

**DOI NUMBER**<http://dx.doi.org/10.29228/ideas.66628>**How to Cite This Article**

Şimşek Kandemir, A. & Çelik, Ş. (2022). "Türkiye'deki İllerin Hastane Sayısı ve Hastane Yatak Sayısına Göre Bulanık Kümeleme Analizi ile Değerlendirilmesi", International Journal of Disciplines Economics & Administrative Sciences Studies, (e-ISSN:2587-2168), Vol:8, Issue:48; pp: 918-925



International Journal of Disciplines Economics & Administrative Sciences Studies is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Türkiye'deki İllerin Hastane Sayısı ve Hastane Yatak Sayısına Göre Bulanık Kümeleme Analizi ile Değerlendirilmesi

The Evaluation of Fuzzy Cluster Analysis According to the Number of Hospitals and the Number of Hospital Beds in Provinces in Turkey

Aysen ŞİMŞEK KANDEMİR¹ Şenol ÇELİK²

¹ Doç.Dr., Kocaeli Üniversitesi, Hereke Ömer İsmet Uzunoğlu MYO, Büro Hizmetleri Ve Sekreterlik Bölümü, Kocaeli, Türkiye

² Doç.Dr., Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, Biyometri Ve Genetik Anabilim Dalı, Bingöl, Türkiye

ÖZET

Özellikle pandemi döneminde sağlık kurumları, sağlık çalışanları ve sağlık kurumlarının kapasitelerinin önemi tüm kamuoyunun yakından takip ettiği konular arasında yer almıştır. Yapılan çalışmada TÜİK verileri kullanılarak Türkiye'de illerin hastane sayıları ve hastane yatak sayıları bakımından nasıl bir kümeleme gösterdikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla yapılan çalışmada bulanık kümeleme analizi önce hastane sayıları daha sonra hastane yatak sayıları açısından değerlendirilerek ortaya çıkan kümeleme analiz edilerek değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda Türkiye'deki iller hastane sayılarına göre "4" ve hastane yatak sayılarına göre ise "5" küme oluşturduğu görülmüştür. Dikkati çeken en önemli nokta Ankara ve İstanbul'un hiçbir kümeye üyelik göstermemesi, hem hastane sayısı hem de hastane yatak sayısına göre tam bir bulanık üyelik ortaya koymuş olmasıdır.

Anahtar kelimeler: Bulanık Kümeleme, TÜİK, Küme Olasılıkları, Hastane Sayısı

ABSTRACT

Especially during the pandemic period, the importance of the capacities of health institutions, health workers and health institutions has been among the issues that the whole public follows closely. In the study, it was determined how the provinces in Turkey clustered according to the number of hospitals and the number of hospital beds using TURKSTAT data. For this purpose, fuzzy clustering analysis was evaluated in terms of the number of hospitals and the number of hospital beds, and the resulting cluster was analyzed and evaluated. At the end of the study, it was seen that provinces in Turkey formed "4" clusters according to the number of hospitals and "5" clusters according to the number of hospital beds. The most striking point is that Ankara and Istanbul do not show membership in any cluster, and they show a complete fuzzy membership in terms of both the number of hospitals and the number of hospital beds.

Key Words: Fuzzy Cluster, TURKSTAT, Cluster Probability, Number of Hospital

1. GİRİŞ

Türkiye'de her geçen gün nüfus hızla artmaya devam ederken, ekonomik, eğitim, kültür vb. ile birlikte sağlık alanında da önemli değişimler söz konusu olmaktadır. Nüfustaki bu hızlı artış, hastalık ve hasta sayıları, hastalıkların teşhisi ve tedavisi için ihtiyaç duyulan kişi ve birimlerin artışına da neden olmuştur. (Tekin, 2015).

Toplumların gelişmişliğine ait göstergeler içinde yer alan, içinde sağlığa yönelik korunma ve gelişiminde yer aldığı sağlık hizmetleri tüm ülkeler için oldukça önemlidir. Özellikle teknolojik değişimlerin hızlı oluşu, bireylere ait eğitim ve bilinç düzeyinin gelişmesi, sağlığa yönelik talep artışını doğal olarak sağlık maliyetlerindeki yükselişi ve ülkelerin sağlık etkinliklerini değerlendirerek, sağlık alanına daha fazla önem verilmesi gerekliliğini ortaya koymuştur (Alptekin ve Yeşilaydın, 2015).

Türkiye'de sağlık hizmetlerinin gelişimi üç dönemde incelenmiştir. Bu dönemlerden ilki, Türkiye Büyük Millet Meclisi (TBMM)'nin kuruluşu ile İkinci Dünya Savaşı'nın başlangıcı arasındaki süre ikincisi, 27 Mayıs 1960 tarihine kadar olan süre üçüncü ve son dönem ise, 1960 yılından günümüze kadar olan süre olarak kabul edilebilir. Ayrıca hükümetler için oldukça önemli olan 5 yıllık kalkınma planlarında, sağlık alanında yapılması gereken yatırım ve harcamalar belirlenmeye çalışılır ve her kalkınma planı döneminde bir önceki kalkınma planında yapılanlardan daha iyisini yapmak hedeflenir (Çelik, 2013). Sağlık alanında yapılan iyileştirme ve geliştirme çalışmaları içinde, halk için ihtiyacı karşılayacak hastane sayısının, hastane yatak sayısının, donanımların ve sağlık personeli sayısının artırılmasının yer aldığı genel olarak bilinen unsurlardır. Özellikle sağlık alanında halkın ihtiyacına cevap verecek bu unsurların nüfusa göre planlanması da oldukça önemlidir.

Yapılan bu çalışmada, bulanık kümeleme yöntemi ile TÜİK tarafından yayınlanan hastane sayısı ve hastane yatak sayısına ait son veriler dikkate alınarak Türkiye'de illerin sınıflandırılması amaçlanmıştır. Öncelikle kullanılan analize ait bir literatür taraması yapılmış daha sonrasında analiz sonucu elde edilen bulgular değerlendirilerek yorumlanmıştır. Yapılan literatür taramasında yukarıda bahsi geçen unsurlara yönelik bir

çalışmanın yapılmamış olması, konu üzerine yoğunlaşarak literatürde önemli bir yeri olan bulanık kümeleme analizinin uygulanmasını önemli hale getirmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Literatür taraması yapıldığında, Bulanık Kümeleme analizi kullanılarak pek çok alana yönelik çalışmanın yapıldığı, dolayısı ile ilgili analizin literatürde önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir. Farklı alanlarda yapılmış çalışmalara yönelik bazı örnekler aşağıda sunulmuştur.

Ok, 2022 yılında Bulanık C-ortalamalar ile ülkelere ait işsizlik göstergeleri temelinde bir çalışma yapmış bu çalışmada işsizlik problemleri açısından hangi ülkelerin benzer oldukları belirlenmiştir. Türkiye dışında Brezilya, Hindistan, Çin ve İtalya'nın da içinde bulunduğu 11 ülke işsizliğin daha fazla olduğu ülkeler olarak aynı küme içinde kümelenebilirlerdir.

2022 yılında Köleoğlu "Medya Okuryazarlığı ve Dil" isimli çalışmasında dilin medya okuryazarlığı üzerindeki etkisini ortaya koymaya çalışmış ve bu amaçla belirlenen bazı değişkenlere göre Türkiye İBBS verileri kullanılmış ve dikkate alınan 26 bölge sınıflaması "4" küme oluşturacak şekilde kümelenebilir. Medya okuryazarlığı ve dil açısından değerlendirilen bu bölgeler içinde Ankara TR51 ve Konya-Karaman bölgelerinin bulanık bir kümeleme gösterdikleri belirlenmiştir.

2021 yılında Sel, Avrupa ülkelerinin enerji kullanımlarını bulanık küme ile incelemiş ve ülkelerin kümelenebilirliği yüksek orta ve düşük olarak ortaya çıkmış Türkiye'nin de içinde olduğu Polonya ve Ukrayna orta düzeyde elektrik kullanan ülkeler olarak kümelenebilir.

Kandemir tarafından 2018 yılında Turizm istatistiklerine göre Türkiye'deki illerin kümelenebilirliğine yönelik yapılan çalışmada İstanbul, Ankara ve Antalya'nın bulanık küme üyeliği gösterdiği belirlenmiştir. Bu çalışmada bir diğer önemli bulguda farklı bölgelerde bulunan illerin aynı kümelerde yer aldıklarının görülmesi olmuştur.

Arı ve Yıldız 2018 yılında OECD ülkeleri için göç istatistiklerini dikkate alarak bulanık kümeleme analizini kullanmış 2 kümenin oluştuğu görülmüştür. Bu çalışmada Türkiye 2.kümede yer almış ve bu kümenin gelişmekte ve geçiş ekonomisinde olan ülkelere oluştuğu görülmüştür.

Kılıç, Emir ve Kılıç 2011 yılında yaptıkları çalışmada Ülkeleri bulanık kümeleme analizi ile turizm istatistikleri açısından değerlendirmiştir. İlgili çalışmada ülkelerin 3 küme gösterdiği belirlenmiş ve ardından yapılan diskriminant analizi ile standartlaştırılmış veriler için doğru sınıflama oranının 30 ülke için %86,7 ve ham veriler için ise doğru sınıflama oranı %80 olarak elde edilmiştir.

Yılancı, 2010 yılında Türkiye'deki illeri sosyo-ekonomik açıdan sınıflandırmak için bulanık kümeleme analizini kullanmış ve illerin 2 kümeye ayrıldığını, 1. kümede daha gelişmiş illerin 2. kümede ise daha geri kalmış illerin homojen olacak şekilde yer aldığı tespit edilmiştir.

3. YÖNTEM

Çalışmada bulanık kümeleme analizi için NCSS 22 deneme sürümü kullanılmıştır.

3.1. Bulanık Kümeleme Analizi

Kümeleme analizi, bir veri matrisi içinde yer alan ve grup üyelikleri bilinmeyen birimleri, homojen yani birbirleriyle benzer alt kümelerle ayırmaya çalışan yöntemdir (Özdamar, 2010).

Klasik kümeleme analizinde, birimler bir kümeye ya üyedir yada değildir. Bulanık kümeleme analizinde devreye bir olasılık değeri girer ve birimler 0 ile 1 arasında değişen bir olasılık değeri ile bir kümeye üyelik gösterir, dolayısı ile birimlerin aynı anda birden fazla kümeye üyeliği söz konusudur (Torra, 2005).

Bir diğer ifade ile bulanık kümeleme yönteminde üyelik olasılıklarının toplamı 1 olmalıdır ve bir birimin herhangi bir kümede olma olasılığı tüm olası kümeler arasında 0 ile 1 aralığındadır (Özdamar, 2010; Bulut, 2018).

Bu analizde kümeye üyeliklerde bulanıklık söz konusu olduğu için veri noktasının hangi kümeye ait olduğunu gösteren değerler kümesi vardır (Doring ve ark. 2006). Birim bir bölümüyle yani bir olasılık değeri ile bir kümeye ait iken, bir bölümüyle küme dışında yani bir başka olasılık değeri ile bir başka kümeye üyedir ve en yüksek olasılığa sahip olduğu kümeye atanır (Tütmez ve Tercan, 2006).

Bulanık kümeleme analizinde Fanny algoritması sıkça kullanılan bir algoritmadır ve aşağıdaki eşitlikte ifade edilen amaç fonksiyonunu minimize etmeye çalışır (Giray ve ark., 2016).

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

Burada, K =Toplam küme sayısını, $d(i,j)$: i ve j . birim arası uzaklığı, u_{iv} : i . birimin v kümesine olan bilinmeyen üyeliğini, u_{jv} : j . birimin v kümesine olan bilinmeyen üyeliğini gösterir. Amaç fonksiyonuna ait kısıtlar aşağıdaki şekildedir.

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

Yukarıda sunulan amaç fonksiyonu, ilgili kısıtlar altında yinelemeli algoritmalarla minimize edilerek katsayılar matrisine ulaşılır (Boreiko, 2003; Giray ve ark., 2016). Bu katsayılardan birinin çok büyük olması ile birimin yüksek olasılıkla hangi gruba ait olduğu sonucuna varılır (Yılancı, 2010).

Bulanık kümeleme analizinde, uygun küme sayısının belirlenmesinde Dunn ayrıştırma katsayısı kullanılabilir. Kümelenenin bulanıklığına “Dunn Katsayısı” ile karar verilir ve bu katsayı aşağıdaki gibi ifade edilmiştir (Şahin ve Hamarat, 2002).

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

Normalleştirilmiş ayrıştırma katsayısı $F_k(u)$ na ait bağıntı aşağıda sunulmuştur (Giray ve Gülel, 2014).

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

Bulanık küme analizinde, Dunn katsayısının alternatifi olarak Kaufman Ayrıştırma Katsayısı da kullanılmaktadır ve aşağıdaki eşitlikte verilmiştir.

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

Normalleştirilmiş Kaufman katsayısı ise

$$D_k(U) = \frac{D(U)}{1 - (1/K)}$$

Şeklinde hesaplanır. Uygun küme sayısı belirlenmesinde Normalleştirilmiş parçalanma katsayısı $F_k(u)$ 'nin büyük olması beklenirken ve Normalleştirilmiş Kaufman katsayısı $D_k(U)$ 'nin çok küçük ve sıfıra (0) yakın olması beklenir (NCSS, 2006).

Bulanık kümeleme analizinde en uygun kümeleme sayısını belirleme amacıyla kullanılan bir diğer istatistik gölge istatistiğidir (silhouette istatistiği) ve bağıntısı aşağıdaki gibidir (Özdamar, 2010).

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

$$a(i) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n d_{ij}; n \in A$$

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

Bu eşitlikte yer alan $a(i)$, A 'nın tüm diğer elemanlarıyla arasında olan ortalama farkı gösterir. $b(i)$ ise, A kümesi dışında bulunan fakat i . birimin en yakın komşu olduğu ve elemanları arasındaki uzaklığın en küçük olduğu ve B kümesinde yer alan elemanlar ile i . birimin uzaklıklarının ortalamasını göstermektedir (Tibshirani ve ark., 2001).

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

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

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

Eğer $a=b$ ise $s(i) = 0$

Gölge istatistiği değerleri $s(i)$, +1 ile -1 arasında yer alır. Bu değer +1'e yaklaşması birimlerin doğru kümelendiğini, 0'a yaklaşması ise, kümelemedeki kararsız yani bulanık yapıyı göstermektedir. (Yılcıncı, 2010).

4. BULGULAR

Çalışmada kullanılan bulanık kümeleme (Fuzzy Cluster) analizi yapılarak elde edilen uygun küme sayısı ile hastane sayısı ve hastane yatak sayısına göre illerin kümelerde bulunma olasılıkları sırasıyla tablo halinde sunulmaktadır.

Bulanık kümeleme analizi için yukarıda belirtilen ortak değişkenlere göre 81 il dikkate alınmıştır. Öncelikle hastane sayısına göre daha sonra ise hastane yatak sayılarına göre illerin bulanık kümeleme analizi sonuçları sırasıyla sunulmuştur.

Tablo 1. Hastane Sayılarına Göre İllerin Bulanık Kümeleme Analiz Rapor Özeti

Küme Sayısı	Ortama Uzaklık	Ortalama Silhouette (SC)	F(U)	F _c (U)	D(U)	D _c (U)
2	11,581021	0,460903	0,7206	0,4412	0,1059	0,2117
3	7,391579	0,414368	0,6113	0,4170	0,1575	0,2363
4	5,289400	0,532615	0,5824	0,4431	0,1531	0,2041
5	4,071448	0,482424	0,5363	0,4204	0,1819	0,2273

Tablo 1 incelendiğinde, Ortalama Silhouette (SC) değerinin olması gerektiği gibi 0,5 den büyük olduğu ve küme sayısı SC ve F_c(U) değerinin en büyük, D_c(U) nun ise en küçük olduğu değerler uygun küme sayısını göstermektedir. Bu durumda hastane sayısına göre 81 il için "4" kümenin olduğu görülmektedir. İncelenen tablo sonuçlarına göre SC değerinin pozitif olarak elde edilmiş olması sonuçlara ait yapılan yorumlarla ilgili bir sorunun olmadığını göstermektedir (Kandemir, 2018).

Tablo 2. Hastane Yatak Sayılarına Göre İllerin Bulanık Kümeleme Analiz Rapor Özeti

Küme Sayısı	Ortama Uzaklık	Ortalama Silhouette (SC)	F(U)	F _c (U)	D(U)	D _c (U)
2	11,435573	0,517786	0,7337	0,4674	0,0967	0,1935
3	7,137354	0,525891	0,6537	0,4806	0,1353	0,2029
4	5,121684	0,508401	0,5943	0,4591	0,1568	0,2091
5	3,924821	0,528476	0,5865	0,4831	0,1523	0,1904

Tablo 2 incelendiğinde, Ortalama Silhouette (SC) değerinin olması gerektiği gibi 0,5 den büyük olduğu ve küme sayısı SC ve F_c(U) değerinin en büyük, D_c(U) nun ise en küçük olduğu değerler uygun küme sayısını göstermektedir. Bu durumda hastane yatak sayısına göre 81 il için "5" kümenin olduğu görülmektedir. İncelenen tablo sonuçlarına göre SC değerinin pozitif olarak elde edilmiş olması sonuçlara ait yapılan yorumlarla ilgili bir sorunun olmadığını göstermektedir.

Tablo 3. Hastane ve Hastane Yatak Sayılarına Göre İllere Ait Küme Üyelikleri Olasılık Matrisi

İller	Küme	Hastane Sayısına Göre İllerin Küme Olasılıkları				Küme	Hastane Yatak Sayısına Göre İllerin Küme Olasılıkları				
		1.küme	2.küme	3.küme	4.küme		1.küme	2.küme	3.küme	4.küme	5.küme
Adana	1	0,5035	0,2176	0,1698	0,1090	1	0,6787	0,0788	0,1349	0,0598	0,0478
Adıyaman	3	0,0978	0,0348	0,5662	0,3013	4	0,0259	0,1050	0,0507	0,5330	0,2855
Afyonkarahisar	1	0,6333	0,0558	0,2230	0,0879	4	0,0282	0,2234	0,0655	0,5802	0,1027
Ağrı	4	0,0536	0,0220	0,1665	0,7579	5	0,0134	0,0445	0,0245	0,1217	0,7958
Amasya	4	0,0242	0,0108	0,0604	0,9046	5	0,0096	0,0313	0,0175	0,0821	0,8595
Ankara***	2	0,2186	0,4369	0,1831	0,1614	1	0,2917	0,1814	0,2045	0,1676	0,1549
Antalya	2	0,0780	0,8326	0,0504	0,0390	1	0,7020	0,0733	0,1240	0,0559	0,0448
Artvin	4	0,0211	0,0090	0,0579	0,9120	5	0,0226	0,0641	0,0389	0,1313	0,7430
Aydın	1	0,7258	0,0487	0,1573	0,0682	2	0,0138	0,8622	0,0432	0,0549	0,0260
Balıkesir	1	0,8376	0,0374	0,0834	0,0416	2	0,0242	0,7693	0,0817	0,0832	0,0417
Bilecik	4	0,0211	0,0090	0,0579	0,9120	5	0,0116	0,0348	0,0204	0,0785	0,8547
Bingöl	4	0,0211	0,0090	0,0579	0,9120	5	0,0064	0,0202	0,0115	0,0503	0,9115
Bitlis	4	0,0211	0,0090	0,0579	0,9120	5	0,0193	0,0659	0,0356	0,1957	0,6835
Bolu*	4	0,0960	0,0360	0,4295	0,4385	4	0,0239	0,1018	0,0475	0,6053	0,2215
Burdur	4	0,0211	0,0090	0,0579	0,9120	5	0,0066	0,0208	0,0118	0,0523	0,9085
Bursa	2	0,1502	0,6943	0,0891	0,0664	1	0,8311	0,0426	0,0645	0,0339	0,0279
Çanakkale	3	0,0764	0,0239	0,7740	0,1256	4	0,0178	0,0846	0,0366	0,7379	0,1231
Çankırı	4	0,0536	0,0220	0,1665	0,7579	5	0,0167	0,0488	0,0291	0,1042	0,8012
Çorum	3	0,0945	0,0250	0,7904	0,0902	4	0,0175	0,0837	0,0360	0,7430	0,1198
Denizli	1	0,7258	0,0487	0,1573	0,0682	2	0,0147	0,8539	0,0465	0,0575	0,0274
Diyarbakır	1	0,7354	0,0831	0,1154	0,0660	3	0,0121	0,0245	0,9414	0,0132	0,0089
Edirne*	4	0,0960	0,0360	0,4294	0,4385	4	0,0128	0,0708	0,0274	0,8220	0,0671
Elazığ	3	0,0879	0,0294	0,6885	0,1942	2	0,0128	0,8685	0,0392	0,0545	0,0251

Erzincan	4	0,0797	0,0314	0,2910	0,5980	5	0,0071	0,0222	0,0127	0,0537	0,9043
Erzurum*	1	0,5154	0,0617	0,3132	0,1097	2	0,0466	0,5756	0,1839	0,1254	0,0684
Eskişehir	3	0,0716	0,0207	0,8185	0,0892	2	0,0557	0,4932	0,2422	0,1335	0,0754
Gaziantep**	1	0,5036	0,2176	0,1698	0,1090	1	0,3414	0,1493	0,3229	0,1055	0,0808
Giresun	3	0,1408	0,0335	0,7229	0,1029	4	0,0128	0,0711	0,0274	0,8218	0,0669
Gümüşhane	4	0,0486	0,0223	0,1119	0,8172	5	0,0169	0,0493	0,0295	0,1051	0,7991
Hakkari	4	0,0933	0,0454	0,1901	0,6711	5	0,0193	0,0555	0,0334	0,1163	0,7755
Hatay	1	0,8375	0,0374	0,0835	0,0416	3	0,0586	0,1804	0,6229	0,0841	0,0540
Isparta	3	0,0716	0,0207	0,8185	0,0892	4	0,0181	0,1130	0,0399	0,7477	0,0814
Mersin	1	0,8375	0,0418	0,0791	0,0416	3	0,0380	0,0651	0,8348	0,0368	0,0253
İstanbul***	2	0,2460	0,2978	0,2330	0,2231	1	0,2319	0,1944	0,2038	0,1882	0,1818
İzmir	2	0,1736	0,5836	0,1323	0,1104	1	0,4189	0,1495	0,1877	0,1298	0,1140
Kars	4	0,0211	0,0090	0,0579	0,9120	5	0,0082	0,0265	0,0149	0,0683	0,8820
Kastamonu**	3	0,2085	0,0437	0,6323	0,1156	5	0,0268	0,1011	0,0512	0,4061	0,4148
Kayseri	1	0,7912	0,0596	0,0963	0,0530	3	0,0132	0,0271	0,9354	0,0145	0,0098
Kırklareli	4	0,0797	0,0314	0,2910	0,5980	5	0,0204	0,0704	0,0378	0,2134	0,6580
Kırşehir	4	0,0486	0,0223	0,1119	0,8172	5	0,0167	0,0488	0,0291	0,1042	0,8012
Kocaeli	1	0,6660	0,1148	0,1377	0,0815	3	0,0138	0,0274	0,9338	0,0149	0,0101
Konya	2	0,0808	0,8286	0,0513	0,0393	1	0,8080	0,0486	0,0724	0,0389	0,0322
Kütahya	3	0,0879	0,0294	0,6885	0,1942	4	0,0133	0,0713	0,0283	0,8133	0,0737
Malatya	3	0,2085	0,0437	0,6323	0,1156	2	0,0188	0,7860	0,0532	0,1003	0,0417
Manisa	1	0,7355	0,0830	0,1154	0,0660	3	0,0122	0,0249	0,9404	0,0134	0,0090
K.Maraş	3	0,2084	0,0437	0,6323	0,1156	2	0,0167	0,8125	0,0478	0,0866	0,0365
Mardin	3	0,0978	0,0348	0,5660	0,3014	4	0,0251	0,1040	0,0495	0,5646	0,2568
Muğla	1	0,6331	0,0558	0,2231	0,0879	4	0,0229	0,1606	0,0520	0,6720	0,0925
Muş	4	0,0242	0,0108	0,0604	0,9046	5	0,0069	0,0220	0,0124	0,0557	0,9029
Nevşehir	4	0,0797	0,0314	0,2909	0,5980	5	0,0066	0,0209	0,0119	0,0512	0,9094
Niğde	4	0,0211	0,0090	0,0579	0,9120	5	0,0158	0,0528	0,0289	0,1488	0,7537
Ordu	3	0,1407	0,0335	0,7230	0,1028	4	0,0255	0,1905	0,0585	0,6282	0,0973
Rize***	4	0,0960	0,0360	0,4293	0,4386	5	0,0250	0,0898	0,0469	0,3078	0,5305
Sakarya	3	0,2084	0,0436	0,6324	0,1156	4	0,0255	0,1910	0,0587	0,6274	0,0974
Samsun	1	0,8375	0,0418	0,0791	0,0416	3	0,1425	0,1466	0,5512	0,0927	0,0671
Siirt	4	0,0211	0,0090	0,0579	0,9120	5	0,0070	0,0223	0,0126	0,0565	0,9016
Sinop	4	0,0242	0,0108	0,0604	0,9046	5	0,0086	0,0263	0,0152	0,0619	0,8880
Sivas***	3	0,3012	0,0543	0,5194	0,1251	2	0,0356	0,4305	0,0895	0,3415	0,1029
Tekirdağ*	3	0,3012	0,0543	0,5195	0,1250	2	0,0150	0,8347	0,0432	0,0749	0,0321
Tokat	3	0,0716	0,0207	0,8185	0,0892	4	0,0272	0,2115	0,0630	0,5976	0,1008
Trabzon	1	0,6330	0,0558	0,2232	0,0879	2	0,0290	0,7276	0,1007	0,0944	0,0483
Tunceli	4	0,0486	0,0223	0,1119	0,8172	5	0,0349	0,0941	0,0589	0,1788	0,6333
Şanlıurfa***	3	0,3012	0,0543	0,5195	0,1250	3	0,0674	0,3304	0,4014	0,1250	0,0758
Uşak**	4	0,0211	0,0090	0,0579	0,9120	5	0,0267	0,1005	0,0510	0,3979	0,4239
Van	3	0,0765	0,0239	0,7739	0,1257	2	0,0151	0,8331	0,0436	0,0759	0,0324
Yozgat**	3	0,0944	0,0250	0,7905	0,0901	4	0,0268	0,1021	0,0514	0,4193	0,4004
Zonguldak*	3	0,0978	0,0348	0,5659	0,3015	4	0,0268	0,2064	0,0620	0,6049	0,0999
Aksaray	4	0,0797	0,0314	0,2909	0,5981	5	0,0100	0,0325	0,0181	0,0857	0,8537
Bayburt	4	0,1365	0,0714	0,2442	0,5479	5	0,0321	0,0877	0,0545	0,1693	0,6563
Karaman	4	0,0242	0,0108	0,0604	0,9046	5	0,0097	0,0296	0,0172	0,0683	0,8753
Kırıkkale**	4	0,0242	0,0108	0,0604	0,9046	4	0,0268	0,1017	0,0513	0,4136	0,4066
Batman	3	0,0879	0,0294	0,6883	0,1943	4	0,0128	0,0715	0,0275	0,8211	0,0670
Şırnak	4	0,0242	0,0108	0,0604	0,9046	5	0,0064	0,0205	0,0116	0,0512	0,9103
Bartın	4	0,1099	0,0549	0,2133	0,6219	5	0,0185	0,0535	0,0322	0,1127	0,7830
Ardahan	4	0,1099	0,0549	0,2133	0,6219	5	0,0313	0,0858	0,0532	0,1664	0,6634
Iğdır	4	0,0933	0,0454	0,1901	0,6712	5	0,0257	0,0719	0,0440	0,1445	0,7139
Yalova	4	0,0242	0,0108	0,0604	0,9046	5	0,0065	0,0205	0,0116	0,0513	0,9101
Karabük	4	0,0486	0,0223	0,1119	0,8172	5	0,0064	0,0203	0,0115	0,0503	0,9115
Kilis	4	0,1243	0,0636	0,2311	0,5810	5	0,0225	0,0638	0,0387	0,1308	0,7442
Osmaniye**	4	0,0797	0,0314	0,2909	0,5981	4	0,0266	0,1051	0,0516	0,4887	0,3280
Düzce	4	0,0211	0,0090	0,0579	0,9121	5	0,0102	0,0332	0,0185	0,0877	0,8505

*Hastane Sayısına Göre Bulanıklık Gösteren İller

**Hastane Yatak Sayısına Göre Bulanıklık Gösteren İller

***Hastane Sayısı ve Hastane Yatak sayısına Göre Bulanıklık Gösteren İller

Yukarıdaki tabloda küme üyelik olasılıkları incelendiğinde, özellikle İstanbul'un hem hasta sayıları hem de hastane yatak sayılarına göre herhangi bir küme üyeliği göstermediği küme olasılıklarının birbirine yakınlığı nedeniyle sınıflama da bulanıklık ortaya çıkmıştır. Ankara'nın ise hastane yatak sayılarına göre küme üyeliğinde bir netliğin olmadığı, hastane sayısına göre ise 2. kümede olma olasılığının diğer küme olasılıklarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer illere ait küme olasılıkları incelendiğinde hastane sayısına göre; Bolu, Edirne, Erzurum, Rize, Sivas Tekirdağ Şanlıurfa ve Zonguldak'ın 2 şer kümede bulanık bir kümele gösterdiği belirlenmiştir. Hastane yatak sayıları dikkate alındığında ise; Gaziantep, Kastamonu, Rize, Sivas, Şanlıurfa,

Uşak, Yozgat, Kırıkkale ve Osmaniye illerinin 2 şer kümede bulanık kümeleme gösterdiği ortaya çıkmıştır. Bu illerden Rize, Sivas ve Şanlıurfa'nın hem hastane sayıları hem de hastane yatak sayıları bakımından bulanık kümeleme gösterdikleri tespit edilmiştir. Bulanık kümeleme analizine göre incelenen değişkenler bakımından küme üyelikleri bulanıklık göstermeyen iller ve küme üyelikleri Tablo 4 ve Tablo 5' de sunulmuştur.

Tablo 4. Hastane Sayısına İllerin Ait Oldukları Kümeler

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

Tablo 5. Hastane Yatak Sayısına Göre İllerin Ait Oldukları Kümeler

Kümeler	İller
1. Küme	Adana, Antalya, Bursa, İzmir, Konya
2. Küme	Aydın, Balıkesir, Denizli, Erzurum, Elazığ Eskişehir, Malatya, Kahramanmaraş, Tekirdağ, Trabzon, Van
3. Küme	Diyarbakır, Hatay, Mersin, Kayseri, Kocaeli, Manisa, Samsun
4. Küme	Adıyaman, Afyonkarahisar, Bolu, Çanakkale, Çorum, Edirne, Giresun, Isparta, Kütahya, Mardin, Muğla, Ordu, Sakarya, Tokat, Zonguldak, Batman
5. Küme	Ağrı, Amasya, Artvin, Bilecik, Bingöl, Bitlis, Burdur, Çankırı, Erzincan, Gümüşhane, Hakkari, Kars, Kırklareli, Kırşehir, Muş, Nevşehir, Niğde, Siirt, Sinop, Tunceli, Aksaray, Bayburt, Karaman, Şırnak, Bartın, Ardahan, Iğdır, Yalova, Karabük, Kilis, Düzce

Antalya, Bursa, İzmir ve Konya'nın hastane sayıları bakımından 2. kümede, hastane yatak sayıları bakımından ise 1. kümede yer aldıkları görülmektedir. Bolu, Edirne ve Rize'nin hastane sayısı bakımından çok yakın olasılıklarla 3. ve 4. kümelerde yer aldıkları ve belirgin bir küme üyeliği göstermedikleri yani bulanık küme üyeliği gösterdikleri tespit edilmiştir. Hastane yatak sayıları açısından iller incelendiğinde özellikle Gaziantep (1. ve 3.), Kastamonu (4. ve 5.), Rize (4. ve 5.), Sivas (2. ve 4.), Şanlıurfa (2. ve 3.), Uşak (4. ve 5.), Yozgat (4. ve 5.), Kırıkkale (4. ve 5.), Osmaniye (4. ve 5.)'nin belirgin olmayan bulanık küme üyelikleri gösterdikleri belirlenmiştir.

Tablo 4 ve Tablo 5 incelendiğinde, hangi illerin hangi kümelerde kümelediği, Tablo 3 incelendiğinde ise bulanık küme üyeliği gösteren ve yüksek olasılıklarla hangi illerin birlikte kümelendiği görülmektedir.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Son yıllarda Türkiye'de illerin sağlık, ekonomi, konaklama, turizm, tarım vb. değişik açılardan sınıflandırılmasına yönelik çok sayıda çalışma (Yılcı, 2010; Kılıç ve ark., 2011; Kılıç ve ark., 2012; Çelik, 2013; Yalçın ve Dincer, 2015; Alptekin ve Yeşilaydın, 2015; Arı ve Yıldız, 2018; Kandemir, 2018) yapılmış ve çok değişkenli analiz yöntemleri kullanılmıştır. Türkiye'deki 81 ilin sağlık göstergeleri bakımından bulanık kümeleme analizi kullanarak sınıflandırılmasının amaçlandığı bu çalışmada illere göre hastane sayısı ve hastane yatak sayısı değişkenleri kullanılmıştır.

Alptekin ve Yeşilaydın (2015), OECD ülkelerini sağlık göstergeleri kapsamında bulanık kümeleme analizi ile sınıflandırmıştır. Bulanık c-ortalama yöntemine göre 34 ülkeyi 5 küme ile sınıflandırmışlardır. Kümelerde sınıflandırılan ülke sayısı sırasıyla 3, 9, 9, 6 ve 7'dir. Türkiye 6 kümenin içinde bulunduğu Estonya, Macaristan, Meksika, Polonya ve Şili'nin içinde yer almıştır.

Yılcı (2010), bulanık kümeleme analizi ile Türkiye'de illeri sosyoekonomik bakımından sınıflandırırken, sağlık değişkeni olarak bebek ölüm hızı ve hekim başına düşen nüfus sayısını ele almıştır. Yazarın çalışmasında 11 değişken 2 küme ile sınıflandırılmıştır. Uygun küme sayısını normalleştirilmiş Dunn katsayısı ve normalleştirilmiş Kaufman katsayısı kullanarak belirlemişlerdir.

Bir diğer çalışmada, temel sağlık göstergeleri açısından Türkiye'deki iller kümeleme analizi ile sınıflandırılmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenler 10000 kişiye düşen uzman hekim sayısı, pratisyen hekim sayısı, diş hekimi sayısı, eczacı sayısı, hemşire sayısı, ebe sayısı, sağlık memuru sayısı, hastane yatağı sayısı, hastane sayısı, kişi başı hekime başvuru sayısı, kişi başı diş hekimine başvuru sayısı, bin kişiye düşen ameliyat (büyük, orta, küçük toplamı) sayısı, 112 istasyonu başına düşen nüfus, ambulans başına düşen nüfus, bebek ölüm hızı ve doğumda yaşam beklentisi olmak üzere 16 değişkenden oluşmuştur. Ward yöntemine göre iller 5, 7, 11, 13 ve 21 kümede sınıflandırılmıştır (Tekin, 2015).

Özdemir ve Altıparmak (2005) tarafından yapılan çalışmada sağlık göstergeleri bakımından Ankara, Isparta ve İzmir' in ilk üç sırayı aldığı; son sırada Düzce'nin yer aldığı ve sağlık göstergeleri bakımından bölgesel bir yoğunlaşmanın söz konusu olmadığı ifade edilmiştir.

İstatistiki Bölge Birimleri (İBB) seçilen sağlık göstergeleri bakımından kümelendikleri çalışmada, sağlık göstergeleri bakımından birbirine en uzak bölgelerin Güneydoğu Anadolu Bölgesi ile Batı Anadolu Bölgesi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca birbirine en yakın bölgelerin ise Doğu Marmara ve Ege Bölgeleri olduğu saptanmıştır (Çınaroğlu ve Avcı, 2014).

Bu çalışmada bulanık kümeleme analizi kullanılarak, Türkiye'de 81 il sağlık değişkenleri bakımından gruplandırılmıştır. Hastane sayısı ve hastane yatak sayısına göre yapılan bulanık kümeleme analizinde elde edilen Ortalama Silhouette (SC), Dunn ayrıştırma katsayısı ve Kaufman katsayısına göre en uygun küme sayısı sırasıyla 4 ve 5 olarak belirlenmiştir. Küme üyelik olasılıkları incelendiğinde, özellikle İstanbul'un hem hasta sayıları hem de hastane yatak sayılarına göre herhangi bir küme üyeliği göstermediği ve sınıflamada bulanıklık ortaya çıkmıştır. Ankara'nın ise hastane yatak sayılarına göre küme üyeliğinde bir netliğinin olmadığı, hastane sayısına göre ise 2. kümede olma olasılığının diğer küme olasılıklarına göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Antalya, Bursa, İzmir ve Konya'nın hastane sayıları ve hastane yatak sayıları bakımından aynı kümede buldukları saptanmıştır.

Bulanık kümeleme analizinin sonuçları sağlık açısından incelendiğinde demografik ve sosyoekonomik yönden gelişmişlik gösteren benzer özellik taşıyan illerin sağlık göstergeleri bakımından da benzer özelliklere sahip olduğu görülmektedir.

KAYNAKÇA

1. Alptekin, N., Yeşilaydın, G. (2015). OECD Ülkelerinin Sağlık Göstergelerine Göre Bulanık Kümeleme Analizi İle Sınıflandırılması. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 137-155.
2. Arı, E. ve Yıldız A. (2018). Oecd Ülkelerinin Göç İstatistikleri Bakımından Bulanık Kümeleme Analizi İle İncelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 33, 17-28.
3. Bulut, H. (2018). R Uygulamaları ile Çok Değişkenli İstatistik Yöntemler. Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti., Yayın No: 2184, ISBN: 978-605-7928-93-1, Ankara.
4. Çelik, Ş. Kümeleme analizi ile sağlık göstergelerine göre Türkiye'deki illerin sınıflandırılması. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*. 14(2), 175-194.
5. Çınaroğlu, S., Avcı, K. 2014. İstatistiki Bölge Birimlerinin Sağlık Göstergeleri Bakımından Kümelmesi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 17(2), 89-97
6. Doring, C., Lesot, M.J., Kruse, R. (2006). Data Analysis with Fuzzy Clustering Methods. *Computational Statistics and Data Analysis*, 51(1), 192-214.
7. Giray, S., Gülel, F.E. (2014). Avrupa Ülkelerinin İntihar Oranlarına Göre Sınıflandırılması. *SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 31: 235-247.
8. Kandemir A.Ş., (2018), Bulanık Kümeleme Analizi ile Türkiye'deki İllerin Konaklama İstatistiklerine Göre Sınıflandırılması, *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*, 15(3), 657-668
9. Kılıç, İ., Emir, O., Kılıç, G. (2011). Bulanık kümeleme analizi ile ülkelerin turizm istatistikleri bakımından sınıflandırılması. *İstatistikçiler Dergisi: İstatistik ve Aktüerya*, 4 (1), 31-38
10. Kılıç, İ., Lenger, Ö.F., Bozkurt, Z. (2012). Bulanık Kümeleme Analizi ile Türkiye'deki illerin hayvancılık istatistikleri bakımından sınıflandırılması. *Kocatepe Veteriner Dergisi*, 5(1), 21-28.
11. Kılıç, İ., Saraçlı, S., Kolukısaoglu, S. (2011). Sosyo-ekonomik göstergeler bakımından illerin bölgesel bazda benzerliklerinin çok değişkenli analizler ile incelenmesi. *İstatistikçiler Dergisi*, 4(2), 57-68.
12. Köleoğlu N., (2022), Medya Okuryazarlığı ve Dil, *Journal of Awareness*, 7(4), 163-168.
13. NCSS User's Guide-IV. (2006). Multivariate Analysis, Clustering, Meta-Analysis, Forecasting/Time Series, Operations Research, and Mass Appraisal, USA.
14. Ok, Y. (2022). Bulanık C - Ortalamalar İle Ülkelerin İşsizlik Göstergeleri Temelinde Kümelmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, Ejosat Special Issue 2022 (ICAENS-1) , 507-512
15. Özdamar, K. (2010). Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi-2 (Çok Değişkenli Analizler), 7. Baskı, Kaan Kitabevi, Eskişehir.

16. Özdemir, A.İ., Altıparmak, A. 2005. Sosyo-Ekonomik Göstergeler Açısından İllerin Gelişmişlik Düzeyinin Karşılaştırmalı Analizi. Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 24, 97-110.
17. Sel A., (2021). Avrupa Bölgesi Ülkelerinin Enerji Kullanımları Açısından Bulanık Kümeleme Yöntemleri ile Analizi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, 16(1), 121-135
18. Şahin, M., Hamarat, B. (2002). G10-Avrupa Birliği ve OECD Ülkelerinin Sosyo-Ekonomik Benzerliklerinin Fuzzy Kümeleme Analizi İle Belirlenmesi. erc/ODTÜ Uluslararası Ekonomi Kongresi VI. Ankara. 11-14 Eylül, s. 1-19.
19. Tekin, B. 2015. Temel Sağlık Göstergeleri Açısından Türkiye'deki İllerin Gruplandırılması: Bir Kümeleme Analizi Uygulaması. Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 5(2),389-416.
20. Tibshirani, R., Walther, G., Hastie, T. (2001). Estimating The Number Of Clusters In A Data Set Via The Gap Statistics. Journal of Royal Statistical Society: Series B, 63: 411-423.
21. Tütmez, B., Tercan, E. (2006). Bulanık Modelleme Yaklaşımının Tenör Kestiriminde Kullanılması. Madencilik, 45(2), 39-47.
22. Torra, V. (2005). Fuzzy C Means for Fuzzy Hierarchical Clustering. FUZZ-IEEE 2005, Reno, Nevada, 22-25 Mayıs 2005, s. 646-651.
23. Yalçın, M.O., Dincer, N.G. 2015. Bulanık Kümeleme Analizi kullanarak Türkiye'yi ziyaret eden yabancı turistlerin profillerinin belirlenmesi. Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar, 52(601), 25-37.
24. Yılcı, V. (2010). Bulanık Kümeleme Analizi Türkiye'deki İllerin Sosyoekonomik Açısından Sınıflandırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,15(3): 453-470