



Article Info/Makale Bilgisi

✓Received/Geliş: 07. 03. 2018 ✓Accepted/Kabul: 26.06. 2018

DOI: 10.30794/pausbed.402883

Araştırma Makalesi/ Research Article

Ari, E. ve Yıldız A. (2018). "Oecd Ülkelerinin Göç İstatistikleri Bakımından Bulanık Kümeleme Analizi İle İncelenmesi", *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, sayı 33, Denizli, s.17-28.

## OECD ÜLKELERİNİN GÖÇ İSTATİSTİKLERİ BAKIMINDAN BULANIK KÜMELEME ANALİZİ İLE İNCELENMESİ

Erkan ARI\* Ayşegül YILDIZ\*\*

### Özet

İnsanlık tarihinin başlangıcından beri var olan göç hareketliliği çoğunlukla ekonomik, sosyal, kültürel, çevresel ve siyasi nedenlerle ortaya çıkmaktadır. Daha iyi yaşam koşulları arayışı, bireyleri gelişmiş ülkelere göç etme arzusuyla karşı karşıya getirmektedir. Bu sebeple ülkelerin ekonomik ve sosyal yapısını derinden etkileyen uluslararası göç hareketliliğinin sebeplerinin incelenmesi büyük önem arz etmektedir. Çalışmada, bulanık kümeleme analizi aracılığıyla 2015 yılına ait veriler kullanılarak OECD ülkelerinin göç istatistiklerini oluşturan belirleyiciler arasındaki benzerlik ve farklılıkların belirlenmesi amaçlanmıştır. Her bir küme sayısı (n= 2,3,4..) için ortalama gölge istatistiği hesaplanmış ve en uygun küme sayısının iki olduğuna karar verilmiştir. Elde edilen bu sonuç, Diskriminant Analizi ile doğru sınıflandırma oranı hesaplanarak desteklenmiştir. Türkiye; Amerika Birleşik Devletleri, Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Meksika, Polonya, Slovakya ve Şili ile benzer özellikler göstererek aynı ülke grubunda yer almıştır. Çalışmanın analizinde NCSS.12 ve SPSS.22 istatistiksel paket programından yararlanılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Bulanık Kümeleme Analizi, Diskriminant Analizi, Göç İstatistikleri, OECD Ülkeleri.*

### CLASSIFICATION OF OECD COUNTRIES ACCORDING TO MIGRATION STATISTICS USING FUZZY CLUSTERING ANALYSIS

### Abstract

Migration mobility, which has existed since the beginning of human history, is often manifested by economic, social, cultural, environmental and political reasons. Due to the search for better living conditions, individuals face the desire to migrate to developed countries. For this reason, it is of great importance to examine the reasons for the international migration movement which deeply affects the economic and social structure of the countries. In this study, it was aimed to determine the similarities and differences between the determinants of migration statistics of OECD countries using the data for 2015 by using fuzzy clustering analysis technique. Average Silhouette coefficient were calculated for each cluster number (n= 2,3,4..) and it was decided that the optimal cluster number was two. This result was supported by calculating the correct classification ratio by using Discriminant Analysis. Turkey, United States of America, Czech Republic, Hungary, Mexico, Poland, Slovakia and Chile have similar characteristics and are situated in the same country group. In the analysis of the study utilized the NCSS.12 and SPSS.22 statistical package program.

**Keywords:** *Fuzzy Clustering Analysis, Discriminant Analysis, Migration Statistics, OECD Countries.*

\*Dr. Öğr. Üyesi Dumlupınar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, KÜTAHYA.  
e- posta: erkan.ari@dpu.edu.tr (orcid.org/0000-0001-6012-0619)

\*\*Arş. Gör., Dumlupınar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, KÜTAHYA.  
e-posta: aysegul.yildiz@dpu.edu.tr (orcid.org/0000-0002-8036-9910)

## **1. GİRİŞ**

Göç, dünya ülkelerinin ekonomik, sosyal ve kültürel yapısını etkileyen bir unsur olması sebebiyle incelenmesi gereken bir konuların başında gelmektedir. Literatürde göç olgusunun çeşitli tanımları yer almaktadır. İçduygu & Sirkeci (1999)'ye göre göç; "göç kararı almış kişilerin belli bir zaman dilimi içerisinde buldukları yerleşim yerinden başka bir yerleşim yerine geçişi" olarak tanımlanmaktadır. Parasız & Bildirici (2002)'ye göre göç; "bireylerin çeşitli nedenlerle (işsizlik, daha iyi yaşam umudu, doğal afetler, savaş, terör vb.) temelli veya geçici olarak yaşadıkları yerleşim alanı dışında bir yerleşim alanına gitmeleri" olarak ifade edilmektedir.

İnsanların daha rahat yaşam koşulları, kaliteli eğitim ortamları aramaları, siyasal ve sosyal baskılara maruz kalmaları ve yaşanan doğal afetler gibi faktörler göçün en önemli nedenleri arasında yer almaktadır. Genel olarak Türkiye'den dışarıya yapılan göçlerin temelini ekonomik faktörler oluşturmakta iken; Türkiye'ye yapılan göçlerde ise sosyal, kültürel ve siyasal faktörler ön plana çıkmaktadır (Kutlu, 1992; Bayraklı, 2007). Göçün pek çok sebebi bulunmakla birlikte, bunlar arasında en önemli nedenlerden biri de hızlı nüfus artışıdır. Az gelişmiş ülkelerde doğum oranlarının fazla olması ve buna bağlı olarak nüfusun hızla artması göç hareketliliğini etkileyen en önemli nedenlerdendir (Yalçın, 2004). Hızlı nüfus artışı işçi ücretlerinin azalmasına, bu sebeple işletmelerin kar oranlarının düşmesine neden olabilmektedir. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü'ne (OECD) üye ülkelerde ise doğum oranının daha düşük olması, nüfus artışı hızının yavaşlamasına sebep olmaktadır. Buna bağlı olarak işletmeler işçilerine daha yüksek ücret ödeyip çeşitli ülkelere göç etmiş çok sayıda işçi çalıştırabilmektedirler (Dişbudak, 2004).

OECD'nin yayınladığı "Uluslararası Göç Görünümü 2017" raporunda 2015 yılında OECD ülkelerine giriş yapan kalıcı göçmen sayısının 4 milyon 700 bin, 2016 yılında ise 5 milyon kişi olduğu belirtilmiştir. Rapor, OECD ülkelerine yönelik gerçekleştirilen yasal ve yasal olmayan göçün her geçen yıl hızlandığı vurgulanarak, ülkelerin bu sorunla baş etmek için göçmenlerle uyum çabalarını arttırması gerektiği belirtilmiştir. Rapor, göçmenlerin ülkelere yönelik yarattığı risklerin yanı sıra önemli faydalar da sağladığını hatırlatarak, ülkeleri bu faydalara odaklanmaya çağırmıştır. OECD ülkelerinde yaşayan göçmenlerin üçte ikisi istihdam edilerek iş piyasasının giderek iyileşmesine katkıda bulunmaktadır. OECD ülkeleri arasında yurt dışında doğmuş işçilerin işsizlik oranı 2016 yılında %8,3 iken, Avrupa ülkelerinde bu oran %12,4 olarak tespit edilmiştir (OECD,2017).

Barışık & Çetintaş (2003)'a göre; verilen düşük ücretler, vergi oranlarının yatırımcılar açısından yüksek olması, çalışma koşullarının kötü olması, ekonomik istikrarsızlık, sosyal imkanların zayıflığı, gelişmiş ülkelere göre yaşam kalitesinin düşük olması, yükseköğretimden mezun insanların büyük bir kısmının (neredeyse %70) kendi alanları yerine başka alanlarda istihdam edilmesi ve bunun sonucu olarak mesleki tükenmişlik ve iş tatminsizliğinin ortaya çıkması, vasıflı insanların istihdam edilememesi, işsizlik oranlarının yüksekliği ve fakirlik gibi pek çok ekonomik durum göçe neden teşkil etmektedir.

Alptekin & Yeşilaydın (2015), sağlık göstergeleri bakımından OECD ülkelerini bulanık kümeleme analizi ile sınıflandırmıştır. Çalışmanın sonucunda, en uygun küme sayısının 5 olduğunu belirlenmiştir. Türkiye; Estonya, Macaristan, Polonya, Meksika ile benzer özellikler göstererek 4. kümede yer almıştır. Giray vd. (2016), ülkeleri göç, suç ve mutluluk değişkenleri açısından bulanık ve dayanıklı kümeleme analizleri ile sınıflandırmıştır. Elde edilen bulgular incelendiğinde, 2 ülke grubu tespit edilmiştir. Türkiye göç, suç ve mutluluk oranları bakımından Estonya, Yunanistan, Macaristan, Litvanya, İtalya, Portekiz, Slovakya, Polonya, İspanya, Yunanistan ile aynı kümede yer almıştır. Sönmez & Er (2007) tarafından, Türkiye'de göç hareketleri bulanık kümeleme analizi ile incelenmiş ve çalışma sonucunda büyük şehirlerden dışarıya olan göçlerin çoğunluğunun köylere değil, üç büyük il dışında kalan illere yapıldığı tespit edilmiştir.

Ülkelerin ekonomik, sosyal ve kültürel faktörlerine bağlı olarak gerçekleşen göç olgusu toplumsal yapıyı derinden etkilemeye geçmişte olduğu gibi günümüzde de devam etmektedir. Literatür incelendiğinde, OECD ülkelerinin sağlık göstergeleri ve sosyo-ekonomik göstergeler bakımından sınıflandırılmasına ilişkin pek çok çalışmaya rastlanılsa da doğrudan uluslararası göç olgusu bakımından sınıflandırılmasına yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada, bulanık kümeleme ve diskriminant analizi tekniği ile 2015 yılına ait veriler kullanılarak OECD ülkeleri, göç istatistiklerini oluşturan göstergeler bakımından kümelenebilirliği araştırılmıştır.

## **2.BULANIK KÜMELEME ANALİZİ**

Kümeleme analizi, gruplanmamış verilerin benzerliklerine göre sınıflandırılması, nesnelere ortak özelliklerinin belirlenmesi ve analiz sonucunda ortaya çıkan kümeler hakkında özetleyici bilgiler sunulması açısından araştırmacılara ışık tutmaktadır (Tatlıdil, 1992).

Klasik kümeleme analizi, her bir birim için kesin sonuçlar almak suretiyle yalnızca bir kümeye üyelik vermektedir. Klasik kümeleme yöntemlerinde, birimler bir kümeye aittirler veya değildirler. Bununla birlikte klasik kümeleme yöntemleri birimleri farklı kümelere atarken elde edilen sonuçların ne kadar kesin olduğunu göstermez. Bir birim, farklı üyelik dereceleri ile birden fazla kümeye ait olabileceğinden bu tip durumlarda, birimlerin küme üyeliklerinde bir bulanıklık durumu oluşmakta ve birimlerin küme üyeliklerinde belirsizlik ortaya çıkmaktadır (Döring vd., 2006). Bulanık kümeleme analizi bu sakıncalı durumları ortadan kaldırmak amacıyla geliştirilen yöntemlerden biridir. Bulanık kümeleme yönteminde, üyelik olasılıklarının toplamı daima 1 olmak üzere, bir birimin bir kümede olma olasılığı tüm olası kümeler arasında 0 ile 1 arasında değişir (Şahin & Hamarat, 2002).

Kümeleme analizinin küme üyeliği tipine göre 3 farklı durumu vardır. Bunlar katı, olasılıklı ve bulanık olmak üzere 3 grupta incelenebilir. Bulanık kümede 0 ile 1 arasında değişen üyelik kaydı bulunmakla birlikte birden fazla kümede üyelik bulunma durumu da söz konusudur. Olasılıklı kümeleme tekniğinde ise kümelere atanmada bir olasılık dağılımı mevcuttur (Yılancı, 2010; Torra, 2005).

Veriler hakkında detaylı bilgi sağlanması bakımından bulanık kümeleme analizinin kullanımı bir avantaj, analizde çok sayıda birey ve gözlem durumunda ise sonuçları özetleme ve yorumlamanın zor olması bakımından diğer çok değişkenli istatistiksel tekniklere kıyasla dezavantaj olarak görülmektedir (Erilli, 2014). Bulanık kümeleme analizinde de diğer kümeleme tekniklerinde olduğu gibi uzaklık ölçütleri esas alınmaktadır (Bezdek, 1981).

Bulanık kümeleme analizinde sıkça kullanılan algoritmalarından biri Fanny algoritmasıdır. Algoritmanın işlemesi için analizdeki değişkenlerin tamamı nicel olmalıdır (Giray vd., 2016). Fanny algoritması aşağıdaki amaç fonksiyonunu minimize etmeye çalışır. Amaç fonksiyonu eşitlik 1'de yer almaktadır.

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

Burada, K= toplam küme sayısını;

$d(i,j)$ ;  $i$  ve  $j$ . birim arasındaki uzaklığı;

$u_{iv}$ ;  $i$ . birimin  $v$  kümesine olan bilinmeyen üyeliğini

$u_{jv}$ ;  $j$ . birimin  $v$  kümesine olan bilinmeyen üyeliğini göstermektedir. Amaç fonksiyonun kısıtları eşitlik 2'deki gibidir;

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

Amaç fonksiyonunun bu kısıtlar ve yinelemeli algoritmalar ile minimize edilmesiyle, katsayılar matrisine ulaşırlar (Boreiko, 2003; Tütmez & Tercan, 2006; Giray vd., 2016). Bu katsayılardan birinin çok büyük olması halinde, birimin yüksek ihtimalle o gruba ait olduğu sonucu ortaya çıkar (Yılancı, 2010).

Bulanık kümeleme analizinde, uygun küme sayısının belirlenmesinde kullanılan belli başlı göstergeler bulunmaktadır. Bu yöntemde, bulanık kümelemenin kesin kümelemeden ne kadar uzaklıkta olduğunun göstergelerinden biri olan Dunn ayrıştırma katsayısından yararlanılmaktadır. Kümelenemenin ne kadar bulanık olduğuna "Dunn Katsayısı" ile karar verilir. Dunn katsayısı eşitlik 3'te verilmiştir;

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

Dunn katsayısı daima  $[\frac{1}{k}, 1]$  arasında yer almaktadır. Kümelene durumunun tamamen bulanık olması durumunda  $u_{iv} = \frac{1}{n}$  ve  $F(u) = nk \frac{1}{nk^2} = \frac{1}{k}$  tamamen katı olması durumunda ise tüm  $u_{iv} = 0$  ve  $F(u) = \frac{n}{n} = 1$  olacaktır (Yılancı, 2010). Bu katsayısı minimum 0 ve maksimum 1 olacak şekilde

standartlaştırılabilir. Bulanıksızlık endeksi olarak ifade edilen “Normalleştirilmiş Dunn Katsayısı” 0 ile 1 arasında değerler alır (Kılıç vd., 2012). Eşitlik 4’te verilen bu katsayı 0 ise tamamen bulanık, 1 olduğunda ise güçlü kümelenmeden söz etmek mümkündür.

$$F_k(u) = \frac{kF(u)-1}{k-1} \quad (4)$$

Bulanık kümeleme analizinde, Dunn katsayısının yanı sıra eşitlik 5’te verilen “Kaufman Ayrıştırma Katsayısı’ndan yararlanılmaktadır;

$$D(U) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^N (l_{ik} - s_{ik})^2 \quad (5)$$

Normalleştirilmiş Kaufman Ayrıştırma Katsayısı ise eşitlik 6’da verilmiştir;

$$D_k(U) = \frac{D(U)}{1-(1/k)} \quad (6)$$

Uygun küme sayısı belirlenmesinde, bulanıksızlık endeksi  $F_k(U)$ ’nun büyük olması arzu edilirken,  $D_k(U)$ ’nun ise mümkün olduğunca küçük ve sifıra yakın olması istenir (NCSS, 2006).

Bulanık kümeleme analizinde en uygun kümeleme sayısını belirlemek için gölge istatistiğinden (silhouette istatistiği) yararlanılmaktadır (Özdamar, 2010). Gölge istatistiği eşitlik 7’de verilmiştir;

$$s_i = \frac{b(i) - a(i)}{\max((a_i, b_i))} \quad (7)$$

Burada; a ve b eşitlik 8 ve 9’daki gibi ifade edilebilir;

$$a(i) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n dij; n \in A \quad \text{ve} \quad (8)$$

$$b(i) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n dij; n \in B, i \in A \quad (9)$$

Eşitlik 8’de yer alan  $a(i)$ ; A kümesindeki n birimden i. birimin tüm diğer birimlere olan uzaklıklarının ortalamasını; ise  $b(i)$ ; A kümesi dışında, fakat i. birimin en yakın komşu olduğu ve elemanları arasındaki uzaklığın en küçük olduğu B kümesinde yer alan elemanlar ile i. birimin uzaklıklarının ortalamasını temsil etmektedir (Tibshirani vd., 2001). i. birimin gölge istatistiği s; a ve ortalama değerleri kullanılarak eşitlik 10’da verilen şekilde de hesaplanabilir (Rousseeuw, 1987).

Eğer A kümesinin eleman sayısı  $n=1$  ise  $s=0$

Eğer  $a(i) < b(i)$  ise  $s(i) = 1 - a(i) / b(i)$

Eğer  $a(i) > b(i)$  ise  $s(i) = b(i) / a(i) - 1$  (10)

Eğer  $a=b$  ise  $s(i)=0$

Gölge istatistiği  $s(i)$ , +1 ile -1 arasında değerler alır. Bu değer +1’e yaklaşması birimlerin doğru kümelendiğini, 0’a yaklaşması ise, kümelemede ortaya çıkan kararsız yapıyı temsil etmektedir. Uygun küme yapısının belirlenmesinde bu değer 0.50’den büyük olması beklenirken; -1’e yakın silhouette değeri ise yanlış kümeleme yapıldığını gösterir (Yılancı, 2010).

### 3. DISKRİMİNANT ANALİZİ

Sosyal bilimlerde sıklıkla kullanılan diskriminant analizi, araştırmacının aynı anda birden fazla değişkene göre iki veya daha fazla nesne grubu arasındaki farklılıkların incelenmesine olanak sağlayan güçlü bir istatistiksel tekniktir (Klecka, 1980). İlk kez 1930’lu yıllarda Fischer tarafından uygulanan diskriminant analizi, bağımlı değişkenin kategorik (nitelik belirten) özelliğe sahip olması durumunda; ekonomi, coğrafya, kimya ve

biyoloji gibi çok çeşitli alanlarda yaygın kullanım alanına sahip, güvenilir bir istatistiksel yöntemdir (Jing vd., 2017). Bağımsız değişkenin kesikli ya da sürekli veri türünde yer aldığı diskriminant analizinin temel amacı; gruplar arasındaki farklılığı maksimize eden boyut veya boyutları ortaya koymaktır. Bununla birlikte; kullanılan bağımsız değişkenlerin farklılığı temelinde grup üyeliklerini kestirmek ve bir verinin hangi değişken grubuna dahil edileceğine karar vermek de diskriminant analizinin temel amaçlarındandır. Bağımsız değişkenler arasında çoklu bağıntı bulunmaması, kovaryans matrislerinin homojenliği ve bağımsız değişkenlerin çok değişkenli normal dağılım göstermesi diskriminant analizinin temel varsayımlarındandır (Klecka, 1980; Alpar, 2013). Bununla birlikte Lachenbruch (1975) eşit kovaryans ve çoklu normal dağılım varsayımlarının hafif ihlalinin diskriminant analizi sonuçlarını önemli ölçüde etkilemediğini ortaya koymuştur.

#### 4. YÖNTEM

##### 4.1. Araştırmanın Amacı

Çalışmada, bulanık kümeleme analizi aracılığıyla 2015 yılına ait veriler kullanılarak OECD ülkelerinin göç hareketliliğini etkileyen belirleyiciler ile ülkelerin sınıflandırılması, en uygun küme sayısının saptanması ve Türkiye'nin hangi kümede yer aldığı belirlenmesi amaçlanmıştır. Uluslararası göç ile ilgili yapılan çalışmalardan hareketle literatür incelendiğinde, göç olgusu ile ilişkisi olduğu düşünülen değişkenler modele dahil edilmiştir.

##### 4.2. Araştırmada Kullanılan Değişkenler

Çalışmada OECD, UNDP ve Dünya Bankası veri tabanlarından elde edilen 2015 yılına 10 adet değişken kullanılmıştır. Veri kısıtı nedeniyle OECD'ye ait 32 ülke ele alınmış ancak Japonya ve Kore analize dahil edilmemiştir. Çalışmanın analiz kısmında NCSS.12 ve SPSS.22 istatistiksel paket programından yararlanılmıştır. Araştırmada kullanılan değişkenler ve bu değişkenlere ait betimleyici istatistikler Tablo 1'de sunulmuştur.

**Tablo 1: Araştırmada kullanılan sosyo-ekonomik değişkenler ve betimleyici istatistikler**

Değişken Adı	Minimum	Maximum	Ortalama	Std. Sapma
X <sub>1</sub> : Doğumda Yaşam Beklentisi (yıl)	75,41	83,49	80,764	2,238
X <sub>2</sub> : Nüfus Artış Hızı (yıllık, yüzde)	-,66	2,36	,706	,719
X <sub>3</sub> : İstihdam Oranı (+15, yüzde)	39,60	71,10	55,643	6,817
X <sub>4</sub> : Doğurganlık Oranı	1,23	3,09	1,706	,355
X <sub>5</sub> : Bebek Ölüm Oranı (binde)	1,70	12,90	3,928	2,492
X <sub>6</sub> : İnsani Gelişmişlik Endeksi	,76	,95	,888	,044
X <sub>7</sub> : Yabancı İstihdam (yüzde)	44,40	80,70	65,053	8,574
X <sub>8</sub> : Yerli İstihdam (yüzde)	50,30	85,20	67,759	8,358
X <sub>9</sub> : Net Göç Oranı (bin kişi başına)	-6,00	18,13	2,599	4,568
X <sub>10</sub> : Ekonomik Büyüme (yıllık, yüzde)	-,29	25,55	3,170	4,326

Tablo 1'de yer alan betimleyici istatistikler incelendiğinde, ele alınan ülke grubuna ilişkin doğumda yaşam beklentisi değişkenine ait ortalama değer 80,76 yıl olduğu gözlenmektedir. Nüfus artış hızı ve 15 yaş üstü istihdam oranı değişkenlerinin ortalama değeri ise sırasıyla %0,7 ve %55 olarak hesaplanmıştır. 2015 yılı verilerine ait doğurganlık oranı ise kadın başına maksimum 3,09 iken; her bin doğumdaki bebek ölüm sayısı ortalama 3,92'dir. Ele alınan ülke grubu için insani gelişmişlik endeksi ortalaması 0.88 olarak tespit edilmiştir. Yerli ve yabancı istihdam sırasıyla ortalama %67 ve %65 olarak ortaya çıkmıştır. Bin kişi başına düşen ortalama net göç oranı 2,59'dur. Bununla birlikte OECD ülkelerinin, 2015 yılında bir önceki yıla göre ortalama %3,170 ekonomik büyüme gösterdiği tablodan anlaşılmaktadır.

#### 5. BULGULAR

Kümeleme analizinde kullanılan mesafe ölçümleri, değişkenlerin ölçüm birimlerinden kolayca etkilenebilir. Bu nedenle, ölçü birimleri arasında farklılık olduğu durumlarda, verilerin standardizasyonu gereklidir (Aldenderfer and Blashfield, 1984). Araştırmada kullanılan değişkenler ölçüm düzeyleri bakımından farklılık gösterdikleri için analize geçmeden önce veriler standartlaştırılmış, uzaklık ölçüsü olarak ise oransal veya eşit aralıklı verilerin söz konusu olduğu durumlarda kullanılan Öklit uzaklık ölçüsünden yararlanılmıştır.

Bulanık kümeleme analizi sonucunda elde edilen kümelerden, hangi küme sayısının uygun yapıda olduğunu belirlemek için kullanılan ortalama gölge istatistiği, bulanıksızlık endeksi olarak bilinen normalleştirilmiş Dunn katsayısı ( $F_k(U)$ ) ve normalleştirilmiş Kaufman ayrıştırma katsayısı ( $D_k(U)$ ) sonuçları Tablo 2’de gösterilmiştir.

**Tablo 2: Ülkelerin göç istatistiklerine ilişkin bulanık kümeleme analizi sonuçları**

Küme Sayısı	$\overline{SC}$	F(U)	$F_k(U)$	D(U)	$D_k(U)$
2	<b>0,7449</b>	0,9038	<b>0,8076</b>	0,0464	<b>0,0928</b>
3	0,5786	0,7483	0,6225	0,1618	0,2427
4	0,4862	0,6238	0,4985	0,2209	0,2945
5	0,6256	0,6961	0,6201	0,1357	0,1697

$\overline{SC}$  : Silhouette Ortalama gölge istatistiği, F(U): Dunn ayrıştırma katsayısı,  $F_k(U)$ : Normalleştirilmiş Dunn ayrıştırma katsayısı, D(U): Kaufman ayrıştırma katsayısı,  $D_k(U)$ : Normalleştirilmiş Kaufman ayrıştırma katsayısı

Tablo 2’deki bulgular incelendiğinde, analizde kullanılan değişkenlere göre farklı küme sayıları (k = 2,3,4...) için en uygun küme yapısının, ortalama gölge istatistiği, normalleştirilmiş Dunn ayrıştırma katsayısı ve normalleştirilmiş Kaufman ayrıştırma katsayısı bakımından 2 küme için ortaya çıktığı saptanmıştır. Uygun küme yapısının belirlenmesinde  $\overline{SC}$  ’nin en az 0.50 olması beklenirken;  $F_k(U)$  değerinin 1’e,  $D_k(U)$  değerinin ise 0’a yakın olması beklenir. 2 küme için ortalama gölge istatistiği 0.7449 olarak tespit edilmiştir. Bu değer uygun küme yapısının ortaya çıktığını göstermektedir. Normalleştirilmiş Dunn katsayısı  $F_k(U)$  0.8076 değeri minimum bulanıklığın veya maksimum bulanıksızlığın 2 küme için hesaplandığını göstermektedir.

Ülkelerin küme üyelikleri ve o kümelere ait olma olasılıkları Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 3: Ülkelerin kümelere ait olma olasılıkları**

	Küme Üyelikleri	1.Küme	2.Küme
Avusturya	1	1,0000	0,0000
Belçika	1	0,9812	0,0188
Kanada	1	0,6882	0,3118
Danimarka	1	1,0000	0,0000
Fransa	1	0,9812	0,0188
Almanya	1	1,0000	0,0000
Yunanistan	1	0,9899	0,0101
İzlanda	1	0,6883	0,3117
İrlanda	1	0,6594	0,3406
İtalya	1	0,9899	0,0101
Lüksemburg	1	1,0000	0,0000
Hollanda	1	1,0000	0,0000
Norveç	1	1,0000	0,0000
<b>Polonya</b>	<b>2</b>	<b>0,0209</b>	<b>0,9791</b>
İspanya	1	0,9759	0,0241
İsviçre	1	1,0000	0,0000
İsveç	1	0,6883	0,3117
<b>Türkiye</b>	<b>2</b>	<b>0,0808</b>	<b>0,9192</b>
<b>Amerika Birleşik Devletleri</b>	<b>2</b>	<b>0,0000</b>	<b>1,0000</b>
İngiltere	1	1,0000	0,0000
Avustralya	1	1,0000	0,0000
Çek Cumhuriyeti	<b>2</b>	<b>0,0000</b>	<b>1,0000</b>
Finlandiya	1	1,0000	0,0000
<b>Macaristan</b>	<b>2</b>	<b>0,0000</b>	<b>1,0000</b>

<b>Meksika</b>	<b>2</b>	<b>0,0000</b>	<b>1,0000</b>
Yeni Zelanda	1	0,6882	0,3118
Portekiz	1	1,0000	0,0000
<b>Slovakya</b>	<b>2</b>	<b>0,0209</b>	<b>0,9791</b>
Slovenya	1	0,9884	0,0116
Estonya	1	0,5218	0,4782
İsrail	1	1,0000	0,0000
Şili	<b>2</b>	<b>0,0000</b>	<b>1,0000</b>

Tablo 3 incelendiğinde, ele alınan 32 OECD ülkesinin göç istatistikleri itibarıyla iki ayrı kümede toplandığı görülmektedir. Buna göre 1. kümede 24 ülke, 2. kümede ise 8 ülke yer almaktadır. Türkiye 0,91 olasılıkla; ikinci kümede, Polonya, Amerika, Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Meksika, Slovakya ve Şili ile benzer özellikler göstererek aynı ülke grubunda yer almıştır. Avusturya, Belçika ve Kanada'nın birinci kümeye ait olma olasılıkları sırasıyla %100, %98 ve %68 olarak hesaplanmıştır. Birinci kümede yer alan diğer ülkeler ise Danimarka, Fransa, Almanya, Yunanistan, İzlanda, İrlanda, İtalya, Lüksemburg, Hollanda, Norveç, İspanya, İsviçre, İsveç, İngiltere, Avustralya, Finlandiya, Yeni Zelanda, Portekiz, Slovenya, Estonya ve İsrail olarak ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte, çok az bir olasılık farkı ile birinci kümede yer alan Estonya'nın ikinci küme olasılık değerine oldukça yakın olduğu gözlenmektedir. Olasılık değerlerindeki bu yakınlık söz konusu ülkenin kararsız (bulanık) bir yapıda olduğunu göstermektedir. Bu ülkenin nispeten iki kümenin kesişiminde kaldığı söylenebilir. Kümelerde yer alan ülkeler Tablo 4'te gösterilmektedir.

**Tablo 4: Kümelerde yer alan ülkeler**

<b>Küme 1</b>	<b>Küme 2</b>
Avusturya, Belçika, Kanada, Danimarka, Fransa, Almanya, Yunanistan, İzlanda, İrlanda, İtalya, Lüksemburg, Hollanda, Norveç, İspanya, İsviçre, İsveç, İngiltere, Avustralya, Finlandiya, Yeni Zelanda, Portekiz, Slovenya, Estonya, İsrail	Türkiye, Polonya, Amerika, Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Meksika, Slovakya ve Şili

Küme merkezindeki değerler her kümenin o değişken itibarıyla merkezini göstermekte ve grupların ayrı ayrı yorumlanmasına olanak sağlamaktadır. Değişkenlere göre küme merkezleri Tablo 5'te sunulmaktadır.

**Tablo 5: Değişkenlere göre küme merkezleri**

<b>Değişken</b>	<b>Küme 1</b>	<b>Küme 2</b>
Doğumda Yaşam Beklentisi	0,15008	-0,90377
Nüfus Artış Hızı	0,00001	0,03240
İstihdam Oranı	0,36027	0,46295
Doğurganlık Oranı	-0,04645	0,38426
Bebek Ölüm Oranı	-0,13167	0,7110
İnsani Gelişmişlik Endeksi	0,82961	0,71654
Yabancı İstihdam	-0,16948	0,48365
Yerli İstihdam	0,87819	-0,06692
Net Göç Oranı	0,26286	0,05711
Ekonomik Büyüme	-0,36153	-0,07143

Tablo 5 incelendiğinde, doğumda yaşam beklentisi bakımından birinci küme, ikinci kümeye göre daha iyi bir performans sergilemektedir. 1. kümede yer alan ülkeler daha düşük nüfus artış hızı ve istihdam oranına sahip olmakla birlikte, 2. kümede yer alan ülkelerin doğurganlık ve bebek ölüm oranları daha yüksektir. İnsani gelişmişlik endeksi, yerli istihdam ve net göç oranı değişkenleri açısından 1. kümede yer alan ülkelerin yüksek değerlere eğilimli olduğu gözlenmektedir. Bununla birlikte 2. küme ülkelerinde ekonomik büyüme ve yabancı istihdam oranı daha fazladır.



Kümeleme analizi sonucunda ortaya çıkan kümelerin geçerliliğini belirlemek, gruplara ayırmadaki başarısını ortaya koymak ve grup üyeliklerini sınamak amacıyla diskriminant analizinden yararlanılmıştır. Grup içi kovaryans matrisinin heterojen olmasına son derece duyarlı olan diskriminant analizinde, eşit kovaryans varsayımını test etmek amacıyla Box's M testi kullanılmaktadır.

**Tablo 6: Box's M testi sonuçları**

<b>Box's M</b>	<b>,458</b>
F	,436
sd1	1
sd2	1153,371
sig	,509

Tablo 6'da Box's M kovaryans matrislerinin eşitliği testi sonuçları yer almaktadır. Sonuçlar değerlendirildiğinde, "grupların kovaryans matrisleri eşittir" şeklinde kurulan sıfır hipotezi reddedilememiş ve varsayımın karşılandığı tespit edilmiştir [ $F_{(1,1153,371)} = ,436, P > ,05$ ].

Bağımsız değişkenlerin birbirleriyle yüksek derecede ilişkili olma durumu olarak ifade edilen çoklu doğrusal bağıntı problemi diskriminant analizinin bir diğer önemli varsayımdır. Tablo 7 incelendiğinde değişkenler arasında çok yüksek sayılabilecek bir korelasyon olmadığı gözlenmektedir.

**Tablo 7: Korelasyon matrisi**

	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>10</sub>
X <sub>1</sub>	1,00	,065	,117	-,022	-,272	,478	,209	,096	,149	-,030
X <sub>2</sub>	,065	1,00	,544	,658	,418	,151	,281	,250	,563	,235
X <sub>3</sub>	,117	,544	1,00	,387	,008	,503	,751	,878	,280	,023
X <sub>4</sub>	-,022	,658	,387	1,000	,395	,000	,157	,109	-,016	,188
X <sub>5</sub>	-,272	,418	,008	,395	1,00	-,533	-,394	-,236	,049	-,010
X <sub>6</sub>	,478	,151	,503	,000	-,533	1,00	,565	,613	,285	,109
X <sub>7</sub>	,209	,281	,751	,157	-,394	,565	1,00	,660	,216	-,025
X <sub>8</sub>	,096	,250	,878	,109	-,236	,613	,660	1,00	,260	-,074
X <sub>9</sub>	,149	,563	,280	-,016	,049	,285	,216	,260	1,000	-,330
X <sub>10</sub>	-,030	,235	,023	,188	-,010	,109	-,025	-,074	-,330	1,000

Belirli puanlara dayalı olarak önceden tanımlanan grupları birbirinden ayırt etmede kullanılan diskriminant analizinde oluşturulan diskriminant fonksiyonunun ne derece önemli olduğunu tespit etmek amacıyla özdeğer, Wilk's Lambda ve kanonik korelasyon istatistikleri dikkate alınır. 0,40'tan daha yüksek bir değere sahip olması istenen özdeğer istatistiği ne kadar büyük ise, bağımlı değişkendeki varyansın daha büyük bir kısmı diskriminant fonksiyonu tarafından açıklanmaktadır (Kalaycı, 2009). Tablo 8 incelendiğinde özdeğeri 3,828 olan kanonik diskriminant fonksiyonunun toplam varyansın %100'ünü açıkladığı görülmektedir. Diskriminant puanları ile gruplar arasındaki ilişkiyi ölçen kanonik korelasyonu yorumlayabilmek için bu değerın karesi alınır. = 0,79 değeri modelin bağımlı değişkendeki (gruplar) varyansın %79'unu açıkladığını göstermektedir.

**Tablo 8: Diskriminant analizi sonuçları**

Fonksiyon	Özdeğer	Varyans %	Kümülatif %	Kanonik Korelasyon
1	3,828	100,0	100,0	,890

Wilk's Lambda istatistiği 0'a ne kadar yakın ise grup ortalamalarının farklılaştığı, 1'e yakın ise grup ortalamalarının benzer olduğu ya da gruplar arasında ayırım olmadığı anlamına gelmektedir (Diekhoff, 1992; Garson, 2012). Tablo 9'da yer alan diskriminant fonksiyonunun anlamlı olup olmadığına ilişkin Wilks' Lambda ve ki-kare test istatistikleri anlamlı sonuç vermiştir ( $\lambda = ,20, P < 0,05$ ). Bu durum grupların ele alınan değişkenler doğrultusunda grupların birbirinden anlamlı bir şekilde ayrıldığını ortaya koymaktadır.



Tablo 9: Diskriminant modelinin ayırıştırma gücü

Fonksiyonun Testi	Wilk's Lambda	Ki-kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık Düzeyi
1	,207	39,361	10	,000

Bulanık kümeleme analizi sonucunda elde edilen 2 kümeye ilişkin doğru sınıflandırma olasılıkları diskriminant analizi yardımıyla tespit edilmiştir. Sonuçlar Tablo 10'da gösterilmektedir.

Tablo 10: Diskriminant analizi doğru sınıflandırma sonuçları

Orijinal Grup Üyeliği	Sayı	Küme	Tahmin edilen grup üyeliği		
			1	2	Toplam
			1	23	1
2	1	7	8		
Yüzde (%)	1	95,8	4,2	100,0	
	2	12,5	87,5	100,0	

(Orijinal gruplandırılmış verilerin % 93,8'i doğru sınıflandırılmıştır.)

Tablo 10 incelendiğinde 1. kümeye ait ülkelerin 23'ü doğru tahmin edilirken, 1'i yanlış sınıflandırılmış; 2. kümeye ait ülkelerin 7'si doğru sınıflandırılırken, 1'i bulunduğu kümeye hatalı bir şekilde atanmıştır. Yüzde olarak ifade edilecek olursa; 1. kümede yer alan ülkelerin %95,8'i doğru, %4,2'si yanlış sınıflandırılmıştır. 2. kümeye ait ülkelerin ise %87,5'i doğru, %12,5'i yanlış sınıflandırılmıştır. Diskriminant analizi sonucunda bütün ülkelerin %93,8'nin doğru bir şekilde gruplandırıldığı ve sınıflandırma başarısının oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir.

## 6. SONUÇ

Bu çalışmada, OECD ülkelerinde uluslararası göç hareketliliğini etkileyen sosyo-ekonomik değişkenler ele alınmıştır. Sosyo-ekonomik olayların toplumdaki olumsuz etkisinin en aza indirilmesine ve bireyler üzerindeki sosyo-ekonomik güvensizliğin ortadan kaldırılmasına yönelik atılacak olan adımların politika yapıcılara önemli faydalar sağlayacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte sınırlı kaynaklarla yetiştirdiği insanları kaybetmek istemeyen ülkelerin, belli bir alanda yetişmiş ve uzmanlaşmış kişilere daha gelişmiş olanaklar sunması gerekmektedir.

OECD ülkelerinin, göç istatistiklerini belirleyen değişkenleri açısından bulanık kümeleme analizi ile kümelendiği bu çalışmada, ortaya çıkan kümelerin doğru sınıflandırılma olasılığı diskriminant analizi aracılığıyla tespit edilmiştir. Çalışmada her bir küme sayısı (n= 2,3,4..) için gölge istatistiği hesaplanmış ve en uygun küme sayısının iki olduğuna karar verilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre Türkiye'nin; Amerika Birleşik Devletleri, Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Meksika, Polonya, Slovakya ve Şili ile benzer özellikler göstererek bu ülkelerle aynı sınıfta yer aldığı ortaya konulmuştur. Elde edilen bulgular doğrultusunda Türkiye'nin, çoğunlukla gelişmekte olan ülkeler ve geçiş ekonomisi ülkeleri ile aynı kümede yer aldığı görülmektedir. Bununla birlikte 1. kümede yer alan ülkelerin, 2. kümede yer alan ülkelere göre ekonomik açıdan daha gelişmiş ülkeler oldukları söylenebilir. Türkiye'nin de içinde bulunduğu, 2. kümedeki ülkelerin bir kısmı OECD'ye daha sonradan katılmışlardır. Çek Cumhuriyeti 1995'te, Meksika 1994'te, Macaristan ve Polonya ise 1996'da, Slovakya 2000'de, Şili ise 2010'da OECD üyesi olmuşlardır.

Türkiye'nin de içerisinde bulunduğu 2. kümede yer alan ülkeler ele alınan sosyo-ekonomik değişkenler bakımından ortak özellikler göstermesi itibarıyla bir araya gelmektedir. Analize dahil edilen 32 OECD ülkesi içerisinde doğumda yaşam beklentisi ve insani gelişmişlik endeksi bakımından en düşük, bebek ölüm oranı değişkeni bakımından ise en yüksek değerlere eğilimli olan ülkelerin bu kümede yer aldığı gözlenmektedir. İnsani gelişmişlik endeksi en düşük ülkeler sırasıyla Meksika, Türkiye ve Macaristan'dır. Bebek ölüm oranlarının en fazla olduğu ülkeler ise sırasıyla; Meksika, Türkiye, Şili, Amerika Birleşik Devletleri, Slovakya ve Macaristan olarak ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte tüm ülkeler içerisinde Meksika ve Türkiye doğurganlık oranının en yüksek olduğu ülkeler içerisinde yer almaktadır.

Uluslararası göç hareketliliğini etkileyen sosyo-ekonomik değişkenler dışında, göçün daha etkin bir şekilde yönetilmesi, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin çoğunda öncelikli uygulanması gereken bir politika haline gelmiştir. Bu durum, günümüzde özellikle OECD nüfusunun yaşlanmasının, birçok gelişmiş ülkedeki emek sıkıntılarının artmasının ve gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki gelir ve yaşam standartlarında meydana gelen farklılıkların devam ettiği uluslararası göç olgusu açısından büyük önem taşımaktadır. Göç hareketliliği, etkin bir şekilde yönetildiği takdirde, hem ev sahibi ülkeler hem de göç edenlerin menşe ülkeleri için önemli kazanımlar sağlayabilmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkeler, göçten sonra ekonomilerini etkin bir şekilde yeniden yapılandırmayı ve ortaya çıkacak faydaları ekonomi genelinde yaygınlaştırmayı başarırlarsa, büyüme, yatırım, insan sermayesi birikimi ve yoksulluğun azaltılması açısından kazanacak çok şey ortaya çıkabilir. Bunu başarabilmek için, göç ve kalkınma politikalarının daha tutarlı hale gelmesi gerekmektedir (Katseli vd.,2006). Bununla birlikte ilerleyen dönemlerde yapılacak olan çalışmalar ile ülkelerin göç istatistiklerini etkileyen diğer faktörler de ele alınarak çok daha kapsamlı analizler yapılabilir. Böylelikle, elde edilecek sonuçların daha kapsamlı ve sağlıklı bir şekilde yorumlanabileceği düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

- Aldenderfer, M. S., Blashfield, R. K. (1984). *Cluster Analysis*. Beverly Hills: Sage Publications.
- Alpar, R. (2013). *Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler*. 4. Baskı, Detay yayıncılık, Ankara.
- Alptekin, N., ve Yeşilaydın, G. (2015). "OECD Ülkelerinin Sağlık Göstergelerine Göre Bulanık Kümeleme Analizi İle Sınıflandırılması." *Journal of Business Research-Turk*, 7(4):137-155.
- Barışık, S., & Çetintaş, H. (2003). Küreselleşme ve Beyin Göçü. II. *Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildiriler Kitabı*, 17-18.
- Bayraklı, C. (2007). *Dış-Göçün Sosyo-Ekonomik Etkileri: Görece Göçmen Konutlarında (İzmir) Yaşayan Bulgaristan Göçmen Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı.
- Bezdek, J.C. (1981). *Pattern Recognition With Fuzzy Objective Function Algorithms*. Plenum Press, New York.
- Boreiko, D. (2003). "EMU And Accession Countries: Fuzzy Clusteranalysis Of Membership." *International Journal of Finance & Economics*, c8(4): 309- 325.
- Diekhoff, G. (1992). *Statistics For The Social And Behavioral Sciences: Univariate, Bivariate And Multivariate*, USA: Wm. C. Brown Publishers.
- Dişbudak, C. (2004). "Uluslararası Göç Ve Türkiye." *İşletme, İktisat ve Finans Dergisi*, 217: 84-93.
- Döring, C., Lesot, L., and Kruse, R. (2006). "Data Analysis With Fuzzy Clustering Method." *Computational Statistics & Data Analysis*, 51: 192-214.
- Erilli, A. (2014). "TR72 Bölgesi İlçelerinin Sosyo-Ekonomik Verilere Göre Bulanık Kümeleme Analizi İle Sınıflandırılması." *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(2): 33-45.
- Garson, G. D. (2012). *Discriminant Function Analysis*, Asheboro, NC: Statistical Associates Publishers.
- Giray, S., Yorulmaz, Ö., ve Ergüt, Ö. (2016). "Ülkelerin Gini Katsayısı, Göç, Suçluluk Ve Mutluluk Değişkenleri Açısından Bulanık Ve Dayanıklı Kümeleme Metotları İle Karşılaştırılması." *Journal of Awareness*, 1(2): 1-16.
- İçduygu, A., & Sirkeci, İ. (1999). *Bilanço' 98, 75 Yılda Köylerden Şehirlere, Cumhuriyet Dönemi Türkiye'sinde Göç Hareketleri*, Türkiye İş Bankası Yayınları: İstanbul.
- Jing, Z., Wang, G., Zhang, S., and Qiu, C. (2017). "Building Tianjin Driving Cycle Based On Linear Discriminant Analysis." *Transportation Research Part D*, 53: 78-87. doi:10.1016/j.trd.2017.04.005
- Kalaycı, Ş. (2009). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*, 4. Baskı, Asil yayıncılık, Ankara.
- Katseli, Louka T., Lucas, R.E.B. and Xenogiani, T. (2006). "Effects of Migration on Sending Countries: What Do We Know?" *OECD Development Centre, Working Paper No.250*, (August):1-90.
- Kılıç, İ., Lenger, Ö. F., ve Bozkurt, Z. (2012). "Bulanık Kümeleme Analizi İle Türkiye'deki İllerin Hayvancılık İstatistikleri Bakımından Sınıflandırılması." *Kocatepe Veteriner Dergisi*, 5(1): 21-28.
- Klecka, W. (1980). *Discriminant Analysis*, Sage Publications, London.
- Kutlu, E. (1992). Uluslararası işgücü hareketi teorisi çerçevesinde Türkiye'den AT'ye işgücü göçünün Türkiye ekonomisi üzerindeki etkilerinin analizi. T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları, No:656, Eskişehir.
- Lachenbruch, P. A. (1975). "Some Unsolved Practical Problems In Discriminant Analysis." University of North Carolina at Chapel Hill. *Institute of Statistics Mimeo Series No. 1050*.
- NCSS User's Guide-IV (2006). *Multivariate Analysis, Clustering, Meta-Analysis, Forecasting/Time Series, Operations Research, and Mass Appraisal*, USA.
- OECD (2017). *International Migration Outlook 2017*. OECD Publishing, Paris. [http://dx.doi.org/10.1787/migr\\_outlook-2017-en](http://dx.doi.org/10.1787/migr_outlook-2017-en) (4.03.2018)
- Özdamar, K. (2010). *Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi- 2 (Çok Değişkenli Analizler)*, 7. Baskı, Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Parasız, İ., ve Bildirici, M. (2002). *Modern Emek Ekonomisi*, 1. Baskı, Ezgi Kitabevi, Bursa.
- Rousseeuw, P. J. (1987). "Silhouettes: A Graphical Aid To The Interpretation And Validation Of Cluster Analysis." *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 20(1): 53-65.
- Sönmez, H., & Er, F. (2007). "Türkiye'de İllere İç Göç Hareketlerinin Modern Kümeleme Teknikleri İle İncelenmesi." *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 20(1): 17-32.
- Şahin, M., ve Hamarat, B. (2002). G10 - Avrupa Birliği ve OECD ülkelerinin sosyo-ekonomik benzerliklerinin fuzzy kümeleme analizi ile belirlenmesi. *erc/ODTÜ Uluslararası Ekonomi Kongresi VI*. Ankara. 11-14 Eylül, s. 1-19.

- Tatlıdil, H. (1992). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*. Akademi Matbaası, Ankara.
- Tibshirani, R., Walther, G., & Hastie, T. (2001). "Estimating The Number Of Clusters In A Data Set Via The Gap Statistics." *Journal of Royal Statistical Society: Series B*, Vol. 63: 411-423.
- Torra, V. (2005). Fuzzy c means for fuzzy hierarchical clustering. FUZZ-IEEE 2005, Reno, Nevada, 22-25 Mayıs, s. 646- 651.
- Tütmez, B., ve Tercan, E. (2006). "Bulanık Modelleme Yaklaşımının Tenör Kestiriminde Kullanılması." *Madencilik*, 45(2): 39-47.
- Yalçın, C. (2004). *Göç Sosyolojisi*. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Yılcı, V. (2010). "Bulanık Kümeleme Analizi Türkiye'deki İllerin Sosyoekonomik Açından Sınıflandırılması." *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(3): 453-470.