
Sağlık Göstergeleri Bakımından Türkiye'nin Avrupa Birliği Ülkeleri Arasındaki Yeri: İstatistiksel Bir Analiz

Dilek ŞAHİN¹

Özet

Bu çalışmanın amacı, Türkiye ve Avrupa Birliği ülkelerini 2000 ve 2014 yılı için sağlık göstergelerine göre sınıflandırmaktır. Çalışmada, 10 sağlık göstergesi ele alınmıştır. Yöntem olarak kümeleme analizi kullanılmıştır. 29 ülkenin 10 sağlık göstergesi kullanılarak yapılan hiyerarşik kümeleme analizine göre bu ülkeler 4 küme halinde gruplanmışlardır. 2000 ve 2014 yılları için yapılan analiz sonucunda Türkiye'nin; Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Hırvatistan, Letonya, Litvanya, Macaristan, Polonya, Romanya, Slovakya ile aynı kümede yer aldığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Sağlık Göstergeleri, Avrupa Birliği Ülkeleri, Kümeleme Analizi.

¹Cumhuriyet Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Sivas-Türkiye E-mail:
dilek58sahin@hotmail.com, yazar ORCID numarası: [0000-0002-4830-8106](https://orcid.org/0000-0002-4830-8106)

The Position of Turkey within the European Union Countries in terms of Health Indicators: A Statistical Analysis

Dilek ŞAHİN

Abstract

The aim of this study is to classify Turkey and European Union Countries according to the health indicators for the 2000 and 2014 year. In this study, 10 health indicators were discussed. Clustering analysis was used as a method. These countries were clustered into 4 sets based on the hierarchical clustering analysis by using the 10 health indicators of 29 countries. As a results of the analysis applied for 2000 and 2014, it is observed that Turkey had been in the same cluster as Bulgaria, Czech Republic, Estonia, Croatia, Latvia, Lithuania, Hungary, Poland, Romania, Slovakia.

Keywords: Health Indicators, European Union Countries, Cluster Analysis.

Giriş

Ülkelerin sosyo-ekonomik açıdan kalkınma düzeylerinin ölçülmesinde kullanılan önemli göstergelerden biri de sağlık hizmetleridir. Bu bağlamda sağlık hizmetlerinin temel amacını, toplumun ihtiyacı olan sağlık hizmetlerini en iyi kalitede ve mümkün olan en düşük maliyetle sunulması oluşturmaktadır.

Ülkelerin sağlık düzeylerinin incelenerek gelişmişlik düzeyleri hakkında bilgi edilmesi ve ülkeler arası karşılaştırma yapılabilmesi için standart, objektif ve nicel bir takım göstergelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu göstergelere literatürde sağlık göstergeleri denilmektedir. Esasında sağlık göstergeleri, temel sağlık hizmetlerine dair politikaların belirlenmesi, sağlık hizmetlerinin yönetimi, planlanması ve programlanması, sağlık alanındaki talebin belirlenmesi ve karşılanması, toplumların sağlık düzeylerinin değerlendirilmesi, sağlık sorunlarının tespiti ve çözümü amacıyla geliştirilen ölçütlerdir

(Alptekin ve Yeşilaydın, 2015: 138). Sağlık göstergeleri sayesinde bir yandan toplumun sağlık düzeyini tanımlama ve sağlığın değişik özelliklere göre değişimi belirlenirken öte yandan sağlık sorunlarının zaman içinde gösterdiği değişim belirlenerek toplumun sağlık düzeyi başka toplumlar ile kıyaslanabilmektedir. Ayrıca sağlık göstergeleri mevcut durumu ortaya koyarken mevcut durumda belirli bir zaman dilimindeki değişimlerin ve trendlerin belirlenmesine yardımcı olur. Buna ilaveten, sağlık göstergeleri aracılığıyla ülkelerin sağlık hizmetlerinde kaynaklarını doğru ve etkin bir şekilde kullanıp kullanmadığı tespit edilir. Böylelikle devlet ve yerel sağlık birimlerinin hangi alanlarda düzenlemeler yapacağına ilişkin politikalar geliştirebilir.

Sağlık göstergeleri; toplumdaki sağlık sorunlarının tespiti, sağlık hizmetlerinde planlamanın yapılmasında ve ülkeler arası kıyaslama yapılabilmesine olanak sağlaması açısından son derecede önemlidir. Sağlık göstergeleri ülkelerin ekonomik, sosyal ve kültürel yapısına bağlı olarak farklılık göstermektedir. Bilindiği üzere, sağlık hizmetlerine daha fazla harcama yapan ve daha fazla kaynak ayıran ülkelerin sağlık göstergeleri daha iyidir. Ayrıca sağlık hizmetlerinde ortaya çıkan gelişmeler beraberinde ülkelerin genel ekonomik görünümünü de olumlu yönde etkilemektedir. Bu nedenle ülkelerin ekonomik görünümleri ve sağlık koşulları arasında karşılıklı ilişki söz konusudur.

Temelde yaşam ve ölüm göstergelerini esas alan sağlık göstergelerine ilaveten zamanla başka göstergelerinde eklendiği görülmektedir. Özellikle 2014 yılında Dünya Sağlık Örgütü tarafından geliştirilen “Çekirdek Sağlık Göstergeleri” ile sağlık göstergeleri; doğurganlık, beslenme, enfeksiyonlar, yaralanmalar, bulaşıcı olmayan hastalıklar, aşılama, tüberküloz, sıtma, bakım kalitesi ve güvenliği gibi başlıklarla detaylandırılmıştır.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin Avrupa Birliğine üye ülkeler karşısındaki durumunun, 10 sağlık göstergesini esas alarak çok değişkenli istatistik yöntemlerinden kümeleme analizi ile ortaya koymaktır. Analize 28 AB ülkesi ile birlikte aday ülkelere yalnızca Türkiye dâhil edilmiştir. Çalışma, Türkiye'nin sağlık göstergeleri bakımından AB ülkeleri karşısındaki durumunun görülmesi açısından önem arz etmektedir. Çalışma beş bölüme ayrılmıştır. Giriş

bölümünü takip eden ikinci bölümde kümeleme analizi ile ilgili literatürde yer alan çalışmalardan bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde kümeleme analizi hakkında bilgi verilmiştir. Dördüncü bölümde, veri seti ve yöntem hakkında bilgi verilmiştir. Beşinci bölümde bulgular ve değerlendirmelere yer verilmiştir. Son bölüm ise sonuç kısmından oluşmaktadır.

Literatür Taraması

Literatürde kümeleme analizi ile ilgili yapılan çalışmalardan bazıları aşağıdaki gibidir:

Ersöz (2009), OECD'ye üye ülkelerin 2004 yılı sağlık göstergeleri kullanılarak kümeleme analizi yapılmıştır. Bu değişkenler arasında; toplam sağlık harcamalarının gayri safi yurt içi hâsıla içindeki oranı, kişi başına düşen sağlık harcaması, doğumda yaşam beklentisi, her 1000 doğumdaki bebek ölüm sayısı değişkenleri kullanılmıştır. Kümeleme işleminde aşamalı kümeleme yöntemi ile aşamalı olmayan yöntemlerden K-ortalamlar kümeleme ve medoid kümeleme yöntemleri olacak şekilde üç ayrı yöntem ile karşılaştırma yapılmıştır. Yapılan kümeleme analiz sonucunda, Türkiye OECD ülkeleri içerisinde aşamalı kümeleme yönteminde Polonya, Slovakya, Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Meksika ve Kore Cumhuriyeti ile aşamalı olmayan kümeleme yöntemi K-ortalamlar yönteminde Portekiz, Polonya, Slovakya, Macaristan, Çek Cumhuriyeti, Meksika, Kore Cumhuriyeti ile medoid kümeleme yönteminde ise Meksika ile aynı kümelemede yer almıştır.

Ada (2011), Türkiye'nin Avrupa Birliği üyesi ülkeleri karşısında sürdürülebilir kalkınma düzeyinin incelendiği bu çalışmada, sürdürülebilir kalkınma değişkenleri kullanılmıştır. Çalışmada 2008 yılı esas alınarak çok değişkenli istatistiksel yöntemlerden biri olan kümeleme analizi kullanılmıştır. Sonuç olarak, kullanılan sürdürülebilir kalkınma göstergeleri bakımından Türkiye'nin ele alınan ülkelerle benzer sürdürülebilir kalkınma düzeyine sahip olduğu görülmüştür.

Akın ve Eren (2012), temel eğitim göstergeleri bakımından OECD ülkelerinin birbiri ile ne kadar benzeştiği veya farklılaştığı araştırılmıştır. Yöntem olarak, çok değişkenli istatistik analiz

tekniklerinden kümeleme ve çok boyutlu ölçekleme analizi kullanılmıştır. Analiz sonuçları, Türkiye'nin konumunun diğer OECD ülkeleri ile karşılaştırıldığında diğer ülke gruplarından oldukça uzaklaşmış bir konumda olduğunu göstermiştir. Benzer özellik gösteren ülkelerin ise bu gruplardan farklı bir tarzda yerleştiği görülmüştür. Ayrıca kümeleme ve çok boyutlu analiz sonuçlarının benzer yapı ve gruplandırma sergilemektedir.

Çelik (2013), 81 ile ait 10 sağlık değişkeni 2010 yılı verileri kullanılarak kümeleme analizi ile analiz edilmiştir. İller sağlık yapılarına göre kümelendirilmiş ve illerin 7, 10 ve 15 kümeye ayrıldığındaki sonuçları incelenmiştir. Ayrıca yapılan analizde, sağlık verilerine göre en kötü durumdaki iller tespit edilmiştir.

Girginer (2013), Sağlık göstergeleri bakımından Türkiye'nin AB ülkelerine karşı konumu incelenerek aralarındaki farklılık ve benzerlik ortaya konulmuştur. 2010 Dünya Sağlık Raporundan 27 AB ülkesi ile Türkiye için 7 sağlık göstergesine ilişkin elde edilen verilere Çok boyutlu ölçekleme analizi ve Hiyerarşik olmayan kümeleme analizi uygulanmıştır. Çok boyutlu ölçeklendirme analizi sonucunda ele alınan sağlık değişkenlerine göre ülkelerin iki boyutlu uzayda üç farklı grup oluşturdukları görülmüştür. Sağlık göstergeleri açısından Türkiye'nin; Estonya, Macaristan, Litvanya, Slovakya, Polonya, Romanya, Letonya, Bulgaristan ile aynı grupta yer aldığı görülmüştür. Hiyerarşik olmayan kümeleme analizi sonucunda, sağlık göstergeleri açısından ülkeler 4 kümede toplanmışlardır. Türkiye; Romanya, Bulgaristan, Polonya, Letonya, Litvanya, Estonya ve Macaristan ile aynı kümede yer almaktadır. Her iki teknikte oluşturulan kümelerde ülkeler benzerlik göstermektedir.

Özbek ve Atik (2013), inovasyon göstergeleri bakımından Türkiye'nin Avrupa Birliği ülkeleri arasındaki yerinin analiz edildiği çalışmada, 13 inovasyon göstergesi kullanılarak Türkiye'nin bu göstergelere göre Avrupa Birliği ülkeleri arasında nerede olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada 2010 yılı esas alınarak çok değişkenli istatistik yöntemlerinden biri olan kümeleme analizi uygulanmıştır. Sonuç olarak, bu ülkeler 4 küme halinde gruplanmıştır. Bu kümeler arasında Türkiye 3. kümede yer almıştır. Türkiye'nin Avrupa Birliğine en son 2007 yılında katılan Bulgaristan ve Romanya ile aynı kümede

yer alarak benzer bir inovasyon göstergesine sahip olduğu görülmüştür.

Kangallı vd., (2014), OECD üyesi ülkelerinin 2011 yılına ait ekonomik özgürlük endeksinde yer alan veriler dikkat alınmıştır. Bu sınıflandırma işlemi yapılırken kümeleme analizinden faydalanılmıştır. K-ortalamar ve Ward yöntemine göre yapılan analizler neticesinde OECD ülkeleri için üç kümelik bir ekonomik özgürlük ve gelişmişlik sınıflandırılmasına ulaşılmıştır.

Alptekin ve Yeşilaydın (2015), OECD ülkeleri belirlenen sağlık göstergeleri açısından bulanık kümeleme analizi ile sınıflandırılmıştır. OECD'ye üye 34 ülke ele alınarak sağlığı doğrudan ve dolaylı olarak etkilediği düşünülen on değişken ile bulanık c-ortalamar kümeleme analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları, en uygun küme sayısının beş olduğunu göstermiştir. Türkiye bu kümeler içerisinde dördüncü kümede yer almaktadır. Estonya, Macaristan, Meksika, Polonya ve Şili'nin Türkiye ile birlikte aynı kümede yer aldığı görülmüştür.

Tekin (2015), 2013 yılına ait 16 farklı sağlık göstergesi ile Türkiye'deki 81 il gruplandırılmış ve daha önce yapılmış sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralamaları ve sağlık gelişmişlik düzeyi çalışmaları ile karşılaştırılmıştır. Ward yöntemiyle, iller 21,13,11,7 ve 5 kümede toplanmıştır. Bunlardan en anlamlısı 11'li, 7'li ve 5'li kümeler olarak belirlenmiştir. Kümeler incelendiğinde, birbirine en yakın illerin aynı kümede toplandıkları görülmüştür. Sonuç olarak, doğu ve batı illeri arasındaki gelişmişlik farkı sağlık değişkenleri açısından ortaya çıkmaktadır.

Boz vd., (2016), Türkiye temelli olarak seçilen sağlık göstergeleri açısından OECD ülkelerinin benzerlik ve farklılıkları analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Türkiye'nin, Meksika, Şili ve Kore Cumhuriyeti ile sağlık göstergeleri açısından benzer olduğunu ve OECD ülkeleri arasında bir alt grup oluşturduğunu göstermiştir. Türkiye'nin OECD ülkeleri arasında, ABD, Yunanistan, İsviçre, Portekiz, Avusturalya, İspanya ve Japonya ile sağlık göstergeleri açısından benzerlik göstermediği görülmüştür. Ayrıca sağlık harcamalarındaki bir yıllık büyüme oranı ve neonatal bebek ölüm hızının Türkiye'yi diğer ülkelerden ayıran en önemli sağlık göstergesi olduğu görülmüştür.

Ertaş ve Atık (2016), Türkiye'nin OECD ülkeleri karşısında görece gelişme düzeyi 2015 yılı için araştırılmıştır. Analizde çok değişkenli istatistiksel yöntemlerden kümeleme analizi kullanılmış ve 27 sosyo-ekonomik değişken analize dâhil edilmiştir. Analiz sonucunda en az üç küme, en fazla yedi küme elde edilmiştir. Yapılan küme gruplandırmalarında Türkiye, Meksika ile bir kümede yer almıştır. Sonuç olarak, Türkiye'nin OECD ülkeleri arasında Meksika ile sosyo-ekonomik açıdan benzerlik gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Turan vd., (2016), Ortadoğu ülkelerinin ve Türkiye'nin 1980-2013 yılları arasında ekonomik yapılarının birbirine benzer olup olmadığı ve yaşanan siyasal olaylar neticesinde bu benzer yapıların değişip değişmediği incelenmiştir. Çalışmada ele alınan dönem 1980:01-2003:12 ve 2003:01-2010:12, 2010:01-2013:12 olarak sınıflandırılmıştır. Analize dâhil edilen ülkeler arasında; Bahreyn, Irak, İran, İsrail, Kuveyt, Libya, Lübnan, Mısır, Suriye, Suudi Arabistan, Türkiye, Umman, Ürdün ve Yemen bulunmaktadır. Benzer ve benzer olmayan ülkeleri incelemek için ihracat, ithalat, enflasyon, gayri safi yurt içi hâsıla deflatörü, gayri safi yurt içi hâsıla, gayri safi milli gelir, brüt tasarruf, yurt dışı net gelir, döviz kuru, nüfus artışı ve toplam nüfus kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, dönemsel değişkenlik gösteren ülkeler ilk iki periyotta azınlıkta iken son dönemde çoğalmıştır.

Kümeleme Analizi

Kümeleme analizi, bir araştırmada incelenen birimlerin aralarındaki benzerliklerine göre belirli gruplar içerisinde toplayarak sınıflandırma yapmayı, birimlerin ortak özelliklerini ortaya koyarak bu sınıflarla ilgili genel tanımlar yapmayı sağlayan bir yöntemdir. Kümeleme analizinde temel amaç, gruplanmamış verileri benzerliklerine göre sınıflandırarak araştırmacıya uygun ve işe yarar özetleyici bilgiler sağlamaktır. Kümeleme analizi yöntemini kendi arasında; hiyerarşik kümeleme ve hiyerarşik olmayan kümeleme olarak iki ana başlık altında toplamak mümkündür.

Hiyerarşik kümeleme analizi, kümeleri arka arkaya birleştirme sürecidir. Bu analizde bir grup diğeri ile bir kez birleştirildikten sonra, daha sonraki adımlarda kesinlikle ayrılmaz. Hiyerarşik kümeleme

teknikleri; toplama ve ayırma teknikleri olarak iki grupta incelenmektedir. Burada toplama teknikleri ve çeşitleri hakkında bilgi verilmiştir.

Toplama teknikleri, $\left\{ \frac{1}{2} [n(n-1)] \right\}$ olası gözlem çifti arasındaki bir benzerlik veya uzaklık matrisinin hesaplanması ile başlar. Başlangıçta her gözlem bir kümedir ve benzerlik veya uzaklık matrisine göre en yakın iki küme birleştirilir. Ardından küme sayısı bir indirgeyerek benzerlik matrisi tekrar oluşturulur ve n birim aşamalı olarak sırasıyla n, (n-1), (n-2),... (n-r),...3,2,1 kümeye yerleştirilir. Burada toplama tekniği içerisinde “tek bağlantı tekniği, tam bağlantı tekniği, ortalama bağlantı tekniği ve Ward tekniği” hakkında bilgi verilecektir.

Tek Bağlantı Tekniği: Uzaklıklar matrisini kullanarak birbirine en yakın birey veya nesnelere birleştiren tekniktir. Bu teknikte ilk olarak birbirine en yakın iki birim bir küme oluşturulur. Ardından diğer en yakın uzaklık belirlenerek ilk oluşturulan küme bu gözlem ilave edilir veya iki gözlemden oluşan yeni bir küme oluşturulur. Bu işlem tüm gözlemlerin bir küme oluşturulmasına kadar devam eder.

Bu yöntemde eğer i ve j’inci birimler birleştirilmişse birleştirilen kümenin k’ inci küme ile olan ilişkisi uzaklık ölçütü olarak (1) nolu eşitlikteki gibi ifade edilir:

$$dk_{i,j} = \min(d_{ki}, d_{kj})$$

(1)

Bu eşitlikte; $d_{k(i,j)}$, k. kümenin daha önce oluşan i. ve j. kümelerle olan uzaklığını, d_{kj} , k’inci kümenin j’inci kümeyle olan uzaklığını, d_{ki} , k’inci kümenin i’inci kümeyle olan uzaklığını göstermektedir.

Tam Bağlantı Tekniği: Bu yöntem, en uzak komşuluk olarak da bilinmektedir. Tek bağlantı tekniğinden farkı her kümedeki eleman çiftleri arasındaki uzaklığın maksimum olanının ele alınmasıdır. Bu teknik (2) nolu eşitlikteki gibi gösterilir:

$$d_{k(i,j)} = \max(d_{ki}, d_{kj})$$

(2)

Ortalama Bağlantı Tekniği: Bu teknikte ilk olarak tek bağlantı ve tam bağlantı tekniklerinde olduğu gibi başlanır. Fakat kümeleme kriteri olarak bir küme içindeki birim ile diğer küme içindeki birimler

arasındaki ortalama uzaklıklar kullanılır. Bu teknikte, kümeler küçük varyanslar ile birbirine bağlıdır.

Ward Tekniği: Bu teknikte esas amaç, kümeler içerisindeki varyansı minimum yapmaktır. Bu nedenle, hata kareler toplamına ilişkin (3) nolu formülden yararlanır:

$$ESS = \sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n X_i \right)^2}{n}$$

(3)

Bu eşitlikte X_i , i 'inci gözlemin skoru, n ise veri sayısıdır. Kümeleme analizinin ilk aşamasında her birimin kendisi bir küme oluşturduğu için ESS sifıra eşit olmaktadır. Ward tekniği, ESS'de minimum artışta sonuçlanan grupların elde edilmesi ile devam eder.

Hiyerarşik olmayan kümeleme tekniklerinde küme sayısı hakkında ön bilgiler bulunmaktadır. Hiyerarşik olmayan teknikler, hiyerarşik tekniklere göre daha büyük veri setinde kullanılır. Burada hiyerarşik olmayan tekniklerden en sık kullanılan K-ortalamlar tekniği hakkında bilgi verilmiştir.

K-ortalamlar tekniği: Bu yöntemde küme sayısı, en az iki ve en fazla gözlem sayısına eşit veya daha az olacak şekilde belirlenir. Bu teknikte şu adımlar izlenir: Öncelikle birimler k adet kümeye ayrılır. Birimler, değer bakımından en yakın kümeye atanarak devam edilir. Uzaklık genellikle "Euclidean uzaklık" olarak belirlenir. Ardından birimler hesaplanarak kümenin yeni değeri belirlenir.

Hiyerarşik kümeleme yöntemlerinde küme sayısı kümeleme analizi sonuçlarına bağlı olarak belirlenirken; hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemlerinde küme sayısı araştırmacı tarafından önceden belirlenir. Kümeleme analizi sonucunda küme sayısı 1 ile n arasında değişebilir. Kümeleme analizinden sağlıklı sonuçlar elde edebilmek için değişkenlerin seçimi ve küme sayısının belirlenmesi son derecede önemlidir. Küçük örneklemelerde küme sayısının belirlenmesi için (4) nolu eşitlik sıklıkla kullanılmaktadır:

$$k = \left(\frac{n}{2}\right)^{\frac{1}{2}} \quad (4)$$

Mariot tarafından önerilen yöntemde ise;

$$M = k^2 |W| \text{ 'dir.} \quad (5)$$

Burada en küçük M değerini veren küme sayısı gerçek küme sayısıdır. W ise grup içi kareler toplamı matrisidir.

Calinsky ve Harabasz tarafından geliştirilen yöntemde ise;

$$C = [iz(B) / k - 1] / [iz(W)(n = k)] \quad (6)$$

eşitliğini en büyük yapan k değeri küme sayısıdır. Burada B ve W sırasıyla gruplar arası ve grup içi kareler toplamı matrisleridir.

Kümeleme analizinin temelini, gözlemlenen birey veya nesnelere arasındaki benzerlikleri veya uzaklıkları belirlemektir. Kümeleme analizinde birimlerin p değişkene göre birbirleri arasındaki uzaklıklarını hesaplamak amacıyla çok sayıda uzaklık ölçüleri geliştirilmiştir. Bu ölçüler, veri matrisinde bulunan değişkenlerin ölçü birimlerine göre farklılık göstermektedir.

Veri Seti ve Yöntem

Bu çalışmada, Türkiye ve AB ülkeleri 2000 ve 2014 yılı sağlık göstergeleri kullanılarak sınıflandırılmıştır. Çalışmada yer alan ülkeler arasındaki benzerlik ve farklılıkları ortaya koymak ve homojen gruplara ayırmak için hiyerarşik kümeleme analizi kullanılmıştır. Kümeleme yönteminde ise hiyerarşik kümeleme yöntemlerinden Ward yöntemi kullanılmıştır. Değişkenler öklit kare uzaklıklarına göre analiz edilmiştir. Çalışmada kullanılan değişkenlere tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1: Analizde Kullanılan Sağlık Göstergeleri

Değişkenler	Değişken Açıklaması	Kaynak
X ₁	Kaba doğum hızı (1000 kişide)	Dünya Bankası
X ₂	Kaba ölüm hızı (1000 kişide)	
X ₃	Kadın başına doğurganlık oranı	
X ₄	Kişi başına sağlık harcaması (dolar)	
X ₅	Toplam sağlık harcamaları içinde kamu sağlık harcamalarının yüzdesi	
X ₆	Toplam sağlık harcamalarının GSYH içindeki % payı	
X ₇	Doğumda beklenen yaşam süresi (yıl)	
X ₈	Bebek ölüm hızı (1000 canlı doğum başına)	
X ₉	Tüberküloz görülme sıklığı (10.000 kişide)	
X ₁₀	Anne ölüm oranı (100.000 canlı doğum başına)	

Bulgular ve Değerlendirmeler

Bu bölümde 2000 ve 2014 yılları için ele alınan sağlık göstergeleri için kümeleme analizi yapılmış ve analiz sonuçları karşılaştırılmıştır.

2000 Yılı İçin Yapılan Kümeleme Analizi

Bu çalışmada, daha önce de belirtildiği gibi Ward Yöntemi kullanılmıştır. Çalışmaya konu olan 10 sağlık göstergesine ait verilerin kümeleme analizine tabi tutulması neticesinde elde edilen yığışım tablosuna tablo 2 'de yer verilmiştir. Tablo 2'de yer alan Yığışım tablosunda ilk aşama kümeleme analizinin aşamalarını göstermektedir.

Birleştirilmiş küme başlığı altında, aşama 1'de 13.gözlem/ülke (İrlanda) ve 16. gözlem (İtalya) birbirine en yakın iki gözlemdir. Gözlemler arasındaki mesafenin 5,396 olduğu görülmektedir. Bu

katsayı Kareli Öklid Uzaklığı olarak bilinmektedir. Son aşama sütunu ise, o satırdaki iki gözlemin hangi aşamada bir diğer gözlemlerle birleşerek küme haline geldiğini göstermektedir. Sonraki aşamanın 22. aşama olduğu görülmektedir. Yani bu satırda yer alan 13.(İrlanda) ve 16. (İtalya) ülkeler 22. aşamada aralarında başka bir ülkeyi alarak ilk kümeyi oluşturmaktadır. 22.aşamaya geçtiğimizde, 3.ülkenin (Belçika), 13.(İrlanda) ve 16. (İtalya) ülkelerin arasına katılarak bir küme oluşturduğunu görmekteyiz.

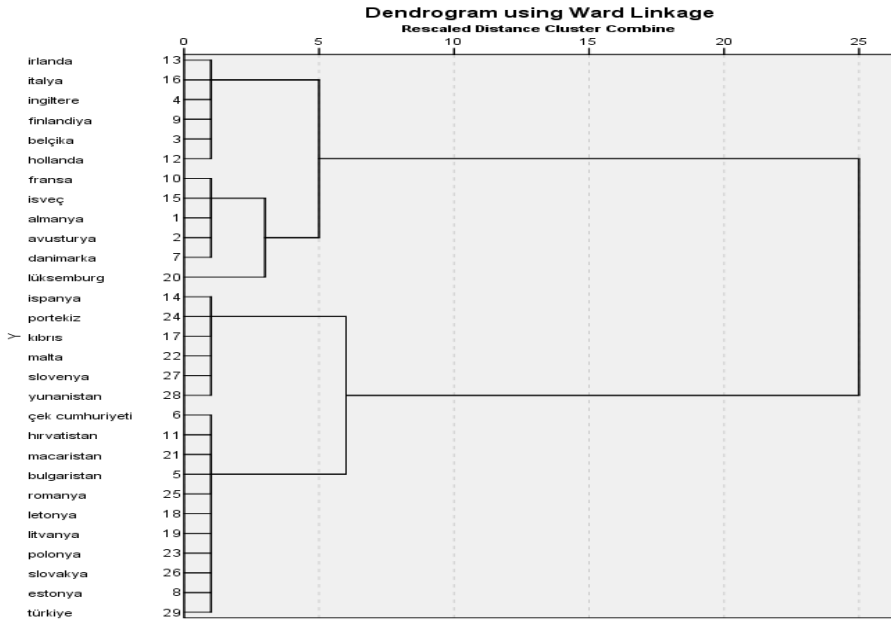
İkinci aşamada birbirine en yakın 1. (Almanya) ve 2. (Avusturya) ülkelerdir. Bu ikiliye, 19.aşamada bir diğer ülke katılarak kümeye dönüşecektir. 19.aşamada, 7.ülkenin (Danimarka) katıldığı ve ikinci bir kümenin oluştuğu görülmektedir. 28.aşamaya kadar kümelenme bu şekilde devam eder.

Son aşamalara doğru ülkeler arası mesafe iyice artmış, sonuçta bütün ülkeler tek bir kümenin altına birleşmiştir. Yığışım tablosu incelendiğinde, “Katsayılar” sütununda yer alan gözlemler (ülkeler) arasındaki mesafenin giderek arttığı görülmektedir. Örneğin birinci aşamada, 13. ve 16. ülkeler arasındaki mesafe 5,396 iken; son aşamada bu mesafe giderek artmış ve son aşamada bulunan 1. ve 5. ülke arasındaki mesafe 15167,529 olmuştur. Tablo 2’de değinilen gözlem ve yorumlar şekil 1’de yer alan dendrogram da (ağaç grafiği) görülebilmektedir. Bu ağaç grafiği soldan sağa doğru okunmaktadır.

Tablo 2:Yığışım Tablosu (Ward Yöntemiyle)

Aşama	Birleştirilmiş Küme		Katsayılar	Son Aşama
	Küme 1	Küme 2		
1	13	16	5,396	22
2	1	2	15,003	19
3	14	24	28,917	23
4	6	11	43,230	8
5	18	19	59,759	16
6	23	26	82,371	7
7	8	23	105,794	14
8	6	21	132,620	24
9	4	9	164,677	18
10	17	22	200,697	17
11	10	15	237,775	21

12	3	12	281,541	18
13	27	28	326,512	17
14	8	29	373,697	16
15	5	25	439,116	20
16	8	18	511,966	20
17	17	27	628,954	23
18	3	4	748,111	22
19	1	7	882,328	21
20	5	8	1025,571	24
21	1	10	1221,652	25
22	3	13	1446,101	26
23	14	17	1711,511	27
24	5	6	1979,897	27
25	1	20	2847,453	26
26	1	3	4511,032	28
27	5	14	6508,556	28
28	1	5	15167,529	0



Şekil 1: Ward Yönetime Ait Dendrogram

Çalışmada öncelikle Ward yöntemi ile kümeleme analizi yapılmıştır. Öncelikle küme sayısı belirtilmeden analiz yapılmış ve küme sayısının en az 2, en fazla 5 olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra analiz küme sayısı belirtilerek yinelenmiştir.

Tablo 3: Küme Sayısına Göre Gözlemlerin Atanması

Küme	5 Küme Olsa	4 Küme Olsa	3 Küme Olsa	2 Küme Olsa
1.Almanya	1	1	1	1
2.Avusturya	1	1	1	1
3.Belçika	2	2	1	1
4.İngiltere	2	2	1	1
5.Bulgaristan	3	3	2	2
6.Çek Cumhuriyeti	3	3	2	2
7.Danimarka	1	1	1	1
8.Estonya	3	3	2	2
9.Finlandiya	2	2	1	1
10.Fransa	1	1	1	1
11.Hırvatistan	3	3	2	2
12.Hollanda	2	2	1	1
13.İrlanda	2	2	1	1
14.İspanya	4	4	3	2
15.İsveç	1	1	1	1
16.İtalya	2	2	1	1
17.Kıbrıs	4	4	3	2
18.Letonya	3	3	2	2
19.Litvanya	3	3	2	2
20.Lüksemburg	5	1	1	1
21.Macaristan	3	3	2	2
22.Malta	4	4	3	2
23.Polonya	3	3	2	2
24.Portekiz	4	4	3	2
25.Romanya	3	3	2	2
26.Slovakya	3	3	2	2
27.Slovenya	4	4	3	2
28.Yunanistan	4	4	3	2
29.Türkiye	3	3	2	2

Yukarıdaki tablo 3 yakından incelendiğinde; en heterojen dağılımın “4 küme olsa” dağılımında olduğu görülmektedir. Bu da en ideal küme sayısının 4 olduğunu göstermektedir. Tablo 4’de görüldüğü üzere, 1.kümede Almanya, Avusturya, Danimarka, Fransa, İsveç, Lüksemburg; 2.kümede Belçika, İngiltere, Finlandiya, Hollanda, İrlanda, İtalya; 3.kümede Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Hırvatistan, Letonya, Litvanya, Macaristan, Polonya, Romanya, Slovakya, Türkiye; 4. kümede İspanya, Kıbrıs, Malta, Portekiz, Slovenya, Yunanistan bulunmaktadır. Bu durum esasında, AB ülkelerinin kendi içerisinde sağlık göstergeleri açısından bir bütünlüğe sahip olmadığını yani sağlık göstergeleri açısından farklılıklara sahip olduğunu göstermektedir. Türkiye ise, AB ülkeleri arasında; Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Hırvatistan, Letonya, Litvanya, Macaristan, Polonya, Romanya, Slovakya gibi ülkelerle benzerlik göstermektedir.

Tablo 4: Kümeleme Tablosu

Küme Numarası	Küme Elemanları
1	Almanya, Avusturya, Danimarka, Fransa, İsveç, Lüksemburg
2	Belçika, İngiltere, Finlandiya, Hollanda, İrlanda, İtalya
3	Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Hırvatistan, Letonya, Litvanya, Macaristan, Polonya, Romanya, Slovakya, Türkiye
4	İspanya, Kıbrıs, Malta, Portekiz, Slovenya, Yunanistan

2014 Yılı İçin Yapılan Kümeleme Analizi

Çalışmaya konu olan 10 sağlık göstergesine ait verilerin kümeleme analizine tabi tutulması neticesinde elde edilen yığışım tablosuna tablo

5 'de yer verilmiştir. Tablo 5'de yer alan Yığışım tablosunda ilk aşama kümeleme analizinin aşamalarını göstermektedir.

Birleştirilmiş küme başlığı altında, aşama 1'de 11.gözlem/ülke (Hırvatistan) ve 21. gözlem (Macaristan) birbirine en yakın iki gözlemdir. Gözlemler arasındaki mesafenin 11,272 olduğu görülmektedir. Bu katsayı Kareli Öklid Uzaklığı olarak bilinmektedir. Son aşama sütunu ise, o satırdaki iki gözlemin hangi aşamada bir diğer gözlemlerle birleşerek küme haline geldiğini göstermektedir. Sonraki aşamanın 4. aşama olduğu görülmektedir. Yani bu satırda yer alan 11.(Hırvatistan) ve 21. (Macaristan) ülkeler 4. aşamada aralarında başka bir ülkeyi alarak ilk kümeyi oluşturmaktadır. 4.aşamaya geçtiğimizde, 19.ülkenin (Litvanya), 11.(Hırvatistan) ve 21. (Macaristan) ülkelerin arasına katılarak bir küme oluşturduğunu görmekteyiz.

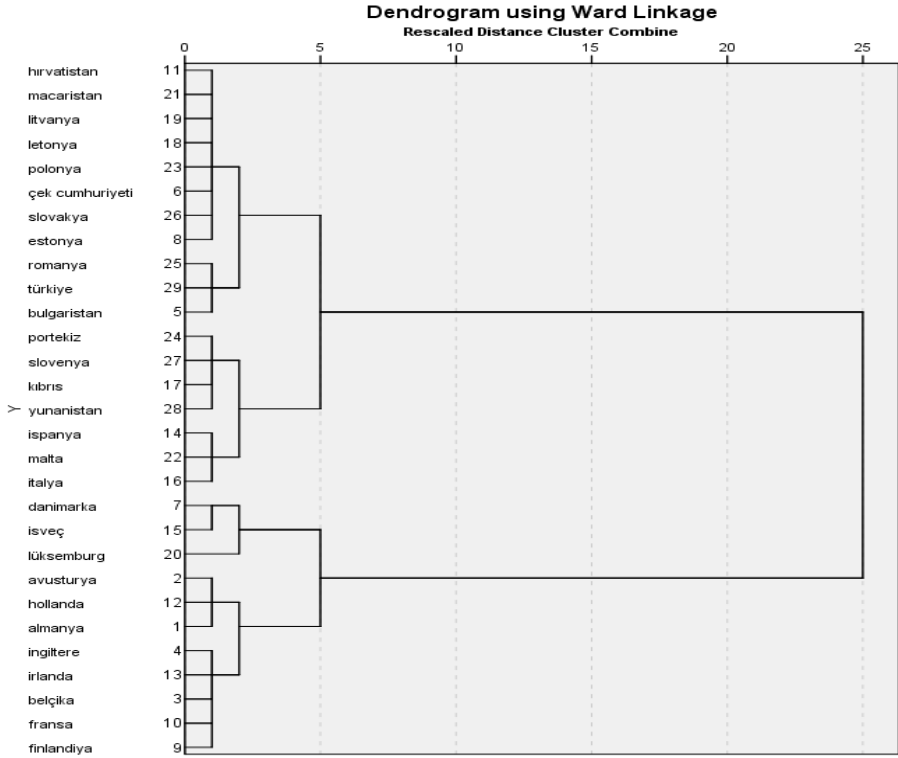
İkinci aşamada birbirine en yakın 18. (Letonya) ve 23. (Polonya) ülkelerdir. Bu ikiliye, 14.aşamada bir diğer ülke katılarak kümeye dönüşecektir. 14.aşamada, 11.ülkenin (Hırvatistan) katıldığı ve ikinci bir kümenin oluştuğu görülmektedir. 28.aşamaya kadar kümelenme bu şekilde devam eder. Son aşamalara doğru ülkeler arası mesafe iyice artmış, sonuçta bütün ülkeler tek bir kümenin altına birleşmiştir.

Yığışım tablosu incelendiğinde, "Katsayılar" sütununda yer alan gözlemler (ülkeler) arasındaki mesafenin giderek arttığı görülmektedir. Örneğin birinci aşamada, 11. ve 21. ülkeler arasındaki mesafe 11,272 iken; son aşamada bu mesafe giderek artmış ve son aşamada bulunan 1. ve 5. ülke arasındaki mesafe 34803.825 olmuştur. Tablo 2'de değinilen gözlem ve yorumlar şekil 1'de yer alan dendrogram da (ağaç grafiği) görülebilmektedir. Bu ağaç grafiği soldan sağa doğru okunmaktadır.

Tablo 5:Yığışım Tablosu (Ward Yöntemiyle)

Aşama	Birleştirilmiş Küme		Katsayılar	Son Aşama
	Küme 1	Küme 2		
1	11	21	11.272	4
2	18	23	29.520	14
3	24	27	62.692	18
4	11	19	96.373	14

5	25	29	131.931	10
6	3	10	169.431	17
7	6	26	208.112	12
8	17	28	247.161	18
9	2	12	304.061	13
10	5	25	366.753	22
11	14	22	460.622	19
12	6	8	560.543	20
13	1	2	692.681	25
14	11	18	829.779	20
15	4	13	982.214	21
16	7	15	1154.465	23
17	3	9	1348.180	21
18	17	24	1660.610	24
19	14	16	2091.576	24
20	6	11	2615.862	22
21	3	4	3309.788	25
22	5	6	4180.118	27
23	7	20	5124.075	26
24	14	17	6100.694	27
25	1	3	7520.666	26
26	1	7	10823.946	28
27	5	14	14646.171	28
28	1	5	34803.825	0



Şekil 2: Ward Yönetime Ait Dendrogram

Çalışmada öncelikle Ward yöntemi ile kümeleme analizi yapılmıştır. Öncelikle küme sayısı belirtilmeden analiz yapılmış ve küme sayısının en az 2, en fazla 8 olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra analiz küme sayısı belirtilerek yinelenmiştir.

Tablo 6: Küme Sayısına Göre Gözlemlerin Atanması

Kümelere	5 Küme Olsa	4 Küme Olsa	3 Küme Olsa	2 Küme Olsa
1.Almanya	1	1	1	1
2.Avusturya	1	1	1	1
3.Belçika	2	1	1	1
4.İngiltere	2	1	1	1
5.Bulgaristan	3	2	2	2
6.Çek Cumhuriyeti	3	2	2	2

7.Danimarka	4	3	1	1
8.Estonya	3	2	2	2
9.Finlandiya	2	1	1	1
10.Fransa	2	1	1	1
11.Hırvatistan	3	2	2	2
12.Hollanda	1	1	1	1
13.İrlanda	2	1	1	1
14.İspanya	5	4	3	2
15.İsveç	4	3	1	1
16.İtalya	5	4	3	2
17.Kıbrıs	5	4	3	2
18.Letonya	3	2	2	2
19.Litvanya	3	2	2	2
20.Lüksemburg	4	3	1	1
21.Macaristan	3	2	2	2
22.Malta	5	4	3	2
23.Polonya	3	2	2	2
24.Portekiz	5	4	3	2
25.Romanya	3	2	2	2
26.Slovakya	3	2	2	2
27.Slovenya	5	4	3	2
28.Yunanistan	5	4	3	2
29.Türkiye	3	2	2	2

Yukarıdaki tablo 6 yakından incelendiğinde; en heterojen dağılımın “4 küme olsa” dağılımında olduğu görülmektedir. Bu da en ideal küme sayısının 4 olduğunu göstermektedir. Tablo 7’de görüldüğü üzere, 1.kümede Almanya, Avusturya, Belçika, İngiltere, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İrlanda; 2.kümede Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Hırvatistan, Letonya, Litvanya, Macaristan, Polonya, Romanya, Slovakya, Türkiye; 3.kümede Danimarka, İsveç, Lüksemburg; 4. kümede İspanya, İtalya, Kıbrıs, Malta, Portekiz, Slovenya ve Yunanistan bulunmaktadır. Bu durum esasında, AB ülkelerinin kendi içerisinde sağlık göstergeleri açısından bir bütünlüğe sahip olmadığını yani sağlık göstergeleri açısından farklılıklara sahip olduğunu göstermektedir. Türkiye ise, AB ülkeleri arasında; Bulgaristan, Çek

Cumhuriyeti, Estonya, Hırvatistan, Letonya, Litvanya, Macaristan, Polonya, Romanya, Slovakya gibi ülkelerle benzerlik göstermektedir.

Tablo 7: Kümeleme Tablosu

Küme Numarası	Küme Elemanları
1	Almanya, Avusturya, Belçika, İngiltere, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İrlanda
2	Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Hırvatistan, Letonya, Litvanya, Macaristan, Polonya, Romanya, Slovakya, Türkiye
3	Danimarka, İsveç, Lüksemburg
4	İspanya, İtalya, Kıbrıs, Malta, Portekiz, Slovenya, Yunanistan

Tablo 4 ve tablo 7 karşılaştırıldığında; 2000 yılında Almanya, Avusturya ve Fransa ile bir küme oluşturan Danimarka, İsveç ve Lüksemburg'un 2014 yılında bu ülkelerden ayrılarak kendilerinin bir küme oluşturduğu görülmektedir. 2000 yılında Belçika, İngiltere, Finlandiya, Hollanda ve İrlanda ile bir küme oluşturan İtalya'nın 2014 yılında İspanya, Kıbrıs, Malta, Portekiz, Slovenya ve Yunanistan ile bir küme oluşturduğu görülmektedir. Almanya ve Avusturya'nın ise 2014 yılında Belçika, İngiltere, Finlandiya, Fransa, Hollanda ve İrlanda ile bir küme oluşturduğu görülmektedir. Bu durum esasında bize AB ülkelerinden bazılarının 2000 yılına göre 2014 yılında küme oluşturduğu ülkelerin değiştiğini göstermektedir. Yapılan analiz sonucunda ele edilen "Küme Elemanları" tablolarına bakıldığında; hem 2000 hem de 2014 yılları için, Türkiye'nin AB ülkeleri grubunda bir değişiklik olmadığı görülmektedir.

Sonuç

Sağlık göstergeleri, ülkelerin sağlık düzeylerini inceleyerek gelişmişlik düzeyleri hakkında bilgi edilmesi ve ülkeler arası karşılaştırma yapılabilmesine olanak sağlayan objektif ve nicel

göstergelerdir. Sağlık göstergeleri; toplumdaki sağlık sorunlarının tespiti, sağlık hizmetlerinde planlama ve ülkeler arası kıyaslama yapılmasına olanak sağlamaktadır. Ekonomik gelişmesini belirli bir düzeye ulaştıran toplumların, beraberinde sağlık için ayrılan kaynaklarını da artırdığı görülmektedir.

Bu çalışmada, Türkiye'nin AB ülkeleri karşısında sağlık göstergeleri bakımından durumu ortaya konulmuştur. Çalışmada 2000 ve 2014 yılları için çok değişkenli istatistiksel yöntemlerden kümeleme analizi kullanılmıştır. Çalışmada sağlık göstergeleri olarak; “kaba doğum hızı (1000 kişide), kaba ölüm hızı (1000 kişide), kadın başına doğurganlık oranı, kişi başına sağlık harcaması (dolar), toplam sağlık harcamaları içinde kamu sağlık harcamalarının yüzdesi, toplam sağlık harcamalarının GSYH içindeki % payı, doğumda beklenen yaşam süresi (yıl), bebek ölüm hızı (1000 canlı doğum başına), tüberküloz görülme sıklığı (10.000 kişide), anne ölüm oranı (100.000 canlı doğum başına)” olarak 10 sağlık göstergesi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda elde edilen bulguları şu şekilde özetlemek mümkündür:

2000 yılı için yapılan küme gruplandırmasında Türkiye'nin; Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Hırvatistan, Letonya, Litvanya, Macaristan, Polonya, Romanya, Slovakya ile aynı kümede yer aldığı görülmüştür. 2014 yılı için yapılan küme sınıflandırmasında Türkiye'nin; Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Hırvatistan, Letonya, Litvanya, Macaristan, Polonya, Romanya, Slovakya ile aynı kümede yer aldığı görülmüştür. Esasında elde edilen bulgular, Türkiye'nin hem 2000 yılında hem de 2014 yılında aynı AB ülkeleri ile bir küme oluşturduğunu göstermektedir.

KAYNAKÇA

Alptekin, N., Yeşilaydın, G. (2015). OECD Ülkelerinin Sağlık Göstergelerine Göre Bulanık Kümeleme Analizi İle Sınıflandırılması. İşletme Araştırmaları Dergisi, 7(4): 137-155.

Akıncı, B, Eren, Ö. (2012). OECD Ülkelerinin Eğitim Göstergelerinin Kümeleme Analizi ve Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi ile Karşılaştırmalı Analizi. Öneri, 10(37): 175-181.

Ada, A. (2011). Kümeleme Analizi İle AB Ülkeleri ve Türkiye'nin Sürdürülebilir Kalkınma Açısından Değerlendirilmesi. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 29: 319-332.

Boz, C., Sur, H., Söyük, S. (2016). The Similarities and Differences Analysis of OECD Countries in Terms of Health System Indicators. Acı Badem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 3(7): 154-164.

Çelik, Ş. (2013). Kümeleme Analizi İle Sağlık Göstergelerine Göre Türkiye'deki İllerin Sınıflandırılması. Doğu Üniversitesi Dergisi, 14(2): 175-194.

Ertuş, A. ve Atık, H. (2016). Kalkınma Göstergeleri Bakımından Türkiye'nin OECD Ülkeleri Arasındaki Yeri: İstatistiksel Bir Analiz. Kesit Akademi Dergisi, 2(5): 13-24.

Ersöz, F. (2009). OECD'ye Üye Ülkelerin Seçilmiş Sağlık Göstergelerinin Kümeleme ve Ayırma Analizi İle Karşılaştırılması. Türkiye Klinikleri J Med Sci, 29(6):1650-1659.

Girginer, N. (2013). A Comparison of the Healthcare Indicators of Turkey and The European Union Members Countries Using Multidimensional Scaling Analysis and Cluster Analysis. İktisat İşletme ve Finans, 28 (323): 55-72.

Kangallı, S., Uyar, U., Buyrukoğlu, S. (2014). OECD Ülkelerinde Ekonomik Özgürlük: Bir Kümeleme Analizi. Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi, 6(3): 95-109.

Özbek, H. ve Atık, H. (2013). İnovasyon Göstergeleri Bakımından Türkiye'nin Avrupa Birliği Ülkeleri Arasındaki Yeri: İstatistiksel Bir Analiz. Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 42: 193-210.

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.

Turan, K., Özarı, Ç., Demir, E. (2016). Kümeleme Analizi İle Türkiye ve Ortadoğu Ülkelerinin Ekonomik Göstergeler Açısından Karşılaştırılması. İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi, 29: 143-165.

World

Bank,

<http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=World-Development-Indicators#> (Eriřim Tarihi: 20.10.2016).