



SIVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Ekonometri Ana Bilim Dalı

**TÜRKİYE’DE İLLERİN 2002-2008-2013-2018 YILLARI SOSYO  
EKONOMİK VERİLERİ YARDIMIYLA BULANIK KÜMELEME  
ANALİZİ YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Okan ÇELİK

Sivas

Temmuz 2021

SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Ekonometri Ana Bilim Dalı

**TÜRKİYE’DE İLLERİN 2002-2008-2013-2018 YILLARI SOSYO  
EKONOMİK VERİLERİ YARDIMIYLA BULANIK KÜMELEME  
ANALİZİ YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Okan ÇELİK

**Tez Danışmanı**

Doç. Dr. Necati Alp ERİLLİ

Sivas

Temmuz 2021

## ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü bünyesinde hazırladığım bu Yüksek Lisans/Doktora/Sanatta Yeterlik tezinin bizzat tarafımdan ve kendi sözcüklerimle yazılmış orijinal bir çalışma olduğunu ve bu tezde;

1. Çeşitli yazarların çalışmalarından faydalandığımda bu çalışmaların ilgili bölümlerini doğru ve net biçimde göstererek yazarlara açık biçimde atıfta bulunduğumu;
2. Yazdığım metinlerin tamamı ya da sadece bir kısmı, daha önce herhangi bir yerde yayımlanmışsa bunu da açıkça ifade ederek gösterdiğimi;
3. Başkalarına ait alıntılanan tüm verileri (tablo, grafik, şekil vb. de dahil olmak üzere) atıflarla belirttiğimi;
4. Başka yazarların kendi kelimeleriyle alıntıladığım metinlerini, tırnak içerisinde veya farklı dizerek verdiğim yine başka yazarlara ait olup fakat kendi sözcüklerimle ifade ettiğim hususları da istisnasız olarak kaynak göstererek belirttiğimi,

beyan ve bu etik ilkeleri ihlal etmiş olmam halinde bütün sonuçlarına katlanacağımı kabul ederim.

.../.../2021

Okan ÇELİK

## ÖNSÖZ

Çalışmalarım süresince bana yol gösteren değerli hocam Doç. Dr. Necati Alp ERİLLİ, Doç. Dr. Hakan TÜRKAY ve Prof. Dr. Ziya GÖKALP GÖKTOLGA'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



# İÇİNDEKİLER

<b>İÇİNDEKİLER .....</b>	<b>i</b>
<b>TABLO LİSTESİ .....</b>	<b>iii</b>
<b>ÖZET.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>BİRİNCİ BÖLÜM.....</b>	<b>7</b>
<b>1. KÜMELEME ANALİZİ .....</b>	<b>7</b>
1.1. Kümeleme Analizinde Faydalanılan Benzerlik ve Uzaklık Ölçütleri .....	7
1.1.1. Öklid Uzaklığı.....	8
1.1.2. Karesi Alınmış Öklid Uzaklığı.....	8
1.1.3. Manhattan Uzaklığı.....	8
1.1.4. Chebychev Uzaklığı .....	9
1.1.5. Minkowski Uzaklığı.....	9
1.1.6. Mahalanobis Uzaklığı .....	9
1.1.7. Canberra Uzaklığı .....	9
1.1.8. Biserial Korelasyon Ölçüsü.....	9
1.1.9. Pearson Korelasyon Ölçüsü .....	10
1.1.10. Spearman Korelasyon Ölçüsü .....	10
<b>İKİNCİ BÖLÜM .....</b>	<b>11</b>
<b>2. KÜMELEME YÖNTEMLERİ.....</b>	<b>11</b>
2.1. Hiyerarşik Kümeleme Metotları.....	11
2.1.1. Tek Bağlantı Tekniği.....	12
2.1.2. Ortalama Bağlantı Tekniği .....	12
2.1.3. Tam Bağlantı Tekniği.....	13

2.1.4. McQuitty Bağlantı Tekniği.....	13
2.1.5. Küresel Ortalama Bağlantı Tekniği .....	13
2.1.6. Ortanca Bağlantı Tekniği.....	14
2.1.7. Ward Bağlantı Tekniği .....	14
2.2. Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Metotları .....	14
2.2.1. K-ortalamalar tekniği.....	14
2.2.2. En Çok Olabilirlik Tekniği .....	15
2.3. Küme Sayısının Belirlenmesi .....	15
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....</b>	<b>19</b>
<b>3. BULANIK MANTIK.....</b>	<b>19</b>
3.1. Klasik Küme Kuramı .....	20
3.2. Bulanık Küme Kuramı.....	20
<b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....</b>	<b>23</b>
<b>4. BULANIK KÜMELEME ANALİZİ .....</b>	<b>23</b>
4.1. Bulanık C-Ortalamalar Algoritması.....	24
4.2. Gustafson-Kessel Algoritması .....	25
4.3. Gath-Geva Algoritması.....	26
4.4. Küme Geçerlilik İndeksleri.....	27
4.5. Yapay Sinir Ağlarına Dayalı Geçerlilik İndeksi.....	28
<b>BEŞİNCİ BÖLÜM.....</b>	<b>31</b>
<b>5. UYGULAMA .....</b>	<b>31</b>
<b>SONUÇ ve TARTIŞMA.....</b>	<b>95</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>97</b>
<b>ÖZ GEÇMİŞ .....</b>	<b>105</b>

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 5.1.</b> 2002 yılı Sosyo-Ekonomik Verilere göre GK Sonuçları .....	32
<b>Tablo 5.2.</b> 2002 yılı Sosyo Ekonomik Verilerine göre GG Sonuçları.....	33
<b>Tablo 5.3.</b> 2002 Yılı Sosyo-Ekonomik Verilerine Göre FCM Sonuçları.....	34
<b>Tablo 5.4.</b> 2008 yılı Sosyo Ekonomik Verilere göre GK Sonuçları.....	35
<b>Tablo 5.5.</b> 2008 yılı Sosyo Ekonomik Verilerine göre GG Sonuçları.....	36
<b>Tablo 5.6.</b> 2008 Yılı Sosyo-Ekonomik Verilerine Göre FCM Sonuçları.....	37
<b>Tablo 5.7.</b> 2013 yılı Sosyo Ekonomik Verilerine göre GK Sonuçları.....	38
<b>Tablo 5.8.</b> 2013 yılı Sosyo Ekonomik Verilerine göre GG Sonuçları.....	39
<b>Tablo 5.9.</b> 2013 Yılı Sosyo-Ekonomik Verilerine Göre FCM Sonuçları.....	40
<b>Tablo 5.10.</b> 2018 yılı Sosyo Ekonomik Verilerine göre GK Sonuçları.....	41
<b>Tablo 5.12.</b> 2018 yılı Sosyo Ekonomik Verilerine göre FCM Sonuçları .....	43
<b>Tablo 5.13.</b> 2002 yılı Sağlık Verilerine göre GK Sonuçları.....	44
<b>Tablo 5.14.</b> 2002 yılı Sağlık Verilerine göre GG Sonuçları.....	45
<b>Tablo 5.15.</b> 2002 yılı Sağlık Verilerine göre FCM Sonuçları .....	46
<b>Tablo 5.16.</b> 2008 yılı Sağlık Verilerine göre GK Sonuçları.....	47
<b>Tablo 5.17.</b> 2008 yılı Sağlık Verilerine göre GG Sonuçları.....	48
<b>Tablo 5.18.</b> 2008 yılı Sağlık Verilerine göre FCM Sonuçları .....	49
<b>Tablo 5.19.</b> 2013 yılı Sağlık Verilerine göre GK Sonuçları.....	50
<b>Tablo 5.20.</b> 2013 yılı Sağlık Verilerine göre GG Sonuçları.....	51
<b>Tablo 5.21.</b> 2013 yılı Sağlık Verilerine göre FCM Sonuçları .....	52
<b>Tablo 5.22.</b> 2018 yılı Sağlık Verilerine göre GK Sonuçları.....	53
<b>Tablo 5.23.</b> 2018 yılı Sağlık Verilerine göre GG Sonuçları.....	54
<b>Tablo 5.24.</b> 2018 yılı Sağlık Verilerine göre FCM Sonuçları .....	55
<b>Tablo 5.25.</b> 2002 yılı Tarım Verilerine göre GK Sonuçları .....	56
<b>Tablo 5.26.</b> 2002 yılı Tarım Verilerine göre GG Sonuçları .....	57

<b>Tablo 5.27.</b> 2002 yılı Tarım Verilerine göre FCM Sonuçları.....	58
<b>Tablo 5.28.</b> 2008 yılı Tarım Verilerine göre GK Sonuçları.....	59
<b>Tablo 5.29.</b> 2008 yılı Tarım Verilerine göre GG Sonuçları.....	60
<b>Tablo 5.30.</b> 2008 yılı Tarım Verilerine göre FCM Sonuçları.....	61
<b>Tablo 5.31.</b> 2013 yılı Tarım Verilerine göre GK Sonuçları.....	62
<b>Tablo 5.32.</b> 2013 yılı Tarım Verilerine göre GG Sonuçları.....	63
<b>Tablo 5.33.</b> 2013 yılı Tarım Verilerine göre FCM Sonuçları.....	64
<b>Tablo 5.34.</b> 2018 yılı Tarım Verilerine göre GK Sonuçları.....	65
<b>Tablo 5.35.</b> 2018 yılı Tarım Verilerine göre GG Sonuçları.....	66
<b>Tablo 5.36.</b> 2018 yılı Tarım Verilerine göre FCM Sonuçları.....	67
<b>Tablo 5.37.</b> 2002 yılı Eğitim Verilerine göre GK Sonuçları.....	68
<b>Tablo 5.38.</b> 2002 yılı Eğitim Verilerine göre GG Sonuçları.....	69
<b>Tablo 5.39.</b> 2002 yılı Eğitim Verilerine göre FCM Sonuçları.....	70
<b>Tablo 5.40.</b> 2008 yılı Eğitim Verilerine göre GK Sonuçları.....	71
<b>Tablo 5.41.</b> 2008 yılı Eğitim Verilerine göre GG Sonuçları.....	72
<b>Tablo 5.42.</b> 2008 yılı Eğitim Verilerine göre FCM Sonuçları.....	73
<b>Tablo 5.43.</b> 2013 yılı Eğitim Verilerine göre GK Sonuçları.....	74
<b>Tablo 5.44.</b> 2013 yılı Eğitim Verilerine göre GG Sonuçları.....	75
<b>Tablo 5.45.</b> 2013 yılı Eğitim Verilerine göre FCM Sonuçları.....	76
<b>Tablo 5.46.</b> 2018 yılı Eğitim Verilerine göre GK Sonuçları.....	77
<b>Tablo 5.47.</b> 2018 yılı Eğitim Verilerine göre GG Sonuçları.....	78
<b>Tablo 5.48.</b> 2018 yılı Eğitim Verilerine göre FCM Sonuçları.....	79
<b>Tablo 5.49.</b> 2002 yılı Demografik Verilere göre GK Sonuçları .....	80
<b>Tablo 5.50.</b> 2002 yılı Demografik Verilerine göre GG Sonuçları .....	81
<b>Tablo 5.51.</b> 2013 yılı Demografik Verilerine göre FCM Sonuçları .....	82
<b>Tablo 5.53.</b> 2008 yılı Demografik Verilerine göre GG Sonuçları .....	84

<b>Tablo 5.54.</b> 2008 yılı Demografik Verilerine göre FCM Sonuçları.....	85
<b>Tablo 5.55.</b> 2013 yılı Demografik Verilerine göre GK Sonuçları.....	86
<b>Tablo 5.56.</b> 2013 yılı Demografik Verilerine göre GG Sonuçları.....	87
<b>Tablo 5.57.</b> 2013 yılı Demografik Verilerine göre FCM Sonuçları.....	88
<b>Tablo 5.58.</b> 2018 yılı Demografik Verilerine göre GK Sonuçları.....	89
<b>Tablo 5.59.</b> 2018 yılı Demografik Verilerine göre GG Sonuçları.....	90
<b>Tablo 5.60.</b> 2018 yılı Demografik Verilerine göre FCM Sonuçları.....	91
<b>Tablo 5.61.</b> Farklı Yıllar için Veri Setlerine göre Küme Sayıları .....	92
<b>Tablo 5.62.</b> Üç Farklı Bulanık Kümeleme Yöntemleri Arasında Korelasyon Değerleri .....	92
<b>Tablo 5.63.</b> Üç Bulanık Kümeleme Yönteminin Tüm Veriler Bakımından Karşılaştırılması.....	93



## ÖZET

Ülke içinde illerin sosyoekonomik durumlarının karşılaştırılması, politika üretmekte ve uygulamada belirleyici bir etkidir. Bir ülkedeki iller arasındaki dengelerin belirlenmesi için, doğruya en yakın sonuçları veren sosyoekonomik veriler kullanılmaktadır. Sosyo-ekonomik veriler ile yapılacak sınıflama çalışmalarının illerin veya bölgelerin değişimini de ortaya koyması açısından karar vericiler açısından önemi büyüktür. Kümeleme Analizi de sınıflama çalışmalarında en çok kullanılan yöntem olarak literatürde kullanılmaktadır. Bu çalışmada Türkiye'deki illere ait sosyoekonomik göstergeler, bulanık kümeleme analizinde sıkça kullanılan Gustafson Kessel (GK), Gath-Geva (GG) ve Bulanık C-Ortalamalar (FCM) yöntemi kullanılarak sınıflandırılmıştır. Türkiye'deki iller 2002, 2008, 2013 ve 2018 yıllarındaki sosyo-ekonomik, Tarım, Eğitim, Sağlık ve Demografik verileri yardımıyla kümelere ayrılmışlardır. Çalışmada kullanılan veriler, Türkiye İstatistik Kurumu'nun internet adresinden alınmış ve derlenmiştir. Kümeleme Analizleri MATLAB.2009 paket programı ile yapılmıştır. Her analiz için en uygun küme sayısı Yapay Sinir Ağına dayalı Küme Geçerlilik İndeksi ile belirlenmiştir. Elde edilen kümeleme sonuçlarına göre Türkiye'deki illerin farklı yıllara ve farklı yöntemlere göre sınıflara ayrılmasında belirli bir düzen olamdığı görülmektedir. Özellikle sosyo-ekonomik verilerin dönemsel farklılıkları, bölgeler arası yüksek değişimlerin bu sonuçta etkili olduğu düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Bulanık kümeleme analizi, Sosyo ekonomik veri, Sınıflama.



## ABSTRACT

Comparing the socioeconomic status of provinces within the country is a determining factor in policy production and implementation. To determine the balances between provinces in a country, socioeconomic data is used, which gives the closest results to the truth. Socio-economic data and classification studies are of great importance for decision makers in terms of revealing the change of provinces or regions. Clustering analysis is also used in the literature, which is the most commonly used method in classification studies. In this study, socio-economic indicators of provinces in Turkey were classified using Gustafson Kessel (GK), Gath-Geva (GG) and Fuzzy C-Means (FCM) method, which are frequently used in fuzzy clustering analysis. Provinces in Turkey were divided into clusters with the help of socio-economic, Agriculture, Education, Health and demographic data in 2002, 2008, 2013 and 2018. The data used in the study was taken and compiled from the Internet address of the Turkish Statistical Institute. Clustering analysis was made with the MATLAB.2009 package program. The optimal number of clusters for each analysis was determined by the cluster validity index based on the artificial neural network. According to the results of the clustering obtained, there is no specific order in the division of provinces in Turkey into classes according to different years and different methods. In particular, periodic differences in socio-economic data, high interregional changes are thought to be related to this result.

**Keywords:** Fuzzy clustering analysis, Socio-economic data, Classification.



## GİRİŞ

Devletin önceliği her bireyin bulunduğu yerde refah içerisinde, rahat, huzulu ve güvende yaşamasını sağlamak olmalıdır. Devlet politikasını bu ölçüyle oluşturmalı ve uygulamalıdır. Bu amaçla her alandaki yatırımları uygun şekilde paylaşmalı sunduğu imkânların her bireye rahatça ulaşabilmesini gözetmeli ve takip etmelidir. Coğrafi koşullar ve iklim gibi yaşamı etkileyen faktörlere göre projeler geliştirmeli, bölgeler arası uyumsuzluğun aynı oranda sorunlara sebep olduğu ve bunun ülke problemi haline gelmesi durumunda ülke güvenliğinde risk taşıdığı gerçeğiyle hareket etmelidir.

Bölgelerde bireyin hayatını doğrudan etkileyen faktörler, tarım alanı, yetiştirilen ürün, hayvancılık, akarsu, baraj, okul sayısı, yurt sayısı, eğitimci sayısı, hasta yatak sayısı, alınan göç ya da dışarıya verilen göç, devlet yatırımları, özel teşebbüs yatırımları ve bunlar gibi konulardaki sayısal bilgiler sosyo ekonomik verileri oluşturur. Bu veriler sahip oldukları bölgeler hakkında fikir veren hangi alanlarda neler eksik bu eksiklikler neden doğmuş, eğer giderilmezse ne gibi olumsuzluklara yol açabilir gibi soruların cevaplarını bulmamızda yardımcı olur. Eğer bu sorunların giderilmesi yönünde çalışma yapılmaz ise bu sefer problemlerin sebebi olan bölgeler arası dengesizlik ortaya çıkar. Sosyo ekonomik dengesizliğin gerekçeleri olarak sanayinin belli bölgelerde toplanması, Bununla birlikte bulunduğu çevrenin gelişmesinde büyük katkıları olan turizmin, özellikle deniz kıyısı olan bölgelerde gelişmesi. Aynı şekilde kış turizmin kısıtlı bir bölgede yapılması diğer turizm alanlarında; sağlık turizmi, kültür turizmi ve gastronomi turizmi gibi türlerinde yatırımların az olması gelişmesine olanak sağlayacak koşulların eksikliğinin giderilmemesi sosyo ekonomik dengeyi olumsuz etkilemektedir.

Ayrıca tarım yapılan alanların yine belli başlıklar altında belli bölgelerde yapılması bölgelere göre sebze meyve ya da tahıl isimlerinin birlikte anılması çay, narenciye, zeytin denildiğinde belli bölgelerin akıllara gelmesi. Tarım yapılabilir alanlara göre tarım enstürümanlarının çeşitlendirilmemesi tarım yapma şartlarının iyileştirilmesindeki eksiklikler, doğal koşullar, akarsu, baraj gibi olanakların eksikliği bununla birlikte miras kanunundaki yanlışlıklar

tarım alanındaki dengeyi bozmaktadır.

Sosyo ekonomik verilerin önemli bir başlığı olan eğitim alanında ise, genellikle batı ve büyük şehir tarifine uyan şehirler diğer şehirlere göre çok yüksek düzeyde gelişmiştir. Buralardaki her seviyedeki okul sayılarının fazlalığı, eğitimci sayılarının yeter seviyede olması, bunun yanında özel teşebbüsün yatırımlarının bu bölgelerde artarak devam etmesi bu bölgeleri geliştirmiştir. Bunun yanında yükseköğrenim için bu şehirlere gelen öğrenciler bu şehirlerin gelişiminde katkı sağlamış buda eğitim gördükleri bölge ile ikamet ettikleri bölge arasındaki dengeyi olumsuz etkileyen faktörlerden biri durumuna gelmiştir.

Sağlık konusunda, eğitim başlığıyla paralellik göstermektedir aynı şekilde batı ve büyük şehirlerdeki hastane ve sağlık personelinin yeter seviyede olması yine aynı şekilde özel sektör yatırımlarının yine bu belli bölgelerde toplanması, teknoloji takibinin buralarda daha hızlı yapılması sosyo ekonomik dengesizliğe katkıda bulunmaktadır.

Sosyo ekonomik dengenin bozulmasındaki önemli başlıklardan bir diğeri ise demografik yapının bozulmasıdır bu başlık diğer bütün başlıkları olumlu ya da olumsuz yönde direkt etkilemektedir. Sağlık, eğitim, tarım gibi etkenler ve bunları tetikleyen diğer faktörlerin seviyeleri şehirler arası ikamenin yönünü belirlemekte ve genel olarak daha az gelişmiş bölgelerden, istihdam olanaklarından faydalanma, daha iyi bir eğitim, gelişmiş sağlık imkânlarına kolay erişme, daha huzurlu ve güvenilir bir yaşama sahip olma gibi sebeplerle büyük şehirlere yoğun olarak göç edilmektedir. Bu göç sonucu gidilen illerde eğitim, sağlık gibi alanlarda yığılma olmakta o bölgelerdede sorunlar ortaya çıkmakta bunun yanında güvenlik sorunları görülmektedir. Ayrıca göç edilen bölgelerdeki tarım alanları ya kullanılmamakta ya da yetersiz kullanıldığı için tarım alanınıda olumsuz etkilemektedir.

Türkiye'deki şehirlerin sosyo ekonomik verileri ölçü alındığında iller arasında Tarım, Eğitim, Sağlık ve demografik yapı bakımından çok büyük farklılıklar ve eşitsizlikler olduğu gözlemlenmiştir. İller arasındaki bu eşitsizlikler büyük sorunlara sebep olmaktadır. Bu sorunlar sosyo ekonomik

dengelesizliğe yol açmakta ve bu sorun dengelesizlikle orantılı büyüyerek bir ülke problemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Sosyo ekonomik anlamda gelişmişliği düşük olan şehirlerde yaşayanlarda, karamsar, ayrımcı ve hatta terörize davranış ve fikirler gelişebilmektedir. Devletler sosyo ekonomik veriler ışığında bölgeler arasındaki dengelesizliğin yol açtığı problemleri gidermek için bölgelerin kalkınması ve refahı doğrultusunda coğrafi ve iklim koşullarında göz önüne alarak politikalar geliştirmeli ve uygulamalıdır.

### **Literatür Taraması**

Kümeleme analizi yöntemlerinin turizm, ulaşım, hayvancılık, tarım, sağlık, bankacılık gibi alanlarda yaygın olarak kullanıldığını görmekteyiz.

(Erilli 2008), Türkiye'deki illerin sosyoekonomik bilgilerini kullanarak bulanık kümeleme analizi ile gruplandırmıştır. (Atalay ve Tortum 2010), Türkiye'de meydana gelen trafik kazalarına ait bilgileri kullanarak şehirleri karşılaştırmalı analizlerle gruplara ayırmıştır. (Yıldız 1989), banka müşterilerinin nüfus yapısı ve ekonomik durumlarına ait bilgilerden faydalanarak kümeleme analizini uygulanmış ve müşteri gruplarının oluşturulmasına yardımcı olacak farklı kalıplar oluşturmuştur. (Aşan 2007), kredi kartı sahiplerine ait sosyoekonomik bilgilerle kümeleme analizi uygulamıştır. (Gökgöz 2013) ise Türkiye'de faaliyet gösteren bankalara ait ekonomik değişkenleri kullanarak bulanık kümeleme analizi ile bankaları sınıflara ayırmıştır.

(Güneş ve İncekırık, 2016) çalışmalarında Ege bölgesindeki KOBİ leri bulanık kümeleme analizi ile sınıflandırmıştır. (Terlemez 2001) araştırmasında kümeleme analizi ile Avrupa Birliğine üye ülkelerin ekonomik pozisyonunu incelemiştir. (Şahin ve Hamarat 2002), G-10, AB ve OECD ülkelerinin sosyoekonomik durumlarının benzer taraflarını bulanık kümeleme analizi ile incelemiştir. (Yeloğlu 2009), OECD ülkeleri ile Türkiye'yi ekonomik verilerle karşılaştıran araştırmasında hiyerarşik kümeleme metodunu kullanmıştır. (Giray 2013), turizm verileri açısından 159 ülke içerisinde Türkiye'nin konumunu belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada hiyerarşik ve bulanık kümeleme analizlerini kullanmıştır. (Akın ve Eren 2012), OECD

ülkelerinin eğitim verilerini kullanıp kümeleme analizi ile sınıflandırmıştır. (Giray ve Gülel 2014), Avrupa ülkelerinin intihar oranlarını bulanık kümeleme analizi ile gruplandırmıştır.

(Erilli 2014), Sivas, Kayseri ve Yozgat bölgelerindeki ilçeleri bulanık kümeleme c-ortalamlar metodu ile sosyoekonomik işaretler bakımından gelişmişlik seviyelerine göre gruplandırmıştır. (Kılıç ve Özbeyaz 2010), çalışmalarında küçükbaş hayvan (koyun) besiciliğinde bulanık kümeleme metodu ile Karayaka ve Bafra koyunlarını beden ölçülerine göre gruplandırmıştır. (Kılıç 2012) araştırmalarında, Türkiye'deki şehirlerin hayvan varlığı ile hayvansal üretimlerinden meydana gelen 26 değişkene hayvancılık istatistikleri açısından bulanık kümeleme analizi yöntemi ile gruplandırmayı hedeflemişlerdir. (Giray 2013), ülkelerinin dış turizm istatistikleri bakımından gruplandırılmasını incelemek amacıyla yapmış oldukları araştırmada, 159 ülkeyi incelemiş ve Türkiye'nin bu ülkeler arasındaki yerini belirlemeye çalışmıştır. (Atalay ve Tortum 2010), 1997-2006 yılları arasında meydana gelen trafik kazalarında en yüksek ölüm ve yaralanmaların olduğu illerin belirlenmesi amacıyla trafik kazalarına ait verilerden yararlanarak bulanık c-ortalamlar kümeleme analizi yöntemini kullanmıştır. (Yılancı 2010), bulanık kümeleme analizi yöntemi ile Türkiye'nin 81 şehrini sosyoekonomik veriler yardımıyla kendi içinde gruplara ayırmaya çalışmıştır.

(Arıç 2014), APEC'e üye ülkelerinin rekabetçi hareketleri bakımından ortak noktalarını belirlemek amacıyla bulanık kümeleme analizinden faydalanmıştır. (Akat 2007), 52 ülkenin askeri yapılarına etki eden değişkenleri kullanarak bulanık kümeleme analizi metodu ile sınıflandırmıştır.

Bulanık kümeleme analizi yöntemi sağlık alanında da yoğun olarak kullanılmıştır. Ülkelerin gelişmişlik seviyesi ve sosyoekonomik gelişmişlik seviyelerinin ortaya çıkarılmasında ekonomik, sosyal ve kültürel değerlerin yanında sağlık da belirleyici bir kriterdir.

(Varlık 2007), Türkiye'deki şehirlerin sağlık alanındaki verileri kullanarak gruplandırılması için bulanık kümeleme analizi yönteminden faydalanmıştır. (Bayrakçı ve Barışçı 2008), 75 kalp kapakçığı rahatsızlığı bulunan hastadan ses kartı yardımıyla elde edilen verileri bulanık kümeleme analizi yöntemi ile gruplandırmıştır. Bu sayede teşhis konulurken kolaylık sağlanması amaçlanmıştır.

(Şahin ve Hamarat 2002), çalışmalarında G10, Avrupa Birliği ile OECD üye ülkelerinin sosyo-ekonomik verilerden hareketle aynı sınıftaki ülkelerin benzer özellikler gösterip göstermediği, farklı gruplardaki ülkelerin ortak noktalarının neler olduğunu bulanık kümeleme analizi yardımıyla ortaya koymayı hedeflemiştir. (Çemrek 2010) çalışmalarında OECD ülkelerini kömür, petrol ve doğal gaz gibi enerji kaynaklarının kullanımından sebep CO2 salınım ile hava kirliliği değerlerini kullanarak bulanık kümeleme analizi ile gruplandırmıştır.



# BİRİNCİ BÖLÜM

## 1. KÜMELEME ANALİZİ

Küme denilince, herhangi bir cins veya birimden oluşan bir nesnelere topluluğu anlaşılır. Bir küme birbirinden farklı nesnelere oluşur. Bu kümeleri oluşturmak için yapılan işleme ise kümeleme analizi denir. Kümeleme analizinde amaç; gözlemlenen nesnelere benzer durumlarına göre aynı grupta toplamak ve küme içi uzaklıkları en aza indirip kümeler arası uzaklıkları en yüksek seviyede tutmaktır.

Kümeleme analizi ile ilgili farklı tanımlamalarda yapılmıştır. Kümeleme Analizi; küme olarak adlandırılan kısmen türdeş grupların iç içe durumlarının ya da nesnelere gruplandırılmasında kullanılan tekniklerdir (Akın 2008: 5). Başka bir tanıma göre ise Kümeleme Analizi, denetimsiz bir öğrenme metodudur (Aydoğan 2003: 88).

Kümeleme analizi genellikle gözlemlere kümelemek amacı ile kullanılsa bile değişkenlere kümelemek amacı ile ve boyut indirgemek amacıyla da kullanılır. Veride tanımlı  $p$  tane değişken açısından aykırı veya aşırı gözlemler belirlenebilir. Kümeleme analizi; veri matrisinin hazırlanması, benzerlik veya uzaklık matrislerinin elde edilmesi, kümeleme yönteminin belirlenmesi ve sonuçların yorumlanması aşamalarından oluşur. Kümeleme analizinde genellikle bireyleri gruplandırmak için uzaklık değerleri değişkenlere gruplandırmak için ise korelasyon değerlerinden faydalanılır.

### 1.1. Kümeleme Analizinde Faydalanılan Benzerlik ve Uzaklık Ölçütleri

Kümeleme analizinin asıl gayesi, gözlemlenen birey ve nesnelere arasındaki benzerlik ve uzaklıkları ortaya çıkarmaktır. Benzerlik iki nesne veya iki özellik arasındaki bağlantının gücü olarak açıklanabilir. Uzaklık ise iki nesne arasındaki karşıtlık veya düzensizliğin bir değeri olan ayrımları ölçer.

Kümeleme Analizinde veriler üç türlü olmaktadır: kategorik, sayısal veya her ikisinin karışımı olan veriler. Burada veri, genellikle fiziksel olarak gerçekleşen süreçlerin gözlemleri olarak tanımlanmaktadır. Kümeler ise diğer kümelerdeki bireylere göre benzer olan bireylerin oluşturdukları homojen gruplardır. Benzerlik kavramı matematiksel benzerlik olarak tanımlanmıştır.

Kümeleme analizinde kullanılmak üzere bireyler veya nesnelere arasındaki benzerlik için uzaklık ölçüleri, korelasyon ölçüleri veya katsayıları karşılaştırma ölçütleri kullanılmaktadır. Veriler ölçülebilir ise Uzaklık veya Korelasyon, ölçülemeyen formlarda ise Karşılaştırma (Ortaklık) ölçütleri kullanılır. Tüm bu bilgileri genellersek; bireyleri sınıflandırmak için uzaklık ölçüleri, değişkenleri sınıflandırmak için korelasyon ölçüleri kullanılır (Erilli 2009: 42).

Kümeleme Analizinde kullanılan birçok uzaklık ölçüsü bulunsa da burada kısaca bazı uzaklık ölçüleri tanıtılacaktır:

### **1.1.1. Öklid Uzaklığı**

En sık kullanılan mesafe ölçüsüdür ve çok boyutlu uzayda geometrik mesafeleri ölçmektedir. Eşitlik 1.1’ de verildiği gibidir.

$$d(x_i - y_i) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (1.1)$$

Öklid mesafeleri standartlaştırılmış veriden değil, ham veriden hesaplanmaktadır. Herhangi iki gözlem değeri arasındaki mesafe, sapan gözlem olabilecek ve analize katılacak yeni nesnelere etkilenmemektedir.

### **1.1.2. Karesi Alınmış Öklid Uzaklığı**

Uzak nesnelere daha büyük ağırlık verebilmek için Öklid uzaklığının karesi alınmak istendiğinde kullanılan bu yöntem Eşitlik 1.2’de verildiği gibi hesaplanır.

$$d(x_i - y_i) = \sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2 \quad (1.2)$$

### **1.1.3. Manhattan Uzaklığı**

Bu mesafe temelde karşılıklı boyutların ortalama farklılığıdır. Birçok durumda, bu mesafe ile Öklid uzaklığı benzer sonuçlar üretir. Eşitlik 1.3’de verildiği gibidir.

$$d(x_i - y_i) = \sum_{i=1}^n |x_i - y_i| \quad (1.3)$$

#### 1.1.4. Chebychev Uzaklığı

İki nokta arasındaki Chebychev uzaklığı, herhangi bir boyuttaki noktalar arasındaki maksimum mesafedir. Bu mesafenin kullanılması, noktalar arasındaki farklılık tüm boyutlar ele alındığında değil de bireysel boyutlardaki farklılık daha çok yansıtılırsa uygun olabilir. Eşitlik 1.4'te verildiği gibidir.

$$d(x_i - y_i) = \text{Max}_i |x_i - y_i| = \lim_{k \rightarrow \infty} (\sum_{i=1}^n |x_i - y_i|^k)^{1/k} \quad (1.4)$$

#### 1.1.5. Minkowski Uzaklığı

Minkowski uzaklığı Eşitlik 1.5'te verildiği gibi hesaplanır.

$$d(x_i - y_i) = (\sum_{i=1}^n |x_i - y_i|^k)^{1/k}, k \geq 1 \quad (1.5)$$

#### 1.1.6. Mahalanobis Uzaklığı

Mahalanobis uzaklığı, iki birim değeri veya noktası arasındaki uzaklığı ölçmede iki değişken arasındaki kovaryans veya korelasyon katsayısını da dikkate alan bir uzaklık ölçüsüdür. Eşitlik 1,6'da verildiği gibidir.

$$d(x_i - y_i) = (x_i - x_j)' S^{-1} (x_i - x_j) \quad (1.6)$$

#### 1.1.7. Canberra Uzaklığı

Ölçeğe duyarlı olmayan uzaklık ölçüsü olarak bilinir ve aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$d(x_i - y_i) = \sum_{i=1}^m \left| \frac{x_i - y_i}{x_i + y_i} \right| \quad (1.7)$$

Kümeleme Analizinde kullanılan bazı korelasyon ölçüleri ise şunlardır:

#### 1.1.8. Biserial Korelasyon Ölçüsü

Biresial korelasyon ölçüsü Eşitlik 1.8'de verildiği gibidir:

$$r_b = \frac{\bar{x}_p - \bar{x}_q}{s_t} \frac{p \cdot q}{y} \quad (1.8)$$

### 1.1.9. Pearson Korelasyon Ölçüsü

Pearson korelasyon ölçüsü Eşitlik 1.9'da verildiği gibidir:

$$r = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n}}{\sqrt{\left[\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}\right]\left[\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}\right]}} \quad (1.9)$$

### 1.1.10. Spearman Korelasyon Ölçüsü

Spearman korelasyon ölçüsü Eşitlik 1.10'da verildiği gibidir:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)} \quad (1.10)$$

Bu çalışmaların sonucunda; bir kümeyi oluşturan bireyler veya nesnelere birbirleriyle benzeşirken, diğer kümelerin bireyleriyle veya nesnelere benzeşmeyecektir. Kümeler; grup içinde homojen, gruplar arasında heterojen yapıda olacaktır.

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. KÜMELEME YÖNTEMLERİ

Kümeleme Analizi metotları Hiyerarşik ve Hiyerarşik olmayan kümeleme metotları olarak ikiye ayrılmaktadır.

#### 2.1. Hiyerarşik Kümeleme Metotları

Hiyerarşik kümeleme metotlarının en önemli özelliği küme sayısı hakkında araştırmacının önsel bilgisinin olmaması ve bu sayıyı Hiyerarşik kümeleme metotlarının analizleri sonucunda karar vermesidir. Bu kümeleme metodunda tüm bireyleri tek bir küme gibi düşünüp kümelere ayırarak farklı kümeler oluşturmak veya her bir bireyi başlangıçta bir küme kabul ederek birbirlerine benzer olan bireyleri tek bir küme altında toplamaktır. Bağlantılar mesafe ve üyelerin benzerlik değerleri dendogram (ağaç) grafikleri ile gösterilir.

Hiyerarşik kümeleme metotlarını şu şekilde sınıflandırabiliriz:

- a. Toplanmış Hiyerarşik Kümeleme
  - Tek Bağlantı Metodu
  - Ortalama Bağlantı Metodu
  - Tam Bağlantı Metodu
  - Mc Quitty Bağlantı Metodu
  - Küresel Ortalama Bağlantı Metodu
  - Ortanca Bağlantı Metodu
  - Ward Bağlantı Metodu
- b. Bölen Hiyerarşik Kümeleme metodu

Genel olarak kümeleme işlemi dört aşamadan oluşmaktadır. Birçok kaynakta farklı aşamalardan bahsedilse de genel olarak dört adımda özetleyebiliriz.

1. Her bireyin kendisi küme kabul edilir.
2. En yakın iki birey veya nesne aynı kümeyi oluşturur.
3. Küme sayısı bir azaltılarak uzaklık matrisi bulunur.
4. 2. ve 3. maddeler n-1 kere tekrarlanır (Tatlıldil 2002: 38).

### 2.1.1. Tek Bağlantı Tekniği

Minimum mesafe kuralına dayanır. Birbirlerine en kısa mesafedeki iki birey bulunur ve bu küme çekirdeğini ilk aşamaya oturtur. Sonra birbirlerine en kısa mesafedeki iki farklı gözlemi veya bu çekirdek sınıfına en yakın farklı bir gözlem bulunup küme genişletilir (Kalaycı 2010: 57). Bu metodu ilk defa Johanson önermiştir. Bu metotta i ve j birleştirilmiş kümeler olmak şartıyla bu kümenin k. kümeyle olan bağlantısı için uzaklık değeri;  $d_{k(i,j)} = \text{Min}(d_{ki}, d_{kj})$  şeklinde bulunur. Bu metot için aşağıdaki işlemler sırasıyla yapılır.

1. X veri matrisinin D Öklid uzaklık matrisi hesaplanır.
2. Eğer istenirse D matrisinden benzerlik matrisi hesaplanır.
3. Benzerlik veya D matrisinde en küçük değerli birimler hiyerarşik olarak birbirleri ile birleştirilir ve (ij) kümesi oluşturulur. i. ve j. kümeleri birbirleri ile birleştirildikten sonra D veya benzerlik matrisinde j. kümeye ilişkin satır silinir ve (ij) kümesinin uzaklığı i. kümenin uzaklığı olarak kalır ( $d_i < d_j$ ).
4. Tüm kümeler birbirleri ile birleşinceye kadar 3 numaralı satırdaki işlemler tekrar eder (Özdamar 2002: 62).

### 2.1.2. Ortalama Bağlantı Tekniği

Kümenin çekirdeğindeki üyenin aynı kümede bulunan üyelere olan ortalama mesafesini esas alır. Bir üyenin m inci küme olarak hangi üye ya da küme ile birleştirileceği üyelerin yeni oluşturulan kümelerle olan mesafesi esas alınarak yapılır. Bu mesafeler k ve l kümelerinin üye sayısı ile çarpılarak değerlendirilir. Eşitlik 2.2'de verildiği gibidir:

$$d_{mj} = \frac{N_k d_{kj} + N_l d_{lj}}{N_m} \quad (2.2)$$

Burada;  $N_k = k$  inci kümenin üye sayısını,  $N_l = l$  inci kümenin üye sayısını ve  $N_m = m$  inci kümenin üye sayısını göstermektedir.

### 2.1.3. Tam Bağlantı Tekniği

Metot olarak tek bağlantı tekniğine çok benzer farkı ise en uzak gözlemlerden başlayarak küme örgüsü oluşturulur. Kümenin çekirdeğindeki üyenin aynı kümede bulunan üyelere olan ortalama mesafesini esas alır en uzak komşuluk olarakta adlandırılan bu metot Johanson tarafından önerilmiştir. İki küme arasındaki mesafe olarak bütün kümelerdeki nesne, birey ikilileri arasındaki mesafenin maximum olanı alınır. Uzaklık ölçüsü şöyledir Eşitlik 2.3’de verildiği gibidir.

$$d_{k(i,j)} = \text{Max}(d_{ki}, d_{kj}) \quad (2.3)$$

Bu metotta şu sıralama takip edilir.

1. Her üye ait olduğu kümeye atanır. Düzensiz üye çiftleri için üyeler arasındaki mesafenin tablosu oluşturulur tablo küçükten büyüğe doğru sıralanır.
2. Birbirlerine maximum mesafedeki üye yada kümeler birleştirilir.
3. Bütün üyeler birleştirilen küme elemanı ise işlem sonlandırılır. Aksi durumda 2. Maddeye dönülür (Tatlılil 2002: 59).

### 2.1.4. McQuitty Bağlantı Tekniği

Bu teknikte m inci kümenin meydana getirilmesinde k inci ve l inci kümelerin j inci küme ile olan mesafeleri toplamının yarısı dikkate alınıp belirlenir ve oluşturulan m ile j kümesi arasındaki mesafe Eşitlik.2.4’te verildiği gibidir.

$$d_{mj} = \frac{d_{kj} + d_{lj}}{2} \quad (2.4)$$

### 2.1.5. Küresel Ortalama Bağlantı Tekniği

Bu teknik ortalama bağlantı tekniğinin özel bir biçimidir m kümesinin j kümesine olan mesafesi Eşitlik 2.5’te verildiği gibidir.

$$d_{mj} = \frac{N_k d_{kj} + N_l d_{lj}}{N_m} - \frac{N_k N_l d_k}{N_m^2} \quad (2.5)$$

### 2.1.6. Ortanca Bağlantı Tekniği

Bu metotta genellikle üyelerin özelliklerine dair ölçümlerin sıralı ölçek ile bulunduğu ya da ölçüm değerleri yerine sıra puanları kullanılarak kümeler belirlenir. McQuitty tekniğinin özel bir halidir ve m ile j kümesi arasındaki mesafe Eşitlik 2.6’te verildiği gibidir.

$$d_{mj} = \frac{d_{kj} + d_{lj}}{2} - \frac{d_{kl}}{4} \quad (2.6)$$

### 2.1.7. Ward Bağlantı Tekniği

Bu teknik küresel ve ortanca bağlantı kümeleme tekniklerinin karma ve ağırlıklı şeklidir (Anderberg 1983: 95-98). m ve j kümeleri arasındaki mesafe Eşitlik 4.6’da verildiği gibidir.

$$d_{mj} = \frac{((N_j + N_k)d_{kj} + (N_j + N_l)d_{lj} - N_j N_{kl})}{(N_j + N_m)} \quad (2.7)$$

## 2.2. Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Metotları

Bu metot küme sayıları hakkında ön bilgi olduğunda ve anlamlandırılabilir küme sayılarına karar verilmiş ise kullanılır. Bu metotta üyelerin kümelere dağıtılması rastgele yapılabilir, üyelerin dağıtılacakları küme sayısı belirlendikten sonra belirlenen kurallara göre hangi üyenin hangi kümeye dâhil olacağına karar verilir ve dağıtım işlemi yapılır. Burada birçok teknikten söz edilebilir fakat en sık kullanılan teknikler en çok olabilirlik ve k-ortalama yöntemleridir.

### 2.2.1. K-ortalamar tekniği

Bu teknik Mac Quenn tarafından geliştirilmiştir. Bu teknikte öncelikle küme ortalamaları saptanır ve her bir üyenin merkeze olan mesafesi göz önüne alınarak en yakınındaki kümeye dahil edilir. Oluşturulan yeni kümeler için yeniden ortalamalar bulunur. Bulunan ortalamalara göre tüm üyeler yeniden gruplandırılır. Devamında bulunan ortalamalar birbirlerine olabildiğince yaklaşıp kadar işlemler devam ettirilir (Mooi ve Sarstadt 2011: 255-256). Süreç için aşağıdaki adımlar takip edilir.

- 1- Birimler k sayıda kümeye bölünür.
- 2- Birimler değer olarak en yakın kümeye atanır.
- 3- 2. Madde artık atama yapamayacak duruma gelene kadar işlem tekrar eder (Norusis 1993).

### 2.2.2. En Çok Olabilirlik Tekniği

En çok olabilirlik tekniğinin temel beklentisi şu şekildedir, “rastgele bir vakanın gerçekleşmesi, o vakanın gerçekleşme olasılığı en yüksek vaka olmasındandır” . Bu teknik Britanyalı İstatistikçi Sir Ronald A Fisher tarafından 1920’li yıllarda bulunmuştur (Erilli 2009: 56). Bu teknikte her birey en yüksek olabilirlik değeri verecek şekilde önceden belirlediğimiz kümeye atanır.

### 2.3. Küme Sayısının Belirlenmesi

Kümeleme analizinde anlaşılır ve doğru bilgiler elde etmek için küme sayılarının belirlenmesi şarttır ve en pratik yol  $k=\sqrt{n/2}$  dir. Marriot ise Eşitlik 2.8 ve Eşitlik 2.9’deki denklemleri önerir (Marriot, 1971:82).

$$M=k^2|W| \quad (2.8)$$

$$W=\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (X_{ij} - \bar{X}_j)(X_{ij} - \bar{X}_j)' \quad (2.9)$$

$n_j$ = j inci kümedeki üye sayısı

k = küme sayısı

$X_{ij}$ =j inci kümedeki i inci üye değerleri

$\bar{X}_j$ =j inci kümenin ortalama vektörüdür.

Burada minimum M değerini sağlayan k değeri gerçek küme sayısıdır ve W ise grup içi kareler toplamı matrisidir. Birim sayısı otuzdan fazlaysa kullanılması uygun görülen yöntem Wilk’s Lamda ölçütüdür ve Eşitlik 2.10’da verildiği gibidir (Kalaycı 2005: 341).

$$\Delta = \frac{|W|}{|W+B|} = \frac{|W|}{|T|} \quad (2.10)$$

$B$  = gruplar arası kareler toplamı matrisi.

$T$  = kareler toplamı matrisi.

Wilk's Lamda 0 ile 1 arasında değerler alır ve işleminin sonucu 0,01 den küçük ise uygun küme sayısı bulunmuş olur.

Bunların haricinde literatürde kullanılan birçok uygun küme sayısı belirme formülleri ve geçerlilik indeksleri bulunmaktadır. Bu teknikler arasında en sık kullanılanları Silhouette indeksi, Calinski ve Harabasz indeksi, Krzanowski ve Lai indeksi olarak sayılabilir. Bu indeksler küme içi değişim ve kümeler arası değişim ölçüleri arasındaki ilişkilere dayanmaktadır. İyi bir kümeleme ile aynı kümede yer alan birimler arasındaki benzerliğin olabildiğince fazla, farklı kümelerde yer alan birimler arasındaki benzerliğin ise olabildiğince az olması amaçlanmaktadır. Küme geçerliliği teknikleri küme içi ve kümeler arası değişimlerin farklı açılardan değerlendirilmesi ile birbirinden ayrılmaktadır. (Bolshakova ve Azuaje 2003). Genel anlamda, uygun küme sayısının belirlenmesi ve kümelemenin geçerliliği için dışsal (external) kriterler ve içsel (internal) kriterler olarak adlandırılan iki farklı kümeleme geçerlilik ölçütü bulunmaktadır. İçsel kriterler, veri seti ile kümeleme yapısı arasındaki uyumun belirlenmesinde sadece veri setindeki doğal yapıyı ve nicel değerleri göz önünde bulundurarak kümeleme sonuçlarını değerlendirir. İçsel kriterlerin çoğu, kümeler içi kareler toplamını veya kümeler arası kareler toplamını temel alarak değerlendirmeyi yapmaktadır (Tatlıdil 1996: 329-343).

Dışsal Ölçütlerde bir kümeleme algoritmasının sonuçları daha önceden belirli olan veya insanlar tarafından bir şekilde bilinen veya tahmin edilen sonuçlarla karşılaştırılır. Bu ölçüt için en yaygın kullanılan ölçüler Rand'ın Endeksi, Jaccard'ın Katsayısı, FowlkesMallows'un Endeksi ve Hubert'in İstatistiğidir. İçsel Ölçütlerde ise bir algoritma tarafından üretilen kümelemenin yapısı sadece veri kümesinden intikal eden bazı özellikler ve nicelikler kullanılarak değerlendirilir. Hiyerarşik bir kümelemede oluşan hiyerarşiler bu duruma örnek olarak verilebilir. Bu ölçütte en çok kullanılan ölçüler ise Kopphenetik Korelasyon Katsayısı ve Birleştirici Katsayısıdır. Kümeleme analizi çalışmalarında, uygun küme sayısının belirlenmesinde daha çok içsel kriterlerin

kullanıldığı görülmektedir. Bunun nedeni, içsel geçerlilik kriterlerinin dışsal kriterlere göre doğal ve anlamlı küme yapıları oluşturmada daha başarılı sonuçlar vermesidir. (Aydın ve Seven 2015: 181-201). İçsel küme geçerlilik indekslerinin bazıları ise, Davies-Bouldin İndeksi, Dunn İndeksi, Gamma İndeksi, Tau İndeksi, McClain İndeksi sayılabilir (Hacıoğlu 2016: 217).





# ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

## 3. BULANIK MANTIK

Bulanık mantık Lütü Askerzade Zadeh (1965), tarafından klasik mantığa göre daha esnek yapıya sahip bir kavram olarak ortaya konulmuştur. Doğadaki olayları kesin ve net ifadelerle tanımlamak yerine daha esnek ifadeler kullanmak ve bu yöntemle anlatmak daha başarılı sonuçlar vermektedir. Zadeh bulanık küme kuramını klasik küme kuramına alternatif olarak ortaya koyduğu çalışmasında klasik küme kuramıyla tanımlanamayan kümeleri bulanık küme kuramıyla tanımlamaya çalışmıştır.

Bulanık küme kuramı, elemanların belirli üyelik değerleri ile kümeye atanmalarını sağlamaktır (Terzi 2004: 94). Bulanık küme kuramının mantığa uyarlanmasıyla, insan gibi düşünen, karar veren, öncelik kullanan, seçim yapabilme kabiliyetine sahip kontrol sistemleri oluşturmak amaçlanmıştır (Temurtaş 2000: 194). Bulanık mantıkla bir kümenin üyeleri, kümeye hangi ölçüde üye olduklarını belirten üyelik değeri  $\mu(x)$  ile birlikte açıklanırlar. Bulanık kümenin üyeleri, bu küme dâhilinde bir üyelik değerine sahiptir ve bulanık A kümesinin üyelik fonksiyonu 0 ile 1 arasındaki gerçel sayılardan meydana gelir  $\mu(x) \rightarrow [0,1]$  dir. Bulanık küme kuramı, klasik küme kuramının genel bir hali denilebilir (Yuan 1994: 87-114).

Bulanık mantık insan gibi düşünmeyi esas alan ve bunları matematiksel fonksiyonlara çevirip işlem yapan bir dal olup en belirgin özelliği; ikili klasik mantık yerine bulanık küme teorisine dayalı matematiksel bir disiplin olmasıdır. Klasik mantık; var-yok, iyi-kötü, az-çok, 0-1 gibi, bulanık mantık ise bu değerler arasında az, biraz, normal, orta, 0,2 gibi ara değerlerle ifade edilir. Bulanık mantığın temel özellikleri ise şu şekilde verilebilir (Zadeh 1965: 85).

- Kesin değerler yerine yaklaşık değerler kullanılır
- Matematiksel ifadelerin zor belirlendiği durumlarda kullanılır
- Bilgi, ara değerler olarak kullanılır
- Her şey 0-1 arasındaki değerler ile gösterilir.

### 3.1. Klasik Küme Kuramı

Klasik kümede bir elemanın kümeye üye olup olmaması durumu vardır. Bu kurama göre istediğimiz niteliklere sahip eleman veya birey ölçümlerle tanımladığımız kümeye üyedir ya da değildir. Böyle kümeleri açıklamakta ise karakteristik fonksiyonlardan yararlanılmaktadır. Karakteristik fonksiyon üyeye 1 ve 0 değerlerinden birini atayarak bizim belirlediğimiz değerlere sahip kümeyi meydana getirir. Klasik kümeyi karakteristik ifade yardımıyla şu şekilde tanımlamak mümkündür. Eşitlik 3.1’de verildiği gibidir.

$$X_A : X \rightarrow \{0,1\}$$

$$\forall x \in X, X_A(x) = \begin{cases} 1 & x \in A \\ 0 & x \notin A \end{cases} \quad (3.1)$$

Eşitlik 5.1’de verilen fonksiyonda görüldüğü gibi kümeye ait üyeler 1, üye olmayanlar ise 0 değeri almaktadır. Klasik kümede bir üye birden çok kümeye ait olabilmekte ve ait olduğu kümeye aynı üyelik derecesi ile atanabilmektedir. 1 değerini alan üyeler kümeyi oluşturmakta üye olmak veya olmamak çok keskin hatlarla belirlenmektedir.

### 3.2. Bulanık Küme Kuramı

Bu kuram, bir nesnenin bir kümeye kısmi üyeliğine imkân sağlar. Bununla birlikte üyelik değeri olarak tanımlanan üyelik fonksiyonunun ölçüsü 1’e eşitse x nesnesi bulanık kümeye tamamen aittir. Fakat sonuç sıfır olması durumunda x nesnesi bulanık kümenin elemanı değildir. Sıfır ile bir değerleri arasında ise kısmi üyelikten bahsedilir. Bu kuramda “kesin” terimi bulanık olmayan büyüklükleri tanımlamak için kullanılır (Babuska 1998: 112). Boş olmayan bir X kümesinin bulanık A kümesi. Eşitlik 3.2’de verildiği gibidir.

$$\tilde{A} = \{ (x, \mu_A(x)) \mid x \in X \} \quad (3.2)$$

$\mu_A(x)$  bulanık kümeye karşılık gelen fonksiyonun adını verir.  $\mu_A(x)$ ; A’nın üyelerinin istenilen özelliklere ne ölçüde sahip olduğunun ifadesidir. Bulanık kümelere üyeler aynı anda; birbirinin aynısı veya farklı değerlerle farklı kümelere

atanabilir. Klasik kümelerde olduğu gibi bir toptancılık bulanık kümelerde geçerli değildir. Bulanık mantıkta kümelerin sınır ve üyelerinin sıfatları kesin olmadığından bulanık küme kuramının doğal yaşamın gerçeklerine çok daha yakın olduğu söylenebilir. Bulanık küme kuramına göre bir kümeye üyenin kümeye üye olduğunun belirtilmesi o üyenin tanımlanmasına yeter değildir, üyenin hangi ölçekte belirtilen kümeye atandığının da bilinmesi gerekir.





# DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

## 4. BULANIK KÜMELEME ANALİZİ

Bulanık kümeleme 2 ana metot ile açıklanabilir. Bu metotlardan birincisi bulanık kümeleme içi bağlantıları, ikincisi ise amaç fonksiyonundan faydalanır. Bulanık bağlantıları hedef alan kümeleme metodu birimler arası bağlantısal yapıyla ilgilenir. Hedef fonksiyonunu amaç alan kümeleme metodu ise, hedef fonksiyonuyla kümeleme problemini en uygun şekilde sokma (optimizasyon) problemi şekline dönüştürerek analiz yapar (Klir ve Yuan 1997: 74-82).

Kümeleme metotları; verilerin kümelere nasıl dâhil edildiklerine, başka bir söylemle, hangi çeşit sınıflar oluşturduklarına göre gruplandırılırlar. Klasik kümeleme metotlarında her bölüm kesinlikle bir kümeye dahil olmak zorundadır.

Diğer kümeleme metotları gibi, bulanık kümeleme metoduda uzaklık ölçüsü tabanlıdır. Pratikte Öklid ve Mahalanobis uzaklıklarının yanında, diğer uzaklık değerlerinin de kullanıldığı bir hayli değişik bulanık kümeleme algoritması bulunmaktadır. Bulanık kümelemenin birkaç kullanışlı özelliklerinden bazıları şunlardır:

- Yorum bakımından faydalı olan üyelik ölçümlerini sağlar.
- Uzaklık kullanımı noktasında elastiktir.
- Üyelik ölçümlerinden bilinenler var ise, bu sayısal optimizasyon ile birleştirilebilir (Naes ve Mevik 1999: 68-92).

Literatürde birçok bulanık kümeleme yöntemleri olsa da gerek kullanım kolaylığı açısından gerekse yaygınlığı bakımında en çok kullanılan üçü bu çalışmada kısaca incelenecektir.

- Bulanık C- Ortalamalar Yöntemi
- Gustafson-Kessel Yöntemi
- Gath-Geva Yöntemi

## 4.1. Bulanık C-Ortalamalar Algoritması

Bulanık C-Ortalamalar algoritması, amaç fonksiyonuna dayanan bütün kümeleme tekniklerinin temelini oluşturmaktadır. (Bezdek 1974) tarafından geliştirilmiştir. BCO (FCM) algoritması sonuçlandığında, p boyutlu uzaydaki noktalar küresel bir şekil halini alır. Bu kümelerin yaklaşık olarak aynı boyutta olduğu varsayılır. Her bir kümeyi, küme merkezleri temsil eder ve bunlara prototip denir. Uzaklık ölçüsü olarak veriler ile küme merkezi arasındaki Öklid uzaklığını kullanır:

$$d_{ik} = d(x_i, v_k) = \left[ \sum_{t=1}^p (x_{it} - v_{kt})^2 \right]^{1/2} \quad (4.1)$$

Burada  $x_i$  gözlem değerinin koordinat sistemindeki konumunu,  $v_k$  ise küme merkezini simgelemektedir.

Bu tekniğin uygulanabilmesi için küme sayısının ve bireylerin kümeye üyelik derecelerinin önceden bilinmesi gerekmektedir. Bu tür parametrelerin önceden bilinmesi zor olduğundan, bu değerler deneme yanılma yoluyla ya da geliştirilen bazı tekniklerle bulunabilir. Bu kümeleme yöntemi için kullanılan amaç fonksiyonu Eşitlik 6.2’de verildiği gibidir:

$$J(u, v) = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^c u_{jk}^m \|x_{ji} - v_{jk}\|^2 \quad (4.2)$$

Bu fonksiyon ağırlıklandırılmış en küçük kareler fonksiyonudur. n parametresi gözlem sayısını, c ise küme sayısını gösterir.  $u_{jk}^m$  ise k. kümedeki  $x_j$ 'nin üyeliği, J(u,v) değeri ise tüm ağırlıklandırılmış hata karelerinin toplamının bir ölçüsüdür (Sintas 1999).

Eğer J(u,v) fonksiyonu c'nin her değeri için minimize edilecek olursa, diğer bir deyişle  $v_i$ 'lere göre 1. dereceden türevi alınıp 0'a eşitlenirse BCO Algoritmasının prototipi Eşitlik 6.3’de verildiği gibidir:

$$v_{jk} = \frac{\sum_{j=1}^n u_{jk}^m \cdot x_{ik}}{\sum_{j=1}^n u_{jk}^m} \quad (4.3)$$

BCO Algoritması için gerekli adımlar ise şu şekildedir:

Adım 1: Başlangıç değerlerini belirle: Küme sayısı  $c$ , bulanıklık indeksi  $m$ , işlem bitirme kriteri  $\varepsilon$  ve üyelik dereceleri matrisi  $U$  veya  $V$  küme prototipleri rasgele üretilir.

Adım 2:  $U$  küme prototiplerinin rasgele üretildiği varsayılırsa bu değerleri kullanarak üyelik dereceleri matrisini hesaplanır.

$$u_{ik} = \left[ \sum_{j=1}^c \left( \frac{d_{ji}}{d_{jk}} \right)^{2/(m-1)} \right]^{-1} \quad (4.4)$$

Adım 3: Adım 2 eşitliğine göre  $U$  küme prototipleri güncellenir.

Adım 4:  $\|U^{(t)} - U^{(t-1)}\| \leq \varepsilon$  ise iterasyon durdurulur, aksi takdirde Adım 2'ye geri dönülür.

BCO Algoritması uygulandıktan sonra hangi bireyin hangi kümeye gireceğine karar vermek için üyelik dereceleri kullanılır. Her bir bireyin hangi kümeye olan üyeliğinin en büyük olduğuna bakılır ve bu bireyler o kümeye dâhil edilir. Ancak her bir birey diğer kümelere de belli bir üyelik dereceleri ile girebilir. BCO Algoritmasının sonucu başlangıçta rasgele üretilen değerlere oldukça bağlıdır. Bu yüzden rasgelelikten kaynaklanan problemleri ortadan kaldırmak için çeşitli algoritmalar geliştirilmiştir ve geliştirilmeye devam edilmektedir. BCO, küme merkezlerini ve her veri noktası için üyelik derecelerini iterasyon yöntemi ile günceller ve küme merkezlerini veri seti içinde olması gereken yere taşır. Küme merkezlerinin ilk yerleri, başlangıçta değeri rasgele atanan  $U$  matrisi kullanılarak oluşturulduğu için, BCO optimal sonuca yaklaşmayı garanti etmeyecektir (Sintas 1999: 25).

## 4.2. Gustafson-Kessel Algoritması

Gustafson-Kessel kümeleme algoritması bulanık C-ortalama algoritmasının genişletilmiş şeklidir. Bu sayede farklı değerlere sahip nesnelerin tespiti mümkün hale gelmiştir (Bezdek 1981: 23-48). Gustafson-Kessel algoritması Mahalanobis uzaklık normunu kullanır (Gustafson ve Kessel 1979: 69). Gustafson-Kessel algoritması, Bulanık C-Ortalama algoritması ile aynı girdilere sahiptir. Gustafson-Kessel algoritması diğer algoritmalarda olduğu gibi önceden belirlenmiş bir sonlandırma kriteri gerçekleşinceye kadar çalıştırılır (Babuska 2002: 31).

Gustafson-Kessel algoritmasında her bir küme  $j$  kendi bireysel uzaklık ölçüsü  $\underline{\Sigma}_j$ 'y sahiptir ve Eşitlik 4.5 ve 4.6'de verildiği gibidir.

$$D_{ij, \underline{\Sigma}_j}^2 = \|\underline{u}(i) - \underline{c}_j\|_{\underline{\Sigma}_j}^2 = (\underline{u}(i) - \underline{c}_j)^T \underline{\Sigma}_j (\underline{u}(i) - \underline{c}_j) \quad (4.5)$$

$$\underline{F}_j = \frac{\sum_{i=1}^N \mu_{ij}^v (\underline{u}(i) - \underline{c}_j) (\underline{u}(i) - \underline{c}_j)^T}{\sum_{i=1}^N \mu_{ij}^v} \quad (4.6)$$

Bununla birlikte, Gustafson-Kessel algoritmasının en büyük dezavantajı, sabit hacimli kümelerin kısıtlanmasıdır. Bu kısıtlamanın bulanık maksimum olabilirlik tahminlerinde kümelemeyi tahmin etmesi aynı zamanda Gath-Geva algoritması olarak da bilinir (Hoppner 1997: 49).

### 4.3. Gath-Geva Algoritması

Gath ve Geva 1989 tarafından geliştirilmiş bu algoritma, maksimum olabilirliğin bulanık kümelemeler için genelleştirilmiş halidir. Algoritma, farklı boyut, yoğunluk ve şekildeki kümeleri tespit etmek amacıyla kullanılır (Abonyi ve Feil 2007: 251-268). Gath-Geva algoritması bulanık maksimum olabilirlik tahmini, bulanık maksimum tahmincisi uzaklık normunu kullanır. Gath-Geva algoritmasında belirtilen bu norm, üsttel bir terim içermektedir (Azar vd., 2013: 72). Böylece algoritma, Gustafson-Kessel algoritmasına göre uzaklığı daha hızlı azaltır.

Gath-Geva algoritması bulanık tahmini öklid uzaklığı yerine üstel bir uzaklık fonksiyonu kullanır. Çünkü elips yapısındaki kümeler için üstel uzaklık daha uygundur (Unler 2007: 95). Geniş alanlarda olduğu gibi Gath-Geva algoritması yerel bölgelerde bu üstel uzaklığa göre optimumu arar (Lange vd., 2006: 124). Gath-Geva algoritmasında temel düşünce, veri noktalarının  $p$  boyutlu normal dağılımı varsayımına dayanır. Gath-Geva algoritması uzaklık fonksiyonu aşağıdaki gibidir.

$$D_{ij} = \frac{\sqrt{\det(F_i)}}{\alpha_i} \exp\left(\frac{1}{2} (X_k - v_i)^T F_i^{-1} (X_k - v_i)\right) \quad (4.7)$$

Bulanık kovaryans matrisi ( $F_i$ ) ise denklem 4.8'deki gibi hesaplanmaktadır.

$$F_i = \frac{\sum_{j=1}^n (\mu_{ij})^m (x_j - v_i)(x_j - v_i)^T}{\sum_{j=1}^n (\mu_{ij})^m} \quad (4.8)$$

Denklem 10'daki  $\alpha_i$  önsel olasılık olup Eşitlik 4.9 ile hesaplanmaktadır.

$$\alpha_i = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^n \mu_{ij} \quad (4.9)$$

Bulanık küme merkezleri ise aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanır.

$$v_i = \frac{\sum_{j=1}^n (\mu_{ij})^m x_j}{\sum_{j=1}^n (\mu_{ij})^m} \quad (4.10)$$

Gath-Geva algoritması olasılık teorisi temelleri üzerine kurulmuştur. Gath-Geva algoritması ile Bulanık c-ortalamalar ve Gustafson-Kessel algoritmalarının teşhis edebileceği tüm kümeleri başarıyla teşhis edilir (Erilli vd., 2008: 89). Gath-Geva algoritmasının en büyük avantajı, eşit olmayan değişken özellikleri ve yoğunluklarında doğru bölünme sonuçları verebilmesidir (Lange vd., 2006: 124).

#### 4.4. Küme Geçerlilik İndeksleri

Kümeleme analizi, benzer nesnelerin gruplarını tanımlamayı amaçlamaktadır, bu nedenle büyük veri kümelerinde kalıpların dağılımını ve bağlantılarını keşfetmeye yardımcı olur. Ancak, çoğu kümeleme algoritması aranacak küme sayısını bilmeyi gerektirir. Bu denetimsiz bir yöntemdir ve çoğu durumda kullanıcı, veri kümesini ayırdığımız kümelerin sayısı hakkında önceden bilgi sahibi değilse gerçek küme sayısından daha büyük veya daha küçük sonuçlara ulaşabilir. Daha büyükse, bir veya daha fazla küme dağılabilir. Daha küçükse, birden fazla ayrı küme birleştirilebilir. Bu nedenle doğru sayıda kümeyi bulmak önemli bir sorundur. En uygun kümeyi bulma problemine genellikle küme geçerliliği denir. Geçerlilik işlevi, veri kümesinin yapısını doğru bir şekilde sunup sunmadığını doğrulamamıza yardımcı olabilir.

İki boyutlu veriler için, kullanıcılar sonuçların geçerliliğini görsel olarak doğrulayabilir. Ancak, çok boyutlu veri setlerinin büyük olması durumunda, veri setinin etkili bir şekilde görselleştirilmesi zor olacaktır. Bu nedenle, küme geçerliliğinin amacı, daha yüksek boyutlu veriler için veri yapısının en iyi açıklamasını daha etkin bir şekilde doğrulayabilen en uygun c kümeleri bulmaktır.

Sonuç olarak, kümelenme değerlendirmesi ve en uygun kümeleme şemasının seçilmesi için önerilen iki kıstas sunulmaktadır (Berry ve Linoff 1996: 29).

Literatürde küme geçerlilik indeksleri Yakınlık ve Ayırma olarak ikiye ayrılır. Varyans gibi değişkenlik ölçüleri ile küme öğelerinin yakınlığı ölçülür. Ayırma ile de kümelerin ne kadar farklı olduğu gösterilir. Literatürde bulanık kümelenme için bir dizi geçerlilik indeksi bulunmaktadır. Bölme katsayısı ve sınıflandırma bölümlenmesi gibi indeksler sadece üyelik değerlerini kullanır ve hesaplamasının kolay olması avantajdır. En çok kullanılanlar Bölünme Katsayısı (PC), Sınıflama Bölümlenmesi (CE), Xie-Beni İndeksi (XB), Kim İndeksi, Gözden Geçirilmiş Bölünme Katsayısı (MPC), Chen ve Linkens İndeksi; Fukuyama ve Sugeno İndeksi, Kwon İndeksi olarak gösterilebilir (Bezdek 1981; Dave 1996; Kim 2004; Chen ve Linkens 2004; Fukuyama ve Sugeno 1989; Xie ve Beni 1991; Kwon 1998). Bu çalışmada uygun küme sayıları (Erilli vd., 2011) çalışmasında önerilen Yapay Sinir Ağlarına dayalı geçerlilik indeksi kullanılmıştır.

#### **4.5. Yapay Sinir Ağlarına Dayalı Geçerlilik İndeksi**

Bu yöntem ilk defa (Erilli vd., 2011) tarafından önerilmiştir. Bu hesaplama yönteminde yapılacak ilk şey veri için uygun olabilecek en düşük ve en yüksek küme sayısına karar verilir. Girdi olarak veri matrisi ve hedef değeri olarak da bulanık kümeleme sonucunda her bir verinin atandığı küme numarası olacak şekilde ileri beslemeli yapay sinir ağları mümkün küme sayılarının her biri için uygulanır. Her bir küme sayısı için, mümkün tüm gizli tabaka birim sayılarına göre yapay sinir ağlarından elde edilen Hata Kareler Ortalaması Karekökü (HKOK) değerlerinin medyanı hesaplanır. Mümkün tüm sayıları hesaplama zorluğu yüzünden uygulama olarak 2'den 10'a kadar küme sayısı için deneme

yapılması tavsiye edilmektedir. Her bir küme sayısı için elde edilen medyan değerlerinin grafiği çizilerek, ilk sıçramanın olduğu HKOK medyan değerin ilk aşırı büyüdüğü küme sayısından bir önceki değ er en uygun küme sayısı olarak belirlenir (Erilli vd., 2011: 64).





## BEŞİNCİ BÖLÜM

### 5. UYGULAMA

Bu çalışmada, bulanık kümeleme analizinde sıkça kullanılan Bulanık C-Ortalamalar (FCM), Gustafson-Kessel (GK) ve Gath-Geva (GG) yöntemleri kullanılarak, Türkiye'deki iller 2002, 2008, 2013 ve 2018 yıllarındaki sosyo-ekonomik, Tarım, Eğitim, Sağlık ve Demografik verileri yardımıyla kümelere ayrılmışlardır. Çalışmada kullanılan 2008, 2013 ve 2018 verileri Türkiye İstatistik Kurumu'nun internet adresinden alınmış ve derlenmiştir (TÜİK 2019). 2002 verileri ise DPT'nin yayınladığı verilerdir. Bu tarihlerdeki verilerin kullanılmasının sebebi ise TÜİK ve DPT bu periyotlarda veri sağlamış olmasıdır. Kümeleme Analizleri MATLAB. 2009 paket programı ile yapılmıştır. Her analiz için en uygun küme sayısı Yapay Sinir Ağına dayalı Küme Geçerlilik İndeksi ile belirlenmiştir.

İlk olarak 2002 yılı verileri bulanık kümeleme analizi ile kümelere ayrılmıştır. Tablo 5.1'de Sosyo-Ekonomik Verilere göre Gustafson-Kessel yöntemi Sonuçları verilmiştir.

**Tablo 5.1.** 2002 yılı Sosyo-Ekonomik Verilere göre GK Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. küme	4. Küme	5. Küme
Gaziantep	Aksaray	Adiyaman	Adana	Antalya
Istanbul	Amasya	Afyonkarahisar	Ankara	Diyarbakir
Izmir	Ardahan	Agri	Batman	Elazig
	Artvin	Aydin	Bilecik	Erzurum
	Bartın	Balikesir	Bursa	Isparta
	Bayburt	Çanakkale	Kayseri	Kocaeli
	Bingöl	Çorum	Kirsehir	Konya
	Bitlis	Denizli		Malatya
	Bolu	Hatay		Manisa
	Burdur	K.Maraş		Mardin
	Çankiri	Kütahya		Mersin
	Düzce	Mugla		Sakarya
	Edirne	Mus		Sinop
	Erzincan	Ordu		Sirnak
	Eskisehir	Samsun		Tekirdag
	Giresun	Tokat		
	Gümüşhane	Trabzon		
	Hakkari	Van		
	Igdir	Yozgat		
	Karabük	Zonguldak		
	Karaman			
	Kars			
	Kastamonu			
	Kilis			
	Kirikkale			
	Kirklareli			
	Nevsehir			
	Nigde			
	Osmaniye			
	Rize			
	Sanliurfa			
	Siirt			
	Sivas			
	Tunceli			
	Uzak			
	Yalova			

Tablo 5.1’de verilen sonuçlara göre iller Gustafson-Kessel yöntemine göre 5 kümeye ayrılmıştır. Gaziantep’in İstanbul ve İzmir ile aynı kümede yer alması, Batman ve Ankara’nın da aynı kümede yer almaları ilginç sonuçlar olarak

karşımıza çıkmaktadır. Gaziantep ilinin 2000’li yılların başındaki tekstil yatırımları, Batman ilinin yoğun göç vermesi ve kalan nüfusun sosyo-demografik olarak benzer yapı göstermeleri bu kümeleme sonuçlarına sebep olduğu düşünülmektedir.

**Tablo 5.2.** 2002 yılı Sosyo Ekonomik Verilerine göre GG Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme	5. Küme	
Adana	Ankara	Afyonkarahisar	Istanbul	Adıyaman	Karabük
Antalya	Izmir	Aydın		Agri	Karaman
Bursa		Balıkesir		Aksaray	Kars
Hatay		Denizli		Amasya	Kastamonu
Kocaeli		Diyarbakir		Ardahan	Kilis
Konya		Erzurum		Artvin	Kirikkale
Mersin		Eskisehir		Bartın	Kirklareli
		Gaziantep		Batman	Kirsehir
		K.Maraş		Bayburt	Mus
		Kayseri		Bilecik	Nevsehir
		Kütahya		Bingöl	Nigde
		Malatya		Bitlis	Osmaniye
		Manisa		Bolu	Rize
		Mardin		Burdur	Sanliurfa
		Mugla		Çanakkale	Siirt
		Ordu		Çankiri	Sivas
		Sakarya		Çorum	Tunceli
		Samsun		Düzce	Uzak
		Sinop		Edirne	Yalova
		Sirnak		Elazig	
		Tekirdag		Erzincan	
		Tokat		Giresun	
		Trabzon		Gümüşhane	
		Van		Hakkâri	
		Yozgat		Igdir	
		Zonguldak		Isparta	

Tablo 5.2’de verilen sonuçlara göre iller Gath-Geva yöntemine göre 5 kümeye ayrılmıştır. Tabloya göre 1.kümede olduğu gibi turizm, sanayi ve tarımda belirgin gelişmişlikleri olan iller birarada kümelenmişlerdir denilebilir. 4. kümede istanbul’un tek olmasını sanayide gelişmişliği, turizm yoğunluğu, finans merkezi olması sebeplerinden dolayı diğer iller ile arasındaki büyük farktan dolayı diye düşünebiliriz.

**Tablo 5.3.** 2002 Yılı Sosyo-Ekonomik Verilerine Göre FCM Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme	5. Küme
İstanbul	Adana	Adıyaman	Batman	Ardahan
	Ankara	Afyon	Bilecik	Artvin
	Bursa	Ağrı	Bitlis	Bartın
	Eskişehir	Aksaray	Diyarbakır	Bayburt
	Gaziantep	Amasya	Edirne	Düzce
	İzmir	Antalya	Elazığ	Gümüşhane
	Kayseri	Aydın	Erzurum	Kars
	Kırıkkale	Balıkesir	Hakkari	Muğla
		Bingöl	Isparta	Muş
		Bolu	Karabük	Nevşehir
		Burdur	Karaman	Niğde
		Çanakkale	Kırklareli	Sinop
		Çankırı	Kırşehir	Zonguldak
		Çorum	Kilis	
		Denizli	Kocaeli	
		Erzincan	Konya	
		Giresun	Malatya	
		Hatay	Manisa	
		İğdir	Mardin	
		K.Maraş	Mersin	
		Kastamonu	Osmaniye	
		Kütahya	Rize	
		Ordu	Sakarya	
		Samsun	Siirt	
		Tokat	Sivas	
		Trabzon	Şanlıurfa	
		Van	Şırnak	
		Yozgat	Tekirdağ	
			Tunceli	
			Uşak	
			Yalova	

Tablo 5.3’de verilen sonuçlara göre iller FCM yöntemine göre 5 kümeye ayrılmıştır. 2. kümede bulunan Kırıkkale’nin savunma sanayinde faaliyet gösteren yatırımlar sebebiyle bu kümeye dahil olduğu söylenebilir.

**Tablo 5.4.** 2008 yılı Sosyo Ekonomik Verilere göre GK Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme	5. Küme
Ankara	Aksaray	Adiyaman	Adana	Aydin
Antalya	Amasya	Afyonkarahisar	Bursa	Balikesir
Istanbul	Ardahan	Agri	Eskisehir	Diyarbakir
	Artvin	Çanakkale	Gaziantep	Hatay
	Bartın	Çorum	Izmir	K.Maraş
	Batman	Denizli	Kayseri	Konya
	Bayburt	Elazig	Kocaeli	Manisa
	Bilecik	Erzurum		Mersin
	Bingöl	Giresun		Mugla
	Bitlis	Isparta		Samsun
	Bolu	Kütahya		Sirnak
	Burdur	Malatya		Van
	Çankiri	Mardin		
	Düzce	Ordu		
	Edirne	Sakarya		
	Erzincan	Sinop		
	Gümüşhane	Tekirdag		
	Hakkâri	Tokat		
	Igdir	Trabzon		
	Karabük	Yozgat		
	Karaman	Zonguldak		
	Kars			
	Kastamonu			
	Kilis			
	Kirikkale			
	Kirklareli			
	Kirsehir			
	Mus			
	Nevsehir			
	Nigde			
	Osmaniye			
	Rize			
	Sanliurfa			
	Siirt			
	Sivas			
	Tunceli			
	Uzak			
	Yalova			

Tablo 5.4’de verilen sonuçlara göre iller Gustafson-Kessel yöntemine göre 5 kümeye ayrılmıştır. Tablo 5.3’e göre nüfusu bir milyondan az ve diğer illere göre daha az göç alan iller 2. Kümede olduğu gibi birarada toplanmışlardır denilebilir.

**Tablo 5.5.** 2008 yılı Sosyo Ekonomik Verilerine göre GG Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme		5. Küme
Adana	Bursa	Istanbul	Adiyaman	Hatay	Ankara
Antalya	Izmir		Afyon	Igdir	
Eskisehir	Kocaeli		Agri	Isparta	
Gaziantep			Aksaray	K.Maraş	
Konya			Amasya	Karabük	
Mersin			Ardahan	Karaman	
			Artvin	Kars	
			Aydin	Kastamonu	
			Balikesir	Kayseri	
			Bartın	Kilis	
			Batman	Kirikkale	
			Bayburt	Kirklareli	
			Bilecik	Kirsehir	
			Bingöl	Kütahya	
			Bitlis	Malatya	
			Bolu	Manisa	
			Burdur	Mardin	
			Çanakkale	Mugla	
			Çankiri	Mus	
			Çorum	Nevsehir	
			Denizli	Nigde	
			Diyarbakir	Ordu	
			Düzce	Osmaniye	
			Edirne	Rize	
			Elazig	Sakarya	
			Erzincan	Samsun	
			Erzurum	Sanliurfa	
			Giresun	Siirt	
			Gümüşhane	Sinop	
			Hakkâri	Sirnak	
			Tunceli	Sivas	
			Usak	Tekirdag	
			Van	Tokat	
			Yalova	Trabzon	
			Yozgat	Zonguldak	

Tablo 5.5’de verilen sonuçlara göre iller Gath-Geva yöntemine göre 5 kümeye ayrılmıştır. Tablo 5.5’e göre aldığı göç, nüfus ve sanayi gelişmişliği bakımından birbirlerine yakın olan İzmir, Bursa ve Kocaeli aynı kümede toplanmışlar gibi görünüyor.

**Tablo 5.6.** 2008 Yılı Sosyo-Ekonomik Verilerine Göre FCM Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme		4. Küme	5. Küme	6. Küme
Ardahan	Amasya	Adıyaman	Kastamonu	Batman	Ankara	Adana
Bartın	Balıkesir	Afyon	Mardin	Bilecik	İzmir	Antalya
Gümüşhane	Bolu	Ağrı	Nevşehir	Denizli		Bursa
Kars	Çankırı	Aksaray	Ordu	Diyarbakır		Eskişehir
Muğla	Çorum	Artvin	Sinop	Elazığ		Gaziantep
Muş	Edirne	Aydın	Şanlıurfa	Karabük		Kayseri
Niğde	Erzurum	Bayburt	Tokat	Kırşehir		Kırıkkale
Zonguldak	Karaman	Bingöl	Trabzon	Kilis		Kocaeli
	Kırklareli	Bitlis	Van	Konya		
	Kütahya	Burdur	Yozgat	Malatya		
	Manisa	Çanakkale		Mersin		
	Rize	Düzce		Osmaniye		
	Samsun	Erzincan		Sakarya		
	Siirt	Giresun		Tekirdağ		
	Sivas	Hakkari				
	Şırnak	Hatay				
	Tunceli	Iğdır				
	Uşak	Isparta				
	Yalova	K.Maraş				

Tablo 5.6’de verilen sonuçlara göre iller FCM yöntemine göre 6 kümeye ayrılmıştır.1. kümedeki iller nüfus, tarım geliri, sanayi gibi başlıklarla beraber genel olarak diğer illerin gerisinde kalmış olan bölgeler olarak göze çarpmaktadır.7. kümede göze çarpan Kırıkkale savunma sanayisindeki işletmelerin hacimleri dolayısı ile bu kümeye dahil edilmiş olabilir.

**Tablo 5.7.** 2013 yılı Sosyo Ekonomik Verilerine göre GK Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme	5. Küme	6. Küme
Adiyaman	Ardahan	Adana	Aksaray	Batman	Bilecik
Afyonkarahisar	Artvin	Ankara	Amasya	Çorum	Burdur
Agri	Bartın	Antalya	Bingöl	Elazığ	Çankiri
Çanakkale	Bayburt	Aydın	Bitlis	Isparta	Karabük
Giresun	Erzincan	Balıkesir	Bolu	Kütahya	Karaman
Sivas	Gümüşhane	Bursa	Düzce	Osmaniye	Kilis
Tokat	Iğdir	Denizli	Edirne	Sinop	Kirklareli
Yozgat	Siirt	Diyarbakır	Hakkâri		Kirsehir
Zonguldak	Tunceli	Erzurum	Kars		Yalova
		Eskisehir	Kastamonu		
		Gaziantep	Kirikkale		
		Hatay	Mus		
		Istanbul	Nevsehir		
		Izmir	Nigde		
		K.Maraş	Rize		
		Kayseri	Sanliurfa		
		Kocaeli	Usak		
		Konya			
		Malatya			
		Manisa			
		Mardin			
		Mersin			
		Mugla			
		Ordu			
		Sakarya			
		Samsun			
		Sirnak			
		Tekirdag			
		Trabzon			
		Van			

Tablo 5.7’de verilen sonuçlara göre iller Gustafson-Kessel yöntemine göre 6 kümeye ayrılmıştır Tablo 5.7 için nüfusu en az olan ve neredeyse hiç göç almayan iller 2. Kümeye toplanmışlardır diyebiliriz.

**Tablo 5.8.** 2013 yılı Sosyo Ekonomik Verilerine göre GG Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme		5. Küme
Istanbul	Adana	Antalya	Adiyaman	Malatya	Ankara
	Denizli	Bursa	Afyonkarahisar	Manisa	Izmir
	Diyarbakir	Kocaeli	Agri	Mardin	
	Eskisehir		Aksaray	Mugla	
	Gaziantep		Amasya	Mus	
	Hatay		Ardahan	Nevsehir	
	Konya		Artvin	Nigde	
	Mersin		Aydin	Ordu	
	Sakarya		Balikesir	Osmaniye	
	Samsun		Bartın	Rize	
	Tekirdag		Batman	Sanliurfa	
			Bayburt	Siirt	
			Bilecik	Sinop	
			Bingöl	Sirnak	
			Bitlis	Sivas	
			Bolu	Tokat	
			Burdur	Trabzon	
			Çanakkale	Tunceli	
			Çankiri	Uşak	
			Çorum	Van	
			Düzce	Yalova	
			Edirne	Yozgat	
			Elazığ	Zonguldak	
			Erzincan	Kirsehir	
			Erzurum	Kütahya	
			Giresun		
			Gümüşhane		
			Hakkâri		
			Iğdir		
			Isparta		
			K.Maraş		
			Karabük		
			Karaman		
			Kars		
			Kastamonu		
			Kayseri		
			Kilis		
			Kirikkale		
			Kirklareli		

Tablo 5.8’de verilen sonuçlara göre iller Gath-Geva yöntemine göre 5 kümeye ayrılmıştır. Tablo dan şehirleşme oranlarıyla paralel olarak iller kümelenmişler sonucuna varabiliriz.

**Tablo 5.9.** 2013 Yılı Sosyo-Ekonomik Verilerine Göre FCM Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme	5. Küme
İstanbul	Adıyaman	Ardahan	Adana	Amasya
	Afyon	Bartın	Ankara	Batman
	Ağrı	Bursa	Antalya	Bilecik
	Aksaray	Kars	Aydın	Bolu
	Artvin	Muş	Balıkesir	Burdur
	Bayburt		Denizli	Çorum
	Bingöl		Diyarbakır	Edirne
	Bitlis		Erzurum	Elazığ
	Çanakkale		Eskişehir	Isparta
	Çankırı		Gaziantep	Karabük
	Düzce		Hatay	Karaman
	Erzincan		İzmir	Kırıkkale
	Giresun		K.Maraş	Kırklareli
	Gümüşhane		Kayseri	Kırşehir
	Hakkari		Kocaeli	Kilis
	Iğdır		Konya	Kütahya
	Kastamonu		Malatya	Osmaniye
	Nevşehir		Manisa	Sivas
	Niğde		Mardin	Uşak
	Rize		Mersin	Yalova
	Siirt		Muğla	
	Sinop		Ordu	
	Şırnak		Sakarya	
	Tokat		Samsun	
	Tunceli		Şanlıurfa	
	Yozgat		Tekirdağ	
	Zonguldak		Trabzon	
			Van	

Tablo 5.9’de verilen sonuçlara göre iller Gath-Geva yöntemine göre 5 kümeye ayrılmıştır. 4. Kümede bulunan Bursa’nın aldığı göç sebebiyle demografik yapısındaki bozulmayla birlikte bozulan ekonomik dengesilik sebebiyle bu kümeye atanmış olduğu düşünülebilir.

**Tablo 5.10. 2018 yılı Sosyo Ekonomik Verilerine göre GK Sonuçları**

1. Küme	2. Küme		3. Küme	4. Küme	5. Küme
Istanbul	Adiyaman	Gümüşhane	Hatay	Adana	Bursa
Kocaeli	Afyonkarahisar	Hakkâri	Izmir	Ankara	Çorum
	Agri	Igdir	Karabük	Kayseri	Denizli
	Aksaray	Isparta	Kirsehir	Mersin	Eskisehir
	Amasya	Karaman	Osmaniye	Samsun	Gaziantep
	Antalya	Kars	Sakarya	Trabzon	K.Maraş
	Ardahan	Kastamonu	Yalova		Manisa
	Artvin	Kilis	Zonguldak		Tekirdag
	Aydin	Kirikkale			
	Balikesir	Kirklareli			
	Bartın	Konya			
	Batman	Kütahya			
	Bayburt	Malatya			
	Bilecik	Mardin			
	Bingöl	Mugla			
	Bitlis	Mus			
	Bolu	Nevsehir			
	Burdur	Nigde			
	Çanakkale	Ordu			
	Çankiri	Rize			
	Diyarbakir	Sanliurfa			
	Düzce	Siirt			
	Edirne	Sinop			
	Elazig	Sirnak			
	Erzincan	Sivas			
	Erzurum	Tokat			
	Giresun	Tunceli			
	Van	Uzak			
	Yozgat				

Tablo 5.10’de verilen sonuçlara göre iller Gustafson-Kessel yöntemine göre 5 kümeye ayrılmıştır. 2. Kümede olduğu gibi kırsal yaşamın daha yoğun ve gelir kalemi genelde tarıma dayalı iller bir arada toplanmış denilebilir.

**Tablo 5.11** 2018 yılı Sosyo Ekonomik Verilerine göre GG Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme		5. Küme
Konya	Adana	Ankara	Adıyaman	Kastamonu	Istanbul
	Antalya	Bursa	Afyonkarahisar	Kayseri	
	Gaziantep	Izmir	Agri	Kilis	
	Manisa	Kocaeli	Aksaray	Kirikkale	
	Mersin		Amasya	Kirklareli	
	Sanliurfa		Ardahan	Kirsehir	
			Artvin	Kütahya	
			Aydin	Malatya	
			Balikesir	Mardin	
			Bartın	Mugla	
			Batman	Mus	
			Bayburt	Nevsehir	
			Bilecik	Nigde	
			Bingöl	Ordu	
			Bitlis	Osmaniye	
			Bolu	Rize	
			Burdur	Sakarya	
			Çanakkale	Samsun	
			Çankiri	Siirt	
			Çorum	Sinop	
			Denizli	Sirnak	
			Diyarbakir	Sivas	
			Düzce	Tekirdag	
			Edirne	Tokat	
			Elazig	Trabzon	
			Erzincan	Tunceli	
			Erzurum	Usak	
			Eskisehir	Van	
			Giresun	Yalova	
			Gümüşhane	Yozgat	
			Hakkâri	Zonguldak	
			Hatay		
			Igdir		
			Isparta		
			K.Maraş		
			Karabük		
			Karaman		
			Kars		

Tablo 5.11’de verilen sonuçlara göre iller Gath-Geva yöntemine göre 5 kümeye ayrılmıştır. Tahıl üretimindeki bariz farkı Konyayı diğer illerden ayırmıştır diyebiliriz.

**Tablo 5.12. 2018 yılı Sosyo Ekonomik Verilerine göre FCM Sonuçları**

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme	5. Küme	6. Küme	7. Küme
Antalya	Adiyaman	Amasya	Adana	Istanbul	Ankara	Afyonkarahisar
Bursa	Agri	Ardahan	Balikesir			Aydin
Izmir	Aksaray	Artvin	Denizli			Çorum
Konya	Batman	Bartın	Diyarbakir			Erzurum
	Bolu	Bayburt	Gaziantep			Giresun
	Çanakkale	Bilecik	Hatay			K.Maraş
	Çankiri	Bingöl	Kayseri			Kastamonu
	Edirne	Bitlis	Kocaeli			Malatya
	Elazığ	Burdur	Manisa			Mugla
	Erzincan	Düzce	Mersin			Ordu
	Eskisehir	Gümüşhane	Samsun			Sakarya
	Isparta	Hakkâri				Sanliurfa
	Kirklareli	Iğdir				Sivas
	Kütahya	Karabük				Tekirdağ
	Mardin	Karaman				Trabzon
	Nevşehir	Kars				Yozgat
	Osmaniye	Kilis				
	Rize	Kirikkale				
	Siirt	Kirsehir				
	Tokat	Mus				
	Van	Niğde				
	Zonguldak	Sinop				
		Sirnak				
		Tunceli				
		Uşak				
		Yalova				

Tablo 5.12’de verilen sonuçlara göre iller FCM yöntemine göre 7 kümeye ayrılmıştır. Turizm gelişmişliği baz alınarak 1. Küme tanımlanmıştır denilebilir.

**Tablo 5.13.** 2002 yılı Sağlık Verilerine göre GK Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme
Agri	Ankara	Adana
Ardahan	Antalya	Adiyaman
Batman	Aydin	Afyonkarahisar
Bingöl	Bolu	Aksaray
Bitlis	Burdur	Amasya
Çorum	Bursa	Artvin
Diyarbakir	Çanakkale	Balikesir
Düzce	Çankiri	Bartın
Erzurum	Denizli	Bayburt
Hakkari	Edirne	Bilecik
Igdir	Elazig	Gaziantep
Kars	Erzincan	Karaman
Mardin	Eskisehir	Kastamonu
Mus	Giresun	Kayseri
Sanliurfa	Gümüşhane	Kirsehir
Siirt	Hatay	Kocaeli
Sivas	Isparta	Kütahya
Tokat	Istanbul	Manisa
Van	Izmir	Mersin
Yozgat	K.Maraş	Nevsehir
	Karabük	Nigde
	Kilis	Sakarya
	Kirikkale	Samsun
	Kirklareli	Sinop
	Konya	Tekirdag
	Malatya	Usak
	Mugla	Yalova
	Ordu	Zonguldak
	Osmaniye	
	Rize	
	Sirnak	
	Trabzon	
	Tunceli	

Tablo 5.13’de verilen sonuçlara göre iller Gustafson-Kessel yöntemine göre 3 kümeye ayrılmıştır. Kişi başı sağlık olanaklarından faydalanılma oranlarına göre kümeler oluşturulmuştur diyebiliriz.

**Tablo 5.14.** 2002 yılı Sağlık Verilerine göre GG Sonuçları

1. Küme	2. Küme		3. Küme
Ankara	Hatay	Adana	Agri
Bolu	K.Maraş	Adiyaman	Ardahan
Edirne	Karabük	Afyonkarahisar	Batman
Elazığ	Karaman	Aksaray	Bingöl
Eskisehir	Kayseri	Amasya	Bitlis
Isparta	Kilis	Antalya	Diyarbakir
Istanbul	Kirikkale	Artvin	Düzce
Izmir	Kirklareli	Aydin	Erzurum
Kastamonu	Kirsehir	Balikesir	Hakkari
	Kocaeli	Bartın	Iğdir
	Konya	Bayburt	Kars
	Kütahya	Bilecik	Mus
	Malatya	Burdur	Sanliurfa
	Manisa	Bursa	Siirt
	Mardin	Çanakkale	Sivas
	Mersin	Çankiri	Van
	Mugla	Çorum	
	Nevsehir	Denizli	
	Nigde	Erzincan	
	Ordu	Gaziantep	
	Osmaniye	Giresun	
	Rize	Gümüşhane	
	Sakarya	Tokat	
	Samsun	Trabzon	
	Sinop	Tunceli	
	Sirnak	Uşak	
	Tekirdag	Yalova	
	Zonguldak	Yozgat	

Tablo 5.14’de verilen sonuçlara göre iller Gath-Geva yöntemine göre 3 kümeye ayrılmıştır. Hastane yatak ve sağlık personeli oranı 3. Kümeyi oluşturmuştur denilebilir.

**Tablo 5.15.** 2002 yılı Sağlık Verilerine göre FCM Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme
Ankara	Adana	Ağrı
Antalya	Adıyaman	Ardahan
Aydın	Afyon	Batman
Bolu	Aksaray	Bingöl
Burdur	Amasya	Bitlis
Bursa	Artvin	Çorum
Çanakkale	Balıkesir	Diyarbakır
Çankırı	Bartın	Erzurum
Denizli	Bayburt	Hakkari
Edirne	Bilecik	Iğdır
Elazığ	Düzce	Kars
Erzincan	Gaziantep	Muş
Eskişehir	Giresun	Siirt
Gümüşhane	Hatay	Sinop
Isparta	K.Maraş	Sivas
İstanbul	Karaman	Şırnak
İzmir	Kastamonu	Van
Karabük	Kayseri	
Kırıkkale	Kilis	
Kırklareli	Kocaeli	
Kırşehir	Kütahya	
Konya	Manisa	
Malatya	Mardin	
Muğla	Mersin	
Osmaniye	Nevşehir	
Rize	Niğde	
Tekirdağ	Ordu	
Trabzon	Sakarya	
Tunceli	Samsun	
	Şanlıurfa	
	Tokat	
	Uşak	
	Yalova	
	Yozgat	
	Zonguldak	

Tablo 5.15’de verilen sonuçlara göre iller FCM yöntemine göre 3 kümeye ayrılmıştır. Bu tablonda kümeleri oluştururken nüfus sağlık olanaklarından faydalanma oranlarına göre kümeleri oluşturduğu düşünülebilir.

**Tablo 5.16.** 2008 yılı Sağlık Verilerine göre GK Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme	5. Küme	6. Küme
Balikesir	Adiyaman	Ankara	Aksaray	Adana	Aydin
Edirne	Agri	Istanbul	Amasya	Afyonkarahisar	Bayburt
Elazig	Ardahan		Artvin	Antalya	Denizli
Erzurum	Batman		Bartın	Bursa	Diyarbakir
Eskisehir	Bilecik		Bolu	Kayseri	Izmir
Manisa	Bingöl		Burdur	Konya	Kocaeli
Samsun	Bitlis		Çanakkale	Malatya	Mersin
Sinop	Gaziantep		Çankiri		Tekirdag
Trabzon	Hakkâri		Çorum		
Zonguldak	Hatay		Düzce		
	Igdir		Erzincan		
	K.Maraş		Giresun		
	Kars		Gümüşhane		
	Kirsehir		Isparta		
	Mardin		Karabük		
	Mugla		Karaman		
	Mus		Kastamonu		
	Nevsehir		Kilis		
	Osmaniye		Kirikkale		
	Sakarya		Kirklareli		
	Sanliurfa		Kütahya		
	Sirnak		Nigde		
	Sivas		Ordu		
	Tunceli		Rize		
	Van		Siirt		
	Yalova		Tokat		
			Usak		
			Yozgat		

Tablo 5.16’de verilen sonuçlara göre iller Gustafson-Kessel yöntemine göre 6 kümeye ayrılmıştır. Ankara ve İstanbuldaki kamu hastanelerinin yanında özel hastanelerinde diğer illere göre fazlalığı diğer illerden ayrışma sebebi denilebilir.

**Tablo 5.17.** 2008 yılı Sağlık Verilerine göre GG Sonuçları

1. Küme	2. Küme		3. Küme
Istanbul	K.Maraş	Adana	Ankara
	Karabük	Adiyaman	Izmir
	Karaman	Afyonkarahisar	
	Kars	Agri	
	Kastamonu	Aksaray	
	Kayseri	Amasya	
	Kilis	Antalya	
	Kirikkale	Ardahan	
	Kirklareli	Artvin	
	Kirsehir	Aydin	
	Kocaeli	Balikesir	
	Konya	Bartin	
	Kütahya	Batman	
	Malatya	Bayburt	
	Manisa	Bilecik	
	Mardin	Bingöl	
	Mersin	Bitlis	
	Mugla	Bolu	
	Mus	Burdur	
	Nevsehir	Bursa	
	Nigde	Çanakkale	
	Ordu	Çankiri	
	Osmaniye	Çorum	
	Rize	Denizli	
	Sakarya	Diyarbakir	
	Samsun	Düzce	
	Sanliurfa	Edirne	
	Siirt	Elazig	
	Sinop	Erzincan	
	Sirnak	Erzurum	
	Sivas	Eskisehir	
	Tekirdag	Gaziantep	
	Tokat	Giresun	
	Trabzon	Gümüşhane	
	Tunceli	Hakkâri	
	Usak	Hatay	
	Van	Igdir	
	Yalova	Isparta	
	Yozgat	Zonguldak	

Tablo 5.17’de verilen sonuçlara göre iller Gath-Geva yöntemine göre 3 kümeye ayrılmıştır. İstanbul, Ankara ve İzmir gibi büyükşehirlerdeki kamu ve özel sektör sağlık yatırımları kümelerin ayrışmasında etken denilebilir.

**Tablo 5.18.** 2008 yılı Sağlık Verilerine göre FCM Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme
Ankara	Adana	Afyon	Adıyaman
Bursa	Amasya	Artvin	Ağrı
Çanakkale	Aydın	Batman	Aksaray
İstanbul	Balıkesir	Bayburt	Antalya
	Bartın	Bilecik	Ardahan
	Bolu	Bingöl	Gaziantep
	Burdur	Bitlis	Hakkari
	Çankırı	Edirne	Hatay
	Çorum	Elazığ	Iğdır
	Denizli	Erzurum	K.Maraş
	Diyarbakır	Eskişehir	Kars
	Düzce	Karabük	Kilis
	Erzincan	Kırkkale	Mardin
	Giresun	Samsun	Muş
	Gümüşhane	Sivas	Nevşehir
	Isparta	Trabzon	Niğde
	İzmir	Zonguldak	Osmaniye
	Yozgat		Sakarya
	Karaman		Siirt
	Kastamonu		Şanlıurfa
	Kayseri		Şırnak
	Kırklareli		Tekirdağ
	Kırşehir		Tunceli
	Kocaeli		Van
	Konya		Yalova
	Kütahya		
	Malatya		
	Manisa		
	Mersin		
	Muğla		
	Ordu		
	Rize		
	Sinop		
	Tokat		
	Uşak		

Tablo 5.18’de verilen sonuçlara göre iller FCM yöntemine göre 4 kümeye ayrılmıştır. 1. Kümede bulunan Çanakkale ‘nin bu kümede olmasına etken olarak nüfusuna oranla sağlık kuruluşları ve sağlık çalışanlarının kişi başına oranı etkili olmuş denilebilir.

**Tablo 5.19.** 2013 yılı Sağlık Verilerine göre GK Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme	5. Küme
Bursa	Afyonkarahisar	Adana	Amasya	Agri
Denizli	Ardahan	Adiyaman	Artvin	Batman
Düzce	Aydin	Aksaray	Balikesir	Bitlis
Elazig	Bayburt	Ankara	Bartın	Diyarbakir
Izmir	Bilecik	Antalya	Burdur	Gaziantep
Karaman	Bolu	Bingöl	Çanakkale	Hakkâri
Kilis	Çorum	Erzurum	Çankiri	Igdir
Konya	Erzincan	Hatay	Edirne	Mardin
Malatya	Eskisehir	Istanbul	Giresun	Mus
Mugla	Gümüşhane	K.Maraş	Karabük	Sanliurfa
Nigde	Isparta	Kars	Kastamonu	Sirnak
Ordu	Kirklareli	Kayseri	Kirikkale	Sivas
Rize	Kirsehir	Kocaeli	Kütahya	Van
Sakarya	Manisa	Mersin	Siirt	
Samsun	Nevsehir	Osmaniye		
Tekirdag	Sinop			
Trabzon	Tokat			
Tunceli	Usak			
Yalova	Yozgat			
Zonguldak				

Tablo 5.19’de verilen sonuçlara göre iller Gustafson-Kessel yöntemine göre 5 kümeye ayrılmıştır. Sağlık hizmetleri sunan kurum ve çalışan ile nüfus oranı değerlendirilmiş diyebiliriz.

**Tablo 5.20.** 2013 yılı Sağlık Verilerine göre GG Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme
Istanbul	Adana	Karabük
	Adiyaman	Karaman
	Afyonkarahisar	Kars
	Agri	Kastamonu
	Aksaray	Kayseri
	Amasya	Kilis
	Antalya	Kirikkale
	Ardahan	Kirklareli
	Artvin	Kirsehir
	Aydin	Kocaeli
	Balikesir	Konya
	Bartın	Kütahya
	Batman	Malatya
	Bayburt	Manisa
	Bilecik	Mardin
	Bingöl	Mersin
	Bitlis	Mugla
	Bolu	Mus
	Burdur	Nevsehir
	Bursa	Nigde
	Çanakkale	Ordu
	Çankiri	Osmaniye
	Çorum	Rize
	Denizli	Sakarya
	Diyarbakir	Samsun
	Düzce	Sanliurfa
	Edirne	Siirt
	Elazig	Sinop
	Erzincan	Sirnak
	Erzurum	Sivas
	Eskisehir	Tekirdag
	Gaziantep	Tokat
	Giresun	Trabzon
	Gümüşhane	Tunceli
	Hakkâri	Usak
	Hatay	Van
	Igdir	Yalova
	Isparta	Yozgat
	K.Maraş	Zonguldak

Tablo 5.20’de verilen sonuçlara göre iller Gath-Geva yöntemine göre 3 kümeye ayrılmıştır. Kamu ve özel sektör hastaneleri ve yatırımları İstanbulu ayırtmış diyebiliriz.

**Tablo 5.21.** 2013 yılı Sağlık Verilerine göre FCM Sonuçları

<b>1. Küme</b>	<b>2. Küme</b>	<b>3. Küme</b>
Adana	Afyon	Ankara
Adıyaman	Aksaray	Bolu
Ağrı	Amasya	Edirne
Ardahan	Antalya	Elazığ
Batman	Artvin	Erzurum
Bilecik	Aydın	Eskişehir
Bingöl	Balıkesir	Isparta
Bitlis	Bartın	Kastamonu
Diyarbakır	Bayburt	Kırıkkale
Gaziantep	Burdur	Sivas
Hakkari	Bursa	Trabzon
Hatay	Çanakkale	
Iğdır	Çankırı	
K.Maraş	Çorum	
Kars	Denizli	
Kilis	Düzce	
Malatya	Erzincan	
Mardin	Giresun	
Mersin	Gümüşhane	
Muş	İstanbul	
Osmaniye	İzmir	
Siirt	Karabük	
Şanlıurfa	Karaman	
Şırnak	Kayseri	
Uşak	Kırklareli	
Van	Kırşehir	
	Kocaeli	
	Konya	
	Kütahya	
	Manisa	
	Muğla	
	Nevşehir	
	Niğde	
	Ordu	
	Rize	
	Sakarya	
	Samsun	
	Sinop	
	Tekirdağ	
	Tokat	
	Tunceli	
	Yalova	
	Yozgat	
	Zonguldak	

Tablo 5.21’de verilen sonuçlara göre iller FCM yöntemine göre 3 kümeye ayrılmıştır. Nüfus ve coğrafi konum etkili olmuş denilebilir.

**Tablo 5.22.** 2018 yılı Sağlık Verilerine göre GK Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme	
Ankara	Adana	Aydın	Adıyaman	Kilis
Istanbul	Antalya	Bursa	Afyonkarahisar	Kirikkale
	Denizli	Çanakkale	Agri	Kirklareli
	Diyarbakir	Izmir	Aksaray	Kirsehir
	Elazig	Manisa	Amasya	Kütahya
	Erzurum	Mugla	Ardahan	Mardin
	Eskisehir	Sakarya	Artvin	Mus
	Gaziantep		Balikesir	Nevsehir
	Hatay		Bartın	Nigde
	Kahramanmaras		Batman	Ordu
	Kayseri		Bayburt	Osmaniye
	Kocaeli		Bilecik	Rize
	Konya		Bingöl	Siirt
	Malatya		Bitlis	Sinop
	Mersin		Bolu	Sirnak
	Samsun		Burdur	Sivas
	Sanliurfa		Çankiri	Tekirdag
	Trabzon		Çorum	Tokat
	Van		Düzce	Tunceli
			Edirne	Usak
			Erzincan	Yalova
			Giresun	Yozgat
			Gümüşhane	Zonguldak
			Hakkâri	
			Igdir	
			Isparta	
			Karabük	
			Karaman	
			Kars	
			Kastamonu	

Tablo 5.22’de verilen sonuçlara göre iller Gustafson-Kessel yöntemine göre 4 kümeye ayrılmıştır. Kamu ve özel sağlık kuruluşları sayıları ve kapasiteleri 1. Kümeyi belirleyen etkindir denilebilir.

**Tablo 5.23.** 2018 yılı Sağlık Verilerine göre GG Sonuçları

1. Küme		2. Küme	3. Küme	4. Küme	5. Küme
Adıyaman	Mugla	Izmir	Istanbul	Adana	Ankara
Afyonkarahisar	Mus			Antalya	
Agri	Nevsehir			Aydin	
Aksaray	Nigde			Balikesir	
Amasya	Ordu			Bursa	
Ardahan	Osmaniye			Denizli	
Artvin	Rize			Diyarbakir	
Bartın	Sakarya			Eskisehir	
Batman	Siirt			Gaziantep	
Bayburt	Sinop			Hatay	
Bilecik	Sirnak			Kayseri	
Bingöl	Sivas			Kocaeli	
Bitlis	Tekirdag			Konya	
Bolu	Tokat			Manisa	
Burdur	Trabzon			Mersin	
Çanakkale	Tunceli			Samsun	
Çankiri	Uzak			Sanliurfa	
Çorum	Van				
Düzce	Yalova				
Edirne	Yozgat				
Elazig	Zonguldak				
Erzincan					
Erzurum					
Giresun					
Gümüşhane					
Hakkâri					
Igdir					
Isparta					
K.Maraş					
Karabük					
Karaman					
Kars					
Kastamonu					
Kilis					
Kirikkale					
Kirklareli					
Kirsehir					
Kütahya					
Malatya					
Mardin					

Tablo 5.23’de verilen sonuçlara göre iller Gath-Geva yöntemine göre 5 kümeye ayrılmıştır. Büyük şehirler diğer illerden ayrılarak kendi başlarına kümelenebilirler bunda etken sağlık personeli sayıları, hastane ve hasta yatak sayıları olarak düşünülebilir.

**Tablo 5.24.** 2018 yılı Sağlık Verilerine göre FCM Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme		5. Küme	6. Küme
Ankara	Afyonkarahisar	Izmir	Adiyaman	Kirikkale	Adana	Istanbul
	Aydin		Agri	Kirklareli	Antalya	
	Çanakkale		Aksaray	Kirsehir	Balikesir	
	Çorum		Amasya	Mardin	Bursa	
	Denizli		Ardahan	Mus	Gaziantep	
	Diyarbakir		Artvin	Nevsehir	Hatay	
	Edirne		Bartin	Nigde	Kayseri	
	Elazig		Batman	Osmaniye	Kocaeli	
	Erzurum		Bayburt	Rize	Konya	
	Eskisehir		Bilecik	Siirt	Manisa	
	Giresun		Bingöl	Sinop	Mersin	
	Isparta		Bitlis	Sirnak	Samsun	
	K.maras		Bolu	Tunceli		
	Kütahya		Burdur	Usak		
	Malatya		Çankiri	Yalova		
	Mugla		Düzce	Yozgat		
	Ordu		Erzincan			
	Sakarya		Gümüşhane			
	Sanliurfa		Hakkâri			
	Sivas		Igdir			
	Tekirdag		Karabük			
	Tokat		Karaman			
	Trabzon		Kars			
	Van		Kastamonu			
	Zonguldak		Kilis			

Tablo 5.24’de verilen sonuçlara göre iller FCM yöntemine göre 6 kümeye ayrılmıştır. Sağlık sektörünün gelişmiş ve artarak gelişmekte olduğu büyük şehirler fark edilmektedir denilebilir.

**Tablo 5.25.** 2002 yılı Tarım Verilerine göre GK Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme
Adıyaman	Adana	Antalya
Afyonkarahisar	Bilecik	Aydin
Agri	Bursa	Balikesir
Aksaray	Denizli	Bolu
Amasya	Eskisehir	Burdur
Ankara	Gaziantep	Çanakkale
Ardahan	Istanbul	Düzce
Artvin	Izmir	Edirne
Bartın	Karabük	Elazig
Batman	Kayseri	Hakkari
Bayburt	Kirikkale	Hatay
Bingöl	Kocaeli	Isparta
Bitlis	Tekirdag	K.Maraş
Çankiri	Yalova	Karaman
Çorum		Kilis
Diyarbakir		Kirsehir
Erzincan		Konya
Erzurum		Kütahya
Giresun		Manisa
Gümüşhane		Mersin
Igdir		Mugla
Kars		Osmaniye
Kastamonu		Rize
Kirklareli		Sakarya
Malatya		Sanliurfa
Mardin		Sivas
Mus		Tunceli
Nevsehir		Usak
Nigde		
Ordu		
Samsun		
Siirt		
Sinop		
Sirnak		
Tokat		
Trabzon		
Van		
Yozgat		

Tablo 5.25’de verilen sonuçlara göre iller Gustafson-Kessel yöntemine göre 3 kümeye ayrılmıştır. Tarımla uğraşan kırsal nüfusun çoğunlukta olduğu iller 3. Kümede toplanmış denilebilir.

**Tablo 5.26.** 2002 yılı Tarım Verilerine göre GG Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme
Adana	Amasya	Ankara	Adıyaman
Bilecik	Antalya	Istanbul	Afyonkarahisar
Bursa	Artvin		Agri
Eskisehir	Aydin		Aksaray
Gaziantep	Balikesir		Ardahan
Izmir	Batman		Bartın
Karabük	Bolu		Bayburt
Kayseri	Burdur		Bingöl
Kirikkale	Çanakkale		Bitlis
Kocaeli	Denizli		Çankiri
Tekirdag	Diyarbakir		Çorum
Tunceli	Düzce		Giresun
Yalova	Edirne		Gümüşhane
	Elazig		Iğdir
	Erzincan		K.Maraş
	Erzurum		Kars
	Hakkâri		Kastamonu
	Hatay		Kirklareli
	Isparta		Kütahya
	Karaman		Mardin
	Kilis		Mus
	Kirsehir		Nevşehir
	Konya		Nigde
	Malatya		Ordu
	Manisa		Siirt
	Mersin		Sinop
	Mugla		Sirnak
	Osmaniye		Tokat
	Rize		Trabzon
	Sakarya		Van
	Samsun		Yozgat
	Sanliurfa		
	Sivas		
	Uşak		
	Zonguldak		

Tablo 5.26’de verilen sonuçlara göre iller Gath-Geva yöntemine göre 4 kümeye ayrılmıştır. Tablo 5.16 referans alındığında tarım alanı çok kısıtlı iller olan İstanbul ve Ankara’nın aynı kümede oldukları görülmektedir.

**Tablo 5.27.** 2002 yılı Tarım Verilerine göre FCM Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme
Adana	Afyon	Aksaray	Adıyaman
Ankara	Çorum	Amasya	Ağrı
Antalya	Denizli	Bilecik	Ardahan
Aydın	Diyarbakır	Bolu	Artvin
Balıkesir	Elazığ	Burdur	Bartın
Bursa	Erzurum	Çanakkale	Batman
İzmir	Gaziantep	Edirne	Bayburt
Konya	Hatay	Eskişehir	Bingöl
Manisa	K.Maraş	Isparta	Bitlis
Mersin	Kayseri	Karaman	Çankırı
Samsun	Kütahya	Kastamonu	Düzce
	Malatya	Kırklareli	Erzincan
	Muğla	Kırşehir	Giresun
	Ordu	Kilis	Gümüşhane
	Sivas	Nevşehir	Hakkari
	Şanlıurfa	Niğde	Iğdır
	Tokat	Sakarya	İstanbul
	Van	Tekirdağ	Karabük
	Yozgat	Uşak	Kars
			Kırıkkale
			Kocaeli
			Mardin
			Muş
			Osmaniye
			Rize
			Siirt
			Sinop
			Şırnak
			Trabzon
			Tunceli
			Yalova
			Zonguldak

Tablo 5.27’de verilen sonuçlara göre iller FCM yöntemine göre 4 kümeye ayrılmıştır. Bölgesel olarak üretilen ürünler bu ürünleri yetiştiren illeri aynı kümeye dahil etmiş diyebiliriz.

**Tablo 5.28.** 2008 yılı Tarım Verilerine göre GK Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme
Balikesir	Adana	Agri	Adiyaman
Izmir	Afyonkarahisar	Ardahan	Aksaray
Konya	Ankara	Çorum	Amasya
	Aydin	Denizli	Antalya
	Bursa	Edirne	Artvin
	Çanakkale	Elazig	Bartın
	Diyarbakir	Eskisehir	Batman
	Erzurum	Gaziantep	Bayburt
	Manisa	Hatay	Bilecik
	Mersin	Isparta	Bingöl
	Samsun	K.Maraş	Bitlis
	Sirnak	Karaman	Bolu
		Kars	Burdur
		Kastamonu	Çankiri
		Kayseri	Düzce
		Kirikkale	Erzincan
		Kütahya	Giresun
		Mugla	Gümüşhane
		Mus	Hakkari
		Nigde	Igdir
		Ordu	Istanbul
		Sakarya	Karabük
		Sinop	Kilis
		Tekirdag	Kirklareli
		Tokat	Kirsehir
		Van	Kocaeli
		Yozgat	Malatya
			Mardin
			Nevsehir
			Osmaniye
			Rize
			Sanliurfa
			Siirt
			Sivas
			Trabzon
			Tunceli
			Usak
			Yalova
			Zonguldak

Tablo 5.28’de verilen sonuçlara göre iller Gustafson-Kessel yöntemine göre 4 kümeye ayrılmıştır. Belli tarımsal ürünlerde öne çıkan iller 1. Kümeyi oluşturmuş denilebilir.

**Tablo 5.29.** 2008 yılı Tarım Verilerine göre GG Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme
Adana	Eskisehir	Adiyaman	Kocaeli
Afyonkarahisar	Gaziantep	Agri	Balikesir
Ankara	Giresun	Aksaray	Bolu
Bursa	Gümüşhane	Amasya	Sakarya
Düzce	Hakkâri	Antalya	
Izmir	Hatay	Ardahan	
Konya	Igdir	Artvin	
Manisa	Isparta	Aydin	
Mersin	Istanbul	Bartın	
	K.Maraş	Batman	
	Karabük	Bayburt	
	Karaman	Bilecik	
	Kars	Bingöl	
	Kastamonu	Bitlis	
	Kayseri	Burdur	
	Kilis	Çanakkale	
	Kirikkale	Çankiri	
	Kirklareli	Çorum	
	Kirsehir	Denizli	
	Kütahya	Diyarbakir	
	Malatya	Edirne	
	Mardin	Elazig	
	Mugla	Erzincan	
	Mus	Erzurum	
	Nevsehir	Sirnak	
	Nigde	Sivas	
	Ordu	Tekirdag	
	Osmaniye	Tokat	
	Rize	Trabzon	
	Samsun	Tunceli	
	Sanliurfa	Usak	
	Siirt	Van	
	Sinop	Yalova	
	Zonguldak	Yozgat	

Tablo 5.29’de verilen sonuçlara göre iller Gath-Geva yöntemine göre 4 kümeye ayrılmıştır. Tarım Ürünleri işletme tesislerinin sayıca fazlalığı Kocaeli’yi diğer illerden ayırmış denilebilir.

**Tablo 5.30.** 2008 yılı Tarım Verilerine göre FCM Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme
Adana	Amasya	Ankara	Erzurum
Bursa	Antalya	Balıkesir	Eskişehir
Hatay	Aydın	Çanakkale	Giresun
İzmir	Denizli	Diyarbakır	Gümüşhane
Manisa	Gaziantep	Konya	Hakkari
Mersin	K.Maraş	Muğla	Iğdır
	Karaman	Samsun	Isparta
	Kars	Şanlıurfa	İstanbul
	Malatya	Tokat	Karabük
	Niğde	Adıyaman	Kastamonu
	Rize	Afyon	Kayseri
	Sakarya	Ağrı	Kırıkkale
		Aksaray	Kırklareli
		Ardahan	Çorum
		Artvin	Düzce
		Bartın	Edirne
		Batman	Uşak
		Bayburt	Van
		Bilecik	Elazığ
		Bingöl	Yozgat
		Bitlis	Zonguldak
		Bolu	Erzincan
		Kilis	Çankırı
		Kocaeli	Tunceli
		Kütahya	Yalova
		Mardin	Burdur
		Muş	Trabzon
		Nevşehir	Kırşehir
		Ordu	
		Osmaniye	
		Siirt	
		Sinop	
		Sivas	
		Şırnak	
		Tekirdağ	

Tablo 5.30’de verilen sonuçlara göre iller FCM yöntemine göre 4 kümeye ayrılmıştır. Kümeler oluşturulurken genel olarak bölgesel üretilen tarım ürünleri baz alınmış denilebilir.

**Tablo 5.31.** 2013 yılı Tarım Verilerine göre GK Sonuçları

1. Küme	2. Küme		3. Küme	4. Küme	5. Küme
Antalya	Adiyaman	Istanbul	Aydin	Adana	Amasya
Bursa	Afyonkarahisar	K.Maraş	Denizli	Çanakkale	Ankara
Izmir	Agri	Karabük	Hatay	Konya	Balikesir
	Aksaray	Kars	Isparta	Manisa	Bilecik
	Ardahan	Kastamonu	Karaman	Mersin	Diyarbakir
	Artvin	Kayseri	Rize	Mugla	Eskisehir
	Bartın	Kilis			Samsun
	Batman	Kirikkale			Sirnak
	Bayburt	Kirklareli			Tokat
	Bingöl	Kirsehir			
	Bitlis	Kocaeli			
	Bolu	Kütahya			
	Burdur	Malatya			
	Çankiri	Mardin			
	Çorum	Mus			
	Düzce	Nevsehir			
	Edirne	Nigde			
	Elazig	Ordu			
	Erzincan	Osmaniye			
	Erzurum	Sakarya			
	Gaziantep	Sanliurfa			
	Giresun	Siirt			
	Gümüşhane	Sinop			
	Hakkâri	Sivas			
	Igdir	Tekirdag			
	Van	Trabzon			
	Yalova	Tunceli			
	Yozgat	Usak			
	Zonguldak				

Tablo 5.31’de verilen sonuçlara göre iller Gustafson-Kessel yöntemine göre 5 kümeye ayrılmıştır. Tarım ürünü çeşitliliği ve üretim hacmi Türkiye ortalaması altında olan iller 2. Kümede toplanmış denilebilir.

**Tablo 5.32.** 2013 yılı Tarım Verilerine göre GG Sonuçları

1. Küme	2. Küme		3. Küme	4. Küme
Adana	Adiyaman	Kirklareli	Konya	Antalya
Afyonkarahisar	Amasya	Kirsehir		Mersin
Agri	Ardahan	Kocaeli		
Aksaray	Artvin	Kütahya		
Ankara	Bartın	Malatya		
Aydın	Batman	Mugla		
Balıkesir	Bayburt	Nevsehir		
Bursa	Bilecik	Ordu		
Çanakkale	Bingöl	Osmaniye		
Denizli	Bitlis	Rize		
Diyarbakir	Bolu	Sanliurfa		
Edirne	Burdur	Siirt		
Erzurum	Çankiri	Sivas		
Eskisehir	Çorum	Trabzon		
Izmir	Düzce	Tunceli		
K.Maraş	Elazig	Usak		
Karaman	Erzincan	Van		
Kayseri	Gaziantep	Yalova		
Manisa	Giresun	Zonguldak		
Mardin	Gümüşhane	Kirikkale		
Mus	Hakkâri			
Nigde	Hatay			
Sakarya	Igdir			
Samsun	Isparta			
Sinop	Istanbul			
Sirnak	Karabük			
Tekirdag	Kars			
Tokat	Kastamonu			
Yozgat	Kilis			

Tablo 5.32’de verilen sonuçlara göre iller Gath-Geva yöntemine göre 4 kümeye ayrılmıştır.4. kümeyi oluşturan iller narenciye ve turfanda üretimleri göz önüne alınarak aynı kümeye dâhil edilmişlerdir diye düşünebiliriz.

**Tablo 5.33.** 2013 yılı Tarım Verilerine göre FCM Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme	
Adana	Aydın	Ankara	Adıyaman	Elazığ
Antalya	Denizli	Balıkesir	Afyon	Erzincan
Manisa	Hatay	Bursa	Ağrı	Erzurum
Mersin	Isparta	Çanakkale	Aksaray	Eskişehir
	K.Maraş	İzmir	Amasya	Gaziantep
	Karaman	Konya	Ardahan	Giresun
	Malatya	Muğla	Artvin	Gümüşhane
	Rize	Samsun	Bartın	Hakkari
		Şanlıurfa	Batman	İğdır
		Tokat	Bayburt	İstanbul
			Karabük	Mardin
			Kars	Muş
			Kastamonu	Nevşehir
			Kayseri	Niğde
			Kırıkkale	Ordu
			Kırklareli	Osmaniye
			Kırşehir	Sakarya
			Kilis	Siirt
			Kocaeli	Sinop
			Kütahya	Sivas
			Bilecik	Şırnak
			Bingöl	Tekirdağ
			Bitlis	Trabzon
			Bolu	Tunceli
			Burdur	Uşak
			Çankırı	Van
			Çorum	Yalova
			Diyarbakır	Yozgat
			Düzce	Zonguldak
			Edirne	

Tablo 5.33’de verilen sonuçlara göre iller FCM yöntemine göre 4 kümeye ayrılmıştır. 4. Küme gelir kaynağı genel olarak tarıma dayalı olmayan iller diyebiliriz.

**Tablo 5.34. 2018 yılı Tarım Verilerine göre GK Sonuçları**

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme	5. Küme	6. Küme
Adana	Adiyaman	Balikesir	Artvin	Afyonkarahisar	Ankara
Çorum	Amasya	Diyarbakir	Bartın	Agri	Antalya
Eskisehir	Ardahan	Erzurum	Batman	Aksaray	Bursa
Kayseri	Burdur	Izmir	Bayburt	Aydin	Elazig
Manisa	Çankiri	Sanliurfa	Bilecik	Çanakkale	Erzincan
Sivas	Edirne		Bingöl	Denizli	Konya
Tekirdag	Gaziantep		Bitlis	K.Maraş	Sakarya
Yozgat	Hatay		Bolu	Kars	
	Isparta		Düzce	Kirsehir	
	Karaman		Giresun	Mus	
	Kastamonu		Gümüşhane	Samsun	
	Kirikkale		Hakkâri	Tokat	
	Kirklareli		Igdir		
	Kütahya		Istanbul		
	Malatya		Karabük		
	Mardin		Kilis		
	Mersin		Kocaeli		
	Mugla		Osmaniye		
	Nevsehir		Rize		
	Nigde		Siirt		
	Ordu		Sinop		
	Usak		Sirnak		
	Van		Trabzon		
			Tunceli		
			Yalova		
			Zonguldak		

Tablo 5.34’de verilen sonuçlara göre iller Gustafson-Kessel yöntemine göre 6 kümeye ayrılmıştır. 4.küme genel olarak tarım alanı kısıtlı bölgelerden oluşturulmuş diyebiliriz.

**Tablo 5.35.** 2018 yılı Tarım Verilerine göre GG Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme		5. Küme
Konya	Adana	Izmir	Adiyaman	Karabük	Afyonkarahisar
	Antalya		Agri	Kars	Aksaray
	Mersin		Amasya	Kastamonu	Ankara
	Sanliurfa		Ardahan	Kilis	Aydin
			Artvin	Kirikkale	Balikesir
			Bartın	Kirklareli	Bursa
			Batman	Kirsehir	Çanakkale
			Bayburt	Kocaeli	Çorum
			Bilecik	Kütahya	Denizli
			Bingöl	Malatya	Diyarbakir
			Bitlis	Mardin	Edirne
			Bolu	Nevsehir	Erzurum
			Burdur	Ordu	Eskisehir
			Çankiri	Osmaniye	Gaziantep
			Düzce	Rize	Hatay
			Elazig	Sakarya	K.Maraş
			Erzincan	Siirt	Karaman
			Giresun	Sinop	Kayseri
			Gümüşhane	Sirnak	Manisa
			Hakkâri	Trabzon	Mugla
			Igdir		Mus
			Isparta		Nigde
			Istanbul		Samsun
			Tunceli		Sivas
			Usak		Tekirdag
			Yalova		Tokat
			Zonguldak		Van
					Yozgat

Tablo 5.35’de verilen sonuçlara göre iller Gath-Geva yöntemine göre 5 kümeye ayrılmıştır. 1,2 ve 3. Kümeler üretilen tarımsal ürünün çeşidine göre diğer illerden ayrılmış denilebilir.

**Tablo 5.36.** 2018 yılı Tarım Verilerine göre FCM Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme	5. Küme
Konya	Artvin	Adiyaman	Ankara	Adana
	Bartın	Amasya	Balikesir	Afyonkarahisar
	Batman	Ardahan	Diyarbakir	Agri
	Bayburt	Burdur	Erzurum	Aksaray
	Bilecik	Bursa	Izmir	Antalya
	Bingöl	Çanakkale		Aydın
	Bitlis	Çankiri		Çorum
	Bolu	Edirne		Denizli
	Düzce	Elazig		K.Maraş
	Erzincan	Eskisehir		Kars
	Giresun	Gaziantep		Kayseri
	Gümüşhane	Hatay		Kirsehir
	Hakkâri	Isparta		Manisa
	Iğdir	Kastamonu		Mus
	Istanbul	Kirikkale		Samsun
	Karabük	Kirklareli		Sanliurfa
	Karaman	Kütahya		Sivas
	Kilis	Malatya		Tokat
	Kocaeli	Mardin		Yozgat
	Osmaniye	Mersin		
	Rize	Mugla		
	Siirt	Nevsehir		
	Sinop	Nigde		
	Sirnak	Ordu		
	Trabzon	Sakarya		
	Tunceli	Tekirdag		
	Yalova	Uzak		
	Zonguldak	Van		

Tablo 5.36’de verilen sonuçlara göre iller FCM yöntemine göre 5 kümeye ayrılmıştır. Konya tahıl üretimindeki lider konumuyla öne çıkmış diyebiliriz.

**Tablo 5.37.** 2002 yılı Eğitim Verilerine göre GK Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme	5. Küme	6.Küme
Adiyaman	Agri	Adana	Bartın	Afyonkarahisar	Ankara
Çorum	Batman	Amasya	Erzurum	Aksaray	Antalya
Iğdir	Bingöl	Aydın	Gaziantep	Ardahan	Bilecik
Kastamonu	Bitlis	Balikesir	Giresun	Artvin	Bursa
Kirsehir	Diyarbakir	Çanakkale	K.Maraş	Bayburt	Eskisehir
Siirt	Hakkari	Çankiri	Kars	Bolu	Isparta
Sivas	Mardin	Edirne	Ordu	Burdur	Istanbul
	Mus	Elazig	Tunceli	Denizli	Izmir
	Sanliurfa	Hatay		Düzce	Kirikkale
	Sirnak	Karabük		Erzincan	Kocaeli
	Van	Karaman		Gümüşhane	Mugla
		Kirklareli		Kayseri	Rize
		Kütahya		Kilis	Sakarya
		Malatya		Konya	Tekirdag
		Manisa		Nevsehir	Trabzon
		Mersin		Nigde	Yalova
		Osmaniye		Uşak	
		Samsun		Zonguldak	
		Sinop			
		Tokat			
		Yozgat			

Tablo 5.37’de verilen sonuçlara göre iller Gustafson-Kessel yöntemine göre 6 kümeye ayrılmıştır. Sanayi ve tarım geliri daha az olan illerin bir arada toplandığı söylenebilir fakat 4. Kümede bulunan Antep ilinin sanayisi gelişmiş olmasına rağmen aldığı göç sebebiyle bu kümeye dâhil olduğu düşünülebilir.

**Tablo 5.38.** 2002 yılı Eğitim Verilerine göre GG Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme	5. Küme	6. Küme
Adana	Batman	Afyonkarahisar	Agri	Artvin	Adiyaman
Ankara	Diyarbakir	Bayburt	Bingöl	Bartın	Aksaray
Balikesir	Hakkâri	Çankiri	Bitlis	Bilecik	Amasya
Bursa	Iğdir	Erzincan	Mus	Bolu	Antalya
Çanakkale	Mardin	Erzurum	Sirnak	Düzce	Ardahan
Edirne	Sanliurfa	Giresun	Sivas	Kastamonu	Aydın
Eskisehir		Gümüşhane	Van	Sakarya	Burdur
Istanbul		Isparta		Tunceli	Çorum
Izmir		Kilis		Uşak	Denizli
Karabük		Konya		Zonguldak	Elazığ
Kayseri		Kütahya			Gaziantep
Kirikkale		Ordu			Hatay
Kocaeli		Rize			K.Maraş
Mugla		Sinop			Karaman
Tekirdag		Tokat			Kars
Yalova		Trabzon			Kirklareli
		Yozgat			Kirsehir
					Malatya
					Manisa
					Mersin
					Nevşehir
					Niğde
					Osmaniye
					Samsun
					Siirt

Tablo 5.38’de verilen sonuçlara göre iller Gath-Geva yöntemine göre 6 kümeye ayrılmıştır. Tabloya bakıldığında illerin genel olarak coğrafi bölgelere göre kümelendiği düşünülebilir.

**Tablo 5.39.** 2002 yılı Eğitim Verilerine göre FCM Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme
Afyon	Adana	Ağrı
Ankara	Adıyaman	Batman
Antalya	Aksaray	Bingöl
Balıkesir	Amasya	Bitlis
Bilecik	Ardahan	Diyarbakır
Bolu	Artvin	Hakkari
Burdur	Aydın	Iğdır
Bursa	Bartın	Mardin
Çanakkale	Bayburt	Muş
Çankırı	Çorum	Siirt
Denizli	Elazığ	Şanlıurfa
Düzce	Erzincan	Şırnak
Edirne	Erzurum	Van
Eskişehir	Gaziantep	
Isparta	Giresun	
İstanbul	Gümüşhane	
İzmir	Hatay	
Karaman	K.Maraş	
Kayseri	Karabük	
Kırıkkale	Kars	
Kırklareli	Kastamonu	
Kocaeli	Kırşehir	
Konya	Kilis	
Kütahya	Malatya	
Mersin	Manisa	
Muğla	Niğde	
Nevşehir	Ordu	
Sakarya	Osmaniye	
Tekirdağ	Rize	
Trabzon	Samsun	
Yalova	Sinop	
	Sivas	
	Tokat	
	Tunceli	
	Uşak	
	Yozgat	
	Zonguldak	

Tablo 5.39’de verilen sonuçlara göre iller FCM yöntemine göre 3 kümeye ayrılmıştır. 3. Küme genel olarak eğitim olanaklarının diğer illerden daha az olduğu iller olarak düşünülebilir.

**Tablo 5.40.** 2008 yılı Eğitim Verilerine göre GK Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme
Adana	Agri	Aksaray	Adiyaman
Afyonkarahisar	Batman	Amasya	Ardahan
Ankara	Bitlis	Antalya	Bartın
Bilecik	Diyarbakir	Artvin	Bayburt
Bolu	Hakkâri	Aydin	Bingöl
Bursa	Mardin	Balikesir	Burdur
Eskisehir	Mus	Çanakkale	Çorum
Gaziantep	Sanliurfa	Çankiri	Elazig
Isparta	Sirnak	Denizli	Erzincan
Istanbul	Sivas	Düzce	Erzurum
Izmir	Van	Edirne	Giresun
Karaman		Hatay	Gümüşhane
Kirikkale		K.Maraş	Igdir
Kocaeli		Karabük	Kars
Konya		Kayseri	Kastamonu
Sakarya		Kilis	Kirklareli
Tekirdag		Kütahya	Kirsehir
		Manisa	Malatya
		Mersin	Ordu
		Mugla	Rize
		Nevsehir	Siirt
		Nigde	Sinop
		Osmaniye	Tokat
		Samsun	Trabzon
		Usak	Tunceli
		Yalova	Yozgat
		Zonguldak	

Tablo 5.40’de verilen sonuçlara göre iller Gustafson-Kessel yöntemine göre 4 kümeye ayrılmıştır. Tabloya göre coğrafi şartlar ve şehirleşmenin eğitimi olumlu yada olumsuz etkilediğini söyleyebiliriz.

**Tablo 5.41.** 2008 yılı Eğitim Verilerine göre GG Sonuçları

1. Küme	2. Küme		3. Küme
Ankara	Kastamonu	Adıyaman	Adana
Istanbul	Kayseri	Afyonkarahisar	Aydin
	Kilis	Agri	Balikesir
	Kirikkale	Aksaray	Bursa
	Kirklareli	Amasya	Çorum
	Kirsehir	Antalya	Denizli
	Kocaeli	Ardahan	Diyarbakir
	Kütahya	Artvin	Elazig
	Mardin	Bartın	Erzurum
	Mugla	Batman	Gaziantep
	Nigde	Bayburt	Giresun
	Ordu	Bilecik	Izmir
	Osmaniye	Bingöl	Konya
	Rize	Bitlis	Malatya
	Sakarya	Bolu	Manisa
	Sanliurfa	Burdur	Mersin
	Siirt	Çanakkale	Mus
	Sivas	Çankiri	Nevsehir
	Tekirdag	Düzce	Samsun
	Tokat	Edirne	Sinop
	Trabzon	Erzincan	Sirnak
	Tunceli	Eskisehir	
	Uzak	Gümüşhane	
	Van	Hakkâri	
	Yalova	Hatay	
	Yozgat	Iğdir	
	Zonguldak	Isparta	
	Karaman	K.Maraş	
	Kars	Karabük	

Tablo 5.41’de verilen sonuçlara göre iller Gath-Geva yöntemine göre 3 kümeye ayrılmıştır. Ankara ve İstanbul hem kamu hem özel okulların her seviyede fazlalığı diğer illerden ayrılma sebebi diyebiliriz.

**Tablo 5.42.** 2008 yılı Eğitim Verilerine göre FCM Sonuçları

<b>1. Küme</b>	<b>2. Küme</b>	<b>3. Küme</b>
Adana	Ağrı	Adıyaman
Afyon	Batman	Aksaray
Amasya	Bitlis	Ardahan
Ankara	Diyarbakır	Artvin
Antalya	Gaziantep	Bartın
Aydın	Hakkari	Bayburt
Balıkesir	Iğdır	Bingöl
Bilecik	Mardin	Burdur
Bolu	Muş	Çankırı
Bursa	Siirt	Çorum
Çanakkale	Şanlıurfa	Elazığ
Denizli	Şırnak	Erzincan
Düzce	Van	Erzurum
Edirne		Giresun
Eskişehir		Gümüşhane
Hatay		K.Maraş
Isparta		Kars
İstanbul		Kastamonu
İzmir		Kırşehir
Karabük		Kilis
Karaman		Malatya
Kayseri		Ordu
Kırıkkale		Osmaniye
Kırklareli		Rize
Kocaeli		Samsun
Konya		Sinop
Kütahya		Sivas
Manisa		Tokat
Mersin		Trabzon
Muğla		Tunceli
Nevşehir		Yozgat
Niğde		
Sakarya		
Tekirdağ		
Uşak		
Yalova		
Zonguldak		

Tablo 5.42’de verilen sonuçlara göre iller FCM yöntemine göre 3 kümeye ayrılmıştır. Kümelenme coğrafi konumlamayla yapılmış denilebilir.

**Tablo 5.43.** 2013 yılı Eğitim Verilerine göre GK Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	
Amasya	Agri	Adana	Kastamonu
Ankara	Ardahan	Adiyaman	Kilis
Antalya	Batman	Afyonkarahisar	Kirikkale
Artvin	Bitlis	Aksaray	Kirklareli
Bayburt	Diyarbakir	Aydin	Kirsehir
Bursa	Erzincan	Balikesir	Konya
Düzce	Erzurum	Bartın	Kütahya
Eskisehir	Hakkari	Bilecik	Manisa
Gaziantep	Igdir	Bingöl	Mersin
Giresun	Kars	Bolu	Nevsehir
Gümüşhane	Malatya	Burdur	Nigde
Isparta	Mardin	Çanakkale	
Istanbul	Mus	Çankiri	
Kayseri	Osmaniye	Çorum	
Kocaeli	Sinop	Denizli	
Mugla	Sirnak	Edirne	
Rize	Sivas	Elazig	
Sakarya	Tunceli	Hatay	
Tekirdag	Van	Izmir	
Trabzon		K.Maraş	
Yalova		Karabük	
Yozgat		Karaman	
		Nevsehir	
		Nigde	
		Ordu	
		Samsun	
		Sanliurfa	
		Siirt	
		Tokat	
		Uzak	
		Zonguldak	

Tablo 5.43’de verilen sonuçlara göre iller Gustafson-Kessel yöntemine göre 3 kümeye ayrılmıştır. 2. Kümeye dahil olan Malatya’nın aldığı yurt içi yurt dışı göçler etkili olmuş denilebilir.

**Tablo 5.44.** 2013 yılı Eğitim Verilerine göre GG Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	
Agri	Adana	Amasya	Sakarya
Batman	Adiyaman	Ankara	Samsun
Bitlis	Afyonkarahisar	Antalya	Siirt
Diyarbakir	Aksaray	Artvin	Tekirdag
Hakkâri	Ardahan	Aydin	Trabzon
Iğdir	Bingöl	Balikesir	Tunceli
Kars	Çankiri	Bartın	Uşak
Mardin	Çorum	Bayburt	Yalova
Mus	Erzurum	Bilecik	Zonguldak
Sanliurfa	Gaziantep	Bolu	
Sirnak	Gümüşhane	Burdur	
Sivas	Hatay	Bursa	
Van	K.Maraş	Çanakkale	
	Kirsehir	Denizli	
	Konya	Düzce	
	Mersin	Edirne	
	Nevşehir	Elazığ	
	Niğde	Erzincan	
	Ordu	Eskisehir	
	Osmaniye	Giresun	
	Sinop	Isparta	
	Tokat	Istanbul	
	Yozgat	Izmir	
		Karabük	
		Karaman	
		Kastamonu	
		Kayseri	
		Kilis	
		Kirikkale	
		Kirklareli	
		Kocaeli	
		Kütahya	
		Malatya	
		Manisa	
		Mugla	
		Rize	

Tablo 5.44’de verilen sonuçlara göre iller Gath-Geva yöntemine göre 3 kümeye ayrılmıştır. Nüfus yüksek öğrenim öğrenci sayısı oranı kümelemede etken denilebilir.

**Tablo 5.45.** 2013 yılı Eğitim Verilerine göre FCM Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme	5. Küme	6. Küme
Aksaray	Ağrı	Adana	Adıyaman	Afyon	Ankara
Bartın	Iğdır	Artvin	Ardahan	Amasya	Antalya
Bayburt	Mardin	Bolu	Batman	Burdur	Aydın
Çankırı	Muş	Düzce	Bingöl	Bursa	Balıkesir
Çorum	Siirt	Elazığ	Bitlis	Edirne	Bilecik
Erzincan	Şanlıurfa	Gaziantep	Diyarbakır	Isparta	Çanakkale
Giresun	Şırnak	Kırıkkale	Erzurum	İstanbul	Denizli
Gümüşhane	Yozgat	Kırşehir	Hakkari	Kayseri	Eskişehir
K. Maraş	Zonguldak	Kilis	Kars	Kocaeli	Hatay
Karabük		Niğde	Kastamonu	Nevşehir	İzmir
Malatya		Rize	Ordu	Sakarya	Karaman
Osmaniye		Sinop	Tunceli	Samsun	Kırklareli
Sivas			Van	Tokat	Konya
Trabzon				Yalova	Kütahya
					Manisa
					Mersin
					Muğla
					Tekirdağ
					Uşak

Tablo 5.45’de verilen sonuçlara göre iller FCM yöntemine göre 6 kümeye ayrılmıştır. Nüfus, eğitim kriterleri oranı yakın olan iller bir arada toplanmışlardır diyebiliriz.

**Tablo 5.46.** 2018 yılı Eğitim Verilerine göre GK Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme		5. Küme	6. Küme
Afyonkarahisar	Diyarbakir	Adana	Adiyaman	Hakkâri	Antalya	Ankara
Aydin	Gaziantep	Bursa	Agri	Igdir	Batman	Istanbul
Balikesir	Sanliurfa	Hatay	Aksaray	Isparta	K.Maras	
Çanakkale		Izmir	Amasya	Karabük	Kayseri	
Çorum		Konya	Ardahan	Karaman	Kocaeli	
Denizli		Van	Artvin	Kars	Mardin	
Elazig			Bartın	Kastamonu	Mersin	
Eskisehir			Bayburt	Kilis	Sirnak	
Giresun			Bilecik	Kirikkale		
Kütahya			Bingöl	Kirklareli		
Malatya			Bitlis	Kirsehir		
Manisa			Bolu	Mus		
Mugla			Burdur	Nevsehir		
Ordu			Çankiri	Nigde		
Sakarya			Düzce	Osmaniye		
Samsun			Edirne	Rize		
Sivas			Erzincan	Siirt		
Tekirdag			Erzurum	Sinop		
Tokat			Gümüşhane	Tunceli		
Trabzon			Yozgat	Uzak		
Zonguldak			Yalova			

Tablo 5.46’de verilen sonuçlara göre iller Gustafson-Kessel yöntemine göre 6 kümeye ayrılmıştır. Van ilinin bulunduğu kümeye dahil olma sebebi yükseköğrenim alanında ilin gelişmiş köklü bir yapıya sahip olması düşünülebilir.

**Tablo 5.47.** 2018 yılı Eğitim Verilerine göre GG Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme	5. Küme	
Adiyaman	Isparta	Ankara	Aydın	Istanbul	Adana
Afyonkarahisar	Karabük	Izmir	Balikesir		Antalya
Agri	Karaman		Denizli		Bursa
Aksaray	Kars		Diyarbakir		Gaziantep
Amasya	Kastamonu		Eskisehir		Kocaeli
Ardahan	Kilis		Hatay		Konya
Artvin	Kirikkale		K.Maraş		Mersin
Bartın	Kirklareli		Kayseri		Sanliurfa
Batman	Kirsehir		Malatya		
Bayburt	Kütahya		Manisa		
Bilecik	Mardin		Mugla		
Bingöl	Mus		Ordu		
Bitlis	Nevsehir		Sakarya		
Bolu	Nigde		Samsun		
Burdur	Osmaniye		Tekirdag		
Çanakkale	Rize		Trabzon		
Çankiri	Siirt		Van		
Çorum	Sinop				
Düzce	Sirnak				
Edirne	Sivas				
Elazig	Tokat				
Erzincan	Tunceli				
Erzurum	Usak				
Giresun	Yalova				
Gümüşhane	Yozgat				
Hakkâri	Zonguldak				
Igdir					

Tablo 5.47’de verilen sonuçlara göre iller Gath-Geva yöntemine göre 5 kümeye ayrılmıştır.

**Tablo 5.48.** 2018 yılı Eğitim Verilerine göre FCM Sonuçları

1. Küme	2. Küme		3. Küme	4. Küme	5. Küme
Istanbul	Adiyaman	Kilis	Afyonkarahisar	Ankara	Adana
	Agri	Kirikkale	Aydin	Izmir	Antalya
	Aksaray	Kirklareli	Balikesir		Bursa
	Amasya	Kirsehir	Denizli		Diyarbakir
	Ardahan	Kütahya	Erzurum		Gaziantep
	Artvin	Mus	Eskisehir		Hatay
	Bartın	Nevsehir	K.Maraş		Kocaeli
	Batman	Nigde	Kayseri		Konya
	Bayburt	Osmaniye	Malatya		Mersin
	Bilecik	Rize	Manisa		Sanliurfa
	Bingöl	Siirt	Mardin		
	Bitlis	Sinop	Mugla		
	Bolu	Sirnak	Ordu		
	Burdur	Tokat	Sakarya		
	Çanakkale	Tunceli	Samsun		
	Çankiri	Uşak	Sivas		
	Çorum	Yalova	Tekirdag		
	Düzce	Yozgat	Trabzon		
	Edirne	Zonguldak	Van		
	Elazig	Iğdir			
	Erzincan	Isparta			
	Giresun	Karabük			
	Gümüşhane	Karaman			
	Hakkâri	Kars			
	Kastamonu				

Tablo 5.48’de verilen sonuçlara göre iller FCM yöntemine göre 5 kümeye ayrılmıştır. Bu tabloda eğitim verilerine bakarak kamu ve özel okul sayıları ve yatırımlarının özellikle büyük şehirlerde toplanması fark edilmektedir diyebiliriz.

**Tablo 5.49.** 2002 yılı Demografik Verilere göre GK Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme	5. Küme
Gaziantep	Aksaray	Adiyaman	Adana	Antalya
Istanbul	Amasya	Afyonkarahisar	Ankara	Diyarbakir
Izmir	Ardahan	Agri	Batman	Elazig
	Artvin	Aydin	Bilecik	Erzurum
	Bartın	Balikesir	Bursa	Isparta
	Bayburt	Çanakkale	Kayseri	Kocaeli
	Bingöl	Çorum	Kirsehir	Konya
	Bitlis	Denizli		Malatya
	Bolu	Hatay		Manisa
	Burdur	K.Maraş		Mardin
	Çankiri	Kütahya		Mersin
	Düzce	Mugla		Sakarya
	Edirne	Mus		Sinop
	Erzincan	Ordu		Sirnak
	Eskisehir	Samsun		Tekirdag
	Giresun	Tokat		
	Gümüşhane	Trabzon		
	Hakkari	Van		
	Igdir	Yozgat		
	Karabük	Zonguldak		
	Karaman			
	Kars			
	Kastamonu			
	Kilis			
	Kirikkale			
	Kirklareli			
	Nevsehir			
	Nigde			
	Osmaniye			
	Rize			
	Sanliurfa			
	Siirt			
	Sivas			
	Tunceli			
	Uzak			
	Yalova			

Tablo 5.49’de verilen sonuçlara göre iller Gustafson-Kessel yöntemine göre 5 kümeye ayrılmıştır. 1. Kümeye bakarak İllerin göç alma oranlarına göre kümelendiklerini düşünebiliriz.

**Tablo 5.50.** 2002 yılı Demografik Verilerine göre GG Sonuçları

1. Küme	2. Küme		3. Küme	4. Küme	5. Küme
Adana	Hakkari	Adiyaman	Istanbul	Afyonkarahisar	Ankara
Antalya	Igdir	Agri		Aydin	Izmir
Bursa	Isparta	Aksaray		Balikesir	
Diyarbakir	Karabük	Amasya		Denizli	
Gaziantep	Karaman	Ardahan		Erzurum	
Hatay	Kars	Artvin		Eskisehir	
Kocaeli	Kastamonu	Bartın		K.Maraş	
Konya	Kilis	Batman		Kayseri	
Mersin	Kirikkale	Bayburt		Malatya	
Sirnak	Kirklareli	Bilecik		Manisa	
	Kirsehir	Bingöl		Mardin	
	Kütahya	Bitlis		Mugla	
	Mus	Bolu		Ordu	
	Nevsehir	Burdur		Sakarya	
	Nigde	Çanakkale		Samsun	
	Osmaniye	Çankiri		Tekirdag	
	Rize	Çorum		Trabzon	
	Sanliurfa	Düzce		Van	
	Siirt	Edirne			
	Sinop	Elazig			
	Sivas	Erzincan			
	Tokat	Giresun			
	Tunceli	Gümüşhane			
	Uzak	Yozgat			
	Yalova	Zonguldak			

Tablo 5.50’de verilen sonuçlara göre iller Gath-Geva yöntemine göre 5 kümeye ayrılmıştır. En fazla göç alma oranına sahip İstanbul burada belirgin haldedir denilebilir.

**Tablo 5.51.** 2013 yılı Demografik Verilerine göre FCM Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme	5. Küme
İstanbul	Adana	Adıyaman	Batman	Ardahan
	Ankara	Afyon	Bilecik	Artvin
	Bursa	Ağrı	Bitlis	Bartın
	Eskişehir	Aksaray	Diyarbakır	Bayburt
	Gaziantep	Amasya	Edirne	Düzce
	İzmir	Antalya	Elazığ	Gümüşhane
	Kayseri	Aydın	Erzurum	Kars
	Kırıkkale	Balıkesir	Hakkari	Muğla
		Bingöl	Isparta	Muş
		Bolu	Karabük	Nevşehir
		Burdur	Karaman	Niğde
		Denizli	Malatya	Sinop
		Erzincan	Manisa	Zonguldak
		Giresun	Mardin	
		Hatay	Mersin	
		Iğdır	Osmaniye	
		K.Maraş	Rize	
		Kastamonu	Sakarya	
		Kütahya	Siirt	
		Ordu	Sivas	
		Samsun	Şanlıurfa	
		Tokat	Şırnak	
		Çorum	Kırklareli	
		Yozgat	Kırşehir	
		Çanakkale	Kilis	
		Çankırı	Kocaeli	
		Trabzon	Konya	
		Van	Tekirdağ	
			Tunceli	
			Uşak	
			Yalova	

Tablo 5.51’de verilen sonuçlara göre iller FCM yöntemine göre 5 kümeye ayrılmıştır. İstanbul aldığı göçün fazlalığı ile belirgin şekilde ayrılmıştır diyebiliriz.

**Tablo 5.52** 2008 yılı Demografik Verilere göre GK Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme
Ankara	Amasya	Adiyaman	Adana
Istanbul	Batman	Afyonkarahisar	Antalya
Izmir	Bilecik	Agri	Aydin
Kocaeli	Bolu	Aksaray	Balikesir
	Çankiri	Ardahan	Bursa
	Çorum	Artvin	Diyarbakir
	Denizli	Bartın	Gaziantep
	Edirne	Bayburt	Hatay
	Elazığ	Bingöl	K.Maraş
	Eskisehir	Bitlis	Konya
	Karabük	Burdur	Manisa
	Karaman	Çanakkale	Mersin
	Kayseri	Düzce	Mugla
	Kilis	Erzincan	Samsun
	Kirikkale	Erzurum	Sirnak
	Kirklareli	Giresun	Van
	Kirsehir	Gümüşhane	
	Malatya	Hakkâri	
	Osmaniye	Iğdir	
	Rize	Isparta	
	Sakarya	Kars	
	Sanliurfa	Kastamonu	
	Sinop	Kütahya	
	Sivas	Mardin	
	Tekirdag	Mus	
	Tunceli	Nevsehir	
	Uşak	Niğde	
	Yalova	Ordu	
		Siirt	
		Tokat	
		Trabzon	
		Yozgat	
		Zonguldak	

Tablo 5.52’de verilen sonuçlara göre iller Gustafson-Kessel yöntemine göre 4 kümeye ayrılmıştır. 3. Küme aldığı göç ile verdiği göç oranı yakın olan illerden oluşmuş denilebilir.

**Tablo 5.53.** 2008 yılı Demografik Verilerine göre GG Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme		5. Küme
Adıyaman	Ankara	Istanbul	Agri	Igdir	Adana
Afyonkarahisar	Izmir		Aksaray	Isparta	Antalya
Aydin			Amasya	Karabük	Bursa
Balikesir			Ardahan	Karaman	Diyarbakir
Denizli			Artvin	Kars	Gaziantep
Erzurum			Bartın	Kastamonu	Hatay
Eskisehir			Batman	Kilis	Kocaeli
K.Maraş			Bayburt	Kirikkale	Konya
Kayseri			Bilecik	Kirklareli	Manisa
Malatya			Bingöl	Kirsehir	Mersin
Mardin			Bitlis	Kütahya	Sirnak
Mugla			Bolu	Mus	
Ordu			Burdur	Nevsehir	
Sakarya			Çanakkale	Nigde	
Samsun			Çankiri	Osmaniye	
Sinop			Çorum	Rize	
Tekirdag			Düzce	Sanliurfa	
Tokat			Edirne	Siirt	
Trabzon			Elazig	Sivas	
Van			Erzincan	Tunceli	
Zonguldak			Giresun	Uzak	
			Gümüşhane	Yalova	
			Hakkâri	Yozgat	

Tablo 5.53’de verilen sonuçlara göre iller Gath-Geva yöntemine göre 5 kümeye ayrılmıştır. 5. Kümede bulunan Şırnak iline eğitim alanında yapılan kamu yatırımları bu kümeye dahil olmasında etken denilebilir.

**Tablo 5.54.** 2008 yılı Demografik Verilerine göre FCM Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme	5. Küme
İstanbul	Adıyaman	Ardahan	Adana	Amasya
	Afyon	Bartın	Ankara	Batman
	Ağrı	Gümüşhane	Antalya	Bilecik
	Aksaray	Kars	Bursa	Bolu
	Artvin	Muğla	Eskişehir	Çorum
	Aydın	Muş	Gaziantep	Denizli
	Balıkesir	Niğde	İzmir	Diyarbakır
	Bayburt	Zonguldak	Kayseri	Edirne
	Bingöl		Kırıkkale	Elazığ
	Bitlis		Kocaeli	Erzurum
	Burdur			Karabük
	Hatay			Kilis
	Iğdır			Konya
	Isparta			Kütahya
	K.Maraş			Malatya
	Kastamonu			Manisa
	Mardin			Mersin
	Nevşehir			Osmaniye
	Ordu			Sakarya
	Rize			Samsun
	Siirt			Sivas
	Sinop			Şırnak
	Çanakkale			Karaman
	Çankırı			Kırklareli
	Düzce			Kırşehir
	Erzincan			Tekirdağ
	Giresun			Tunceli
	Hakkari			Uşak
	Şanlıurfa			Yalova
	Tokat			
	Trabzon			
	Van			
	Yozgat			

Tablo 5.54’de verilen sonuçlara göre iller FCM yöntemine göre 5 kümeye ayrılmıştır. 3. Kümeye bakıldığında genel olarak göç alıp verme oranı çok az olan iller görünüyor diye düşünebiliriz.

**Tablo 5.55.** 2013 yılı Demografik Verilerine göre GK Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme	5. Küme	6. Küme
Adiyaman	Ardahan	Adana	Aksaray	Bilecik	Batman
Afyonkarahisar	Artvin	Ankara	Amasya	Burdur	Çorum
Agri	Bartın	Antalya	Bingöl	Çankiri	Elazığ
Çanakkale	Bayburt	Aydın	Bitlis	Karabük	Isparta
Giresun	Erzincan	Balıkesir	Bolu	Karaman	Kütahya
Sivas	Gümüşhane	Bursa	Düzce	Kilis	Osmaniye
Tokat	Iğdir	Denizli	Edirne	Kırklareli	Sinop
Yozgat	Siirt	Diyarbakır	Hakkâri	Kirsehir	
Zonguldak	Tunceli	Erzurum	Kars	Yalova	
		Eskisehir	Kastamonu		
		Gaziantep	Kirikkale		
		Hatay	Mus		
		Istanbul	Nevşehir		
		Izmir	Niğde		
		K.Maraş	Rize		
		Kayseri	Sanliurfa		
		Kocaeli	Uşak		
		Konya			
		Malatya			
		Manisa			
		Mardin			
		Mersin			
		Mugla			
		Ordu			
		Sakarya			
		Samsun			
		Sirnak			
		Tekirdag			
		Trabzon			
		Van			

Tablo 5.55’de verilen sonuçlara göre iller Gustafson-Kessel yöntemine göre 6 kümeye ayrılmıştır. 6. Kümeye bakıldığında az göç alan iller toplanmış denilebilir.

**Tablo 5.56.** 2013 yılı Demografik Verilerine göre GG Sonuçları

1. Küme	2. Küme		3. Küme	4. Küme	5. Küme
Adana	Adiyaman	Iğdir	Istanbul	Afyonkarahisar	Ankara
Antalya	Agri	Isparta		Aydin	Izmir
Bursa	Aksaray	Karabük		Balikesir	
Diyarbakir	Amasya	Karaman		Denizli	
Gaziantep	Ardahan	Kars		Erzurum	
Hatay	Artvin	Kastamonu		Eskisehir	
Kocaeli	Bartın	Kilis		K.Maraş	
Konya	Batman	Kirikkale		Kayseri	
Mersin	Bayburt	Kirklareli		Malatya	
Sirnak	Bilecik	Kirsehir		Manisa	
	Bingöl	Kütahya		Mardin	
	Bitlis	Mus		Mugla	
	Bolu	Nevsehir		Ordu	
	Burdur	Nigde		Sakarya	
	Çanakkale	Osmaniye		Samsun	
	Çankiri	Rize		Tekirdag	
	Çorum	Sanliurfa		Trabzon	
	Düzce	Siirt		Van	
	Edirne	Sinop			
	Elazig	Sivas			
	Erzincan	Tokat			
	Giresun	Tunceli			
	Gümüşhane	Uzak			
	Hakkâri	Yalova			
	Zonguldak	Yozgat			

Tablo 5.56’de verilen sonuçlara göre iller Gath-Geva yöntemine göre 5 kümeye ayrılmıştır. Nüfus yoğunluğu, alınan göç verilerine göre kümeler oluşturulmuş diyebiliriz.

**Tablo 5.57.** 2013 yılı Demografik Verilerine göre FCM Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme	5. Küme
İstanbul	Adıyaman	Ardahan	Adana	Amasya
	Afyon	Bartın	Ankara	Batman
	Ağrı	Kars	Antalya	Bilecik
	Aksaray	Muş	Aydın	Bolu
	Artvin		Balıkesir	Burdur
	Bayburt		Bursa	Çorum
	Bingöl		Denizli	Edirne
	Bitlis		Diyarbakır	Elazığ
	Çanakkale		Erzurum	Isparta
	Çankırı		Eskişehir	Karabük
	Düzce		Gaziantep	Karaman
	Erzincan		Hatay	Kırıkkale
	Giresun		İzmir	Kırklareli
	Gümüşhane		K.Maraş	Kırşehir
	Hakkari		Kayseri	Kilis
	Iğdır		Kocaeli	Kütahya
	Kastamonu		Konya	Osmaniye
	Nevşehir		Malatya	Sivas
	Niğde		Manisa	Uşak
	Rize		Mardin	Yalova
	Siirt		Mersin	
	Sinop		Muğla	
	Şırnak		Ordu	
	Tokat		Sakarya	
	Tunceli		Samsun	
	Yozgat		Şanlıurfa	
	Zonguldak		Tekirdağ	
			Trabzon	
			Van	

Tablo 5.57’de verilen sonuçlara göre iller FCM yöntemine göre 5 kümeye ayrılmıştır. Hemen hemen hiç göç almaya iller 3. Kümede toplanmış diyebiliriz.

**Tablo 5.58.** 2018 yılı Demografik Verilerine göre GK Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme	
Adana	Ankara	Ardahan	Adiyaman	Hakkâri
Antalya	Bursa	Aydin	Afyonkarahisar	Hatay
Balikesir	Çorum	Bartın	Agri	K.Maraş
Batman	Istanbul	Burdur	Aksaray	Karabük
Bitlis	Kilis	Edirne	Amasya	Kirikkale
Denizli	Ordu	Igdir	Artvin	Kocaeli
Erzurum		Isparta	Bayburt	Kütahya
Eskisehir		Karaman	Bilecik	Malatya
Izmir		Kars	Bingöl	Mardin
Kastamonu		Kirklareli	Bolu	Nevsehir
Kayseri		Kirsehir	Çanakkale	Osmaniye
Konya		Mugla	Çankiri	Rize
Manisa		Mus	Diyarbakir	Sakarya
Mersin		Sinop	Düzce	Samsun
Nigde		Sivas	Elazig	Sanliurfa
Tekirdag		Tokat	Erzincan	Siirt
Van		Tunceli	Gaziantep	Sirnak
Yozgat		Usak	Giresun	Trabzon
Zonguldak			Gümüşhane	Yalova

Tablo 5.58’de verilen sonuçlara göre iller Gustafson-Kessel yöntemine göre 4 kümeye ayrılmıştır. Nüfuslarına göre aldıkları göç 2. Kümeyi oluşturan etken olmuş denilebilir.

**Tablo 5.59.** 2018 yılı Demografik Verilerine göre GG Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme	
Istanbul	Adiyaman	Kütahya	Adana	Ankara
	Afyonkarahisar	Malatya	Antalya	Izmir
	Agri	Mugla	Bursa	Sanliurfa
	Aksaray	Mus	Diyarbakir	
	Amasya	Nevsehir	Gaziantep	
	Ardahan	Nigde	Hatay	
	Artvin	Ordu	K.Maraş	
	Aydin	Osmaniye	Kayseri	
	Balikesir	Rize	Kocaeli	
	Bartın	Sakarya	Konya	
	Batman	Samsun	Manisa	
	Bayburt	Siirt	Mardin	
	Bilecik	Sinop	Mersin	
	Bingöl	Sirnak	Van	
	Bitlis	Sivas		
	Bolu	Tekirdag		
	Burdur	Tokat		
	Çanakkale	Trabzon		
	Çankiri	Tunceli		
	Çorum	Usak		
	Denizli	Yalova		
	Düzce	Yozgat		
	Edirne	Zonguldak		
	Elazig	Karabük		
	Erzincan	Karaman		
	Erzurum	Kars		
	Eskisehir	Kastamonu		
	Giresun	Kilis		
	Gümüşhane	Kirikkale		
	Hakkâri	Kirklareli		
	Igdir	Kirsehir		
	Isparta			

Tablo 5.59’de verilen sonuçlara göre iller Gath-Geva yöntemine göre 4 kümeye ayrılmıştır. Ayrışma nüfus yoğunluğuna göre denilebilir.

**Tablo 5.60.** 2018 yılı Demografik Verilerine göre FCM Sonuçları

1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme
Ardahan	Adana	Afyonkarahisar	Adıyaman
Aydın	Ankara	Agri	Aksaray
Burdur	Antalya	Balikesir	Amasya
Isparta	Bursa	Bartın	Artvin
Karaman	Istanbul	Batman	Bayburt
Kayseri	Izmir	Bilecik	Bingöl
Kirklareli	Konya	Bitlis	Bolu
Kirsehir	Mersin	Çorum	Çanakkale
Mugla		Denizli	Çankiri
Sinop		Edirne	Diyarbakir
Sivas		Erzurum	Düzce
Tunceli		Eskisehir	Elazığ
		Iğdir	Erzincan
		K.Maraş	Gaziantep
		Karabük	Giresun
		Kars	Gümüşhane
		Kastamonu	Hakkâri
		Kilis	Hatay
		Manisa	Kirikkale
		Mus	Kocaeli
		Nigde	Kütahya
		Ordu	Malatya
		Samsun	Mardin
		Tekirdag	Nevsehir
		Tokat	Osmaniye
		Uşak	Rize
		Van	Sakarya
		Yozgat	Sanliurfa
		Zonguldak	Siirt
			Sirnak
			Trabzon
			Yalova

Tablo 5.60’de verilen sonuçlara göre iller FCM yöntemine göre 4 kümeye ayrılmıştır. 2. Küme özellikle yurt dışı göçün diğer bölgelere göre fazla olduğu illeri bir arada toplamış diyebiliriz.

Tablo 5.61’de farklı yıllara göre 3 yöntemden elde edilen küme sayıları verilmiştir.

**Tablo 5.61.** Farklı Yıllar için Veri Setlerine göre Küme Sayıları

<b>FARKLI YILLARA GÖRE KÜME SAYILARI</b>												
<i>VERİ TÜRÜ</i>	<i>YILLAR</i>											
	<b>2002</b>			<b>2008</b>			<b>2013</b>			<b>2018</b>		
	GG	GK	FCM	GG	GK	FCM	GG	GK	FCM	GG	GK	FCM
<i>Demografik</i>	5	5	5	5	4	5	5	6	5	4	4	4
<i>Sağlık</i>	3	3	3	3	6	4	3	5	3	5	4	6
<i>Eğitim</i>	6	6	3	3	4	3	3	3	6	5	6	5
<i>Tarım</i>	4	3	4	4	4	4	4	5	4	5	6	5
<i>Sosyo-Ekonomik</i>	5	5	5	5	5	7	5	6	5	5	5	7

Tablo 5.61’ta baktığımızda 20 kümeleme sonucundan sadece 5 tanesinde uygulanan 3 yöntemin de aynı küme sayısını bulduğu görülmüştür. Her 3 yöntemde farklı küme sayılarının bulunduğu veriler; 2008 ve 2018 Sağlık Verileri olmuştur. Diğer değişkenler için ya hepsi aynı ya da 2 tanesinin sonucunun aynı olduğu görülmektedir. Farklı algoritmalar ile farklı sonuçlar bulunması normaldir. Yine de bu sayının azlığının gözlem sayısı/değişken sayısı yakınlığından olduğu düşünülmektedir. Tablo 5.62’de 3 yöntemden elde edilen sonuçlar arasındaki korelasyon değerleri verilmiştir.

**Tablo 5.62.** Üç Farklı Bulanık Kümeleme Yöntemleri Arasında Korelasyon Değerleri

	<b>GG</b>	<b>GK</b>	<b>FCM</b>
<b>GG</b>	---	<b>0,514</b>	<b>0,435</b>
<b>GK</b>	<b>0,514</b>	---	<b>0,399</b>
<b>FCM</b>	<b>0,435</b>	<b>0,399</b>	----

Tablo 5.62’deki sonuçlara bakıldığında bu 3 yöntemden en çok yakın sonuçlar Gath-geva ile Gustafson-Kessel yöntemleri arasında olduğu görülmektedir. FCM’den elde edilen sonuçların diğer 2 yönteme nispeten daha az benzediğini söyleyebiliriz.

**Tablo 5.63.** Üç Bulanık Kümeleme Yönteminin Tüm Veriler Bakımından Karşılaştırılması

<b>FCM - GK</b>				
	2002	2008	2013	2018
Sosyo Ekonomik	0,41	0,41	0,47	0,35
Demografik	0,49	0,57	0,39	0,41
Sağlık	0,51	0,51	0,4	0,38
Eğitim	0,46	0,46	0,41	0,51
Tarım	0,44	0,49	0,35	0,33
<b>FCM - GG</b>				
	2002	2008	2013	2018
Sosyo Ekonomik	0,44	0,44	0,43	0,44
Demografik	0,48	0,55	0,44	0,41
Sağlık	0,51	0,52	0,41	0,39
Eğitim	0,43	0,56	0,43	0,56
Tarım	0,42	0,49	0,45	0,39
<b>GK - GG</b>				
	2002	2008	2013	2018
Sosyo Ekonomik	0,54	0,44	0,48	0,55
Demografik	0,59	0,59	0,44	0,53
Sağlık	0,55	0,52	0,61	0,53
Eğitim	0,43	0,58	0,53	0,56
Tarım	0,46	0,59	0,55	0,59

Tablo 5.63’de bu çalışmada yapılan tüm analizlerin çoklu karşılaştırılması verilmiştir. Dört farklı yıl için hesaplanan beş farklı veri yapısında elde edilen farklı kümeleme yöntemleri arasındaki uyumlara bakıldığında FCK-GK uyumunda en düşük yılın 2018, en yüksek ise 2008 olduğu söylenebilir. GG-GK uyumunda ise 2013 ve 2018 yıllarının diğer ikili uyumlara göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. FCM-GG uyumunda ise en düşük uyum 2013 yılında olmuştur.

Tablo 5.63’deki sonuçlara genel olarak baktığımızda 2008 (0,51) yılının sonuçları diğer yıllara göre daha yüksek bulunurken, en düşük uyumlu yıl ise 2013 (0,44) olmuştur. Veri kategorilerine baktığımızda en uyumlu sonuçların Demografik (0,49) ve Sağlık (0,486) alanlarında olduğu en düşük uyumun ise Sosyo-Ekonomik verilerde (0,45) olduğu görülmüştür.



## SONUÇ ve TARTIŞMA

Kümeleme analizi, insanların, sınıfların ya da toplumların çeşitli birimlerinin ortak özellikleri nedeniyle nasıl sınıflandırabileceğini tanımlamak için kullanılan istatistiksel bir tekniktir. Kümelene olarak da bilinen bu, farklı nesnelerin aynı sınıfa ait oldukları zaman, azami ilişki derecesine sahip oldukları ve aynı sınıfa ait olmadıkları şekilde sınıflara ayrılmasını amaçlayan bir keşifsel veri analiz aracıdır.

Bölgeler arası gelişmişlik farklılıklarının azaltılmasına yönelik politikaların geliştirilme süreci, bölgelerin sosyal ve ekonomik gelişmişlik düzeylerinin ölçülmesi ihtiyacını doğurmaktadır. Bu anlamda bölgeler arası farklılıkların sosyo-ekonomik gelişmişlik açısından değerlendirilmesine imkân veren birtakım ölçme ve değerlendirme kriterleri ile çok çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalardan sınıflama alanında en çok kullanılanı kümeleme analizi, bulanık kümeleme analizi ve diskriminant analizi olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada illerin sosyo ekonomik verilerinden faydalanılarak iller bulanık kümeleme yöntemleriyle (GK-GG-FCM) sosyo ekonomik, eğitim, demografik, tarım ve sağlık başlıkları altında kümelere ayrılmıştır. Sosyo ekonomik verilerin değerlendirilmesindeki amaç, iller arasındaki sosyo ekonomik dengenin sağlanması ve sonucunda, yaşam kalitesinin artırılması, gelir adaletsizliğinin giderilmesi, refah düzeyinin yükseltilmesi, güvenli alanların oluşturulması için, neler yapılabilir, hangi yollar izlenmeli, eksiklikler nedir ve nasıl giderilir gibi başlıklarda fikir edinebilmek ve uygulanabilir eylemler oluşturmak için planlama yapmakla birlikte uygun ortamı hazırlamaktır.

Tüm veri setleri için yapay sinir ağlarına dayalı küme geçerlilik indeksi kullanılmıştır. Uygulamada genelde farklı küme oluşumları gözlenmiş olup bazı başlıklarda 3 yöntemde aynı küme sayısını verdiği görülmüştür, bunda etken olarak gözlem sayısı-değişken sayısı yakınlığı olduğu varsayılmaktadır. Kümeleme yöntemlerinde iller ayrışırken ilginç sonuçlarada rastlanılmıştır, bunun sebebi olarak genelde bölgenin nüfus hareketliliği, bazı alanlarda gelişimine etki edebilecek aldığı yatırımlar, siyasi eğilimler gibi durumlar etkili olmuştur.

Yapılan çalışma sonucunda, iller arası sosyo ekonomik dengesizliğin oldukça fazla olduğu gözlemlenmektedir. Analizde kullanılan değişkenlerden demografik değişkenin iller arası ayrışmada en çok etkiyi gösterdiği gözlemlenmiştir. Buna neden olarak, sanayinin belli bölgelerde kümelenmesi, turizm gibi gelir kaynaklarının coğrafi ve iklim şartlarına göre oluşması, tarım alanlarının kullanımı yine coğrafi şartlarla birlikte iklim koşullarına göre şekillenmesi bunun yanında devletin tarım desteklerinin bölgeler arası orantısız, siyasi ve yanlış dağıtımı, örneğin akarsu olmayan illere tatlı su balıkçılığı desteği verilmesi gibi etkenler ayrışmayı geliştirmektedir.

Eğitim ve sağlık konularında kamu ve özel sektör teşebbüslerinin genel olarak nüfus yoğunluğu fazla olan illere yatırım yapması eşitsizliği tetikleyen etkenlerden biri olarak karşımıza çıkmakta özellikle yükseköğretimde bütün öğrencileri belli merkezlerde toplama politikasının yanlışlığı net bir şekilde görülmektedir. Bunun yanında yaşam alanlarının huzur ve güvenlik sorunlarında bütün başlıkları olumsuz etkilemekte ve bunun sonucu iller arası hareketin fazlaştığı görülmekte bunun sonucunda demografik yapının bozulmasıyla genel problemlere zemin hazırlanmış olmaktadır.

Yönetimler yaşam alanları arasındaki adaletsizliği gidermek için politikalar üretirken, sosyo ekonomik verilerden faydalanmayı öncelikli hale getirmeli. Kamu olanakları yanında özel teşebbüsleride bölgeler arasında eşitsizliğe sebep olmayacak şekilde teşvik ve organize etmelidir. Aksi durumda eşit olmayan dağıtım paralelinde, ülke problemi olacak koşulları olgunlaştırmaktadır. Buradan hareketle uygulanacak politikalar ve eylemlerin uygulama aşamasında sosyo ekonomik veriler önceliklendirilmeli uygulamalar bu ölçekte takip edilmeli adaletsizlik ortan kaldırılmalı ya da en aza indirilerek bireyin huzur, rahat ve güvenle yaşayıp sunulan her imkâna kolayca ulaşması sağlanmalıdır.

## KAYNAKÇA

- Abonyi Janos ve Feil Balazs (2007). "Cluster Analysis for Data Mining and System Identification", *Springer Science & Business Media*, p.1-45.
- Akat, Yiğit (2007). *Ülkelerin askeri benzerliklerine göre kümeleme analizi yardımıyla sınıflandırılması*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Savunma Teknolojileri Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Akın Besim ve Eren Özge (2012). "OECD Ülkelerinin Eğitim Göstergelerinin Kümeleme Analizi ve Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi ile Karşılaştırma Analizi", *Öneri Dergisi*, 10 (37),166-174.
- Anderberg, R. Michael (1983). *Cluster Analysis for applications*, Academic Press, New York
- Arıç Kıvanç, Erilli Necati Alp ve Erkekoğlu Hatice (2014). "Testing of APEC Countries' Competitiveness Dynamics Through Fuzzy Clustering Analysis and Some Findings". *Ege Academic Review*, 14 (3), 441-450 .
- Aşan, Zerrin (2007). "Kredi Kartı Kullanan Müşterilerin Sosyo-Ekonomik Özelliklerinin Kümeleme Analiziyle İncelenmesi", *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*,17, 256-267.
- Atalay Ahmet ve Tortum Ahmet (2010). "Türkiye'deki İllerin 1997-2006 Yılları Arası Trafik Kazalarına Göre Kümeleme Analizi", *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 16 (3), 335-343.
- Aydın Noyan ve Seven Ayşe Nur (2015). "İl Nüfus ve Vatandaşlık Müdürlüklerinin İş Yoğunluğuna Göre Hibrid Kümeleme ile Sınıflandırılması". *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*. 13(2): 181-201.
- Azar Ahmad Taher, El-Said Sahaima Ahmet ve Hassanien Aboul Ella, (2013). "Fuzzy and Hard Clustering Analysis for Thyroid Disease", *Computer Methods and Programmein Biomedicine*, 111 (1), 1-16.

- Babuska, Robert (1996). "Jiluzzy Modeling and Identification". PhD thesis, *Dept. of Control Engineering, Delft University of Technology, Delft, The Netherlands*.
- Babuska Robert, Fantuzzi Cesare, Kaymak Uzay ve Verbruggen Hendrikus Bernardus (1996). "Improved inference for Takagi-Sugeno models". In *IEEE International Conference on Jiluzzy Systems (FUZZ-IEEE)*, pages 701-706, New Orleans, USA.
- Babuska Robert, Veen Van Der P. J. ve Kaymak Uzay (2002). "Improved covariance estimation for Gustafson Kessel clustering". *Proceedings of 2002 IEEE International Conference on Fuzzy Systems*, 1081 - 1085, Honolulu, Hawaii.
- Balasko Balazs, Abonyi Janos ve Feil Balazs, (2005). "Fuzzy Clustering and Data Analysis Toolbox", *Department of Process Engineering University of Veszprem*
- Beale Russel ve Jackson Tim, (1990). *Neural Computing: An Introduction*, IOP Publishing.
- Ben-Arieh David ve Gullipalli Deep Kumar (2012). "Data Envelopment Analysis of clinics with sparse data: Fuzzy clustering approach", *Computers & Industrial Engineering*, Vol. 63, No: 1, 13-21.
- Berry Michael ve Linoff Gordon (1996). *Data Mining Techniques for Marketing, Sales and Customer Support*, Wiley, USA, 1996.
- Bezdek, C. James (1974). *Cluster validity with fuzzy sets*. J. Cybernetics, 3, 58-73.
- Bezdek, C. James (1981). *Pattern Recognition with Fuzzy Objective Function Algorithms*, Plenum Press, New York.
- Bolshakova Nadia ve Azuaje Francisco (2003). *Cluster Validation Techniques for Genome Expression Data*. Signal Processing. 83: 825-833.

- Brock Guy, Pihur Vasyl, Datta Susmita ve Datta Somnath (2015). “clValid: An R Package for Cluster Validation”, *Journal of Statistical Software*, 25(4), 1-22.
- Bulut Hasan, Öner Yüksel ve Sözen Çağlar (2017). “Clustering of Member and Candidate Countries of the European Union”. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 36(7), 18-25.
- Calinski Ramirez ve Harabasz Julh (1974). “A dendirite method for cluster analysi”s. *Communications in Statistics* 3, p.1-27.
- Chen Sheng ve Billings Stephen (1983). “Representations of nonlinear systems: The NARMAX model”. *International Journal of Control*, 49(3):1013-1032.
- Chen Min-You ve Linkens Derek Aarthur (2004). “Rule-base self-generation and simplification for data-driven fuzzy models”, *Fuzzy Sets and Systems* 142, 243–265.
- Copetti Alessandro, Leite Julius, Loques Orlando ve Neves Mario Fritsch, (2013). “A decision-making mechanism for context inference in pervasive healthcare environments”, *Decision Support Systems*, Vol. 55, No: 2, 528-537.
- Cybenko, George (1989). *Mathematics of Control Signal and Sys-tems*, pp. 303-314.
- Çemrek Fatih, Şentürk Sevil ve Terlemez Levent, (2010). “Bulanık kümeleme analizi ile OECD ülkelerinin CO<sub>2</sub> emisyonları bakımından incelenmesi”. *e-journal of New World Sciences Academy*, Cilt. 5, Sayı: 3, 52-69.
- D’Urso Pierpaulo, De Giovanni Livia ve Spagnoletti Paolo, (2013). “A fuzzy taxonomy for e-health projects”. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*, Vol. 4, No:5, 487-504.
- Dave, Rajesh (1996). “Validating fuzzy partition obtained through c-shells clustering”, *Pattern Recognition Lett.* 17, 613–623.

- Erilli, Necati Alp (2009). *Kümeleme Analizine Bulanık Yaklaşım Algoritmaları ve Uygulamaları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 19 Mayıs Üniversitesi, İstatistik A.B.D., Samsun.
- Erilli, Necati Alp (2014). “TR72 Bölgesi İlçelerinin Sosyo-Ekonomik Verilere Göre Bulanık Kümeleme Analizi ile Sınıflandırılması”. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(10), ss.33-45
- Erilli Necati Alp, Yolcu Ufuk, Eğrioğlu Erol, Aladağ Çağdaş Hakan, ve Öner Yüksel, (2011). “Determining The Most Proper Number Of Cluster in Fuzzy Clustering By Artificial Neural Networks”. *Expert Systems with Applications*, 38, 2248-2252.
- Erilli Necati Alp, Tunç Taner, Öner Yüksel ve Yolcu Ufuk, (2008). “İllerin Sosyoekonomik Verilere Dayanarak Bulanık Kümeleme Analizi ile Sınıflandırılması”, *NWSA: Physical Sciences* 4 (1),1-11.
- Fukuyama Yoshio ve Sugeno Michio, (1989). “A new method of choosing the number of clusters for the fuzzy c-means method”, in: *Proc. Fifth Fuzzy Systems Symp.*, pp. 247–250.
- Funahashi, Kenichi (1989). *Mathematics of Control Signal and Systems*, pp. 183-192.
- Gath Isak ve Geva B. Amir (1989). “Unsupervised optimal fuzzy clustering”, *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.* 11, 773–781.
- Giray, Selay (2013). *Ülkelerin Turizm İstatistikleri Bakımından Farklı Kümeleme Analizi Metotları ile Sınıflandırılması ve Türkiye'nin Bu Oluşumdaki Yeri*, Euroasian Economics Association, 695-704, <http://avekon.org/papers/816.pdf>, erişim tarihi:
- Giray Selay ve Gülel Ferda Esin (2014). “Avrupa Ülkelerinin İntihar Oranlarına Göre Sınıflandırılması”, *Süleyman Demirel Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 31, 235-247.

- Gökgöz İsmail Hakkı, Altinel Fatih, Gökgöz Pınar ve Koç İlker, (2013). *Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu Bankacılık ve Finansal Piyasalar*, 7 (2), 13-36.
- Gustafson E. Donald ve Kessel C. William (1979). “Fuzzy clustering with fuzzy covariance matrix”. *In Proceedings of the IEEE CDC, San Diego*, 761-766.
- Güneş Mustafa ve İncekırık Aynur (2016). “Ege bölgesinde faaliyet gösteren KOSGEB kapsamındaki farklı ölçeklerdeki şirketlerin (KOBİ) bulanık kümeleme analizi ile gruplandırılması”. *Pamukkale Üniv Müh. Bilim Derg.*, 22(4), 314-323,.
- Hacıoğlu, Hazan Kübra (2016). *Kümeleme Analizinde Kullanılan Bazı Benzerlik İndekslerinin Karşılaştırılması*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Hoppner Frank, Klawonn Frank ve Kruse Rudolf (1997). *Fuzzy-Clusteranalyse*. Vieweg, Braunschweig.
- Kalaycı, Şeref (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Asil yay, Ankara.
- Keller Brad M., Nathan Diane L., Wang Yan, Zheng Yuanjie, Gee James C., Conant Emily F., ve Kontos Despina, (2012). “Estimation of breast percent density in raw and processed full field digital mammography images via adaptive fuzzy c-means clustering and support vector machine segmentation”, *Medical Physics*, Vol. 39, No: 8, 4903-4917.
- Kılıç İbrahim, Lenger Ömer Faruk ve Bozkurt Zehra (2012). “Bulanık Kümeleme Analizi ile Türkiye’deki İllerin Hayvancılık İstatistikleri Bakımından Sınıflandırılması”, *Kocatepe Veteriner Dergisi*, 5 (1), 21-28.
- Kim, Y1 (2004). “A cluster validation index for GK cluster analysis based on relative degree of sharing”, *Inform. Sci.* 168 (2004) 225–242.
- Klir J. George ve Juan Bo, (1997). “Fuzzy Set Theory Foundations and Applications”, *Prentice Hall*, p.72-90.

- Krzanowski Wojtek J., ve Lai Y. T. (1985). *A criterion for determining the number of groups in a data set using sum of squares clustering*. *Biometrics* 44, p.23-44.
- Kwon, Sung H. (1998). "Cluster validity index for fuzzy clustering", *Electron. Lett.* 34 (22) 2176–2177.
- Lange Oliver, Meyer-Baese Anke, Hurdal Monica ve Foo Simon (2006). "A Comparison Between Neural and Fuzzy Cluster Analysis Techniques for Functional MRI", *Biomedical Signal Processing and Control*, 1, 243–252.
- Mooi Erik ve Sarstadt Marco (2011). *A Concise Guide to Market Research the Process Data and Methods Using IBM SPSS Statistics*, Springer.
- Naes Tormod ve Mevik Bjorn-Helge (1999). "The flexibility of Fuzzy Clustering Illustrated by Examples", *Journal of Chemometrics*, 13, 435-444.
- Norusis, Marija J. (1993). *SPSS For Windows Release 6.0 Advanced Statistics*, SPSS Inc., Chicago.
- Özdamar, Kazım (2002). *Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi-2*, Kaan Kitabevi Eskişehir.
- Pal Nikhil R. ve Bezdek James C. (1995). "On cluster validity for fuzzy c-means model", *IEEE Trans. Fuzzy Systems* 3 (3) 370–379.
- Rousseuw J. Peter (1987). "Silhouettes: A Graphical Aid to the Interpretation and Validation of Cluster Analysis". *Journal of Computational and Applied Mathematics* 20.p.53-65.
- Rumelhart David E. ve McClelland James L. (1986). "Parallel Distributed Processing: Exploration in the Microstructure of Cognition", *Vol. 1. Foundations*, Cambridge, MIT Press.
- Sintas A. Flores, Cadenas Jose Manuel ve Martin F. Manalasan, (1999). *Membership functions in the Fuzzy c-Means Algorithm*, *Fuzzy Sets and Systems* 101.

- Sönmez Harun ve Er Fikret (2006). “Türkiye’de İllere Göre İç Göç Hareketlerinin Modern Kümeleme Teknikleri ile İncelenmesi”, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 20 (1), 17-32.
- Şahin Mehmet ve Hamarat Bahattin (2002). “G10 – Avrupa Birliği ve OECD ülkelerinin sosyo- ekonomik benzerliklerinin fuzzy kümeleme analizi ile belirlenmesi”. *ODTÜ Uluslararası Ekonomi Kongresi VI, Ankara, Türkiye*, ss. 1-20.
- Şencan, Hüner (2005). *Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenilirlik ve Geçerlilik* ISBN: 9753478844 Ankara ocak 2005.
- Tang Yuangang, Sun Foc-hun ve Sun Zeng-qi (2005). *Improved validation index for fuzzy clustering*, in: *American Control Conf.*, June 8–10, Portland, OR, USA.
- Tatlıdil, Hüseyin (2002). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*, Akademi Matbaası, Ankara.
- Tatlıdil, Hüseyin (1996). *Uygulamalı Çok Değişkenli Analiz*. Ankara: Cem Web Ofset.
- Temurtaş, Feyzullah (2000). *Kimyasal Sensör Dizilerinde Yapay Sinir Ağları ve Bulanık Mantık Uygulamaları: Gazların Sınıflandırılması ve Gaz Konsantras yonlarının Belirlenmesi*, Doktor Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Terlemez, Levent (2001). *Kümeleme Analizi ile Avrupa Birliğine Aday Ülkelerin Ekonomik Durumlarının İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Anadolu Üniversitesi, 71 s.
- Terzi, Ümit (2004). *Taguchi Yöntemi ve Bulanık Mantık Kullanılarak Çok Yanıtlı Kalite Karakteristiklerinin eşzamanlı En iyilenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Tsekouras George E. ve Sarimveis Heralambos (2004). *A new approach for measuring the validity of the fuzzy c-means algorithm*, *Adv. in Eng. Software* 35, 567–575.

- TÜİK, (2020). Türkiye İstatistik Kurumu: [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) (Erişim Tarihi: 20.10.2020)
- Ünler, Alper (2008). *K-Harmonic Means Data Clustering with Tabu-Search Method*, *Applied Mathematical Modelling*, 32, 1115-1125.
- Varlık, Muharrem (2007). *Türkiye'deki illerin sağlık düzeylerinin belirlenmesinde yöntem çalışması*, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Sağlık Yönetimi Programı, Doktora Tezi. Ankara.
- Wu Kuo-Lung ve Yang Miin-Shen (2005), *A cluster validity index for fuzzy clustering*, *Pattern Recognition Lett.* 26, 1275–1291.
- Xia Kai-Jian, Wu Yue, Ren Xia-Ogang ve Jin Yong-Liang (2013). “Research in clustering algorithm for diseases analysis”, *Journal of Networks*, Vol. 8, No: 7, 1632-1639.
- Xie Lisa ve Beni Gerardo (1991). *A Validity Measure for Fuzzy Clustering*, *IEEE Trans. On*
- Xie Yao, Raghavan Vijay ve Dhatric Zhao (2005). *A new fuzzy clustering algorithm for optimally finding granular prototypes*, *Approx. Reason.* 40, 109–124.
- Yeloğlu, Hakkı Okan (2009). “Bilgi Ekonomisi Değişkenlerine Yönelik İlk İzlenimler: Türkiye-OECD Ülkeleri Karşılaştırmaları” (1995-1999), *Bilgi Dünyası*, 10 (2), 245-260.
- Yılanıcı, Veli (2010). “Bulanık Kümeleme Analizi ile Türkiye'deki İllerin Sosyoekonomik Açından Sınıflandırılması,” *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15 (3), 453-470.
- Yıldız, Zeki (1989). “Banka Müşterilerinin Demografik ve Sosyo-Ekonomik Özellikler Bakımından Gruplandırılmasında Kümeleme Çözümlemesi ve Bir Uygulama”, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Sosyal Bilimler enstitüsü, Anadolu Üniversitesi, 42 s.
- Yuan Bo ve Kor J. G. (1994). *Fuzzy Sets And Fuzzy Logic Theory and Applications*, New York.
- Zadeh, Lütüf Askerzade (1965), “Fuzzy Sets”, *Information and Control*, 2, pp. 338-353.

# ÖZ GEÇMİŞ

## KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Okan ÇELİK

Uyruğu : T.C.

## EĞİTİM

**Derece**

**Kurum**

**Mezuniyet Yılı**

Lisans

Anadolu Üniversitesi

2014

Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri

## İŞ TECRÜBESİ

**Tarih**

**Kurum**

**Görev**

T.C. İnönü Üniversitesi

Memur