

# Türkiye'nin Sağlık Profili: İllere Göre Sağlık Göstergeleri ve Kümeleme Analizi

## Türkiye's Health Profile: Health Indicators and Cluster Analysis by Provinces

Melek Yağcı Özen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Gerontoloji Bölümü, Osmaniye, Türkiye

**Cite as:** Yağcı Özen M. Türkiye'nin sağlık profili: İllere göre sağlık göstergeleri ve kümeleme analizi. Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi. 2024;11(3):583-593. **DOI:** 10.54304/SHYD.2024.68094

### Öz

**Amaç:** Çalışmada, Türkiye'deki illerin sağlık kaynakları bağlamında sağlık göstergelerine dayalı olarak sınıflandırılması amaçlanmıştır.

**Yöntem:** Çalışmanın amacına uygun olarak 11 sağlık değişkeni belirlenmiş ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2021 yılı Türkiye Nüfus İstatistikleri verileri ile Sağlık Bakanlığı Sağlık İstatistikleri Yıllığı'ndaki veriler kullanılmıştır. 81 il sağlık yapılarına göre hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemleri kullanılarak kümeleneştir.

**Bulgular:** Hiyerarşik kümeleme yöntemlerinden "Ward Yöntemi ve Kareli Öklid" uzaklığı ile yapılan analizlerde sağlık göstergeleri açısından birbirine en çok benzeyen iller Batman ve Van, en uzak illerin ise Bayburt ve Ordu olduğu görülmüştür. Hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemlerinden K-ortalamalar yöntemine göre çalışmada kullanılan tüm değişkenlerin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu, sağlık göstergeleri bakımından Siirt, Denizli ve Trabzon illerinin diğer illere göre daha iyi durumda olduğu belirlenmiştir.

**Sonuç:** Ulaşılan sonuçlar, illerin sağlık göstergeleri bakımından hangi illerle benzer olduğunu ve hangi illerin araştırma kapsamında ele alınan sağlık göstergeleri bakımından iyi veya kötü durumda olduğunu ortaya koymasından önem taşımaktadır.

**Anahtar Sözcükler:** Sağlık göstergesi, sağlık kaynakları, kümeleme analizi.

### Abstract

**Aim:** This study aims to classify the provinces in Turkey based on health indicators in the context of health resources.

**Method:** Eleven health variables were determined in line with the study's objective, and data from the Turkish Statistical Institute (TURKSTAT) 2021 Turkey Population Statistics and the Ministry of Health Health Statistics Yearbook were used. The 81 provinces were clustered using hierarchical and non-hierarchical clustering methods based on their health structures.

**Results:** In the analyses conducted using Ward's method and squared Euclidean distance from hierarchical clustering methods, it was found that the provinces most similar to each other in terms of health indicators were Batman and Van, while the most dissimilar provinces were Bayburt and Ordu. According to the K-means method from non-hierarchical clustering methods, all variables used in the study were statistically significant, and it was determined that the provinces of Siirt, Denizli, and Trabzon were in a better condition compared to other provinces in terms of health indicators.

**Conclusion:** The results are significant in terms of revealing which provinces are similar to each other in terms of health indicators and which provinces are in a good or poor condition in terms of the health indicators considered in the study.

**Keywords:** Health indicator, health resources, cluster analysis.

**Corresponding author / Sorumlu yazar:** Melek Yağcı Özen • melekyagciozen@hotmail.com

**Received / Geliş:** 26.06.2024 • **Accepted / Kabul:** 27.12.2024 • **Published Online / Online Yayın:** 31.12.2024

## Giriş

İnsanoğlunun geçmişten günümüze önem verdiği, bir toplumun en değerli varlıklarından biri kabul edilen sağlık; Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization [WHO]) tarafından sadece hastalık ve sakatlığın olmayışı değil, bedenen, ruhen ve sosyal yönden tam bir iyilik hali olarak tanımlanmaktadır. Sağlık, her insanın temel hakkı olup herkesin erişebilmesi gereken bir özgürlük alanı olmaktadır (Alkaya ve Alkaş, 2021; Çelik, 2013; Tekin, 2015). Dünya genelinde bilim ve teknolojiye yaşanan ilerlemeler, yaşam süresinin uzaması gibi gelişmeler nüfusun artmasına neden olmakta, dolayısıyla sağlığa ve sağlık hizmetlerine duyulan gereksinim artmaktadır (Alptekin ve Yeşilaydın, 2015). Bu bağlamda, topluma sunulan sağlık hizmetlerinin nitelik yönünden gelişmesi ve nicelik olarak da artması gerekmektedir.

Topluma sunulan sağlık hizmetleri hakkında bilgi edinilmesi ve karşılaştırmalar yapılabilmesi için açık ve standart bir göstergeye gereksinim bulunmaktadır. Sağlık göstergeleri, bir toplum için en değerli varlık olarak kabul edilen sağlığın ölçülmesi ve değerlendirilmesi için kullanılan önemli bir araç olmaktadır (Saygın ve Kundakcı, 2020; Sonğur, 2016). Sağlık göstergeleri, bir ülkenin veya bölgenin sağlık durumunu değerlendirmek için kullanılan veriler olup bu göstergeler birçok etmeni içermekte ve sağlık hizmetlerinin etkinliğini, erişilebilirliğini ve kalitesini yansıtmaktadır. Bir toplumun sağlık göstergeleri, sağlık hizmetlerinin ve sağlık düzeylerinin belirlenmesi, sağlığa yönelik gereksinim ve sorunların belirlenmesinin yanı sıra sağlık politikaları için de önemli veriler sunmaktadır (Çetintürk ve Gençtürk, 2020; Şahin, 2017). Sağlık göstergeleri, ülkelerin gelişmişlik düzeyinin belirlenmesinde de kullanılabilen önemli göstergeler olarak kabul edilmektedir. Ülkeler arasındaki ekonomik, kültürel ve sosyal farklılıklar ülkelerin sağlık göstergelerinde de farklılık olmasına neden olmakta (Saygın ve Kundakcı, 2020) ve oluşan bu farklılıklar da ülkeler arasında kıyaslamalara olanak sağlamaktadır (Şahinöz ve Sahinöz, 2012).

Sağlık göstergeleri ile hastalıkların önlenmesi veya geciktirilmesi, ölüm oranlarının azaltılması ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesinin artırılması hedeflenmektedir (Chowdhury ve ark., 2006). Sağlık göstergeleri, sağlık hizmetlerinin planlanması ve hizmetlerin sunumuna yönelik politikaların belirlenmesine olanak sağlamaktadır. Bunun yanı sıra toplumun yaşam biçimi, eğitim durumu ve sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyi hakkında da bilgi sağlayan sağlık göstergeleri, kalkınma düzeyini belirleyen temel etmenlerden birini oluşturmaktadır (Gediz Oral ve Sayın, 2013; Mut ve Akyürek, 2017).

Dünya Sağlık Örgütü tarafından 2018 yılında yayınlanan "100 Temel Sağlık Göstergesi Referans Listesinde" sağlık göstergelerine yer verilmiş olup bu liste sağlık durumu göstergeleri, risk etmenleri göstergeleri, hizmet kapsamı göstergeleri ile sağlık sistemleri göstergelerinden oluşmaktadır (WHO, 2018). Listede yer alan sağlık durumu göstergeleri yaş, cinsiyet ve nedenlerine göre ölüm oranlarını içeren temel göstergeleri içermektedir. Risk etmenleri ise beslenme, çevresel, davranışsal, yaralanmalar ve şiddette ilgili etmenlerden oluşmaktadır. Hizmet kapsamı göstergesi, üreme, anne, yenidoğan, çocuk ve ergenlik, aşılama HIV, tüberküloz, sıtma, önemsenmeyen tropik hastalıklar, bulaşıcı olmayan hastalıklar, ruh sağlığı ve madde bağımlılığı da olmak üzere çeşitli sağlık hizmetlerinden oluşmaktadır. Son olarak sağlık sistemi göstergeleri, sağlık sistemi girdi ve çıktılarının sağlık kuruluşu yoğunluğu ve dağıtımı, sağlık iş gücü, sağlık bilgileri, kalite ve bakım güvenliği ile sağlık güvenliği kapasitesini içermektedir (WHO, 2018).

Ülkelerin sağlık verilerinin toplanmasında ve karşılaştırmalı istatistiksel çalışmaların hazırlanmasında ve dolayısıyla sağlık göstergelerinin belirlenmesinde güvenilir bir kurum olan Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü'ne (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]) göre sağlık göstergeleri; sağlık hizmeti kullanımı, sağlık kaynakları, sağlık riskleri, sağlık durumları ve sağlık harcamaları olarak beş grupta sınıflandırılmaktadır (Değirmenci ve Ayan, 2020; Demir ve Bakırcı, 2014). Sağlık göstergeleri nüfusun sağlık durumları hakkında bilgi edinilmesine olanak sağlamaktadır. Sağlık hizmeti kullanımına ilişkin göstergeler; hekime başvurular, hastane yatış oranları, acil birime başvurular ve tıbbi işlemler gibi etmenlerden oluşmaktadır. Sağlık kaynakları ise doktor ve hemşire sayıları, hastane yatağı sayıları, sağlık personeli başına düşen nüfus gibi etmenler üzerinden değerlendirilmekte olup obezite oranları, sigara içme oranları gibi etmenler ise sağlık risklerini oluşturmaktadır. Yaşam süresi, bebek ölüm oranları, kanser ve kalp hastalıkları gibi etmenler ise bir ülkenin veya bölgenin sağlık durumlarını ölçen göstergelerdedir. Sağlık harcamaları ise milli gelire oranla sağlık harcamaları, kamu veya özel sağlık harcamaları gibi sağlık harcamalarını ölçmeye yönelik göstergelerden oluşmaktadır (Arah ve ark., 2006; OECD, 2015). Bu göstergeleri kullanarak gerçekleştirilen analizlerle il, bölge veya ülkeler bazında sağlık durumu ve sağlık performansları hakkında bilgi sahibi olunabilmektedir (Değirmenci ve Ayan, 2020).

Bu çalışmada, Türkiye'deki illerin sağlık kaynakları bağlamında sağlık göstergelerine dayalı olarak sınıflandırılmasına yönelik bir kümeleme analizi yapılarak, var olan durum ortaya konulmaktadır. Sağlıkta kaynaklar ele alındığında Türkiye'deki kaynak dağılımının iller arasında farklılık gösterdiği, batıya doğru gidildikçe kaynak dağılımının arttığı bilinmektedir. Sağlık göstergeleri olarak genellikle illerde hekim, diş hekimi, eczane ve hastane yatak sayıları ele alınarak değerlendirilmektedir (Gediz Oral ve Sayın, 2013).

## Yöntem

**Araştırmanın Amacı:** Araştırmada, Türkiye'deki 81 ilin hesaplanan bazı sağlık göstergeleri açısından benzerliklerine göre sınıflandırılması amaçlanmıştır.

**Araştırmada Kullanılan Değişkenler:** Araştırmada, kullanılan değişkenlerin belirlenmesinde OECD'nin sağlık göstergelerine yönelik sınıflandırması temel alınmış olup bu sınıflandırmadan sağlık kaynakları olarak ele alınabilecek değişkenlerden yararlanılmıştır. Değişkenlere, 2021 yılı Sağlık İstatistikleri Yıllığı ile Türkiye Nüfus İstatistikleri 2021 verilerinden ulaşılmıştır. Çalışmada 11 değişken ele alınmış olup söz konusu değişkenler aşağıda verilmiştir. Bu değişkenler;

- X1: Kişi Başına Düşen Hekim Sayısı
- X2: Kişi Başına Düşen Diş Hekimi Sayısı
- X3: Kişi Başına Düşen Hemşire Sayısı
- X4: Kişi Başına Düşen Ebe Sayısı
- X5: Kişi Başına Düşen Diğer Sağlık Personeli Sayısı
- X6: Hastane Başına Düşen Nüfus Sayısı
- X7: Kişi Başına Düşen Hastane Yatağı Sayısı
- X8: Kişi Başına Düşen Yoğun Bakım Yatak Sayısı
- X9: Aile Hekimliği Birimi Başına Düşen Nüfus
- X10: Acil Yardım İstasyonu Başına Düşen Nüfus
- X11: Acil Yardım Ambulansı Başına Düşen Nüfus şeklinde sıralanmıştır.

Çalışmada kullanılan değişkenler, sağlık hizmetlerinin erişilebilirliği ve kalitesi açısından önemli göstergeler sunmaktadır. Kişi başına düşen hekim (X1), diş hekimi (X2), hemşire (X3), ebe (X4) ve diğer sağlık personeli (X5) sayılarının yüksekliği, sağlık personeli başına düşen hasta yükünün azaldığını gösterirken, düşük değerler bu alanlarda yetersizlikleri gösterebilmektedir. Bu değerleri yüksek olması sağlık hizmet sunumu noktasında 'iyi', düşük olması ise 'kötü' olarak değerlendirilmektedir.

Hastane başına düşen nüfus sayısı (X6) ve kişi başına düşen hastane yatak (X7) ile yoğun bakım yatak sayıları (X8), sağlık altyapısının yeterliliğini gösteren önemli ölçütler olmaktadır. Hastane başına düşen nüfusun düşüklüğü ve yüksek yatak sayıları, sağlık hizmetlerine erişimin kolay olduğunu ve hastanelerin hasta kabul kapasitesinin yeterli olduğunu göstermektedir.

Aile hekimliği birimi (X9), acil yardım istasyonu (X10) ve acil yardım ambulansı başına düşen nüfus (X11) ise birinci basamak sağlık hizmetleri ve acil sağlık hizmetlerinin etkinliğini değerlendirmektedir. Bu değişkenlerin düşük değerleri, hizmetlerin hızlı ve etkili bir şekilde sunulduğunu gösterirken, yüksek değerler erişim zorluklarını gösterebilmektedir.

Bu değişkenlerin değerlendirilmesinde, uluslararası sağlık standartları ve ülkeleri temel alan hedefler dikkate alınmıştır. OECD ve Dünya Sağlık Örgütü gibi kurumların belirlediği ölçütler, sağlık hizmetlerinin etkinliğini ve erişilebilirliğini ölçmek için kullanılmaktadır. Bu çalışmada, bu değişkenlerin 'iyi' ya da 'kötü' olarak sınıflandırılması, belirlenen standartlar ve hedefler doğrultusunda yapılmış olup bu şekilde, sağlık sistemimizin güçlü ve zayıf yönleri daha net bir şekilde ortaya konulabilmektedir.

**Verilerin Analizi:** Verilerin analizinde çok değişkenli istatistiksel yöntemlerden biri olan kümeleme analizinden yararlanılmıştır. Kümeleme analizinde, araştırılan konuya yönelik değişkenler benzerliklerine göre belirli gruplar içinde sınıflandırılmaktadır. Kümeleme analizi değişkenlerin gruplandırılmasında sahip oldukları özelliklere göre bağdaşık (homojen) alt grupların oluşturulmasında kullanılmaktadır (Jaeger ve Banks, 2022). Kümeleme analizinde, hiyerarşik kümeleme ve hiyerarşik olmayan kümeleme olmak üzere iki yöntemden yararlanılmaktadır (Ersöz, 2019).

Kümeleme analizi genellikle dört aşamadan oluşmakta olup birinci aşamada, veri matrisi oluşturulmaktadır. İkinci aşamada analizde kullanılacak uzaklık ya da benzerlik ölçüleri saptanmakta ve üçüncü aşamada ise araştırmanın amacına uygun bir kümeleme yöntemi belirlenmektedir. Son aşamada ise belirlenen kümeleme yöntemine göre kümeler oluşturulmaktadır (Koldere Akin, 2022).

Bu araştırma kapsamında hem hiyerarşik hem de hiyerarşik olmayan kümeleme analizi aşamaları sırasıyla uygulanmıştır. Hiyerarşik kümeleme analizinin birinci aşamasında, veri matrisi oluşturulmuş ve aşırı gözlemlerin varlığı kontrol edilmiştir. Herhangi bir değişkene ait değer, analizden çıkarılmayarak bir diğer aşamaya geçilmiştir. İkinci aşamada ise gözlemlerin uzaklık ya da benzerliklerinin belirlenmesinde hangi ölçütün kullanılacağına karar verilmiştir. Bu aşamada

"Kareli Öklit" uzaklığının kullanılması uygun bulunmuştur. Üçüncü aşamada, hiyerarşik kümeleme analizinin kullanılması kararlaştırılmıştır. Hiyerarşik kümeleme analizi, küme sayısının belirlenmesinde ön bilgi gerektirmemektedir. Hiyerarşik kümeleme yöntemlerinden "Ward's Yöntemi" kullanılarak analizler gerçekleştirilmiştir. Ward yönteminde, küme içi kareler toplamını en düşük düzeye indirmek amaçlanmakta olup iki küme arasındaki uzaklığın hesaplanmasında varyans dikkate alınmaktadır (Cemaloğlu ve Duykuloğlu, 2020).

Hiyerarşik olmayan kümeleme analizinde ise küme sayısı hakkında araştırmacının ön bilgisi bulunmakta ve araştırmacı buna bağlı olarak analizlerini gerçekleştirmektedir. Hiyerarşik kümeleme yönteminden farkı, birimlerin başlangıçta belirlenen kümelere atanarak işlemin yapılmasıdır. Hiyerarşik kümelemede dendogramdan yararlanılırken, hiyerarşik olmayan kümeleme yönteminde dendogramlardan yararlanılmamaktadır (Çokluk ve ark., 2018). Araştırmada hiyerarşik olmayan kümeleme tekniklerinden K- Ortalama yönteminin kullanılması kararlaştırılmıştır. Bu teknikte, gözlemler araştırmacı tarafından belirlenen kümelere sınıflandırılmaktadır. Kümeler arası değişkenlik en küçük, kümeler içi değişkenlik ise en az olacak şekilde kümelendirme yapılmaktadır.

**Araştırmanın Etik Yönü:** Çalışmanın verileri, erişime açık veri tabanlarından yararlanılarak oluşturulduğundan etik kurul onayı alınmasına gerek duyulmamıştır.

## Bulgular

### Hiyerarşik Kümeleme Analizine Yönelik Bulgular

Araştırmada ele alınan 11 sağlık değişkenine yönelik kümeleme analizi uygulanarak elde edilen, yığışım tabloları, dendogramlar ve küme oluşumları sırasıyla, Tablo 1, Şekil 1 ve Tablo 2'de verilmiştir.

2021 Sağlık İstatistikleri Yıllığı verileri ile TÜİK Nüfus Araştırmaları verilerine göre oluşturulan sağlık değişkenlerine yönelik yığışım tablosu Tablo 1'de yer almakta olup yığışım tablosunda; aşama, birleştirilmiş küme, kümeler arası katsayılar, kümenin ilk görüldüğü aşama, sonraki aşama yer almaktadır.

**Tablo 1. Yığışım tablosu**

Aşama	Birleştirilmiş Küme		Katsayılar	Kümenin İlk Görüldüğü Aşama		Sonraki Aşama
	Küme 1	Küme 2		Küme 1	Küme 2	
1	Batman	Van	,496	0	0	47
2	Malatya	Düzce	1,025	0	0	38
3	Çorum	Çankırı	1,617	0	0	10
4	Niğde	Muş	2,331	0	0	40
5	Kars	Bilecik	3,087	0	0	35
6	Gaziantep	Kırklareli	3,872	0	0	7
7	Bingöl	Gaziantep	4,908	0	6	26
8	Nevşehir	Osmaniye	6,001	0	0	30
9	Kocaeli	Şırnak	7,133	0	0	41
10	Çorum	Artvin	8,300	3	0	32
11	Giresun	Manisa	9,481	0	0	24
12	Hakkâri	Sakarya	10,684	0	0	44
13	Kayseri	Erzincan	11,953	0	0	21
14	Uşak	Yozgat	13,225	0	0	18
15	Şanlıurfa	Bartın	14,673	0	0	53
16	Hatay	Bursa	16,176	0	0	34
17	Çankırı	Mersin	17,858	0	0	58
18	Uşak	Konya	19,554	14	0	49
19	Bitlis	Diyarbakır	21,325	0	0	40
20	Ardahan	Sinop	23,129	0	0	36
21	Karaman	Kayseri	24,967	0	13	36

Tablo 1. Devamı

Aşama	Birleştirilmiş Küme		Katsayılar	Kümenin İlk Görüldüğü Aşama		Sonraki Aşama
	Küme 1	Küme 2		Küme 1	Küme 2	
22	Ordu	Adıyaman	26,824	0	0	46
23	Amasya	Kahramanmaraş	28,702	0	0	26
24	Giresun	Samsun	30,633	11	0	42
25	Çanakkale	Balıkesir	32,730	0	0	35
26	Bingöl	Amasya	34,836	7	23	68
27	Afyonkarahisar	Kırıkkale	37,005	0	0	46
28	Ağrı	Yalova	39,216	0	0	67
29	Bayburt	Aydın	41,460	0	0	71
30	Nevşehir	Burdur	43,733	8	0	42
31	Kütahya	Kilis	46,054	0	0	37
32	Çorum	Rize	48,388	10	0	64
33	Mardin	Iğdır	50,858	0	0	44
34	Hatay	Adana	53,338	16	0	55
35	Kars	Çanakkale	55,904	5	25	51
36	Karaman	Ardahan	58,653	21	20	48
37	Zonguldak	Kütahya	61,655	0	31	49
38	Malatya	İstanbul	64,922	2	0	57
39	Gümüşhane	Karabük	68,207	0	0	68
40	Bitlis	Niğde	71,580	19	4	47
41	Tokat	Kocaeli	75,245	0	9	50
42	Nevşehir	Giresun	78,977	30	24	62
43	Eskişehir	Bolu	82,936	0	0	56
44	Hakkari	Mardin	86,907	12	33	58
45	Kastamonu	Tekirdağ	90,920	0	0	61
46	Ordu	Afyonkarahisar	94,934	22	27	72
47	Bitlis	Batman	99,046	40	1	53
48	Aksaray	Karaman	103,808	0	36	59
49	Uşak	Zonguldak	108,591	18	37	63
50	Tokat	Elazığ	113,376	41	0	70
51	Kars	Siirt	118,333	35	0	62
52	Isparta	Edirne	123,373	0	0	65
53	Bitlis	Şanlıurfa	128,773	47	15	55
54	Trabzon	Denizli	134,785	0	0	74
55	Hatay	Bitlis	141,208	34	53	71
56	Eskişehir	Sivas	147,798	43	0	60
57	Ankara	Malatya	155,103	0	38	70
58	Çankırı	Hakkâri	163,166	17	44	76
59	Erzurum	Aksaray	171,310	0	48	61
60	Antalya	Eskişehir	180,250	0	56	65
61	Kastamonu	Erzurum	189,710	45	59	66
62	Kars	Nevşehir	199,292	51	42	69
63	Uşak	Tunceli	209,096	49	0	67
64	Çorum	İzmir	219,077	32	0	73
65	Antalya	Isparta	230,264	60	52	74
66	Kastamonu	Kırşehir	241,597	61	0	77
67	Uşak	Ağrı	253,390	63	28	72
68	Bingöl	Gümüşhane	265,690	26	39	69
69	Kars	Bingöl	279,222	62	68	75

**Tablo 1. Devamı**

Aşama	Birleştirilmiş Küme		Katsayılar	Kümenin İlk Görüldüğü Aşama		Sonraki Aşama
	Küme 1	Küme 2		Küme 1	Küme 2	
70	Ankara	Tokat	293,742	57	50	78
71	Bayburt	Hatay	310,469	29	55	73
72	Ordu	Uşak	327,771	46	67	76
73	Bayburt	Çorum	349,573	71	64	77
74	Antalya	Trabzon	379,286	65	54	75
75	Antalya	Kars	417,684	74	69	78
76	Ordu	Çankırı	458,555	72	58	80
77	Bayburt	Kastamonu	509,892	73	66	79
78	Antalya	Ankara	587,872	75	70	79
79	Bayburt	Antalya	691,398	77	78	80
80	Bayburt	Ordu	880,000	79	76	0

Yığışım tablosu üzerinde kümenin ilk görüldüğü aşama, kümenin ne zaman şekillendiğini göstermektedir. Sonraki aşama sütunu ise birleştirilmiş küme sütunu altındaki Küme 1 ve Küme 2'deki gözlemlerin kaçınıcı aşamada başka bir gözlemlerle birleşerek küme oluşturduğunu göstermektedir. Buna göre 1. aşamada yer alan Batman ve Van kümeleri 47. aşamada aralarına Bitlis'i alarak bir küme oluşturmuşlardır. Birbirlerine en çok benzeyen iller ilk aşamalarda birleşirken, birbirlerine en uzak olan iller daha sonraki aşamalarda birleşmektedirler. Birbirine en uzak iller (Bayburt ve Ordu) ise 80. aşamada küme oluşturmaktadır.

Yığışım tablosuna göre sağlık göstergeleri açısından birbirine en çok benzeyen illerin Batman ve Van, Düzce ve Malatya ile Çorum ve Çankırı olduğu görülmektedir. Yığışım tablosunda yer alan katsayılar sütunu, gözlemler arası uzaklığı ölçmekte ve her aşamada bu uzaklığın arttığı görülmektedir. Analizlerde uzaklığın ölçülmesinde, değişkenler arası varyans farkını en az düzeye indirerek güvenilir bir analiz sunan "Ward Yöntemi ve Kareli Öklid" uzaklığı kullanılmıştır. Yığışım tablosunda yer alan verilere göre en az benzerlik gösteren illerin Bayburt ve Ordu olduğu görülmektedir.

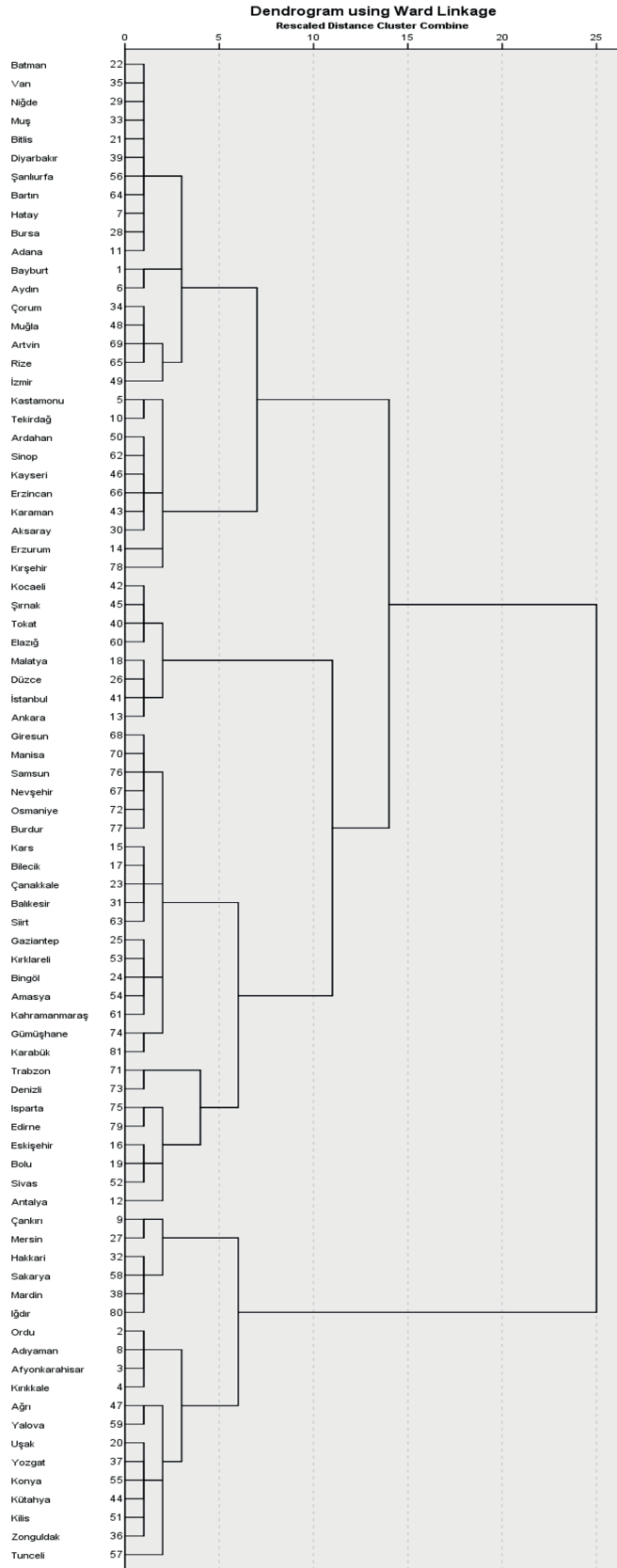
Yığışım tablosunda yer alan bulguların, dendogram üzerinden görülmesi de olanaklı olmaktadır. Kümeleme analizi sonucunda ulaşılan dendogram Şekil 1'de yer almaktadır. Dendogram tablosunun üst kısmında yer alan değerler, küme birleşim uzaklık skalasını göstermektedir. Değerler sifıra yaklaştıkça iller arasındaki uzaklık azalmaktadır. En fazla benzerlik gösteren illerin 1 birim uzaklıkta küme oluşturduğu, en az benzerlik gösteren illerin ise 25 birim uzaklıkta küme oluşturduğu görülmektedir.

Dendogram incelendiğinde; Batman, Van, Niğde, Muş, Bitlis, Diyarbakır, Urfa, Hatay, Bursa ve Adana'nın bir küme oluşturduğu, sonrasında Bayburt ve Aydın ile Çorum, Muğla, Artvin ve Rize'nin de ayrı bir küme oluşturduğu ve son olarak İzmir'in ayrı olarak oluşturduğu küme ile birleşerek, tek bir küme altında toplandıkları görülmektedir.

Hiyerarşik kümeleme analizi tekniklerinden Ward yöntemi kullanılarak elde edilen dendogram tablosuna göre ele alınan 11 sağlık değişkenine göre illerin yedi kümede toplanmasına karar verilmiştir.

**Tablo 2. Hiyerarşik kümeleme analizine göre oluşan kümeler**

Küme Numarası	İller
Birinci Küme	Bayburt, Aydın, Hatay, Adana, Bitlis, Batman, Bursa, Niğde, Muş, Çorum, Van, Diyarbakır, Muğla, İzmir, Şanlıurfa, Bartın, Rize, Artvin,
İkinci Küme	Ordu, Afyonkarahisar, Kırıkkale, Adıyaman, Uşak, Zonguldak, Yozgat, Kütahya, Ağrı, Kilis, Konya, Tunceli, Yalova,
Üçüncü Küme	Kastamonu, Tekirdağ, Erzurum, Aksaray, Karaman, Kayseri, Ardahan, Sinop, Erzincan, Kırşehir,
Dördüncü Küme	Çankırı, Mersin, Hakkâri, Mardin, Sakarya, Iğdır
Beşinci Küme	Antalya, Eskişehir, Bolu, Sivas, Trabzon, Denizli, Isparta, Edirne,
Altıncı Küme	Ankara, Malatya, Düzce, Tokat, İstanbul, Kocaeli, Şırnak, Elâzığ,
Yedinci Küme	Kars, Bilecik, Çanakkale, Bingöl, Gaziantep, Balıkesir, Kırklareli, Amasya, Kahramanmaraş, Siirt, Nevşehir, Giresun, Manisa, Osmaniye, Gümüşhane, Samsun, Burdur, Karabük



Şekil 1. Hiyerarşik kümeleme analizine göre oluşan dendrogram

## Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Analizine Yönelik Bulgular

K-Ortalamlar yöntemiyle gerçekleştirilen hiyerarşik olmayan kümeleme analizi için küme sayısının yedi olması halinde bulunan istatistik değerleri Tablo 3'te verilmiştir:

**Tablo 3. K-ortalamlar yöntemine göre değişkenlerin anlamlılık değerleri**

Değişkenler	F Değeri	Anlamlılık Değeri
Kişi Başına Düşen Hekim Sayısı	14,015	<0,001
Kişi Başına Düşen Diş Hekimi Sayısı	11,252	<0,001
Kişi Başına Düşen Hemşire Sayısı	8,567	<0,001
Kişi Başına Düşen Ebe Sayısı	20,352	<0,001
Kişi Başına Düşen Diğer Sağlık Personeli Sayısı	21,981	<0,001
Hastane Başına Düşen Nüfus Sayısı	15,320	<0,001
Kişi Başına Düşen Hastane Yatağı Sayısı	31,997	<0,001
Kişi Başına Düşen Yoğun Bakım Yatağı Sayısı	16,201	<0,001
Aile Hekimliği Birimi Başına Düşen Nüfus	8,513	<0,001
Acil Yardım İstasyonu Başına Düşen Nüfus	26,169	<0,001
Ambulans Başına Düşen Nüfus	30,786	<0,001

K- ortalamlar yöntemine göre araştırma için kullanılan sağlık göstergelerinin her birinin anlamlı ve etkili olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu değişkenlere göre kümeler arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ( $p<0,001$ ). En etkili değişkenlerin ise kişi başına düşen hastane yatağı sayısı, ambulans başına düşen nüfus ve acil yardım istasyonu başına düşen nüfustan kaynaklandığı görülmektedir (Tablo 3).

**Tablo 4. K-ortalamlar yöntemine göre illerin sınıflandırılması**

Küme Numarası	İller
Birinci Küme	Bayburt, Ordu, Afyonkarahisar, Kırıkkale, Kastamonu, Aydın, Hatay, Adıyaman, Adana, Malatya, Uşak, Batman, Bursa, Yozgat
İkinci Küme	Antalya, Ankara, Bolu, Eskişehir, İzmir, Sivas, Rize, Isparta, Samsun, Edirne,
Üçüncü Küme	Çankırı, Mersin, Hakkâri, Çorum, Van, Mardin, Ağrı, Muğla, Konya, Sakarya, Yalova, Artvin, Iğdır
Dördüncü Küme	Kars, Bilecik, Bitlis, Çanakkale, Bingöl, Gaziantep, Niğde, Balıkesir, Muş, Diyarbakır, Kırklareli, Amasya, Şanlıurfa, Kahramanmaraş, Bartın, Nevşehir, Giresun, Manisa, Osmaniye, Burdur, Karabük
Beşinci Küme	Siirt, Denizli, Trabzon
Altıncı Küme	Düzce, Zonguldak, Tokat, İstanbul, Kocaeli, Kütahya, Şırnak, Kilis, Tunceli, Elâzığ
Yedinci Küme	Tekirdağ, Erzurum, Aksaray, Karaman, Kayseri, Ardahan, Sinop, Erzincan, Gümüşhane, Kırşehir

**Tablo 5. K- ortalamlar yöntemine göre yedi kümeli sınıflandırma için son küme merkezleri**

Değişken	Küme						
	1	2	3	4	5	6	7
X1	-,07978	1,74275	-,51138	-,58032	,40157	,29500	-,16309
X2	-,30832	,24151	-,89240	,49480	2,43770	-,103757	,61744
X3	-,01466	-,02533	1,00407	-,43377	-,16905	-,116308	,86527
X4	1,36963	-,21960	-,26565	-,30078	-,84368	-,23134	-,23646
X5	-,48234	,16718	-,38348	,32141	1,89413	-,139472	1,15812
X6	,20384	,38966	,79368	-,73589	-,149804	1,02465	-,73668
X7	,02013	-,22186	,19459	-,15122	-,108681	-,130506	1,88937
X8	,34264	,10303	,63233	-,58767	-,143848	-,98026	1,24115
X9	,45243	-,47328	,73940	-,26270	-,182730	,65962	-,68112
X10	,17807	-,42109	1,58962	-,66899	-,166539	,28668	-,27690
X11	,27105	-,58039	1,69468	-,59698	-,142735	,09247	-,41277

Tablo 5'e göre kişi başına düşen hekim sayısı açısından en iyi durumda olan küme iki numaralı kümedir. Bu kümeye göre Antalya, Ankara, Bolu, Eskişehir, İzmir, Sivas, Rize, Isparta, Samsun, Edirne kişi başına düşen hekim sayısı bakımından en



iyi durumda iken, aralarında Kars, Bilecik, Bitlis, Çanakkale, Bingöl, Gaziantep, Niğde, Balıkesir, Muş, Diyarbakır, Kırklareli, Amasya, Şanlıurfa, Kahramanmaraş, Bartın, Nevşehir, Giresun, Manisa, Osmaniye, Burdur ve Karabük'ün yer aldığı dört numaralı küme en kötü durumdadır.

Kişi başına düşen diş hekimi sayısı açısından aralarında Siirt, Denizli ve Trabzon'un yer aldığı beş numaralı küme en iyi durumdadır. Kişi başına düşen diş hekimi açısından en kötü durumda olan küme ise Düzce, Zonguldak, Tokat, İstanbul, Kocaeli, Kütahya, Şırnak, Kilis, Tunceli, Elâzığ illerinin yer aldığı altı numaralı kümedir.

Kişi başına düşen hemşire sayısı açısından üç numaralı küme en iyi durumdayken, altı numaralı kümenin en kötü durumda olduğu; kişi başına düşen ebe sayısı bakımında ise bir numaralı kümenin en iyi, beş numaralı kümenin ise en kötü durumda olduğu görülmektedir. Kişi başına düşen diğer sağlık personeli bakımından ise beş numaralı kümenin en iyi, altı numaralı kümenin ise en kötü durumda olduğu belirlenmiştir.

Hastane başına düşen nüfus bakımından Siirt, Denizli ve Trabzon oluşturduğu beş numaralı kümenin en iyi durumda olduğu, en kötü durumda ise Düzce, Zonguldak, Tokat, İstanbul, Kocaeli, Kütahya, Şırnak, Kilis, Tunceli, Elâzığ'ın bulunduğu altı numaralı kümenin olduğu görülmektedir.

Kişi başına düşen hastane yatağı açısından Tekirdağ, Erzurum, Aksaray, Karaman, Kayseri, Ardahan, Sinop, Erzincan, Gümüşhane, Kırşehir'den oluşan yedi numaralı kümenin en iyi durumda olduğu, en kötü durumda ise beş numaralı kümenin olduğu görülmektedir. Benzer şekilde kişi başına düşen yoğun bakım yatağı açısından yedi numaralı kümenin en iyi durumda olduğu, beş numaralı kümenin ise en kötü durumda olduğu belirlenmiştir.

Aile hekimliği birimi başına düşen nüfus açısından beş numaralı kümenin en iyi durumda olduğu, aralarında Çankırı, Mersin, Hakkâri, Çorum, Van, Mardin, Ağrı, Muğla, Konya, Sakarya, Yalova, Artvin, Iğdır'ın yer aldığı üç numaralı kümenin ise en kötü durumda olduğu görülmektedir.

Acil yardım istasyonu başına düşen nüfus açısından beş numaralı kümenin en iyi durumda olduğu, üç numaralı kümenin ise en kötü durumda olduğu; ambulans başına düşen nüfus açısından ise benzer şekilde beş numaralı kümenin en iyi, üç numaralı kümenin ise en kötü durumda olduğu görülmektedir.

## Tartışma

Türkiye'de yer alan illerin 2021 yılı verileri ile sağlık kaynakları bakımından sağlık göstergelerine göre benzerliklerine göre sınıflandırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla gerçekleştirilen hiyerarşik kümeleme analizinde illerin yedi kümeye ayrıldığı görülmüştür. Araştırmada hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemlerinden K-ortalamlar yöntemi de uygulanmış ve analiz yedi küme üzerinden gerçekleştirilmiştir. Ulaşılan sonuçlar illerin sağlık göstergeleri bakımından hangi illerle benzer olduğunu, hangi illerin araştırma kapsamında ele alınan sağlık göstergeleri bakımından iyi ve kötü durumda olduğunu ortaya koyması bakımından önem taşımaktadır.

Hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan kümeleme analizi sonucunda, oluşan kümelerde illerin kümeleme yönteminin değişmesiyle birlikte farklı sınıflara girdikleri görülmüştür. Ayrıca hiyerarşik olmayan kümeleme analizine göre yapılan sınıflandırmada; Siirt, Denizli ve Trabzon illerinin birlikte bir küme oluşturdukları gözlenmiştir. Oluşan sınıflandırmalarda, genellikle küçük ve bölgesel olarak birbirine benzer illerin aynı küme içerisinde yer aldıkları görülmektedir. Ayrıca, büyük kent konumundaki illerimizden İstanbul ve Ankara'nın hiyerarşik kümeleme yönteminde birlikte yer aldığı; hiyerarşik olmayan kümeleme yönteminde ise İzmir ve Ankara'nın aynı sınıflandırma içinde yer aldığı görülmüştür.

Eren ve Ömürbek (2019) tarafından 2017 yılı sağlık göstergeleri kullanılarak gerçekleştirilen araştırmada altı küme oluşturulmuş olup oluşan ilk kümenin Artvin, Tunceli ve Bayburt gibi gelişmişlik düzeyi düşük illerden oluştuğu görülmüştür. Tekin'in (2015) 16 sağlık göstergesini kullanarak gerçekleştirdiği araştırmasında, gelişmişlik düzeyi ile sağlık göstergeleri arasında bir ilişkinin bulunduğunu belirtmiştir.

Çelik (2013) tarafından 10 sağlık değişkeni kullanılarak gerçekleştirilen hiyerarşik kümeleme analizinde; yedi küme oluşturulmuş olup Kilis ilinin tek başına ayrı bir küme oluşturduğu, İstanbul ve Ankara illerinin ise sağlık göstergeleri açısından benzerlik gösteren Bolu, Gümüşhane, Kastamonu, Çankırı, Erzincan, Artvin, Bartın, Aydın, Van, Mardin, Ağrı ve Kahramanmaraş illeriyle aynı kümede yer aldığı saptanmıştır.

Gençoğlu'nun (2018) sağlık hizmeti göstergeleri, demografik göstergeler, sağlık kurumları göstergeleri, insan kaynağı göstergeleri ve yaşam beklentileri göstergelerini dikkate aldığı ve Ward yöntemini kullanarak gerçekleştirdiği araştırmasında; beş kümeye ulaştığı belirlenmiş olup Ankara ve İzmirin birlikte bir küme oluşturduğu, İstanbul ilinin ise tek başına bir küme oluşturduğunu belirterek, araştırma sonucunda illerin gelişmişlik düzeyi ile sağlık hizmeti düzeyinin ilişkili olduğu görülmüştür.

Türkiye'deki illerin istatistikî bölge birimleri ile sınıflandırılarak 12 bölgeye ayrıldığı ve bu şekilde sağlık hizmeti kapasitesinin değerlendirildiği bir araştırmada; hiyerarşik olmayan kümeleme analizi Ward yöntemine göre üç bölgeye ayrıldığı belirlenmiştir. Araştırmada, 10.000 kişiye düşen hekim, hemşire, ebe ve diş hekimi oranlarına göre yapılan gruplandırma Batı Anadolu bölgesinin birinci sırada yer aldığı görülmüştür (Köse, 2022).

Hiyerarşik olmayan kümeleme analizi sonucunda, kişi başına düşen diş hekimi sayısı, kişi başına düşen diğer sağlık personeli sayısı, hastane başına düşen nüfus, aile hekimliği birimi başına düşen nüfus, acil yardım istasyonu başına düşen nüfus ve ambulans başına düşen nüfus açısından beş numaralı kümede yer alan Siirt, Denizli ve Trabzon illerinin en iyi durumda oldukları belirlenmiştir. Bununla birlikte; kişi başına düşen diş hekimi sayısı, kişi başına düşen hemşire sayısı, kişi başına düşen diğer sağlık personeli sayısı, hastane başına düşen nüfus açısından Düzce, Zonguldak, Tokat, İstanbul, Kocaeli, Kütahya, Şırnak, Kilis, Tunceli ve Elâzığ illerinden oluşan altı numaralı kümenin en kötü durumda olduğu görülmektedir.

Bu çalışma kapsamında ayrıca hiyerarşik olmayan kümeleme analizi yöntemlerinden K- ortalamaları yöntemi uygulanmış olup araştırma için kullanılan sağlık göstergelerinin her biri ile oluşan kümeler arasında anlamlı farklılık bulunduğu görülmüştür. Çelik (2013) tarafından gerçekleştirilen kümeleme analizinde ulaşılan sonuçlar, bu araştırmada ulaşılan sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

## Sonuç ve Öneri

Ulaşılan sonuçlar illerin, belirlenen sağlık göstergeleri bakımından farklılıkları ve birbirlerine benzerlik göstermesi bakımından anlamlı bulunmuştur. Bu bağlamda, illere yapılacak sağlık yatırımları ve kazandırılacak sağlık profesyonellerinin belirlenmesinde bu araştırma bulguları yol gösterici olabilecektir.

**Yazarlık Katkısı:** Çalışma tasarımı, hazırlanması ve analizleri tek yazar tarafından yapılmıştır.

**Çıkar Çatışması:** Yazar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

**Finansal Destek:** Yazar çalışmanın finansman desteği olmadığını beyan eder.

**Author Contribution:** Study design, preparation, and analysis were performed by a single author.

**Conflict of Interest:** The author declare that there is no conflict of interest.

**Funding:** The author declare that the study has no financial support.

## Kaynaklar

Alkaya, A. & Alkaş, C. (2021). OECD ülkelerinin sağlık göstergelerine göre kümeleme analizi sınıflaması. *Sosyal Güvençe Dergisi*, 19, 427-274. <https://doi.org/10.21441/sosyalguvence.1050881>

Alptekin, N. & Yeşilaydın, G. (2015). OECD ülkelerinin sağlık göstergelerine göre bulanık kümeleme analizi ile sınıflandırılması. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 137-155.

Arah, O. A., Westert, G. P., Hurst, J. & Klazinga, N. S. (2006). A conceptual framework for the OECD. *International Journal for Quality in Health Care*, 18(1), 5-13. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzl024>.

Cemaloğlu, N. & Duykuloğlu, A. (2020). *Sosyalbilimlerdeverimadenciliği*. Ankara: Pegem Akademi. <https://doi.org/10.14527/9786050370102>

Chowdhury, P. P., Balluz, L., Okoro, C. & Strine, T. (2006). Leading health indicators: A comparison of hispanics with non-hispanic whites and non-hispanic blacks, *Ethnicity & Disease*, 16(2), 534-541.

Çelik, Ş. (2013). Kümeleme analizi ile sağlık göstergelerine göre Türkiye'deki illerin sınıflandırılması. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 14(2), 175-194.

Çetintürk, İ. & Gençtürk, M. (2020). OECD ülkelerinin sağlık harcama göstergelerinin kümeleme analizi ile sınıflandırılması. *Vizyoner Dergisi*, 11(6), 228-244. <https://doi.org/10.21076/vizyoner.650681>

- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. & Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi. <https://doi.org/10.14527/9786055885670>
- Değirmenci, N. & Ayan, T. Y. (2020). OECD Ülkelerinin sağlık göstergeleri açısından bulanık kümeleme analizi ve topsis yöntemine göre değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 38(2), 229-241.
- Eren, H. & Ömürbek, N. (2019). Türkiye'nin sağlık göstergeleri açısından kümelenmesi ve performans analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(29), 421-452. <https://doi.org/10.20875/makusobed.586081>
- Ersöz, F. (2019). *Veri madenciliği teknikleri ve uygulamaları: Kavram-teori-modeller, yöntem*. Seçkin Yayıncılık.
- Gediz Oral, B. & Sayın, F. (2013). Bölgesel eşitsizliklerin sağlık göstergeleri ile analizi: Manisa ilinin sağlık statüsü. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(3), s. 395-411.
- Gençoğlu, P. (2018). Türkiye'de illerin gelişmişlik düzeyi dikkate alınarak sağlık hizmetlerinin kümeleme analizi aracılığıyla değerlendirilmesi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* (52), 301-324. <https://doi.org/10.18070/erciyesibd.323409>
- Jaeger, A. & Banks, D. (2022). Cluster analysis: A modern statistical review. *WIREs Computational Statistics*, 15(3), e1597 <https://doi.org/10.1002/wics.1597>
- Koldere Akın, Y. (2022). *veri madenciliğinde kümeleme algoritmaları ve kümeleme analizi*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Köse, A. (2022). Türkiye'de sağlık göstergelerine göre istatistik bölgelerin kümeleme analizi ile sınıflandırılması. *Alanya Academic Review Journal*, 6(2), 2167-2189.
- Mut, S. & Akyürek, Ç. E. (2017). OECD Ülkelerinin sağlık göstergelerine göre kümeleme analizi ile sınıflandırılması. *International Journal of Academic Value Studies*, 13(12), 411-422.
- OECD. (2015). *Health at glance 2015: OECD indicators*. Paris: OECD Publishing.
- Saygın, Z. Ö. & Kundakçı, N. (2020). WASPAS ve Codas yöntemleri ile OECD ülkelerinin sağlık göstergeleri açısından kıyaslamalı analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 23(1), 23-42. <https://doi.org/10.29249/selcuksbmyd.598630>
- Sonğur, C. (2016). Sağlık göstergelerine göre ekonomik kalkınma ve işbirliği örgütü ülkelerinin kümeleme analizi. *Sosyal Güvenlik Dergisi*, 6(1), 197-224.
- Şahin, D. (2017). Sağlık göstergeleri bakımından Türkiye'nin Avrupa Birliği Ülkeleri arasındaki yeri: İstatistiksel Bir Analiz. *ÇAKÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(2), 55-77.
- Şahinöz, T. & Şahinöz, S. (2012). Demografik ve bazı sağlık göstergeleri açısından Türkiye'nin dünyadaki durumu. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(1), 1-11.
- Tekin, B. (2015). Temel sağlık göstergeleri açısından Türkiye'deki illerin gruplandırılması: Bir kümeleme analizi uygulaması. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(2), 389-416.
- World Health Organization (WHO). (2018). Global reference list of 100 core health indicators (plus health-related SDGs). World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/259951>