

ÜLKELERİN GİNİ KATSAYISI, GÖÇ, SUÇ VE MUTLULUK DEĞİŞKENLERİ AÇISINDAN BULANIK VE DAYANIKLI KÜMELEME METOTLARI İLE SINIFLANDIRILMASI

Selay GİRAY

Doç. Dr., Marmara Üniversitesi, İktisat Fakültesi, Ekonometri Bölümü,
E-mail: selaygiray@marmara.edu.tr

Özlem YORULMAZ

Yrd. Doç. Dr., İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, Ekonometri Bölümü,
E-mail: yorulmaz@istanbul.edu.tr

Özlem ERGÜT

Arş. Gör. Dr., Marmara Üniversitesi, İktisat Fakültesi, Ekonometri Bölümü,
E-mail: ozlem.ergut@marmara.edu.tr

ÖZET

Göç, kişilerin yerleşmek amacıyla bir yerden başka bir yere gitmeleri hareketidir. Göç kavramı; göç edilen yerdeki kişileri toplumsal, kültürel ve ekonomik açılardan etkileyen bir olgudur.

Bir ülkede (bölgede) gelir dağılımının dengeli olup olmadığını ölçmeye yarayan Gini katsayısı (toplanma oranı) ülkedeki suç oranları ve göç etme / göç alma ile ilişkilendirilebilecek bir göstergedir.

Suç, yaşanan topluma (mekana) ve zamana göre farklı tanımlanabilen disiplinler arası ve durağan olmayan bir kavramdır. Suç konusunda yapılan çalışmalar genel olarak hükümlülerin, şehirlerin, ülkelerin incelendiği, veri kaynaklarının tanıtıldığı ve panel verilerin kullanıldığı çalışmalar olmak üzere gruplandırılabilir.

Mutluluk ise güncelliğini her zaman koruyan, disiplinler arası bir kavramdır. Bu açıdan suç olgusuna benzemektedir. Mutluluk araştırmaları düşünürlerin, sanatçıların ve davranış bilimcilerin olduğu kadar siyaset bilimcilerin, işletmecilerin ve iktisatçıların da ilgisini çekmektedir.

Bu çalışma kapsamında Avrupa Birliği (AB) ülkeleri ve Türkiye; birbirleri ile etkileşim halinde değişkenler olan göç, Gini katsayısı, suç oranları ve mutluluk açısından alternatif kümeleme teknikleri (Bulanık Kümeleme ile Dayanıklı Kümeleme metotları) ile gruplanacaktır. Ulaşılan bulgular karşılaştırmalı olarak incelenecek, Türkiye'nin diğer ülkelere göre yeri irdelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Gini Katsayısı, Bulanık Kümeleme, Dayanıklı (Robust) Kümeleme

JEL Sınıflaması: C38, C14

CLASSIFICATION OF THE COUNTRIES BY FUZZY AND ROBUST CLUSTER METHODS BASED ON GINI COEFFICIENT, MIGRATION, CRIME AND HAPPINESS FACTORS

ABSTRACT

Migration is the movement of people from one place to another in order to settle. The concept of migration is a phenomenon that affects whole people in migrated places in terms of cultural, economic and social aspects.

Gini coefficient which is used for measuring the balance in income distribution in a country (region) is a variable which can be related to happiness and crime rates.

As an ever-actual phenomenon, crime can differentiate depending on the society (place) and time. There is a consensus that crime is an interdisciplinary and not-static, meaning dynamic, concept. Studies on the concept of crime can be usually grouped as those which examine the convicted, cities and countries, those which introduce data sources and others which use panel data.

Happiness is another concept, like crime, which is always actual. This is because everyone wants to be happy. Happiness studies attract the attention of thinkers, artists and behaviourists as well as political scientists, management scientists and economists.

In this paper European Union countries and Turkey will be grouped according to migration rates, Gini coefficient, crime rates and happiness variables using multivariate analysis technique (fuzzy clustering and robust clustering). Findings on the structure of the relation will be interpreted in comparison with other findings in the literature.

Keywords: Gini Coefficient, Fuzzy Clustering, Robust Clustering

JEL Classification: C38, C14

1. GİRİŞ

Göç, topluluklar arasındaki yerleşim değişikliği olarak tanımlanabilir (Bağırkan, 1990: 27). Yaşanılan göç olgusu, insan hareketliliğinin bir ifadesidir. Bu hareketlilik ulusal sınırlar içinde olduğu gibi ulusal sınırlar dışında da olur (Gençler ve Apak, 2007: 333). Uluslararası literatürde temel olarak sıkça itici ve çekici faktörler olarak açıklanan, gönderici ülkelerdeki işsizlik ve aşırı demografik büyümenin yol açtığı olumsuzluklar ile alıcı ülkelerdeki yüksek ücretler, emek talebi ve aile birleşmesi gibi pozitif koşulların varlığı, bu nitelikleri içeren ülkelere yönelik uluslararası göçe neden olmaktadır (Mahsoor ve Quillin, 2006). Bir toplumdan diğerine hareket olgusu ise doğal olarak gidilen yerdeki toplumun nüfusunun artmasına ve terkedilen toplumun nüfusunun azalmasına yol açar. Dolayısıyla göç olgusunun, başta (uluslararası) nüfus dağılımı olmak üzere pek çok temel gösterge üzerinde etkisi bulunmaktadır (Bağırkan, 1990: 27).

Gini katsayısı (Toplanma Oranı) çeşitli iktisadi faktörlerin (gelir, sermaye toprak gibi) bireyler arasında dengeli dağılıp dağılmadığının ölçümüne olanak sağlayan bir katsayıdır (Doğan ve Tek: 2007, 99). Bu katsayı; Lorenz eğrisi grafiğinde (kusursuz) eşitlik çizgisi ile Lorenz eğrisi arasında kalan alanın, eşitlik çizgisinin altında kalan tüm alana oranına eşittir (Filiztekin ve Çelik, 2010: 124). 0 ile 1 arasında değerler alan katsayının sıfır olması eşit dağılım durumu olarak yorumlanır (Doğanoğlu ve Gülcü 2001: 51). Katsayı 1'e yaklaştıkça gelir dağılımı eşitsizliği artmakta, sıfıra yaklaştıkça da eşitsizlik azalmaktadır (Aydın, 2012: 150). Özet olarak toplanma oranı ile gelirin eşit dağılıp dağılmadığı; eşit dağılım yok ise, buradaki çarpık dağılımın derecesi saptanmaktadır (Bülbül, 2000: 261). Gelir dağılımı

eşitsizliğinin derecesi (Gini katsayısı değeri), suç oranları üzerinde etkili olabilecek bir göstergedir.

Suç olgusunun çeşitli tanımları söz konusu olup temel bir tanımı toplumsal normlara aykırı bir davranış sergilemek olarak yapılabilir (Karababa, 2007: 4). Bir davranışın suç olarak nitelendirilmesi için kanuna aykırı olması ve cezasının olması da gerekmektedir. Yasalarla belirlenmemiş eylemler suç olarak sayılmamaktadır. Bazı kriminologlara göre ise yasal bakış açısından suç, ceza yasalarını ihlal eden insan davranışıdır.

Sosyal bilimlerde önemini koruyan araştırma alanlarından olan suç konusu; genellikle kapsamı, makroekonomik belirleyicileri açısından, bireyi suça iten faktörler, suç türleri ve zamana ya da mekana göre suç türlerinin dağılımı açısından ve son olarak da suçlu profilleri açısından ele alınmaktadır.

Suç konusunda yapılan çalışmalar incelendiğinde suç konusunun gelir dağılımı eşitsizliğinin yanı sıra mutlulukla da ilişkilendirildiği görülmüştür (Davies ve Hinks, 2010; Alesina, Tella ve MacCulloch, 2004; Tella ve Ernesto, 2009; Powdthavee, 2005). Bir ülkedeki suç oranı, o ülkede yaşayan kişilerin mutlulukları üzerinde etkili olabilecek bir kavramdır.

Mutluluk kavramı da, suç olgusu gibi tarih boyunca olduğu gibi günümüzde de önemini koruyan bir kavramdır. Bunun temel nedeninin mutluluğun herkes tarafından istenmesi olduğu söylenebilir. Bu sebeple mutluluk üzerine dünyada ve Türkiye'de çeşitli araştırmalar yapılmıştır.

Mutluluk, M.Ö. 300'lü yıllardan bu yana araştırılmaktadır.* 11. yüzyılda *Yusuf Has Hacib* tarafından yazılan *Kutadgu Bilig* ise, günümüz Türkçesi'ne *Mutluluk Veren Bilgi* şeklinde çevrilmiştir. Mutluluk felsefi, dini, biyolojik vs olmak üzere çeşitli açılardan araştırılmıştır. Tarihi bu kadar eskiye dayanan ve farklı açılardan ele alınan mutluluk konusu, günümüzde de güncelliğini korumakta, halen bu konuda çok fazla çalışma yapılmaktadır. Yaşam memnuniyeti, moral ve öznel iyi olma hali (subjektif esenlik) terimleri mutluluk yerine kullanılabilen kavramlardır. En temel şekilde kişinin mutluluk düzeyi; bir kişinin genel olarak hayatının toplam kalitesini ne kadar olumlu değerlendirdiği şeklinde nitelendirilebilir. Davranış bilimcilerin olduğu kadar siyaset bilimcilerin, işletmecilerin ve iktisatçıların da ilgisini çekmekte olan mutluluk konulu çalışmalarda genellikle mutluluğun makro ya da mikro belirleyicileri araştırılmıştır. Bunun yanı sıra belli mekan ve/veya meslek grupları gibi çeşitli özellik gösteren bireyler için yaşam memnuniyetleri spesifik olarak incelenmiş, mutluluk ve sosyodemografik özellikler arasındaki ilişkiler irdelenmiştir (Bülbül ve Giray, 2011: 114-116).

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Yürütülen literatür taraması sonucunda ulaşılan başlıca çalışmalar aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Sampson and Wooldridge (1986) tarafından gerçekleştirilen "Evidence That High Crime Rates Encourage Migration Away from Central Cities" isimli çalışmada 70 ilde 250.000 veya daha fazla nüfusa sahip 55 Amerika Birleşik Devletleri şehrinden elde edilen veriler kullanılmıştır. 1970 ve 1980 yıllarında hem nüfus sayımı verilerini hem de resmi olarak kaydedilen suç tarihlerinin kullanıldığı çalışmada çoklu regresyon analizi gerçekleştirilerek kuzey konumu, vergi oranları, yaş, istihdam, ırk bileşimi ve üretim tabanının etkileri incelenmiştir. Suçun hem net göç hem de ırk bileşimi için negatif bir etkiye

* Örneğin Aristoteles'e göre mutlu olmanın yolu; erdem, iyilik ve ölçülülükten geçer.

sahip olduğu, suçun dış göçte en önemli kestiricilerden biri iken, kuzey yerleşiminin de olumsuz bir etkisi olduğu çalışma sonucunda ulaşılan başlıca bulgular arasındadır.

Melossi (2003) yapmış olduğu "In a Peaceful Life' Migration and the Crime of Modernity in Europe/Italy" isimli çalışmada, göç hareketleri ve buna eşik eden göçmenlerin cezalandırılması ve bugün Avrupa ceza sisteminde yabancıların aşırı temsiline boyutunu tahmin ettikten sonra, İtalyan davasındaki durumu ve bu ülkedeki yabancıların suç işlemesinin özelliklerini incelemiştir.

Alesina, Tella ve MacCulloch (2004) tarafından gerçekleştirilen "Inequality and Happiness: Are Europeans and Americans Different?" isimli çalışma kapsamında 128106 kişiye yapılan anket çalışması verileri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Avrupa'da eşitsizlik ile mutluluk arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Ancak Amerika'da böyle bir durum gözlenmemiştir.

Powdthavee (2005) "Unhappiness and Crime: Evidence from South Africa" isimli çalışmada suç mağdurlarının yaşam kalitesini araştırmıştır. Güney Afrika'daki OHS97 anketinden elde edilen yatay kesit verileri kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada mağdurların mağdur olmayanlara göre daha düşük bir iyi oluş halini bildirdikleri gösterilmiştir. Daha yüksek suç alanlarında yaşayan mağdur olmayanlar için mutluluk daha düşük olmakla birlikte, referans grubundaki bölgesel suç oranının yüksek olması durumunda cezai mağduriyetin daha az acı verdiği yönünde kanıtlar bulunmuştur.

Tella ve Schargrotsky (2009) tarafından yapılan "Happiness, Ideology and Crime in Argentine Cities" adlı çalışmada, altı Arjantin şehrinde yaşayan bir grup bireyin mağduriyet, öznel iyi olma ve ideoloji hakkında kendi beyanlarına dayanan verileri kullanılarak yapılan analiz sonucunda mutluluk ve mağduriyet deneyimi arasında bir ilişki bulunmamakla birlikte, mağduriyet deneyimiyle ideolojik konumlardaki değişiklikler arasında bir korelasyon olduğu saptanmıştır.

Davies ve Hinks (2010) tarafından gerçekleştirilen "Crime and Happiness Amongst Heads of Households in Malawi" isimli çalışmada 2005 kişi üzerinde çalışılarak suç ile mutluluk arasındaki bağ araştırılmıştır. Uygulanan çeşitli ekonometrik analizler sonucunda erkekler ve kadınlar için bu etkileşimin farklı olduğu saptanmıştır. Erkekler için saldırıya uğramanın mutluluk üzerinde negatif etkisi olduğu, kadınlar için ise kendini güvensiz hissetmenin (tehlikede olma) mutluluk üzerinde negatif etkiye sahip olduğu çalışma sonucunda ulaşılan başlıca bulgular arasındadır.

Bartram (2011) tarafından gerçekleştirilen "Economic Migration and Happiness: Comparing Immigrants' and Natives' Happiness Gains from Income" isimli çalışmada Dünya Değerleri Anketi'nden elde edilen veriler kullanılmıştır. Gerçekleştirilen analiz sonucunda gelir ve mutluluk arasındaki ilişkinin, ABD'deki göçmenler için yerli halklara göre daha güçlü olduğu bulunmuş olmakla birlikte, gelir ve mutluluk arasındaki birlikteliğin göçmenler için bile halen göreceli olarak zayıf olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Polgreen ve Simpson (2011) "Happiness and International Migration" isimli çalışmalarında bir ülkedeki mutluluğun, ülkenin sınırındaki insan akışını nasıl etkilediğini ortaya koymak amacıyla, 1981-2004 yılları arasında 84 ülke için mutluluk endeksi değerlerini veren Dünya Değerleri Araştırması verileri ile üç farklı göç veri kümesini (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü'nden elde edilen göç oranları, ABD Nüfus Sayımı'ndan elde edilen göç oranı ve Birleşmiş Milletler'den elde edilen net göç oranı) birleştirerek bir analiz yapmışlardır. Çalışma sonucunda mutluluğun göç oranlarıyla U şeklinde bir ilişkiye sahip olduğu ve bu ilişkinin ABD'ye göç eden akışlar için de geçerli olduğu saptanmıştır.

3. ÇALIŞMANIN KAPSAMI

Çalışmanın Giriş bölümünde de bahsedildiği gibi yürütülen literatür taraması sonucunda sosyal bilimlerde önemini her daim koruyan iki konunun (suç olgusu ve mutluluk kavramlarının) göç ve gelir dağılımı dengesizliği ile ilişkilendirildiği görülmüştür.

Bu çalışmanın amacı öncelikle bahsedilen dört gösterge arasındaki ilişki yapısını incelemektir. Ardından Avrupa ülkelerinin bu göstergeler açısından durumları çok değişkenli istatistiksel analiz teknikleri ile incelenerek benzer yapı sergileyen ülke gruplarının belirlenebilmesi için verilere Kümeleme Analizi uygulanmıştır.

Kümeleme Analizi, çok değişkenli analiz tekniklerindedir. Bu analiz tekniğinde birimler (ülkeler, işletmeler, bireyler vs) p tane değişken dikkate alınarak sınıflandırılır. Analiz sonucunda her bir birimin yer aldığı küme (sınıf veya grup) bellidir. Ancak sosyal bilimler konulu çalışmalarda kesin yorumlar yapmaktan kaçınılmalıdır. Herhangi bir birimin atandığı küme önemli olup, ilgili birimin bu kümeye hangi olasılıkla atandığını da bilmek daha yararlı olacaktır. Böylece daha sağlıklı yorumlara ulaşılabilecektir. Bu bağlamda çalışmada kullanılan veri kümesine Klasik Kümeleme Analizi yerine Bulanık Kümeleme Analizi uygulanarak daha detaylı sonuçlara ulaşmak amaçlanmıştır.

Bulanık Kümeleme Analizi alternatif kümeleme algoritmalarındandır. Teknik, metodoloji bölümünde kısaca açıklanacaktır. Bir diğer alternatif kümeleme algoritması ise veri kümesinde aykırı gözlem olması halinde tercih edilen Dayanıklı Kümeleme Analizidir. Gerek hiyerarşik gerekse hiyerarşik olmayan dayanıklı kümeleme yöntemleri literatürde mevcut olmakla beraber burada hiyerarşik olmayan kırılmış ortalamalar kümeleme analizine kullanılmıştır.

Çalışma kapsamındaki veri kümesi derlenirken en güncel verilerle ve minimum kayıp gözlem ile çalışmak hedeflenmiştir. Bu nedenle Avrupa ülkeleri için veriler derlenmiştir. Uluslararası göç verileri (yüz binde) Dünya Bankası veri bankasından 2012 yılı için hesaplanmıştır. Mutluluk verileri 2012-2014 için worldhappiness.report web sitesinden derlenmiştir. Suç oranları 2007 yılı için Eurostat web sitesi veri bankası yardımıyla hesaplanmıştır. Çalışma kapsamında suç istatistiklerinden polis tarafından kaydedilen suçlar ile çalışılmıştır. Gini katsayısı değerleri için Gini indeksi Dünya Bankası 2012 yılı tahminlerine (Dünya Bankası web sitesinden) ulaşılabilmektedir.

4. METODOLOJİ

4.1. Bulanık Kümeleme Analizi

Bulanık Kümeleme Analizi, bulanık mantık kuramından yola çıkılarak geliştirilmiş bir tekniktir (Erilli, 2014: 36).

Klasik kümeleme yöntemleri her bir birim için kesin kararlar alarak bir kümeye atarlarken, Bulanık Kümeleme Analizi'nde her bir birimin oluşan kümelere ait olma derecesini gösteren ağırlık katsayıları hesaplanmaktadır (Giray, 2015: 90). Bir birim (ülke) için ağırlık katsayılarının toplamı her zaman 1 olmak üzere, bir birimin bir kümede olma olasılığı tüm olası kümeler arasında 0 ile 1 arasında değişmekte olup birim, ait olma olasılığının en yüksek olduğu kümede yer almaktadır. Kümeye aidiyet ise [0,1] aralığında olacak şekilde herhangi bir eğriyle ifade edilebilmektedir (Armutlulu, 2014: 72). Bir başka ifadeyle; bulanık kümelemede klasik kümelemeden farklı olarak her bir birim birden fazla alt kümeye farklı derecelere ait olabilmektedir (Atalay ve Tortum, 2010: 336).

Diğer kümeleme yöntemlerine benzer olarak Bulanık Kümeleme de uzaklık ölçümlerine dayanır (Erilli, 2014: 36).

Bulanık Kümeleme Analizi'nin en yaygın kullanılan algoritması Kaufman ve Rousseeuw tarafından geliştirilen Fanny algoritmasıdır (Giray ve Gülel, 2014: 241). Algoritmanın uygulanabilmesi için analiz kapsamındaki değişkenlerin tümü nicel olmalıdır. Fanny algoritmasının amaç fonksiyonu aşağıdaki gibidir (Kaufman ve Rousseeuw, 1990: 50).

$$C = \sum_{v=1}^K \frac{\sum_{i,j=1}^n u_{iv}^2 u_{jv}^2 d(i,j)}{2 \sum_{j=1}^n u_{jv}^2} \quad (1)$$

$d(i,j)$ = i. ve j. birim arasındaki uzaklık

K = toplam küme sayısı

u_{iv} = i. birimin v kümesine olan bilinmeyen üyeliği ($u_{iv} \geq 0$ ve $\sum_{v=1}^K u_{iv} = 1$)

u_{jv} = j. birimin v kümesine olan bilinmeyen üyeliği

n = Toplam birim sayısı

Amaç fonksiyonunun minimizasyonu hedeflenmektedir (Kılıç ve Diğerleri, 2011: 33).

Kısıtlar aşağıda yer almaktadır:

$$u_{iv} \geq 0 \text{ ve } \sum_{v=1}^K u_{iv} = 1 ; i=1, \dots, n \text{ ve } v=1, \dots, K. \quad (2)$$

Kısıtlar ile küme üyelikleri pozitif değerler olmakta ve bir birim için kümelerle ait olma katsayıları toplamı 1'e eşit çıkmaktadır. Amaç fonksiyonu bu kısıtlar altında yinelemeli bir algoritma ile minimize edilerek katsayılar matrisine ($U_{n \times K}$) ulaşılır (Tütmez ve Tercan, 2006: 39-47). Eğer her birim tüm kümelerde eşit üyelik katsayısına sahip ise; kümeleme "tamamen bulanık" olarak adlandırılır. Kümelemenin ne derece bulanık olduğunu Dunn'ın Parçalama Katsayısı belirtmektedir.

$$F(u) = \sum_{i=1}^n \sum_{v=1}^K \frac{u_{iv}^2}{n} \quad (3)$$

Bu katsayı üyelik değerlerinin kareler toplamına dayanmaktadır. Kümelemenin tamamen bulanık olması durumunda (u_{iv} değerlerinin $1/k$ 'ya eşit olduğu durumda) katsayı $1/k$ değerini alacak, kümelemenin çok net (katı) olduğu durumda ise (her bir gözlem / birime ait u_{iv} değerlerinin ($v-1$) tanesinin 0, 1 tanesinin 1 olduğu durum: kesin küme durumları) 1'e eşit olacaktır. Dunn'ın Parçalama Katsayısı minimum değeri 0, maksimum değeri 1 olacak şekilde normalleştirilebilir. • Bulanıksızlık Endeksi olarak isimlendirilen Normalleştirilmiş Dunn Katsayısı 0 ile 1 aralığında değer alır (Kılıç ve diğerleri, 2011: 33).

$$F_k(U) = \frac{k \cdot F(u) - 1}{k - 1} \quad (4)$$

Alternatif olarak Kaufman Ayrıştırma Katsayısı'ndan da yararlanılabilmektedir. Normalleştirilmiş Kaufman katsayısının 0'a yakın olması güçlü kümelenmeyi göstermektedir. Küme sayısı belirlenirken Bulanıksızlık İndeksi $F_k(U)$ değerinin mümkün olduğunca büyük olması istenirken, $D_c(U)$ değerinin ise mümkün olduğunca küçük olması istenmektedir (NCSS: 448-2). Kümelerin uygunluğu ve kümelerin kararlılık yapısı için Gölge istatistiği adı verilen bir ölçü de kullanılabilir. Bu katsayılar literatürde "Küme Geçerlilik İndeksleri" olarak da yer almaktadır (Alpaslan ve diğerleri, 2011: 1). Bulanık Kümeleme Analizi'nde küme sayısının belirlenmesinde en çok tercih edilen yöntem, $k= 2,3,4, \dots$ için analizi

* Bu sayede katsayı küme sayısından bağımsız hale gelecek şekilde standartlaştırılmış olur.

gerçekleştirmek, Normalleştirilmiş Dunn Katsayılarını ve Normalleştirilmiş Kaufman Katsayılarını kontrol etmektir (Giray, 2015: 93).

4.2. Dayanıklı (Robust) Kümeleme Analizi

Kaufman ve Rousseeuw (1990) tarafından önerilen PAM yaklaşımı dayanıklı kümeleme analiz tekniklerinin gelişiminde rolü önemlidir. Bu yaklaşım k Ortalamalar tekniğine benzerdir ve veri kümesinde az sayıda aykırı gözlem olması halinde k Ortalama tekniğinden daha iyi sonuç verdiği vurgulanmıştır. Garcia- Escudeno ve Gordaliza (1999) çalışmalarında PAM yaklaşımının aykırı gözlem sayısının artmasıyla beraber direncini kaybetmeye başlayacağını belirtmişlerdir.

Yazarlar k kırılmış ortalamalar yaklaşımını önermişlerdir, k-kırılmış ortalamalar tekniği küme merkezlerine en uzak olan birimleri değerlendirmeye almaz (Yorulmaz, 2016: 119). Bu teknikte k tane kümenin grup içi varyansını en küçüklenir, K Ortalamalar tekniğine benzer şekilde rastgele küme merkezleri belirlenir, birimlerden küme merkezlerine en yakın olan $(1-\alpha)$ oranındakiler muhafaza edilir ve kalanlar kırılır. K Ortalamalar tekniğinden farklı olarak aykırı gözlemlerin küme içerisinde belirlenme ve bu gözlemlerin kırılması sürecini içerir, eş zamanlı olarak da birimlerin ait oldukları kümeler güncellenir. Böylece aykırı gözlemler sonuçları etkilemez. Algoritma kümeler içerisinde maksimum homojen yapı ile kümeler arasında maksimum heterojen yapıya ulaşıncaya sona erer.

Amaç fonksiyonu şöyle tanımlanır (Yorulmaz, 2016: 120):

$$\min_{z \in Z} \min_{\bar{x}} \sum_{i=1}^n z_i \min_{c=1, \dots, m} \sum_{j=1}^p (x_{ij} - x_{cj})^2 \quad (5)$$

Eşitlikte yer alan z_i , n boyutlu ikili (binary) vektöre ve Z tüm olası ikili vektörler kümesine karşılık gelir. Eşitlikte $z_i=0$ olduğunda, K-ortalamlar tekniği amaç fonksiyonu elde edilir. Birimler arasındaki mesafe değerlendirilirken ağırlıklandırılmış MCD (RMCD) algoritması ile elde edilen kovaryans matrisi ve ortalama vektörü ile hesaplanmış Mahalanobis uzaklıkları kullanılır. Bu uzaklıklar hesaplandıktan sonra sıraya dizilerek $(1-\alpha)$ oranındakiler kırılır ve α kırılma oranı üzerinden z_i vektörü $(z_{i1} = z_{i2} = \dots = z_{i_{n(1-\alpha)}} = 1)$, kalan birimler sıfır olacak şekilde tanımlanır.

5. AMPİRİK BULGULAR

Çalışmada analizler NCSS 2007 ve R programından yararlanılarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada öncelikle betimleyici istatistikler hesaplanmıştır.

Tablo 1. Betimleyici İstatistikler

	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma
<i>Gini</i>	24,40	39,30	30,10	4,20
<i>Mutluluk</i>	4,80	7,59	6,40	0,92
<i>Suç Oranı</i>	1396,17	14279,74	5481,40	2891,56
<i>Net Göç Oranı</i>	-5674,09	9173,06	989,19	2751,98

Görüldüğü gibi çalışma kapsamındaki ülkelerin ortalama Gini katsayısı değeri yaklaşık 30 olarak elde edilmiştir. Mutluluk değişkeni için ortalama yaklaşık 6; suç oranı için ortalama yüz binde 5481, net göç oranı ortalaması ise 989 olarak elde edilmiştir.

5.1. Bulanık Kümeleme Analizi Sonuçları

Çalışmada ilk olarak $k = 2,3,4,5$ için analiz sonuçları ve sırasıyla Dunn Katsayısı, Bulanıksızlık İndeksi (Standartlaştırılmış Dunn Katsayısı), Kaufman Katsayısı, Standartlaştırılmış Kaufman Katsayısı aşağıdaki gibi elde edilmiştir:

Tablo 2. Bulanık Kümeleme'de Küme Sayısının Belirlenmesi

<i>Küme Sayısı</i>	<i>F(U)</i>	<i>F_c(U)</i>	<i>D(U)</i>	<i>D_c(U)</i>
2	0,58	0,16	0,21	0,43
3	0,40	0,10	0,38	0,58
4	0,30	0,07	0,51	0,68
5	0,24	0,05	0,59	0,73

Tablo 2 'de görüldüğü gibi en yüksek $F_c(U)$ değerini ve en düşük $D_c(U)$ değerini veren küme sayısı 2'dir. Ortalama Gölge İstatistiği değerleri de kontrol edilmiş, negatif değer görülmemiş, en yüksek Ortalama Gölge İstatistiği değeri de yine küme sayısı 2 olduğunda elde edilmiştir. Bu değer 0,50'ye yakındır. Küme geçerlilik indekslerine göre küme sayısı 2 olarak belirlenmiştir.

Analiz sonucunda oluşan iki kümeye ilişkin betimleyici istatistik değerleri aşağıdaki tabloda yer almaktadır:

Tablo 3. Kümelere İlişkin Medoid Değerleri

<i>Değişken</i>	<i>Küme 1</i>	<i>Küme 2</i>
Gini	28	34,2
Mutluluk	7,2	5,1
Suç Oranı	7163	3780
Net Göç Oranı	1745	-1

Tablo 3'te görüldüğü gibi Gini katsayısı değerleri Küme 1'de daha düşüktür. Aynı zamanda bu kümede mutluluk ortalama skoru diğer kümeye göre daha yüksektir. Suç oranlarının ise Küme 2'de Küme 1'e göre daha düşük olduğu görülmektedir.

Kümelere yer alan ülkeler Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4. Kümelerde Yer Alan Ülkeler

Küme 1	Küme 2
Avusturya	Portekiz
Belçika	Estonya
Çek Cum.	Yunanistan
Danimarka	İspanya
Finlandiya	Macaristan
Fransa	İtalya
Almanya	Letonya
İzlanda	Polonya
Lüksemburg	Slovenya
Hollanda	Slovak C.
Norveç	Litvanya
İsveç	Türkiye
İsviçre	
İngiltere (BK)	

Tablo incelendiğinde Türkiye'nin Gini katsayısı, mutluluk ve suç bakımından İspanya, İtalya, Yunanistan, Macaristan, Estonya, Litvanya ve Polonya gibi çeşitli ülkelerle aynı kümede yer aldığı görülmektedir. Bu kümede Gini katsayısı ortalaması diğer kümeye göre daha yüksek, mutluluk ve suç oranları ise diğer küme ortalamasına göre daha düşüktür. Küme 1'de çoğunlukla gelişmiş AB ülkelerinin toplandığı dikkat çekmiştir. Küme 1'in net göç oranı ortalaması pozitif iken Küme 2'nin net göç oranı ortalaması sıfıra oldukça yakındır.

Ülkelerin bu kümelere atanma olasılıkları ise Tablo 5'te belirtilmiştir.

Tablo 5. Ülkeler, Küme Üyelikleri ve Olasılıkları Matrisi

Ülke	Küme	Olasılık(1)	Olasılık(2)
1 Avusturya	1	0,8060	0,1940
2 Belçika	1	0,7495	0,2505
3 Çek Cum.	1	0,5251	0,4749
4 Danimarka	1	0,7886	0,2114
5 Estonya	2	0,2311	0,7689
6 Finlandiya	1	0,8000	0,2000
7 Fransa	1	0,5697	0,4303
8 Almanya	1	0,7310	0,2690
9 Yunanistan	2	0,2307	0,7693
10 Macaristan	2	0,3243	0,6757
11 İzlanda	1	0,6401	0,3599
12 İtalya	2	0,3106	0,6894
13 Letonya	2	0,2758	0,7242
14 Lüksemburg	1	0,5971	0,4029
15 Hollanda	1	0,7686	0,2314
16 Norveç	1	0,7103	0,2897
17 Polonya	2	0,2816	0,7184
18 Portekiz	2	0,2137	0,7863
19 Slovak C.	2	0,4034	0,5966
20 Slovenya	2	0,4740	0,5260
21 İspanya	2	0,3223	0,6777
22 İsveç	1	0,6345	0,3655
23 İsviçre	1	0,6459	0,3541
24 Türkiye	2	0,3454	0,6546
25 İngiltere(BK)	1	0,5324	0,4676
26 Litvanya	2	0,3385	0,6615

Tablo 5'te verilen küme üyelik olasılık değerleri incelendiğinde Slovenya, Çek Cumhuriyeti ve İngiltere (Birleşik Krallık)'ın nispeten iki kümenin kesişiminde kalmış ülkeler olduğu söylenebilir.

Bulanık Kümeleme bulgularının kontrolü için analiz kapsamındaki değişkenlerin anlamlı olup olmadığı Bağımsız Örneklem t testi incelenmiştir. Dört değişkenin de kümelemede anlamlı olduğu saptanmıştır.

Son olarak küme üyelikleri gruplayıcı değişken olarak alınarak Diskriminant Analizi uygulaması ile bulguların güvenilirlik ve geçerliliği incelenmek istenmiştir. Değişkenlerin Normal dağılımdan anlamlı farklılık göstermediği saptanmıştır. Homojenlik varsayımı altında gerçekleştirilen Diskriminant Analizi bulgularına göre anlamlı olarak elde edilen diskriminant fonksiyonu ile doğru sınıflandırma oranı % 100'dür. •

5.2. Dayanıklı Kümeleme Analizi Sonuçları

Klasik kümeleme yaklaşımı uygulanırken analiz öncesinde aykırı gözlemlerin Mahalanobis uzaklığı ile belirlenmesi ve eğer küme sonuçlarını etkileyecek ise de veriden çıkarılması önerilir (Alpar, 2013: 319). Ancak bu noktada, aykırılık kavramının birimlerin gruplanmasıyla elde edilen küme içinde geçerli olan bir kavram olduğu gözden kaçırılmamalıdır (Yorulmaz, 2016: 118). Bununla birlikte, Mahalanobis uzaklığı klasik kovaryans matrisine dayalı olduğundan aykırı gözlemler tarafından yönlendirilecektir. Bu nedenle, aykırı gözlem belirlemesini ve düzenli gözlemlerin atamasını eşzamanlı yapan k kırılmış ortalamalar yaklaşımı ile veri kümesinde yer alan olası aykırı gözlemlerin varlığı ile bu olası gözlemlerin küme merkezlerine olan etkileri değerlendirilmiştir.

Çalışma kapsamında kullanılan veri kümesi için Bulanık Kümeleme analizi ile uygun küme sayısı 2 olarak belirlenmiş olduğundan çalışmanın bu aşamasında da küme sayısı 2 olarak alınmıştır.

Bu metotla oluşturulan kümelerin merkezlerine ilişkin bilgiler Tablo 6'da görülmektedir.

Tablo 6. Dayanıklı Kümeleme Analizi Sonucu Bulunan Küme Merkezleri

	Küme 1	Küme 2
<i>Gini</i>	28.98	32.58
<i>Mutluluk</i>	7.25	5.8
<i>Suç Oranı</i>	8182	3633
<i>Net Göç Oranı</i>	2385.1	-486.9

Tablo 6 ve Tablo 3'de yer alan bilgiler kıyaslandığında, Gini Katsayısı ve Mutluluk indeksi açısından küme merkezlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bununla beraber, Suç oranı ve özellikle Net Göç Oranı açısından dayanıklı ve bulanık kümeleme yaklaşımları arasındaki fark artmıştır. Bu farklılık aykırı gözlem varlığının bir sonucu olarak değerlendirilebilir. Küme üyeliklerine ilişkin bilgiler değerlendirilirken Lüksemburg'un herhangi bir kümeye atanmadığı, diğer gözlemlerden farklı bir yapı sergilediği görülmektedir.

Nitekim Lüksemburg ve Lüksemburg dışındaki ülkelerin ilgili betimleyici istatistikleri de elde edilen bu sonucu doğrulamaktadır.

• Standartlaştırılmış değişkenlerle de aynı uygulama gerçekleştirilmiş, sonuçların aynı olduğu görülmüştür.

Tablo 7. Lüksemburg ve Lüksemburg Dışındaki Ülkelerin İlgili Betimleyici İstatistikleri

	Gini	Mutluluk	Suç Oranı	Net Göç Oranı
Lüksemburg	31.28	6.4	5481	989.2
Lüksemburg hariç	34.8	6.95	5885.9	9173.1

Literatür taramasında Lüksemburg'un diğer Avrupa ülkelerinden -örneğin ekonomik performansına göre- nispeten daha farklı bir konumda olduğu (farklı yıllar bazında ilk sırada yer aldığı) çalışmalara rastlanmıştır.*

Dayanıklı Kümeleme analizi sonuçlarına göre ülkeler ve ait oldukları kümeler Tablo 8'de görülmektedir.

Tablo 8. Dayanıklı Kümeleme Analizi Sonuçlarına Göre Kümelerde Yer Alan Ülkeler

Küme 1	Küme 2
Çek Cum.	Avusturya
Estonya	Belçika
Fransa	Danimarka
Yunanistan	Finlandiya
Macaristan	Almanya
İzlanda	Hollanda
İtalya	Norveç
Polonya	İsveç
Portekiz	İsviçre
Letonya	İngiltere
Slovak Cum.	Litvanya
Slovenya	
İspanya	
Türkiye	

Tablo 5 ve Tablo 8'de yer alan küme üyelikleri kıyaslandığında dayanıklı yaklaşımla ile aykırı gözlem olarak belirlenen Lüksemburg'un bulanık kümeleme de Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya... gibi ülkelerin yer aldığı Küme 1'e dahil olduğu görülmektedir. Çek Cumhuriyeti, Fransa ve İzlanda'nın ait olduğu kümeler her iki yaklaşımda da farklıdır. Fakat bunun dışındaki sonuçlar uyumludur. Her iki tekniğe göre Türkiye ile aynı kümede yer alan ülkeler Estonya, Yunanistan, Macaristan, İtalya, Letonya, Polonya, Portekiz, Slovenya, Slovak Cumhuriyeti ve İspanya'dır. Bulanık Kümeleme sonuçlarına göre bu kümede Litvanya da yer almaktadır. Dayanıklı Kümeleme analizi sonuçlarına göre Çek Cumhuriyeti, Fransa ve İzlanda ülkeleri de Türkiye'nin yer aldığı kümede yer almaktadır.

* Bk. Selay Giray (2015), "Comparing the Effect of Global Crisis 2008 on the Economic Performance of Turkey with EU Member States: Factor Analysis and TOPSIS Application"

6. SONUÇ

Bu çalışmada Gini katsayısı, göç, mutluluk ve suç olgusuna göre seçili ülkelerin kümelenmesi istatistiksel yöntemlerle incelenmiştir. Çalışmada yatay kesit verisi kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan istatistik teknikler Bulanık Kümeleme ve Dayanıklı Kümeleme analizleridir.

Bulanık Kümeleme Analizi uygulaması sonucunda 2 ülke grubu oluşmuştur. Türkiye'nin göç, mutluluk, Gini katsayısı, suç oranları bakımından Estonya, Yunanistan, Macaristan, İtalya, Letonya, Polonya, Portekiz, Slovakya, İspanya ve Litvanya ile aynı kümede yer aldığı saptanmıştır. Bu kümede Gini katsayısı diğer kümeye göre nispeten yüksek; bir başka deyişle gelir dağılımı eşit dağılımdan daha uzaktır. Mutluluk skoru ve suç oranı ise diğer kümeye göre daha düşüktür. Bu kümede net göç değişkeni için ortalama ise sıfıra yakındır. Diğer kümede yer alan ülkelerin Belçika, Hollanda, Danimarka, Norveç, İsveç gibi gelişmiş ülkeler olduğu dikkat çekmiştir. Küme üyelik olasılık değerleri incelendiğinde ise Çek Cumhuriyeti, İngiltere (Birleşik Krallık) ve Slovenya'nın iki kümenin kesişiminde kalmış ülkeler olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Dayanıklı Kümeleme Analizi bulgularına göre ise Türkiye benzer ülkeler ile (Yunanistan, Estonya, Macaristan, İtalya, Letonya, Polonya, Portekiz, İspanya, Slovak Cumhuriyeti, Slovenya) aynı kümede yer almaktadır. İki farklı teknikle ulaşılan bulguların bu açıdan paralel olduğu söylenebilir. Bulanık Kümeleme sonucuna göre Türkiye ile aynı kümede yer alan Litvanya; Dayanıklı Kümeleme sonucuna göre Küme 2'ye atanmıştır. Bulanık Kümeleme sonucunda atanamayan ülkelerden olan Çek Cumhuriyeti, Dayanıklı Kümeleme analizi bulgularına göre Türkiye ile aynı kümede yer alan bir ülkedir. Lüksemburg ise Dayanıklı Kümeleme bulgularına göre aykırı gözlem olarak nitelendirilmiştir.

Bu çalışmada değerlendirilen veriler açısından durum ortaya koyulmuştur. Ülke sayısı arttıkça veya konuya zaman boyutunu da dikkate alarak hem yatay hem dikey kesiti birlikte değerlendiren panel verilerle yaklaşılması haline elde edilecek sonuçların daha kapsamlı ve yorumlamaya elverişli olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Armutlulu, İ.H. (2014), *Belirsizlik ve Fazi Aritmetiği Sosyal Bilimlerin Dili*, Alfa, İstanbul.
- Alesina, A., Tella, R.D. ve MacCulloch, R. (2004), "Inequality and Happiness: are Europeans and Americans Different?": *Journal of Public Economic*, 88(9), 2009-2042. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0047272703000756>, Erişim Tarihi: 21.1.2016.
- Alpaslan, Faruk, Necati Alp Erilli, Ufuk Yolcu, Erol Eğrioğlu ve Ç.Hakan Aladağ (2011), "Bulanık Kümelemede En Uygun Küme Sayısının Yapay Sinir Ağları ve Diskriminant Analizi İle Belirlenmesi", *Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi*, 10. *Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı*, 475-488.
- Alpar Reha (2013), *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler*, Detay Yayınevi, Ankara.
- Atalay, Ahmet ve Ahmet Tortum (2010), "Türkiye'deki İllerin 1997-2006 Yılları Arası Trafik Kazalarına Göre Kümeleme Analizi", *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Cilt.16, Sayı.3, 335-343.
- Aydın, Kemal (2012), "Türkiye'de Kişisel Gelir Dağılımının Sosyoekonomik ve Demografik Belirleyicileri", *Çalışma ve Toplum*, 1, 147-166. <http://www.acarindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423873942.pdf>
- Bağırkan, Şemsettin (1990), *Uygulamalı Demografi*, M.Ü. İstatistik ve Ekonometri Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayınları, İstanbul.
- Bartram, David (2011), "Economic Migration and Happiness: Comparing Immigrants' and Natives' Happiness Gains from Income." *Social Indicators Research*, Cilt.103(1), 57-76, <http://link.springer.com/article/10.1007/s11205-010-9696-2>
- Bülbül, Şahamet (2000), *Tanımlayıcı İstatistik*, Der Yayınları, İstanbul.
- Bülbül, Şahamet ve Selay Giray (2011), "Sosyodemografik Özellikler ile Mutluluk Algısı Arasındaki İlişki Yapısının Analizi", *Ege Akademik Bakış*, Cilt.11, 113-123.
- Davies, Simon ve Tim Hinks (2010), "Crime and Happiness Amongst Heads of Households in Malawi", *Journal of Happiness Studies*, Cilt.11, 457-476, <http://link.springer.com/article/10.1007/s10902-009-9152-7>, Erişim Tarihi: 24.12.2014.
- Doğan, Cem ve Murat Tek (2007), "Türkiye'de Gelir Dağılımının Toplanma Oranı Yöntemiyle Analizi", *AIBU- İİBF Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Cilt 3, Sayı 2, 93-119. <http://iibfdergi.ibu.edu.tr/index.php/ijest/article/view/56>
- Doğanoğlu, Fatih ve Aslan Gülcü (2001), "Gelir Eşitsizliği Ölçümünde Kullanılan Yöntemler", *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt 2, Sayı 1, 47-65. <http://eskidergi.cumhuriyet.edu.tr/makale/91.pdf>
- Erilli, Alp (2014), "TR72 Bölgesi İlçelerinin Sosyo-Ekonomik Verilere Göre Bulanık Kümeleme Analizi İle Sınıflandırılması", *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Cilt.10, Sayı.2, 33-45, <http://iibfdergi.ibu.edu.tr/index.php/ijest/article/view/643/936>

- Filiztekin, Alpay ve Murat Alp Çelik (2010), "Türkiye'de Bölgesel Gelir Eşitsizliği", *Megaron*, Cilt.5 (3), 116-127. http://research.sabanciuniv.edu/16550/1/MEGARON_5_3_116_127.pdf
- Garcia-Escudero, Luis Angel ve Alfonso Gordaliza (1999), "Robustness Properties of K Means and Trimmed K-Means", *Journal of the American Statistical Association*, Cilt. 94, No. 447, 956-969, https://www.jstor.org/stable/2670010?seq=1#page_scan_tab_contents
- Gençler Ayhan ve Sudi Apak (2007), "Marginalized Migration, trends and Policies", *Sosyal Siyaset Konferansları Prof.Dr.Haşmet Başar'a Armağan Özel sayısı*, 53.kitap, İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi Yay.No:595, İstanbul.
- Giray, Selay (2015), "Comparing the Effect of Global Crisis 2008 on the Economic Performance of Turkey with EU Member States: Factor Analysis and TOPSIS Application", *Eurasian Journal of Economics and Finance*, Cilt.3 (1), 1-12.
- Giray, Selay (2015), *Suç Olgusunun İstatistiksel Yöntemlerle Analizi*, Der, İstanbul.
- Giray, Selay ve Ferda Esin Gülel (2014), "Avrupa Ülkelerinin İntihar Oranlarına Göre Sınıflandırılması", *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 31, 235-247.
- Kaufman, Leonard ve Peter J. Rousseeuw (1990), *Finding Groups Data: An Introduction to Cluster Analysis*, John Wileyand Sons, New York.
- Karababa, Ayhan (2007), *Kahramanmaraş'ın Suç Profili ve Çözüm Önerileri*, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi SBE, İktisat ABD, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Projesi, http://kutuphane.ksu.edu.tr/tez/sbe/T00800/Ayhan_karababa_proje.pdf, Erişim Tarihi: 28.12.2014.
- Kılıç, İbrahim, Oktay Emir ve Gonca Kılıç (2011), "Bulanık Kümeleme Analizi İle Ülkelerin Turizm İstatistikleri Bakımından Sınıflandırılması", *İstatistikçiler Dergisi*, 4, 31-38.
- Mansoor, Ali ve Bryce Quillin (2007), *Migration and Remittances Eastern Europe and the Former Soviet Union*, Washington, The World Bank, <http://worldhappiness.report/wpcontent/uploads/sites/2/2015/04/WHR15.pdf>
- Melossi, Dario (2003), "In a Peaceful Life' Migration and the Crime of Modernity in Europe/Italy." *Punishment & Society*, Cilt.5(4), 371-397, <http://pun.sagepub.com/content/5/4/371.short>
- NCSS, <http://www.ncss.com/software/ncss/comparing-means-in-ncss/> , Erişim Tarihi: 24.12.2014.
- Polgreen, Linnea A. ve Nicole B. Simpson (2011), "Happiness and International Migration", *Journal of Happiness Studies*, Cilt.12(5), 819-840, <http://link.springer.com/article/10.1007/s10902-010-9229-3>
- Powdthavee, Nattavudh (2005), "Unhappiness and crime: Evidence from South Africa", *Economica*, Cilt.72 (187), 531-547. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.0013-0427.2005.00429.x/pdf> , Erişim Tarihi: 24.3.2016.
- Sampson, Robert J. ve John D. Wooldredge (1986), "Evidence That High Crime Rates Encourage Migration Away From Central Cities." *Sociology and Social Research*, Cilt.70(4), 310-314,

<https://www.ncjrs.gov/App/abstractdb/AbstractDBDetails.aspx?id=102702>

Şahin, Mehmet ve Bahattin Hamarat (2002), “G10- Avrupa Birliği ve OECD Ülkelerinin Sosyoekonomik Benzerliklerinin Fuzzy Kümeleme Analizi ile Belirlenmesi”, *ODTÜ Uluslararası Ekonomi Kongresi VI*, Ankara, 1-20.

Tella, Rafael D. ve Ernesto Schargrodsky (2009), "Happiness, Ideology And Crime in Argentine Cities", https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1815967 , Erişim Tarihi: 4.4.2016.

Tütmez, Bülent ve Ercan Tercan (2006), “Bulanık Modelleme Yaklaşımının Tenör Kestiriminde Kullanılması”, *Madencilik*, Cilt. 45, Sayı.2, 39-47.

Yorulmaz, Özlem (2016), *Dayanıklı İstatistiksel Yöntemler ve R Uygulamaları*, Beta Yayınevi, İstanbul.

URL 1: <https://www.r-project.org/>

URL 2: <http://data.worldbank.org/>

URL 3: <http://ec.europa.eu/eurostat>

URL 4: <http://worldhappiness.report/>