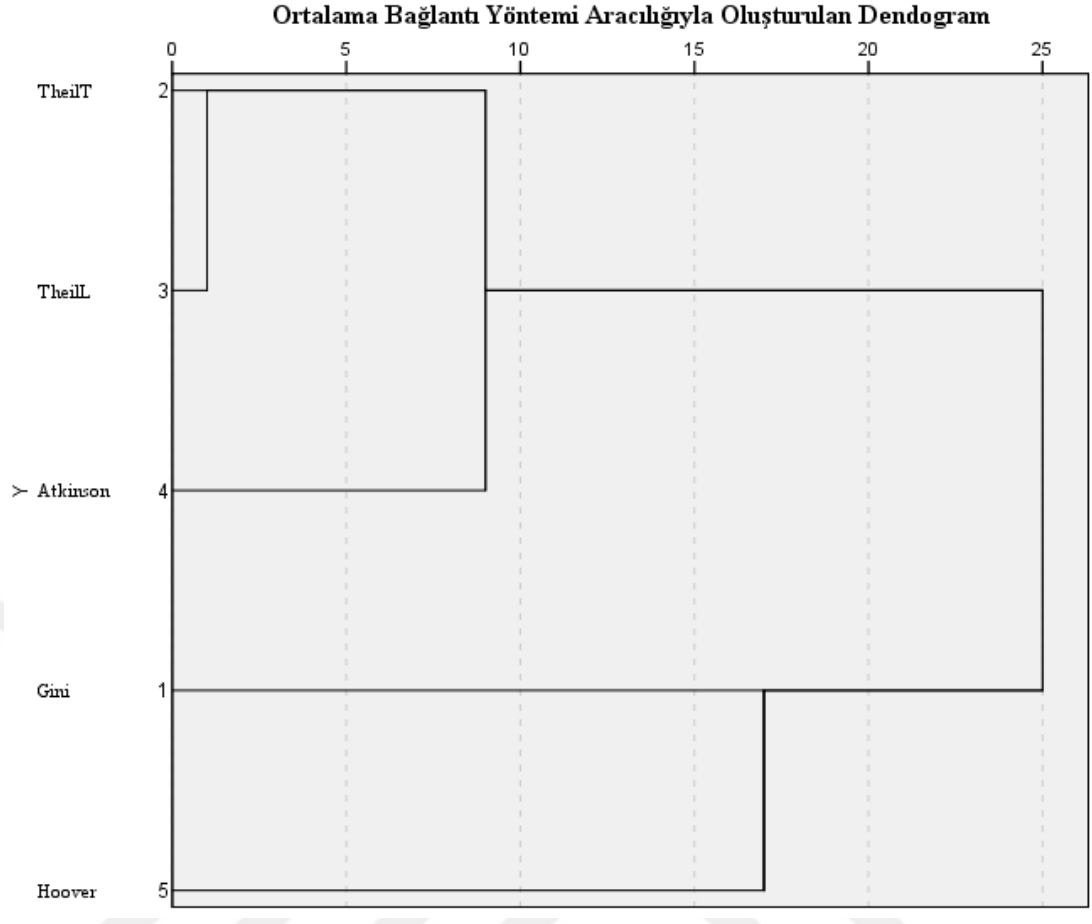
Küme Oluşum Tablosu				
Adım	Birleştirilen Kümeler		Benzerlik Katsayıları	Bir Sonraki Adım
	Küme 1	Küme 2		
1	2	3	0,039	2
2	2	4	0,408	4
3	1	5	0,723	4
4	1	2	1,101	0

Tablo 42 de ise hiyerarşik kümeleme analizinin dört adımda bittiği gözlemlenmektedir. İlk adımda birbirine en benzer iki endeks olan Theil T Endeksi ile Theil L endeksinin bir küme oluşturduğu, bir sonraki adımda, Theil T Endeksi ile Theil L endeksinin oluşturduğu kümeye Atkinson Endeksi'nin katıldığı, üçüncü adımda Gini Endeksi ve Hoover Endeksi'nin kendi içlerinde bir küme oluşturduğu ve son adımda ise bu ayrı iki kümenin birleştiği Küme Oluşum Tablosu aracılığıyla görülebilmektedir.



Şekil 12: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Seti Hiyerarşik Kümeleme Analizi Grafikselsel Gösterimi

Şekil 12' de yer alan grafikte ise küme oluşumlarına ilişkin bir görsel gösterim söz konusudur. Analiz başlangıcında her bir değişkenin bir küme olarak kabul edildiği varsayımı hatırlanacak olursa hiyerarşik kümeleme analizine beş küme ile başlandığı aşikârdır. Bu gösterim aracılığıyla küme sayısı dörde düştüğünde yani hiyerarşik kümeleme analizinde ilk adımda birleşen ikilinin Theil T Endeksi ile Theil L Endeksi'nin olduğu, küme sayısı üçe düştüğünde Theil T Endeksi ve Theil L Endeksi'nden oluşan kümeye Atkinson Endeksi'nin katıldığı, küme sayısı ikiye düştüğünde, Gini Endeksi ve Hoover Endeksi'nin bu üçlüden ayrı bir küme olduğu ve son olarak bir kümeye düştüğünde ise son kalan iki kümenin birleştiği gözlemlenmektedir.



Şekil 13: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Seti Hiyerarşik Kümeleme Analizine İlişkin Dendogram

Dendogram yukarıdan aşağıya değişkenlerin sıralandığı ve benzerliklerine göre küme birleşim noktalarını gösteren grafiksel bir metottur. Bu analizde Theil T Endeksi ve Theil L Endeksi en benzeşen iki endeks olduğu için ilk kümelenen ikili olmuştur. İkinci kümeleme işleminde bunlara Atkinson Endeksi katılmıştır. Üçüncü kümeleme işleminde Gini ve Hoover Endeksleri bu üçlüden ayrı bir küme oluşturmuşlardır ve son adımda beş endeks bir kümede toplanmıştır.

Bu kümeleme analizi sonucunda Theil T Endeksi ve Theil L Endeksi'nin birbirine en yakın endeksler olduğunu ve bu iki endekse bu çalışmaya konu olan diğer üç endeksten Gini Endeksi'nin en uzak endeks olduğunu söylemek mümkündür.

3.2.2 Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayıları Aracılığıyla Endeks İlişkilerinin Kümeleme Analizi ile İncelenmesi

İkinci hiyerarşik küme analizinde ise illere Sağlık Bakanlığı dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayılarının dağılımına ilişkin yapılan endeks hesaplama sonuçlarına göre oluşan beş endekse ilişkin analiz sonuçları bulunmaktadır.

Öklidyen uzaklık hesaplamasına göre oluşturulan benzerlik matrisine göre ilk kümeyi birbirlerine yakınlıkları 0,445 olan Theil T Endeksi ile Theil L Endeksi oluşturmuştur. İkinci adımda, diğer değişkenlerin hem kendi içlerinde hem de bu küme ile olan uzaklıklarına bakılmıştır ve birbirlerine en yakın uzaklık olan 0,45 de bulunan Atkinson Endeksi ve Hoover Endeksi ikinci bir küme oluşturmuştur. Bu noktada bakıldığında Theil T Endeksi ve Theil L Endeksi bir küme, Atkinson Endeksi ve Hoover Endeksi bir küme ve Gini Endeksi kendi başına bir küme konumundadır. Ardından oluşan bu üç kümenin birbirlerine olan uzaklıkları incelendiğinde birbirlerine en yakın uzaklık olan 1,245'e sahip Theil T Endeksi ile Theil L Endeksi kümesi ile Atkinson Endeksi ve Hoover Endeksi kümeleri birleşmiş ve bir küme oluşturmuşlardır. Hiyerarşik kümeleme analizinin son adımında ise Theil T Endeksi, Theil L Endeksi, Atkinson Endeksi ve Hoover Endeksi'nden oluşan küme, Gini Endeksi'nden oluşan küme ile birleşmiştir ve hiyerarşik kümeleme analizi son bulmuştur. Bu analize ilişkin benzerlik matrisi, küme oluşum tablosu ve dendograma aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 43: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Endeksler Arası Benzerlik Matrisi

Benzerlik Matrisi					
Değişkenler	Gini Endeksi	Theil T Endeksi	Theil L Endeksi	Atkinson Endeksi	Hoover Endeksi
Gini Endeksi	0	2,605	2,999	1,786	1,456
Theil T Endeksi	2,605	0	0,445	0,962	1,154
Theil L Endeksi	2,999	0,445	0	1,315	1,55
Atkinson Endeksi	1,786	0,962	1,315	0	0,45
Hoover Endeksi	1,456	1,154	1,55	0,45	0

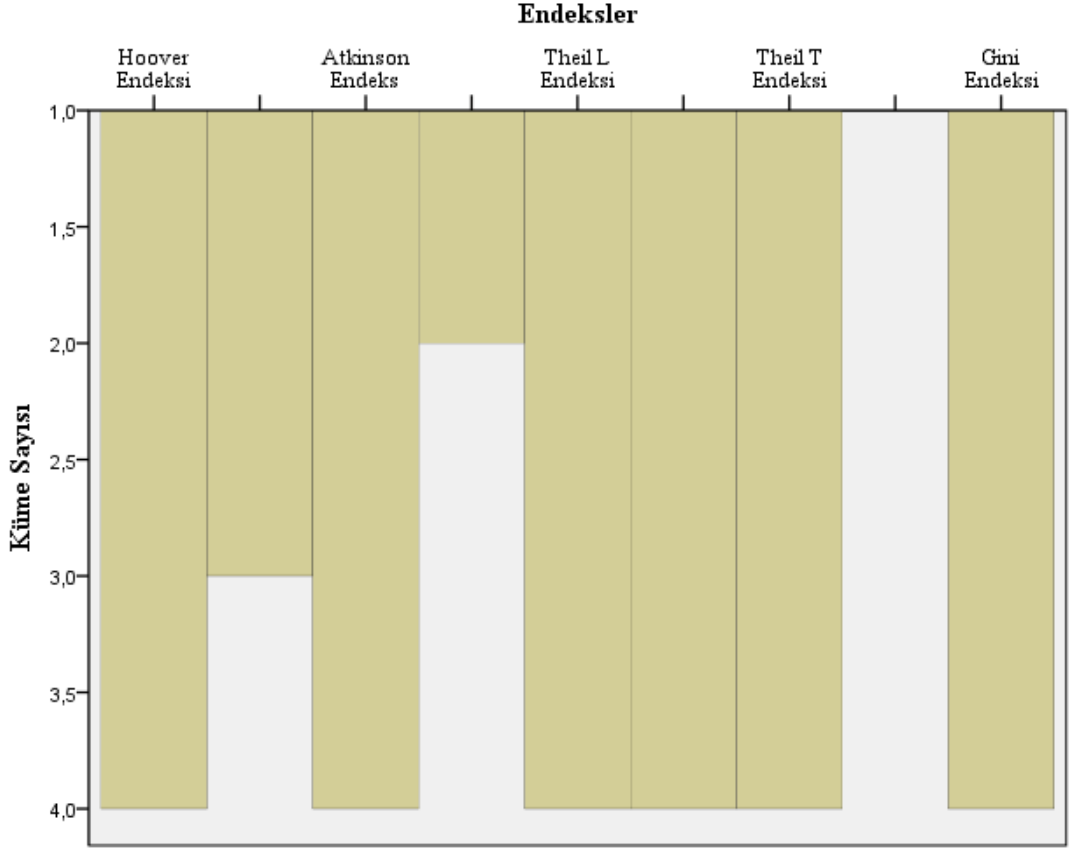
Tablo 43'teki benzerlik matrisi aracılığıyla birbirine en çok benzeyen ve birbirinden en farklı olan değişkenler saptanmaktadır. Birbirine en fazla benzerliğe sahip olan iki değişken Theil L Endeksi ve Theil T Endeksi'dir. Sağlık Bakanlığı'na

bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının illere dağılımının endeks değerleri ile yapılan kümeleme analizi ile benzerlik konusunda paralellik arz eden bu analiz farklılık konusunda da aynı benzerliğe sahip değildir ve birbirinden en farklı olan iki endeks Theil L Endeksi ile Gini Endeksi'dir.

Tablo 44: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Endekslere İlişkin Küme Oluşum Tablosu

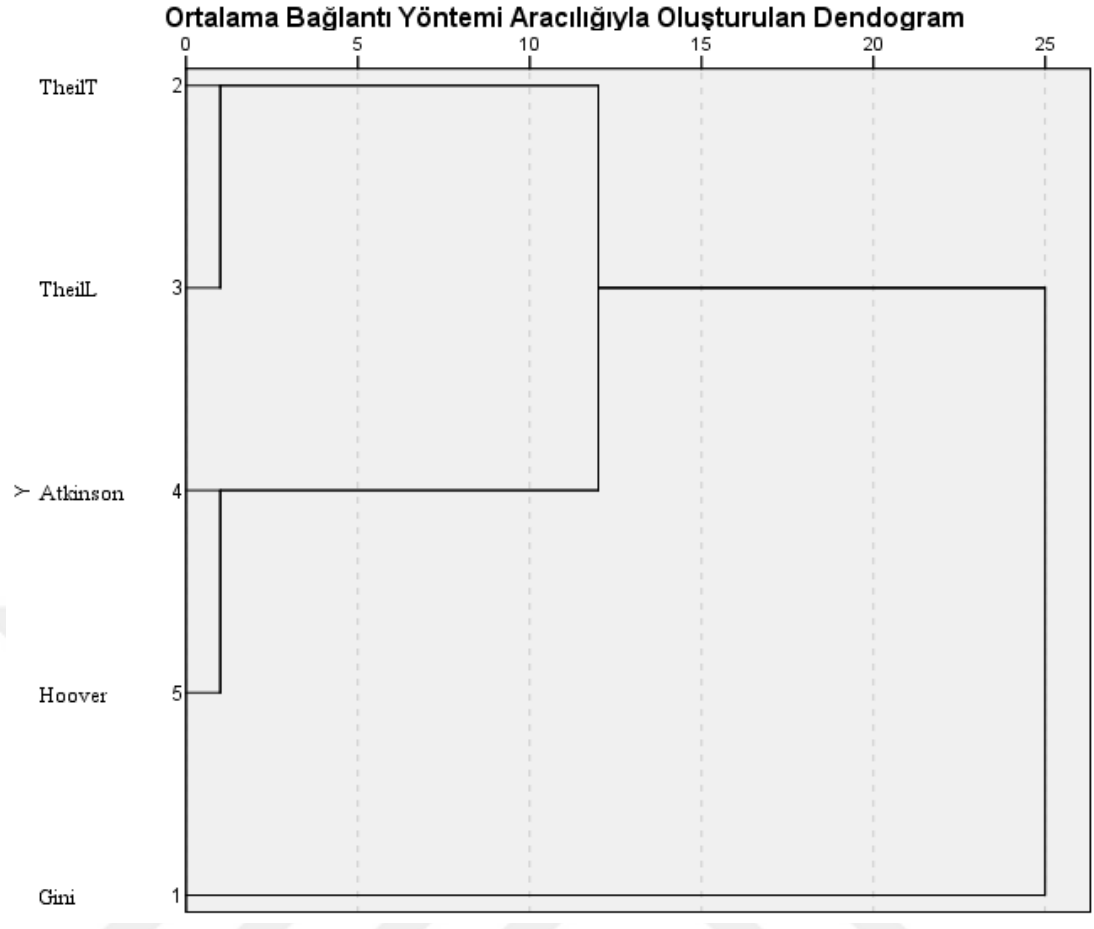
Küme Oluşum Tablosu				
Adım	Birleştirilen Kümeler		Benzerlik Katsayıları	Bir Sonraki Adım
	Küme 1	Küme 2		
1	2	3	0,445	3
2	4	5	0,45	3
3	2	4	1,245	4
4	1	2	2,212	0

Tablo 44'te ise beş endekse sahip olduğumuzdan $(p-1)=4$ kez kümeleme işlemi yapılmıştır. İlk adımda birbirine en benzer iki endeks olduğu saptanılan Theil T Endeksi ile Theil L Endeksi bir küme oluşturmuş, bir sonraki adımda, bu kümeden ayrı olarak Atkinson Endeksi ve Hoover Endeksi bir küme oluşturmuş, üçüncü adımda Theil T Endeksi ve Theil L Endeksi'nden oluşan küme ile Atkinson Endeksi ve Hoover Endeksi'nden oluşan kümenin birleştiği ve son adımda ise bu dört endeksten oluşan kümeye Gini Endeksi'nin katıldığı Küme Oluşum Tablosu aracılığıyla gözlemlenmiştir.



Şekil 14: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Seti Hiyerarşik Kümeleme Analizi Grafikselsel Gösterimi

Şekil 14’te yer alan grafik aracılığıyla beş farklı değişkenin beş kümeyi oluşturduğu hiyerarşik kümeleme analizinde küme sayısı dörde indiğinde analizin yani ilk adımı gerçekleştirildiğinde ilk birleşen ikilinin Theil T Endeksi ile Theil L Endeksi olduğu, küme sayısı üçe düştüğünde Theil T Endeksi ve Theil L Endeksi’nden oluşan küme ve Gini Endeksi kümesi haricinde Atkinson Endeksi ve Hoover Endeksi’nin de bir küme olduğu, küme sayısı ikiye düştüğünde, Gini Endeksi dışında ikili olarak oluşan iki kümenin birbiriyle birleştiği ve son olarak bir kümeye düştüğünde ise tek başına kalan Gini Endeksi’nin bu dört değişkenli kümeye katıldığı gözlemlenmektedir.



Şekil 15: Bakanlık Dışı Kuruluşlardaki Hastane Yatak Sayısı Veri Seti Hiyerarşik Kümeleme Analizine İlişkin Dendrogram

Bu analizde de Theil T Endeksi ve Theil L Endeksi en benzer endeksler olduğu için ilk kümelenen ikili olmuşlardır. İkinci kümeleme adımında ise Atkinson Endeksi ve Hoover Endeksi bir küme oluşturmuşlardır. Üçüncü kümeleme işleminde bu oluşan ikili iki küme bir küme oluşturmuşlardır ve son adım da Gini Endeksi bu dört endeksli kümeye katılmış ve beş endeks bir kümede toplanmıştır.

Bu kümeleme analizi sonucunda da Theil T Endeksi ve Theil L Endeksi birbirine en yakın endeksler olmuşlardır. Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayılarının illere göre eşit dağılıp dağılmadığını ölçmek amacıyla hesaplanmış olan endeks değerleri aracılığıyla endekslere uygulanmış olan hiyerarşik kümeleme analizinden farklı olarak Gini Endeksi son adıma kadar hiçbir endeks ile bir küme birleşimi yaşamamıştır ve son adımda dört endeksin oluşturduğu kümeye katılmıştır. Bunun sebebi olarak ise Sağlık Bakanlığı'na bağlı hastane yatak sayılarının illere dağılımı ile bakanlık dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayılarının illere dağılımları arasındaki farklılıktan kaynaklı olduğu söylenebilir. Yani veri heterojen bir

hal aldığında Gini Endeksi'nin acımasız bir endeks olduğu ve endeks değerlerinin diğer endekslere oranla çok büyüdüğü rahatlıkla saptanmıştır. Ayrıca bu veri setiyle yapılan analizde ilk veri setinden farklı olarak Theil T Endeksi ile Theil L Endeksi benzerliğine Atkinson Endeksi ve Hoover Endeksi çok yaklaşmışlardır. İkililerin kendi içlerinde birbirleriyle olan benzerlikleri farkı 0,005 tir.

3.2.3 Toplam Hastane Yatak Sayıları Aracılığıyla Endeks İlişkilerinin Kümeleme Analizi ile İncelenmesi

Son olarak üçüncü hiyerarşik küme analizinde ise toplam hastane yatak sayılarının illere dağılımını ölçmek için hesaplanan beş endekse ilişkin hiyerarşik kümeleme analizi yapılmıştır.

Öklidyen uzaklık hesaplamasına göre oluşturulan benzerlik matrisine göre ilk küme birbirlerine yakınlıkları 0,039 olan Theil T Endeksi ile Theil L Endeksin'den oluşmuştur. İkinci adıma geçildiğinde ise, oluşturulan bu küme ve diğer değişkenlerin hem kendi içlerinde hem de bu küme ile olan uzaklıklarına bakılmıştır ve birbirlerine en yakın uzaklık 0,408 ile Theil T Endeksi ve Theil L Endeks'lerinin oluşturduğu küme ile Atkinson Endeksi'nin oluşturduğu küme arasında olmuştur. Bu oluşturulan üçlü kümenin ardından dördüncü adımda ise birbirlerine uzaklıkları 0,723 olan Gini Endeksi ve Hoover Endeksi bir küme oluşturmuşlardır. Son adımda ise Gini Endeksi ve Hoover Endeksi'nin oluşturduğu küme Theil T Endeksi, Theil L Endeksi ve Atkinson Endeksi'nin oluşturduğu küme ile birleşmiş ve hiyerarşik kümeleme analizi sona ermiştir. Bu analize ilişkin benzerlik matrisi, küme oluşum tablosu ve dendograma aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 45: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Endeksler Arası Benzerlik Matrisi

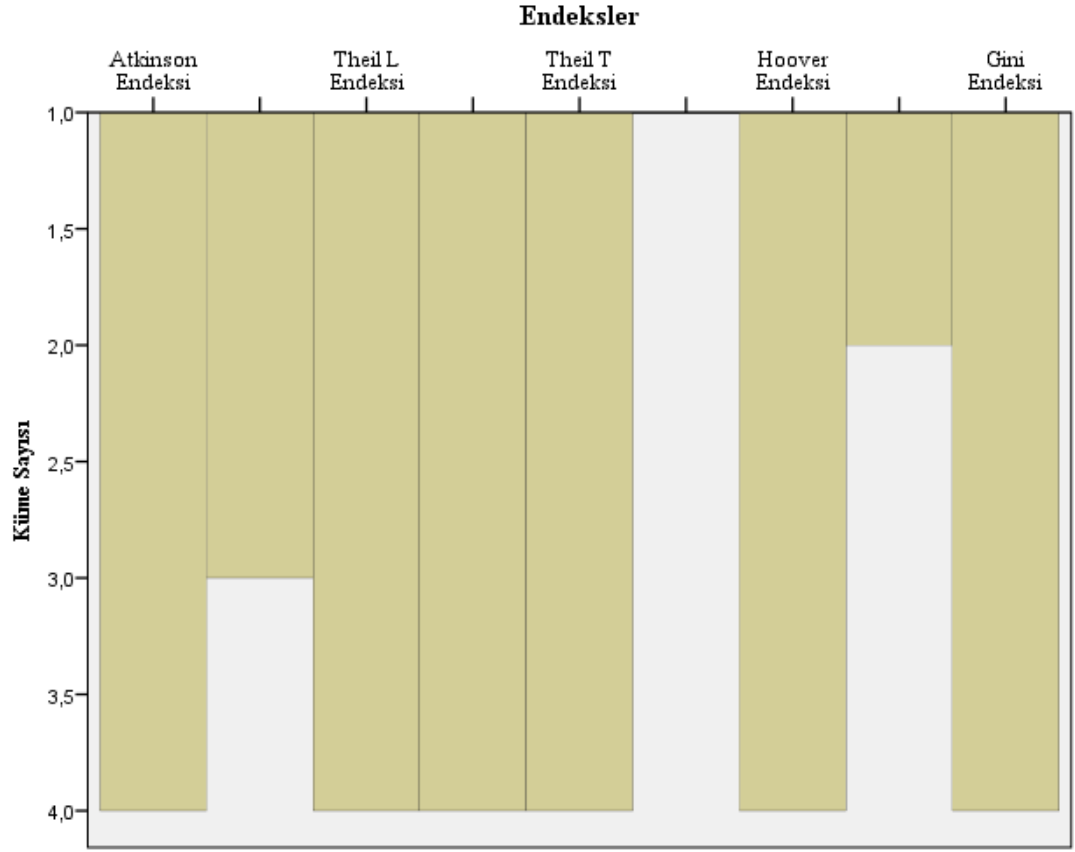
Benzerlik Matrisi					
Değişkenler	Gini Endeksi	Theil T Endeksi	Theil L Endeksi	Atkinson Endeksi	Hoover Endeksi
Gini Endeksi	0,000	1,605	1,577	1,197	,723
Theil T Endeksi	1,605	0,000	,039	,421	,889
Theil L Endeksi	1,577	,039	0,000	,394	,862
Atkinson Endeksi	1,197	,421	,394	0,000	,478
Hoover Endeksi	,723	,889	,862	,478	0,000

Tablo 45'teki benzerlik matrisi aracılığıyla birbirine en çok benzeyen ve birbirinden en farklı olan değişkenler bulunabilmektedir. Bu analizde diğer iki hiyerarşik kümeleme analizi ile benzer olarak en fazla benzerliğe sahip olan iki değişken Theil L Endeksi ve Theil T Endeksi'dir. Diğer iki kümeleme analiziyle en fazla benzerlik konusunda aynı sonuca ulaşan bu hiyerarşik kümeleme analizinde, farklılık konusunda ise bakanlık dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayılarının illere dağılımına ilişkin veri setinden hesaplamaları yapılan endeks değerleri ile benzerlik göstermiş ve Theil L Endeksi ile Gini Endeksi ilişkisel olarak birbirlerinden en uzak endeksler olmuşlardır.

Tablo 46: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Setinden Hesaplanan Endekslere İlişkin Küme Oluşum Tablosu

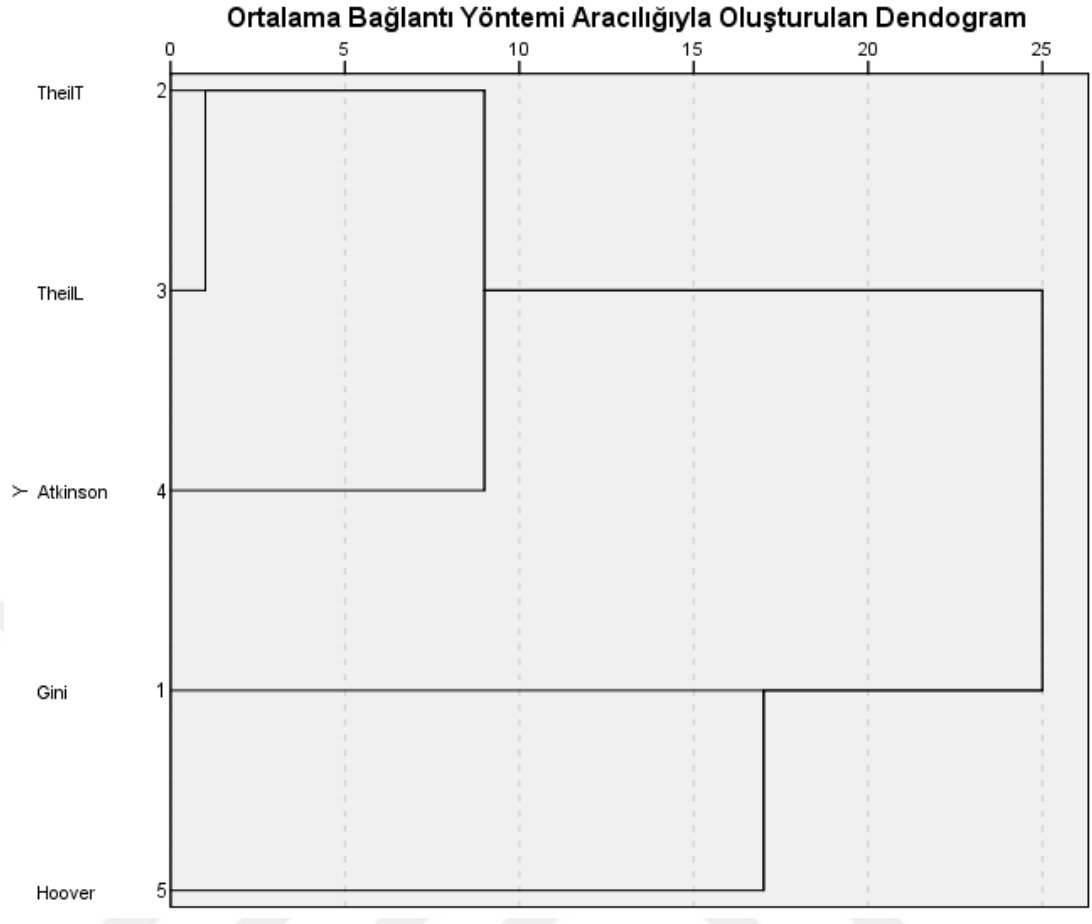
Küme Oluşum Tablosu				
Adım	Birleştirilen Kümeler		Benzerlik Katsayıları	Bir Sonraki Adım
	Küme 1	Küme 2		
1	2	3	0,445	3
2	4	5	0,45	3
3	2	4	1,245	4
4	1	2	2,212	0

Tablo 46'daki Küme Oluşum Tablosunda hiyerarşik küme analizinin dört adımda son bulduğunu ilk adımında birbiriyle en benzeşen iki endeks olan Theil T Endeksi ile Theil L endeksinin bir küme oluşturmuştur. İkinci adımda ise bu kümeye Atkinson Endeksi katılmış ve bir sonraki adımda bu oluşan üçlü kümeden ayrık olarak Gini Endeksi ve Hoover Endeksi'nin bir küme oluşturmuş ve son olarak dördüncü adımda ise bu iki ayrık küme bir araya gelmiş ve hiyerarşik kümeleme analizi tamamlanmıştır.



Şekil 16: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Seti Hiyerarşik Kümeleme Analizi Grafıksel Gösterimi

Şekil 16’da beş farklı endeksin analiz başında beş ayrı kümeyi oluşturduğu hiyerarşik kümeleme analizinde bu grafik aracılığıyla küme sayısı dörde indiğinde ilk birleşen ikilinin Theil T Endeksi ile Theil L Endeksi olduğunu, küme sayısı üçe düştüğünde Theil T Endeksi ve Theil L Endeksi’nden oluşan kümeye Atkinson Endeksi’nin katıldığı, küme sayısı ikiye düştüğünde, Gini Endeksi ve Hoover Endeksi’nin bu üçlü kümeden ayrı bir küme oluşturduğu ve son adımda ise bu iki kümenin birleştiği görülmektedir.



Şekil 17: Toplam Hastane Yatak Sayısı Veri Seti Hiyerarşik Kümeleme Analizine İlişkin Dendrogram

Şekil 17’deki dendrogramda görüldüğü gibi Theil T Endeksi ve Theil L Endeksi en benzer endeksler olduğu için ilk kümelenen ikili olmuşlardır. Analizin ikinci adımında Atkinson Endeksi bu iki entropi bazlı endekse katılmış ve üçlü bir küme oluşturmuşlardır. Üçüncü kümeleme işleminde Gini Endeksi ve Hoover Endeksi bir küme oluşturmuşlardır. Dördüncü ve son kümeleme adımında ise bu iki ayrık küme birleşmişler ve tek kümeye düşmüşlerdir.

Bu kümeleme analizi sonucunda da birbirine en benzer sonuçlara ulaşan iki endeks Theil T Endeksi ve Theil L Endeksi olmuştur. Sağlık Bakanlığı’na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayılarının illere dağılımına ilişkin oluşturulan veri setinden yapılan hesaplamalar ile oluşturulan eşitsizlik endeksi değerleri aracılığıyla yapılan hiyerarşik kümeleme analizi ile aynı sonuçların elde edildiği bu hiyerarşik kümeleme analizi süreci aracılığıyla veri setindeki eşitsizliğin bu kademedeki bir artışında Gini Endeksi’nin diğer endekslerden yüksek derecede farklılaşmadığı görülmektedir. Oysa bakanlık dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayılarının illere

dağılımına ilişkin yapılan kümeleme analizi sonucunda Gini Endeksi benzerlik matrisinde diğer endekslerden oldukça farklılaşmış ve kümeleme analizinin son adımında dörtlü diğer endekslerden oluşan kümeye ancak katılabilmektedir.

Bu kısımda üç farklı kümeleme analizi yardımıyla eşitsizlik göstergesi olan endekslerin birbirleriyle olan ilişkileri incelenmiştir. Kümeleme analizleri sonucunda grafik yardımıyla endekslerin trendlerini incelememizle örtüşen sonuçlar elde edilmiştir. Birbiriyle en çok benzeşen endeks konusunda il bazında Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayısı veri seti, il bazında Bakanlık Dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayısı veri seti ve il bazında toplam hastane yatak sayısı veri setlerine yapılan Hiyerarşik Kümeleme Analizi sonuçları birbirleriyle örtüşmüş ve Theil T Endeksi ile Theil L Endeksi birbirine en çok benzeyen endeksler olarak bulunmuşlardır. İl bazında Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayısı veri seti ve il bazında toplam hastane yatak sayısı veri setinde uygulanan Hiyerarşik Kümeleme Analizi diğer tüm adımlar da aynı şekilde devam etmişler ve kümeleme analizinin ikinci adımında Theil T Endeksi ve Theil L Endeksi'nin oluşturduğu kümeye Atkinson Endeksi katılmıştır. Üçüncü kümeleme adımında Hoover Endeksi ve Gini Endeksi bu üçlü kümeden ayrık bir küme oluşturmuş ve son adımda bütün endeksler tek kümede toplanmışlardır. İl bazında Sağlık Bakanlığı dışı hastane yatak sayısı verisine uygulanan Hiyerarşik Kümeleme Analizi'nde ise Theil T Endeksi ve Theil L Endeksi ilk kümeyi oluşturmuşlardır. Kümeleme analizinin ikinci adımında Atkinson Endeksi ve Hoover Endeksi bir küme oluşturmuşlar, üçüncü adımda bu ikili iki küme birleşmişler ve son adımda ise Gini Endeksi dörtlü kümeye katılmasıyla Hiyerarşik Kümeleme Analizi son bulmuştur.

SONUÇ

Eşitsizlik ölçümünde istatistiksel birer gösterge olan eşitsizlik endekslerinin birbirleriyle karşılaştırılması teze konu olmuştur. Birinci bölümün son kısmında daha önce eşitsizlik endeksi karşılaştırması yapmış makalelere ilişkin bilgiler verilmiştir. Bu makalelerde de sıkça kullanılan bir yöntem olan endekslerin birbirleriyle ilişkilerini incelemeye kullanılan korelasyon analizi ile birlikte tezde endeksler arası ilişkilerin daha ayrıntılı bir biçimde irdelenmesi için Hiyerarşik Kümeleme Analizi'ne yer verilmiştir.

Endeks karşılaştırmalarının yapılabilmesi için veri setine ihtiyaç duyulmuş ve veri seti olarak gerçek verileri barındıran ve üçe ayrılan bir veri seti kullanılmıştır.

Eşitsizlik ölçümünün yapılabilmesi için “Türkiye’de Hastane Yatak Sayılarının İllere Dağılımları” konu olarak seçilmiştir. Bu konuda ölçümler üç farklı veri setinden yapılmıştır. Veri setleri, Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu’nun internet sayfasında bulunan Sağlık İstatistikleri Yıllık’larından derlenmiştir. Veri setleri 1977-2014 yılları arasındaki il bazında ilgili hastane yatak sayılarını içinde barındırmaktadır. Bu veri setleri sırasıyla il bazında Sağlık Bakanlığı’na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayısı veri seti, il bazında bakanlık dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayısı veri seti ve il bazında toplam hastane yatak sayısı veri seti olmuştur. Hastane yatak sayılarının illere dağılımlarındaki eşitsizlik Gini Endeksi, Theil T Endeksi, Theil L Endeksi, Atkinson Endeksi ve Hoover Endeksi aracılığıyla ölçülmüştür.

Bu ölçümlerde 1977’den 2014’e kadar her bir yıl için hastane yatak sayılarının il bazında dağılımlarındaki eşitsizliği ölçmede, eşitsizliğin istatistiksel göstergesi olan endeksler kullanılmıştır. Tüm endeksler ölçümlerin yapıldığı ilk yıllarda en yüksek eşitsizlik değerlerini alırken yıllar geçtikçe bu değerlerden uzaklaşmışlar ve daha düşük değerler almışlardır. Bu da hastane yatak sayısının gerek Sağlık Bakanlığı’na bağlı kuruluşlarda gerekse bakanlık dışı kuruluşlarda yıllar geçtikçe nüfusla orantılı bir şekilde, daha eşit bir dağıtım yapıldığını göstermiştir. Sağlık Bakanlığı’na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayılarının illere eşit dağıtılıp dağıtılmadığına ilişkin yapılan ölçümlerde 1977 ve 2014 değerlerini sıralayacak olursak Gini Endeksi 1977

yılında değeri 0,274 iken 2014 yılında değeri 0,124, Theil T Endeksi Değeri 1977 yılında 0,043 iken 2014 yılında 0,021, Theil L Endeksi Değeri 1977 yılında 0,042 iken 2014 yılında 0,020, Atkinson Endeksi Değeri 1977 yılında 0,107 iken 2014 yılında 0,046 ve Hoover Endeksi değeri 1977 yılında 0,175 iken 2014 yılında 0,124 olmuştur. Sağlık Bakanlığı Dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümlerde 1977 ve 2014 değerlerini sıralanacak olursa Gini Endeksi 1977 yılında değeri 0,723 iken 2014 yılında değeri 0,314, Theil T Endeksi Değeri 1977 yılında 0,269 iken 2014 yılında 0,062, Theil L Endeksi Değeri 1977 yılında 0,110 iken 2014 yılında 0,065, Atkinson Endeksi Değeri 1977 yılında 0,349 iken 2014 yılında 0,270 ve Hoover Endeksi değeri 1977 yılında 0,466 iken 2014 yılında 0,202 olmuştur. Toplam hastane yatak sayısının illere dağılımına ilişkin yapılan ölçümlerde 1977 ve 2014 değerlerini sıralayacak olursak Gini Endeksi 1977 yılında değeri 0,414 iken 2014 yılında değeri 0,145, Theil T Endeksi Değeri 1977 yılında 0,083 iken 2014 yılında 0,018, Theil L Endeksi Değeri 1977 yılında 0,085 iken 2014 yılında 0,019, Atkinson Endeksi Değeri 1977 yılında 0,148 iken 2014 yılında 0,063 ve Hoover Endeksi değeri 1977 yılında 0,259 iken 2014 yılında 0,104 olmuştur. Her üç veri seti içinde ölçümün yapıldığı ilk yıl ve son yıla ilişkin endeks değerleri de il bazında yapılan hastane yatağı dağıtımının gitgide daha eşit bir hal aldığına göstergesidir.

İl bazında Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayısı veri seti, il bazında bakanlık dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayısı veri seti ve il bazında toplam hastane yatak sayısı veri setleri üzerinden hesaplanan endeks değerlerinin 1977-2014 yılları arasında gösterildiği üç farklı grafik oluşturulmuştur. Bu grafikler aracılığıyla endekslerin trendlerine bakılmış ve birkaç istisnai durum dışında endekslerin trendlerinin aynı seyir ettiği gözlemlenmiştir. Ayrıca bu grafikler üzerinden endekslerin eşitsizlik hakkındaki iyimserliklerine bakılmış üç durumda da entropi bazlı endeksler olan Theil T Endeksi ve Theil L Endeksi en iyimser endeksler olarak gözlemlenirken, Gini Endeksi en kötümser endeks olarak gözlemlenmiştir.

Üç farklı veri setinden elde edilen endeks değerleri aracılığıyla endeksler arasındaki ilişkiye dair istatistiksel analizler yapılmıştır. İstatistiksel analiz olarak Korelasyon Analizi ve Hiyerarşik Kümeleme Analizi tercih edilmiştir.

Korelasyon Analizi, iki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin ortaya konulmasında kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. Korelasyon analizi hipotezleri

kurulurken her bir endeks çifti için “ H_0 : Endeks çifti arasında ilişki yoktur.” şeklinde yokluk hipotezleri oluşturulmuş ve her bir veri seti için 10’ar tane olmak üzere toplamda 30 adet hipotez test edilmiştir. Yapılan Korelasyon Analizi sonucunda istisnasız her endeks çifti arasında %99 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Hiyerarşik kümeleme analizi ise hem birimleri hem de değişkenleri sınıflamada kullanılabilen çok değişkenli bir istatistik yöntemidir. Hiyerarşik kümeleme analizi de il bazında Sağlık Bakanlığı’na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayısı veri seti, il bazında bakanlık dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayısı veri seti ve il bazında toplam hastane yatak sayısı veri seti için ayrı ayrı yapılmıştır. Kümeleme analizi sonuçlarında kümeleme adımları il bazında Sağlık Bakanlığı’na bağlı kuruluşlardaki hastane yatak sayısı veri seti ve il bazında toplam hastane yatak sayısı veri seti için birebir aynı çıkmış ve ilk kümeleme adımında birbirine en benzer endeksler olan Theil T Endeksi ve Theil L Endeksi kümelenmiştir, ikinci kümeleme adımında Theil T Endeksi ve Theil L Endeksi’nin oluşturduğu kümeye Atkinson Endeksi katılmış, üçüncü kümeleme adımında Gini Endeksi ve Hoover Endeksi bir küme oluşturmuş ve son adımda bu iki değişkenden oluşan küme üç değişkenden oluşan Theil T Endeksi, Theil L Endeksi ve Atkinson Endeksi kümesiyle birleşmiştir. Diğer kümeleme analizinde ise il bazında bakanlık dışı kuruluşlardaki hastane yatak sayısı veri seti kullanılmıştır. Bu hiyerarşik kümeleme analizi sürecinde de birinci kümeleme adımında Theil T Endeksi ve Theil L Endeksi kümelenmiştir. İkinci adımda ise Atkinson Endeksi ve Hoover Endeksi bir küme oluşturmuşlardır. Üçüncü adımda, bu iki endeksli iki küme birleşmişler ve tek küme olmuşlardır. Son adımda, bu dört endeksin oluşturduğu küme ile Gini Endeksi birleşmiş ve kümeleme analizi son bulmuştur.

Sonuç olarak teze konu olan beş endeksin de birbirleriyle yüksek derecede ilişkili olduğu, Entropi bazlı endeksler olan Theil T Endeksi ve Theil L Endeks’lerinin eşitsizlik konusunda en iyimser endeksler , Theil T Endeksi ve Theil L Endeksi’nin birbirine en benzeyen endeks çifti, Gini Endeksi’nin ise bu endeksler içerisinde eşitsizlik konusunda en kötümser endeks olduğu ve benzerlik konusunda da veride eşitsizlik arttıkça diğer dört endeksten giderek ayrıştığı tez de yapılan analiz sonuçlarında elde edilmiştir.

KAYNAKÇA

Adams Jr., Jacob E., White 2., William E, “The equity consequence of school finance reform in Kentucky”, *Educational Evaluation and Policy Analysis*, Cilt 19, Sayı 2, 1997. s. 165-184.

Allison, Graham T., “Letting the Gini out of the Bottle? Challenges Facing the Relative Income Hypothesis”, *Social Sciences&Medicine*, Cilt 54, Sayı 4, 2002, s. 561-576.

Akdur, Recep, “Türkiye’de Sağlık Hizmetleri ve Avrupa Topluluğu Ülkeleri ile Kıyaslanması”, *Ankara Üniversitesi Basımevi*, Baskı 3, 2000, s. 1-37.

Amiel, Yoram, Cowell, Frank, *Thinking About Inequality: Personal Judgements and Income Distrubituons*, Cambridge University, 1999. s. 73-76.

Atkinson, Anthony B., *On the Measurement Inequality*, Journal of Economic Theory, Cilt 2, Sayı 3, 1970, s.244-263.

Bellu, Lorenzo Giovanni, Liberati, Paola, “Describing Income Inequality Theil Index and Entropy Class Indexes”, *EASYpol: Online Resource Material for policy-making*, 2006, s. 1-20.

Bellù, Lorenzo Giovanni, Liberati, Paola, “Inequality Analysis the Gini Index”, *Food and Agriculture Organisation*, United Nations, 2006, s. 1-18.

Boorah, Vani Kant, “The Proportionally of Electoral Systems: Electoral Welfare and Electoral Inequality”, *Economics and Politics*, Cilt 14, Sayı 1, 2002, s. 84-93.

Braun, Denny, “Multiple Measurement of U.S. Income Inequality”, *The Review of Economic and Statistics*, Cilt 70, Sayı 3, 1988, s. 398-405.

Cancian, Mariah, Reed, Debroah, “Assessing the Effects Wives Earning on Family Income Inequality”, *The Review of Economics and Statistics*, Cilt 80, Sayı 1, 1998. s. 73-79.

Cerqueti, Ray, Ausloos, Marcel, “Socio-Economical Analysis of Italy: The Case of Hagiotoponym Cities”, *Social Science Journal*, Cilt 52, Sayı 4, 2015, s. 301-305.

Coder, John, Rainwater, Lee, Smeeding, Timothy, “Inequality Among Children and Elderly in Ten Modern Nations: The U.S. in an International Context”, *The American Economic Association*, Cilt 79, Sayı 2, 1989, s. 320-324.

Conceicao, Pedro, Ferreria, “The Young Person’s Guide to the Theil Index: Suggesting Intuitive Interpretations and Exploring Analytical Applications”, *UTIP Working Paper*, Sayı 14, 2000, s.10-14.

Congdon, Peter Southall, Geneva H., “Trends in inequality in infant mortality in the north of England, 1921–1973, and their association with urban and social structure”, *Journal of the Royal Statistical Society: Series A*, Cilt 168, Sayı 4, 2005, s. 679-700.

Coulter, Philip B., *Measuring Inequality: A Methodological Handbook*, Wesview Press, 1989.

Cowell, Frank A., *Measuring Inequality*, Oxford University Press Inc, New York, 2011, .s. 1-195.

Çilingiroğlu, Nesrin, “Ekonomik Kalkınma ve Sağlık Ekonomisi”, *Yeni Türkiye*, Sayı 40 2001, s. 1592.

Dalton, Hugh, “The Measurement of the Inequality of Incomes”, *The Economic Journal*, Cilt 30, Sayı 119, 1920, s. 348-361.

Das, Tirthatanmay, Parikh, Alexander A., *Decomposition of Inequality Measures and Comparative Analysis*, Empirical Economics, Cilt 7, Sayı 1, 1982, s.24-35.

Di Maio, Fernando G., “Income Inequality Measures”, *Journal of Epidemiology and Community Health*, Cilt 61, Sayı 10, 2007, s.849-852.

Doğanoğlu, Fatih, Gülcü, Aslan, “Gelir Eşitsizliği Ölçümünde Kullanılan Yöntemler”, *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt 2, Sayı 1, 2001, s. 47-65.

Duro, Juan Antonio, Padilla, Emilio, “International Inequalities in Per Capita CO2 emissions: a Decomposition Methodology by Kaya Factors”, *Energy Economics*, Cilt 28, Sayı 2, 2006, s. 170-187.

Duro, Juan Antonio, “On the Automatic Application of Inequality Indexes in the Analysis of the International Distribution of Enviromental Indicators”, *Ecological Economics*, Sayı 76, 2012, s. 1-7.

Du, Gang, Sun, Chuanwang, Fang, Zhognan, “Evaluating the Atkinson Index of Household Energy Consumption in China”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Sayı 51, 2015, s.1080-1087.

Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü, “OECD Sağlık Raporu 4.3. Hastane Yatakları”, *OECD Library*, (Erişim) http://www.oecd-ilibrary.org/sites/health_glance-2013-en/04/03/index.html?itemId=/content/chapter/health_glance-2013-34-en, 21 Nisan 2016.

Eliazar, Iddo, Sokolov, Igor “Measuring Statistical Heterogeneity: The Pietra Index”, *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, Cilt 389, Sayı 1, 2010, s. 117-125.

Ersöz, Filiz, “Türkiye ile OECD ülkelerinin sağlık düzeyleri ve sağlık harcamalarının analizi”, *İstatistikçiler Dergisi*, Cilt 1, Sayı 2, 2008, s. 95-104.

Farris, Frank A., “The Gini Index and Measuring Inequality”, *The American Mathematical Monthly*, Cilt 117, Sayı 10, 2010, s.851-864.

Gini, Corrado, “Variabilità e mutabilità”, ed. Pizetti E, Salvemini, T., *Memorie di Metodologica Statistica, Rome, Libreria Eredi Virgilio Veschi*, Sayı 1, 1912.

Hale, Travis, “The Theoretical Basics of Popular Inequality Measures”, *Online Computations of* , 2003, s.1-5.

Hartigan, J. A., “Direct clustering of a data matrix”, *Journal of the American Statistical Association*, Cilt 67, Sayı 337, 1972, s. 123.

Hoover Jr., Edgar M., “The Measurement of Industrial Localization”, *The Review Economics and Statistics*, 1936, Cilt 18, Sayı 4, s. 162-171.

Huang. Jr. Tsung, “Gini Coefficient”, *Ulusal Chengchi Üniversitesi*, 02 Mayıs 2016, (erişim) <http://www3.nccu.edu.tw/~jthuang/Gini.pdf>.

Ivanovic, Branko, "True World Income Distribution , 1998 and 1993:First Calculation Based on Household Surveys Alone", *The Economical Journal*, Cilt 112, Sayı 476, 2002, s.51-92.

Kawachi, Ichiro, Kennedy, Bruce P., "The Relationship of Income Inequality to Mortality: Does The Choice of Indicator Matter ?", *Social Science and Medicine*, Cilt 45, Sayı 7, 1997, s. 1121-1127.

Kennedy, Bruce P., Kawachi, Ichiro, Prothrow-Stiht, Deborah, "Income Distribution and Mortality: Cross Sectional Ecological Study of the Robin Hood Index in the United States", *BMJ*, Cilt 312, Sayı 7037, 1996, s. 1004-1007.

Kleiber, Christian, Kotz, Samuel, *Statistical Size Distributions in Economics and Actuarial Sciences*, Wiley Series in Probability and Statistics, New Jersey, Cilt 470, 2003. s.263-265.

Kralj, Boris, "Physician Distribution and Physician Shortage Intensity in Ontario", *Canadian Public Policy/ Analyse de Politiques*, Cilt 27, Sayı 2, 2001, s.167-178.

Lorant, Vincent, Tonglet, Rene, "Obesity: Trend in Inequality", *Journal Epidemiol Community Health*, Cilt 54, Sayı 8, 2000, s. 637-638.

Militauru, Eva, Stanila, Larissa, "Income Variability in Romania: Decomposing Income Inequality by Household Charecteristics", *Procedia Economics and Finance*, Sayı 26, 2015. s. 227-233.

Monatari, Angelo, Monari, Paola, "Gini's contribution to multivariate statistical analysis." *In International Conference in Memory of Two Eminent Scientists: C. Gini and MO Lorenz*, Siena, Mayıs 2005. s. 23-26.

Murphy, Dan C., "Calculation of Gini and Theil Inequality Coefficients for Irish Household Incomes in 1973 and 1980", *The Economic and Social Review*, Cilt 16, Sayı 3, 1985, s. 225-249.

Öztürk, Latif, Aktar, İsmail, "Karadeniz Bölgesinde İllerin Kamu Tarım Yatırımları Dağılımının Gini Katsayısı ile Ölçülmesi", *Karadeniz Araştırmaları*, Cilt 6, Sayı 21, Bahar 2009, s.117.

Peterson, Lauri, “The Measurement of Non-economic Inequality in Well-Being Indices”, *Social Indicators Research*, Cilt 119, Sayı 2, 2014, s. 581-594.

Raj, Baldev, Koerts, Johan, Henri Theil’s Contributions to Economics and Econometrics: Volume II: Consumer Demand Analysis and Information Theory, *Springer Science+Business Media*, 2012, s. 3-6.

Schlör, Holger, Fischer, Wolfgang, Hale, Jurgen-Friedrich, “Measuring Social Welfare, Energy and Inequality in Germany”, *Energy Solutions for a Sustainable World*, Sayı 97, 2012, s. 135-142.

Shorrocks, A. F. “The Class of Additively Decomposable Inequality Measures”, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1980, s.613-620.

Taştan, Hüseyin, Turanlı, Münevver, “Türkiye İmalat Sanayiinde Bölgesel ve Sektörel Ücret Eşitsizliği”, *İktisat Fakültesi Mecmuası*, Cilt 63, Sayı 1, 2013, s.22.

Tatlıdil, Hüseyin, *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik*, Cem Web Ofset, Ankara, 1996.

T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu, *Sağlık İstatistikleri Yıllığı (1977-2014)*, Ankara, 1977-2015.

Temür, Yusuf, Bakırcı, Fehim, "Türkiye’de sağlık kurumlarının performans analizi: bir VZA uygulaması", *Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 10, Sayı 3, 2008, s. 261-280.

Theil, Henri, *Economics and Information Theory*, North Holland Publishing Company, Amsterdam, 1967.

Tombul, Ekber, “Measuring Regional Inequality of Education in Turkey: an Evaluation by Gini Index”, *Education and Sciences*, Cilt 36, Sayı 160, 2011, s. 133-143.

Vasilescu, Bogdan, Serebrenik, Alexander, Brand, Mark van den, “You Can’t Control the Unfamiliar: A Study on the Relations Between Aggregation Techniques for Software Metrics”, *27. International Conference on Software Maintenance*, 2011, s. 314.

Villar, Jaume Garcia, Rayo, Josep Maria, “Use Gini Index to Examine Housing Price Heterogeneity: A Quantile Approach”, *Journal of Housing Economics*, Sayı 29, 2015, s.59-71.

White, Thomas J., “Sharing Resources: The Global Distribution of the Ecological Footprint”, *Ecological Economics*, Cilt 64, Sayı 2, 2007, s. 402-410.

White, Thomas, “Diet and Distribution of Environmental Impact”, *Ecological Economics*, Cilt 34, Sayı 1, 2000, s. 145-153.

Wilkinson, David, “Inequitable Distribution of General Practitioners in Australia: Estimating Need Through the Robin Hood Index” *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, Cilt 8, Sayı 2, s. 87-93.

Witter, Sophie, “Health financing in developing and transitional countries”, *Briefing Paper for OXFAM*, University of York, (erişim) <http://www.york.ac.uk/inst/che/oxfam.pdf>, 22 Jan. 2002, s. 4.

Zyczkowski, Karol, “Renyi Extrapolation of Shannon Entropy”, *Open Systems Information Dynamics*, Cilt, 10, Sayı 3, 2005, s. 297-300.

