

Türkiye'deki 81 İlin Bazı Sağlık Göstergeleri ile Temel Bileşenler Analizi ve Gri İlişkisel Analiz Açısından Değerlendirilmesi

Evaluation of Some Health Indicators of 81 Provinces in Turkey in Terms of Principal Component Analysis and Grey Relational Analysis

Merve KARAER¹, Hüseyin TATLIDİL²

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, bazı sağlık göstergeleri ile Türkiye'deki illerin incelenmesi ve buna göre sıralanmasıdır. Bu çalışmada kullanılan veriler Sağlık Bakanlığı (SB) Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), ve Kalkınma Bakanlığı (KB) istatistiklerinden elde edilmiştir. Toplanan verilere SPSS 20,0 paket programı ile Temel Bileşen Analizi (TBA) ve Gri İlişkisel Analiz (Grey Relational Analysis) yöntemleri uygulanmıştır. İllerin sağlık göstergelerine ve yapılan sağlık yatırımlarına bakılarak iki analiz yöntemine göre sıralanmıştır. Analiz sonuçları arasında güçlü ve pozitif bir ilişki bulunmuştur. Bu da analizlerin tutarlı olduğunu göstermektedir. Analizler sonucu sağlık açısından yüksek puanlar alan iller, gri ilişkisel analize göre; Bolu, Isparta ve Kırıkkale, temel bileşenler analizine göre; Bolu, Edirne ve Isparta olarak belirlenmiştir. Düşük puanlar alarak sonuncu sıralarda yer alan iller; gri ilişkisel analiz yöntemine göre; Van, Gaziantep ve Şanlıurfa iken Temel bileşenler analizine göre; Ağrı, Şırnak ve Hakkâri olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçların, sağlık hizmetlerinde geleceğe dönük oluşturulacak olan politikalarda karar vericilere gerekli bilgileri sağlaması açısından yol gösterici nitelikte olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sağlık Sıralaması, Sağlık Göstergeleri, İllerin Sağlık Sıralamaları, Gri İlişkisel Analiz Yöntemi.

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the illusions of Turkey with regard to health indicators and to rank them accordingly. The study's data were obtained from the statistics of the Turkish Statistical Institute (TUIK), the Ministry of Health (SB) and the Ministry of Development (KB). The Principal Component Analysis (TBA) and Grey Relational Analysis methods were applied with the help of the SPSS 20.0 package program. It is ranked according to two analyse methods by looking at health indicators of provinces and health investments made. A strong positive correlation was found between the analyse results. This shows that the analyzes are consistent. Analyzes were ranked according to gray relational analysis of cities that received high scores in terms of health; Bolu, Isparta and Kırıkkale, according to the analyse of principal component analysis; Bolu, Edirne and Isparta. In the last row with low scores; According to gray relational analysis method; Van, Gaziantep and Şanlıurfa. According to the analyse of the principal components analysis; Ağrı, Şırnak and Hakkâri have been determined. It is thought that the results obtained can be a guide for the decision-makers in the policy making for the future in health services in terms of providing necessary information.

Keywords: Health Rankings, Health Indicators, Health Rankings of Provinces, Grey Relational Analysis Method.

¹ Arş. Gör., Sağlık Yönetimi, Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, mmervee_16@hotmail.com, ORCID:0000-0002-1054-0946
² Prof. Dr., İstatistik, Hacettepe Üniversitesi, İstatistik Bölümü, tatlidil@hacettepe.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0877-0304.

GİRİŞ

İnsanların sahip oldukları yaşama hakkı tanınan sağlık hakkı ile anlam kazanabilir. Sadece yaşamak değil, sağlıklı bir yaşam sürmektir önemli olan. Bu açıdan bakıldığında yaşam hakkı ve sağlık hakkının korunabilmesi etkin sağlık hizmetleriyle mümkün görünmektedir.

Devletlerin öncelikli amacı vatandaşlarına nitelikli bir yaşam standardı sağlamaktır. Bunun için ekonomik, sosyal ve kültürel alanlarda düzenlemeler yapar ve bu düzenlemelerin gerçekleştirilmesinde aktif rol almaktadır. Düzenlenmesi gereken başlıca alanlardan birisi de sağlık sistemidir. Son yıllarda toplumsal ilerlemenin ölçümüne yönelik çalışmalar yoğunluk kazanmış durumdadır. Toplumsal ilerleme göstergelerinin ekonomik boyutunun yanında ülkelerin sağlık statüleri de önemli yer tutmaktadır. Sağlık hizmetlerinin planlanması ve düzenlenmesi, sağlık sorunları ile ihtiyaç ve beklentilerin ülkeden ülkeye hatta bölgeden bölgeye farklılık göstermesi nedeniyle güçleşmektedir.¹

Bu çalışma da Türkiye’de bulunan illerin bir takım sağlık göstergeleri ve sağlığa ayrılan kamu harcamaları göz önünde bulundurularak, Gri ilişkisel Analizi (GİA)

ve Temel Bileşenler Analizi yöntemleri uygulanarak illere göre oluşan bu farklılıkların sıralaması yapılmıştır. Burada asıl ulaşılmak istenilen illerin sağlık göstergelerine göre sıralamasında iki istatistik yöntemi açısından anlamlı bir farklılık olup olmadığının belirlenmeye çalışılmasıdır. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan GİA (Gri İlişkisel Analiz), her geçen gün kendine daha fazla yer bulan ve farklı alanlarda uygulamalarda kullanılan bir analiz yöntemidir. Kesikli ve az olan verilerde ya da çok veri ve belirsizlik olan durumlarda başvurulabilen alternatif bir yaklaşımdır. Bu analize ek olarak Temel Bileşenler Analizi de uygulanarak iki analiz yöntemi ile ulaşılan sonuçların hem karşılaştırılması hem de geçerliliklerinin desteklenmesi amaçlanmıştır. Bu yaklaşım doğrultusunda çalışmanın öncelikli amacı, illerin sağlık göstergeleri aracılığı ile farklı olan iki istatistik yönteminin sonuçlarını karşılaştırmak ve illerin sağlık alanında gelişmişlik seviyelerini belirleyip elde edilen puanlarla en gelişmiş olan ilden daha az gelişen ile doğru sıralamalarını yapmaktır.

MATERYAL VE METOT

Gri İlişkisel Analiz (GİA) Yöntemi

Gri Sitem Teorisi’nin bir elanı olan bu yöntem 1982 yılında Deng Joung tarafından geliştirilmiştir. Bilinmeyenler üzerine kurulmuş olan bu sistem iki veya daha fazla bileşenin oluşturduğu ilişkinin yönüyle ilgilenmektedir.² Sistemdeki tüm faktörler ve bir temel faktör arasındaki belirsiz olan yani ne siyah ne beyaz, gri olan ilişkileri analiz eder.³

Sistem içerisinde yer alan iki eleman ya da iki farklı alt sistem arasında değişen ilişkinin ölçümünde gri ilişkisel ifadeden yararlanılabilir. Analiz edilen elemanların arasındaki farklılıklara ve benzerliklere ‘gri

ilişki’ denilmektedir. Süreçte iki eleman arasındaki değişim sürekli oluyor ve meydana gelen değişimler uyumluluk gösteriyorsa yüksek göstermediği durumlarda da daha düşük bir ilişkinin varlığından söz edilir.⁴

GİA çok kriterli karar verme problemlerindeki belirsizliklerin analizi amacıyla tercih edilen bir yöntemdir ve belirsizlik durumlarında diğer yöntemlere nazaran daha kolay çözüm sunar. Kümeleme analizi, regresyon analizi, diskriminant analizi ve veri zarflama analizi (VZA) gibi analizler verilerin yeterli olduğu durumlarda,

çok kriterli karar verme yöntemleri olarak kullanılmaktadır.²

Analizde gri renk bilginin tam anlamıyla bilinmediğini göstermektedir, beyaz renk ise bilgiye sahip olduğunu, siyah renkte bilginin hiç bilinmediği durumları ifade etmektedir. Gri ilişkisel analizde amaç; sistemde hiç bilinmeyen ‘siyah’ durumda olan bilgiyi yarı bilinir yani ‘gri’ hale getirebilmektir. Bir kişinin boyunun yaklaşık olarak 180 cm olarak tanımlanması yeteri kadar açık olmadığından ‘gri’ bilgi olarak ifade edilir.⁵

İki dizi arasındaki ilişkiyi ölçmek için ve bunların karşılaştırılacak diziler arasındaki ilişkiyi anlamlı ve mantıklı bir şekilde hesaplayan GİA yöntemi ile yapılan işlemler sonucunda bulunan ilişki derecesine gri ilişki derecesi denilir ve “0” ile “1” arasında bir değerler alır.²

Bu çalışmada sağlık göstergeleri ve kamunun sağlığa ayırdığı bütçe verileri ile GİA Yöntemi ile 81 ilin Sağlık girdileri analiz edilmiştir. GİA Yönteminde göstergeler ilişkin ilişki dereceleri hesaplaması altı başlık altında ele alınmıştır.⁶⁻⁸

1.Adım

Aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi bir nxm’lik karar matrisi oluşturulur. Burada n kriterleri m ise alternatifleri göstermektedir.⁶⁻⁸

$$\begin{matrix} X_1(1) & X_1(2) & \dots & X_1(n) \\ X_2(1) & X_2(2) & \dots & X_2(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_m(1) & X_m(2) & \dots & X_m(n) \end{matrix} \quad (1)$$

Şekil 1. Karar matrisi

Örneğin; $X_i(k)$ değeri; i. İlin sağlık göstergelerinden k. kriterini belirtmektedir.⁶⁻⁸

2.Adım

Bu adımda hayali bir il oluşturulur ve ona da sağlık göstergelerindeki verilerin eklenmesi sonucu bir referans serisi oluşturulmuş olur.⁶⁻⁸

3.Adım

Verilerin standardize edilmesi ihtiyacına binaen (2), (3) ve (4) numaralı formüller aracılığı ile standardizasyon yapılır.⁶⁻⁸

$$X_i(k) = [x_i(k) - \min x_i(k)] / [\max x_i(k) - \min x_i(k)] \quad (2)$$

$$X_i(k) = [\max x_i(k) - x_i(k)] / [\max x_i(k) - \min x_i(k)] \quad (3)$$

$$X_i(k) = 1 - |x_i(k) - u_i| / \max |x_i(k) - u_i| \quad (4)$$

4.Adım

Kriterlerin karakteristik özellikleri temel alınır ve katsayı değişiklikleri bulunur. Referans değer ile sıra sayısı arasındaki farka katsayı farkı denilmektedir. ΔX_i katsayı farkı aşağıdaki gibi hesaplanır ve mutlak değer tablosu oluşturulur.⁶⁻⁸

$$\Delta X_i(k) = |Y_0(1) - X_i(1)|, |Y_0(2) - X_i(2)|, \dots, |Y_0(n) - X_i(n)| \quad (5)$$

5. Adım

Yukarıda oluşturulan veri dizisi içerisinde Δ_{enb} ve Δ_{enk} değerleri ayrıca hesaplanmaktadır.⁶⁻⁸

$$K(j) = (\Delta_{enk} + \delta \Delta_{enb}) / (\Delta_i(j) + \delta \Delta_{enb}) \quad (6)$$

Δ_{enb} = her satırdaki en büyük değişim değeri, $\Delta_i(j)$; Δ_i fark veri dizisindeki j. değerini göstermektedir. δ katsayısı Δ_{enb} veri dizisi içerisindeki uç değer olma olasılığını yok etmek amacıyla kullanılmaktadır ve 0,5 olarak alınır ve farklı olan veri dizilerince gri ilişkisel katsayı matrisinin hesaplanır.⁶⁻⁸

6. Adım

Bu adımda fark veri setleri için tek tek gri ilişki dereceleri hesaplanır;

$$\hat{r}_i = 1/n \sum_{m=1}^n \ell_i(m)^n$$

\hat{r}_i = i. sayı gri ilişkinin derecesini belirtmektedir. Burada veriler için farklı farklı ağırlıklardan bahsedildiğinden gri ilişkisel derece şöyle formülize edilir;

$$\hat{r}_i = \sum_{m=1}^n \ell_i(m) \cdot w(m)^n$$

formüldeki w (m); n. Elde edilen veri noktasının ağırlığını vermektedir.⁶⁻⁸

Temel Bileşenler Analizi (TBA) Yöntemi

Çok değişkenli analiz yöntemlerinin en bilineni ve en eski olanı: Temel Bileşenler Analizi'dir.⁹ Pearson tarafından ilk kez kullanılan teknik daha sonrasında bağımsız olarak Hotelling¹⁰ tarafından geliştirilerek uygulanmıştır.

İstatistiksel araştırmalarda belli bir araştırma konusu üzerinde çok sayıda değişkenle çalışma durumu söz konusu olabilir. Genelde bu değişkenlerden bazılarının birbiri ile yüksek derecede, bazılarının da nispeten daha düşük derecede ilişkili olması mümkündür. İstatistiksel analizler genel olarak değişkenlerin ilişkisiz olmasını arzu eder. Çünkü hem değişkenler arasında yüksek derecede ilişki bulunması hem de değişken sayısının çok fazla sayıda olması bazı sorunların ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Bu sorunlardan birkaçı şu şekilde sıralanabilir:

i. Değişkenler arasında ilişki bulunması durumunda örneğin regresyon analizinde çoklu bağlantı sorunu ortaya çıkmaktadır.

ii. Değişken sayısının çok fazla olması işlem gücünü, maliyet, zaman gibi sorunların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu tür sorunların giderilmesi, istatistiksel analizlerde geçerli ve güvenilir sonuçlara ulaşabilmek için elzemdir. TBA da bu amaçla doğrultusunda kullanılan analiz tekniklerinden birisidir. Analizde ilişkili çıkan, ölçüm sayısı n ve p adet değişkeni olan; birbirinden bağımsız olma özelliğini taşıyan k ($k \leq p$) adet yeni değişken oluşturulmaktadır.^{11,12}

Formüldeki her bir n ölçümü için p değişkenin oluşturulduğu bir sisteme evrildiğinde, sistemin varyansı p değişkenin tamamı tarafından açıklanmaktadır. Toplam değişkenliğin önemli bir kısmı, k ($k < p$) bileşen tarafından açıklanabildiğinde, k bileşen orijinal p değişkenini temsil etmektedir. Bu k değişkeni, birtakım kısıtlamalar sonucu oluşturulmuş olup farklı doğrusal birleşimleri ifade etmektedir.¹¹⁻¹²

TBA'da beklenen ilk sonuç; X_1, X_2, \dots, X_p gibi p adet değişkeni, fazla bilgi kaybı olmadan, mümkün olan daha az sayıda

değişkene indirgenmiş olmaktadır. Değişkenleri etkileyen nedensel faktörleri saptamaktır. Bu indirgenmiş olan değişkenler ile çalışmanın amacına uygun olan bir takım sonuçlar elde edilmektedir.^{11, 12}

X_1, X_2, \dots, X_p vektörlerinin standartlaştırılmış şekliyle Z_1, Z_2, \dots, Z_p vektörlerinin p adet doğrusal birleşimini, veyahut temel bileşenini ifade eder;

$$Y_1 = (a_1)_t Z = a_{11} Z_1 + a_{21} Z_2 + \dots + a_{p1} Z_p$$

$$Y_2 = (a_2)_t Z = a_{12} Z_1 + a_{22} Z_2 + \dots + a_{p2} Z_p$$

$$Y_p = (a_p)_t Z = a_{1p} Z_1 + a_{2p} Z_2 + \dots + a_{pp} Z_p$$

Yukarıdaki; Z_1, Z_2, \dots, Z_p 'ler standartlaştırılmış veri matrisinin satır vektörlerini, Y_1, Y_2, \dots, Y_p 'ler temel bileşenlerini, a_{ij} 'ler ise temel bileşenlerin hangi değişkenle, ne oranda ilişkilendirildiğini ifade eder. a_{ij} sabit sayıları ise temel bileşen yüklerini gösterir. Temel bileşen yükleri, temel bileşenleri, değişkenlerin hangi ağırlıklarla tanımladıklarını temsil eder. Temel bileşenler birbirine dikey olarak seçileceğinden, oluşan a_{ij} 'ler temel bileşenler ve değişkenler arasında oluşan korelasyon katsayıları ile orantılı bir şekildedir.^{11,12}

Y_1, Y_2, \dots, Y_p temel bileşenleri, toplam sistem varyansını en çok açıklamakta olan doğrusal birleşimlerden oluşacak şekilde meydana gelecektir.^{11,12}

Bu sebeple izlenmesi gerekli olan yol; birinci temel bileşen olarak toplam varyansa maksimum katkıyı sağlayan şekilde belirlenmektedir. İkinci temel bileşen de ilk temel bileşenden bağımsız bir şekilde, birinci temel bileşenin açıkladığı varyanstan sonra geriye kalan toplam varyansa katkısı en fazla olan bileşen şekilde, aynı biçimde üçüncü ve daha sonraki temel bileşenler her de birbirinden bağımsız olarak toplam varyansa katkısı en çok olacak şekilde oluşur.^{11,12}

İ'inci olan temel bileşen

$$\max \text{Var}((a_i)_t Z), \quad (a_i)_t \cdot a_i = 1 \text{ ve } k < i \text{ için} \\ \text{Cov}(Y_i, Y_k) = 0$$

şartlarını sağlayan (ai)tZ doğrusal bileşimidir. Amaç değişkenlerin doğrusal bileşenlerinin oluşmasını sağlayan aij (i=1,2,.....p ; j=1,2,3p) katsayıları belirlenen şartlara bağlı olarak tespit etmektir. ^{11,12}

Temel bileşenler 'Yi' bağımsız bir şekilde oluşur ve her bir bileşene karşılık gelen varyansları korelasyon matrisinin öz değerine (λ_i) eşittir. Ayrıca sistemin orijinal halinin toplam varyansı, temel bileşenler analizi sonucu çıkan toplam varyansa eşittir. ^{11,12}

$$s_1 + s_2 + \dots + s_p = \sum_{i=1}^p \text{var}(Z_i) = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p = \sum_{i=1}^p \text{Var}(Y_i)$$

Veri matrisinin toplam değişkenliği, temel bileşenlerin gösterdiği toplam değişkenliğe eşit olduğundan;

k'ncı temel bileşenin açıkladığı değişkenlik oranı = $\frac{\lambda_k}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p}$
k=1,2,.....p

Uygulamalarda yer alan birkaç temel bileşen, toplam değişken sayısının %80'inden büyük bir oranı açıklayabiliyorsa, bu bileşenler büyük bir bilgi kaybına neden olmaksızın orijinal p değişkeninin yerini alabilir. Ancak sosyal içerikli araştırmalarda bu oran daha düşük çıkmaktadır. Değeri

birden küçük olan öz değerlere karşılık gelen temel bileşenler, istatistiksel olarak önemsiz sayıldıklarından değerlendirme dışı bırakılır. ^{11,12}

Değişkenler ve temel bileşenlerin arasında oluşan korelasyon katsayıları;

$$r_{Y_i, z_k} = \frac{e_{ki} \sqrt{\lambda_i}}{\sqrt{s_k}} \quad i \text{ ve } k = 1, 2, \dots, p$$

Öz vektörler (e1, e2ep) değişkenler ile temel bileşenler arasındaki korelasyon katsayıları ile orantılıdır. Her bir K2inci değişkeni i'inci temel bileşenin oluşumundaki oluşumunu göstermektedir. Kısaca özetlenecek olursa; n ölçümündeki p değişkene ait veri matrisi standartlaştırılmakta, bu standartlaştırılmış veri matrisinin korelasyon matrisi oluşturulmakta, oluşturulan korelasyon matrisine ait öz değerleri ve standartlaştırılmış olan öz vektörleri hesaplanarak, temel bileşenlerin toplam varyansı açıklama oranları elde edilmekte, her bir öz vektörün devrik vektörü ile standartlaştırılmış veri matrisi çarpılarak temel bileşen değerleri bulunmaktadır. ^{11,12}

Veri Toplama Yöntemi

Bu çalışmada kullanılan veriler Sağlık Bakanlığı (SB) Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve Kalkınma Bakanlığı (KB)'na ait istatistik yıllıklarından alınmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada girdi olarak; hekim başına düşen kişi sayısı, on bin kişiye düşen yatak sayısı, sağlık yaşam endeksi, kaba ölüm hızı, hastane başına düşen nüfus, kişi başına düşen sağlık yatırımı, 112 ambulans başına düşen nüfus, kişi başı hekime başvuru sayısı, bebek ölüm hızı, aile hekimi başına düşen

nüfus sayısı kullanılmıştır. Bunlar illerin sağlık göstergeleri olarak değerlendirilmiştir ve veriler 2015 yılına ait, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Sağlık Bakanlığı (SB) ve Kalkınma Bakanlığı (KB) istatistiklerinden elde edilmiştir. ¹³⁻¹⁵ Tablo 1'de illerin Gri ilişkisel dereceleri yer almaktadır.

Gri İlişkisel Analiz Sonuçları

Gri ilişkisel analiz tekniğine göre illerin dereceleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. İllerin Gri İlişkisel Dereceleri

İller	Hekim başına düşen kişi sayısı	10.000 kişiye Düşen Yatak Sayısı	Sağlık Yaşam Endeksi	Kaba Ölüm Hızı	Hastane Başına Düşen nüfus	Kişi Başına Düşen Sağlık yatırımı	112 Ambulans Başına Düşen Nüfus	Kişi Başı Hekime Başvuru Sayısı	Bebek Ölüm hızı	Aile Hekimi Başına Düşen Nüfus	Gri ilişkisel derece
Adana	0,71	0,42	0,44	0,54	0,49	0,34	0,41	0,57	0,61	0,57	0,51
Adıyaman	0,49	0,36	0,47	0,75	0,62	0,34	0,55	0,71	0,58	0,71	0,56
Afyon	0,60	0,41	0,66	0,58	0,78	0,34	0,69	0,65	0,64	0,65	0,60
Ağrı	0,42	0,35	0,33	0,91	0,64	0,34	0,71	0,56	0,49	0,56	0,53
Amasya	0,49	0,39	0,46	0,43	0,65	0,34	0,73	0,70	0,72	0,70	0,56
Ankara	1,00	0,46	0,72	0,49	0,56	0,34	0,43	0,47	0,74	0,47	0,57
Antalya	0,73	0,39	0,56	0,53	0,60	0,34	0,43	0,47	0,68	0,47	0,52
Artvin	0,48	0,36	0,73	0,52	0,93	0,35	0,93	0,74	0,74	0,74	0,65
Aydın	0,69	0,41	0,63	0,51	0,66	0,35	0,57	0,58	0,70	0,58	0,57
Bahkesir	0,54	0,40	0,58	0,41	0,70	0,35	0,56	0,57	0,68	0,57	0,53
Bilecik	0,46	0,35	0,50	0,47	0,84	0,61	0,79	0,68	0,67	0,68	0,61
Bingöl	0,43	0,39	0,42	0,86	0,77	0,35	0,78	0,64	0,55	0,64	0,58
Bitlis	0,46	0,38	0,44	0,92	0,73	0,34	0,74	0,46	0,48	0,46	0,54
Bolu	0,82	1,00	0,87	0,56	0,84	0,34	0,85	0,69	0,68	0,69	0,73
Burdur	0,54	0,40	0,52	0,60	0,78	0,36	0,78	0,74	0,64	0,74	0,61
Bursa	0,61	0,39	0,57	0,47	0,50	0,35	0,39	0,52	0,71	0,52	0,50
Çanakkale	0,69	0,40	0,56	0,42	0,78	0,34	0,66	0,48	0,79	0,48	0,56
Çankırı	0,48	0,40	0,58	0,47	0,93	0,34	0,90	0,59	0,77	0,59	0,61
Çorum	0,52	0,42	0,44	0,50	0,78	0,34	0,76	0,87	0,66	0,87	0,62
Denizli	0,70	0,42	0,69	0,56	0,65	0,34	0,57	0,57	0,66	0,57	0,57
Diyarbakır	0,61	0,41	0,46	0,71	0,52	0,35	0,55	0,46	0,58	0,46	0,51
Edirne	0,88	0,58	0,69	0,47	0,71	0,33	0,73	0,63	0,87	0,63	0,65
Elazığ	0,74	0,64	0,56	0,56	0,61	0,34	0,69	0,67	0,57	0,67	0,60
Erzincan	0,61	0,41	0,55	0,58	0,93	0,34	0,90	0,78	0,78	0,78	0,67
Erzurum	0,80	0,59	0,59	0,62	0,79	0,34	0,72	0,79	0,52	0,79	0,65
Eskişehir	0,77	0,53	0,59	0,49	0,61	0,34	0,60	0,55	0,81	0,55	0,58
Gaziantep	0,56	0,39	0,43	0,54	0,51	0,34	0,47	0,49	0,45	0,49	0,47
Giresun	0,52	0,45	0,63	0,52	0,87	0,34	0,75	0,63	0,69	0,63	0,60
Gümüşhane	0,43	0,38	0,56	0,65	0,82	0,34	0,91	0,50	0,68	0,50	0,58

Tablo 1 Devamı

Hakkâri	0,34	0,35	0,40	0,89	0,61	0,35	0,85	0,33	0,51	0,33	0,50
Hatay	0,55	0,37	0,45	0,51	0,54	0,34	0,50	0,49	0,59	0,49	0,48
Isparta	0,87	0,61	1,00	0,53	0,87	0,34	0,67	0,73	0,65	0,73	0,70
İçel (Me	0,56	0,38	0,45	0,53	0,52	0,34	0,50	0,58	0,57	0,58	0,50
İstanbul	0,73	0,39	0,58	0,49	0,55	0,35	0,33	0,43	0,70	0,43	0,50
İzmir	0,84	0,41	0,63	0,43	0,50	0,34	0,42	0,54	0,68	0,54	0,53
Kars	0,62	0,40	0,52	0,67	0,78	0,34	0,76	0,55	0,49	0,55	0,57
Kastamonu	0,48	0,40	0,53	0,45	0,91	0,34	0,79	0,55	0,71	0,55	0,57
Kayseri	0,70	0,43	0,58	0,57	0,65	0,34	0,52	0,60	0,57	0,60	0,56
Kırklareli	0,52	0,40	0,49	0,61	0,72	0,34	0,79	0,56	0,93	0,56	0,59
Kırşehir	0,57	0,38	0,58	0,58	0,72	0,34	0,78	0,83	0,72	0,83	0,63
Kocaeli	0,61	0,39	0,52	0,47	0,55	0,36	0,45	0,49	0,72	0,49	0,51
Konya	0,69	0,43	0,70	0,57	0,62	0,34	0,51	0,58	0,63	0,58	0,57
Kütahya	0,54	0,42	0,59	0,45	0,65	0,35	0,70	0,76	0,61	0,76	0,58
Malatya	0,74	0,47	0,59	0,69	0,70	0,34	0,69	0,58	0,62	0,58	0,60
Manisa	0,63	0,42	0,59	0,48	0,63	0,34	0,55	0,65	0,67	0,65	0,56
K.Maraş	0,51	0,39	0,58	0,59	0,59	0,34	0,58	0,61	0,54	0,61	0,53
Mardin	0,42	0,33	0,38	0,69	0,53	0,77	0,55	0,45	0,53	0,45	0,51
Muğla	0,64	0,38	0,66	0,57	0,72	0,34	0,67	0,54	0,77	0,54	0,58
Muş	0,39	0,36	0,35	0,73	0,58	0,34	0,70	0,53	0,48	0,53	0,50
Nevşehir	0,49	0,38	0,56	0,63	0,64	0,35	0,76	0,72	0,64	0,72	0,59
Niğde	0,45	0,38	0,57	0,65	0,68	0,35	0,74	0,67	0,70	0,67	0,59
Ordu	0,54	0,39	0,58	0,55	0,67	0,35	0,70	0,51	0,73	0,51	0,55
Rize	0,68	0,43	0,79	0,45	0,77	0,35	0,78	0,62	0,88	0,62	0,64
Sakarya	0,57	0,36	0,65	0,54	0,60	0,34	0,53	0,55	0,68	0,55	0,54
Samsun	0,75	0,46	0,63	0,39	0,66	0,34	0,54	0,59	0,71	0,59	0,57
Siirt	0,47	0,39	0,46	1,00	0,75	0,36	0,80	0,48	0,50	0,48	0,57
Sinop	0,52	0,39	0,51	0,54	0,82	0,34	0,86	0,57	0,70	0,57	0,58
Sivas	0,72	0,52	0,58	0,52	0,78	0,34	0,76	0,61	0,58	0,61	0,60
Tekirdağ	0,53	0,38	0,50	0,47	0,64	0,34	0,57	0,46	0,77	0,46	0,51
Tokat	0,61	0,43	0,53	0,56	0,71	0,34	0,69	0,64	0,61	0,64	0,58
Trabzon	0,82	0,53	0,73	0,53	0,75	0,34	0,64	0,69	0,69	0,69	0,64
Tunceli	0,61	0,38	0,45	0,62	1,00	0,34	1,00	0,69	0,70	0,69	0,65
Şanlıurfa	0,53	0,35	0,40	0,64	0,44	0,34	0,51	0,48	0,40	0,48	0,46
Uşak	0,53	0,46	0,62	0,50	0,67	0,41	0,78	0,76	0,55	0,76	0,60
Van	0,52	0,39	0,37	0,67	0,52	0,34	0,60	0,46	0,46	0,46	0,48
Yozgat	0,57	0,37	0,53	0,63	0,85	0,34	0,83	0,87	0,62	0,87	0,65
Zonguldak	0,69	0,47	0,51	0,49	0,63	0,34	0,55	0,61	0,70	0,61	0,56

Tablo 1 Devamı

Aksaray	0,44	0,35	0,49	0,63	0,67	0,35	0,73	0,64	0,60	0,64	0,55
Bayburt	0,50	0,40	0,52	0,77	0,44	0,37	0,96	0,95	0,59	0,95	0,64
Karaman	0,53	0,38	0,68	0,63	0,64	0,34	0,81	0,78	0,67	0,78	0,62
Kırıkkale	0,83	0,52	0,72	0,45	0,71	0,34	0,80	0,89	0,73	0,89	0,69
Batman	0,50	0,38	0,44	0,65	0,61	0,36	0,57	0,50	0,53	0,50	0,50
Şırnak	0,33	0,34	0,35	0,59	0,61	0,36	0,72	0,53	0,46	0,53	0,48
Bartın	0,52	0,39	0,46	0,43	0,55	0,35	0,81	1,00	1,00	1,00	0,65
Ardahan	0,52	0,36	0,42	0,70	0,78	0,34	0,96	0,76	0,67	0,76	0,63
İğdır	0,45	0,35	0,39	0,73	0,64	1,00	0,84	0,58	0,63	0,58	0,62
Yalova	0,56	0,36	0,58	0,33	0,71	0,67	0,71	0,41	0,77	0,41	0,55
Karabük	0,62	0,41	0,58	0,51	0,70	0,34	0,79	0,67	0,83	0,67	0,61
Kilis	0,67	0,39	0,34	0,42	0,33	0,33	0,96	0,78	0,33	0,78	0,53
Osmaniye	0,48	0,38	0,46	0,62	0,58	0,51	0,65	0,61	0,57	0,61	0,55
Düzce	0,66	0,37	0,53	0,48	0,66	0,34	0,65	0,62	0,68	0,62	0,56

Yukarıdaki tabloda illerin bazı sağlık göstergeleri ile gri ilişkisel analize göre aldıkları puanlar verilmiştir.

Temel Bileşenler Analizi Sonuçları

Verilere uygulanan KMO and Barlett's Testi sonucu KMO değeri 0,704 KMO ölçümü 0-1 arasında değişir. Bire

yaklaştıkça daha iyidir. Minimum 0,6 olması önerilir. Barlett's sonucu p değeri <0,001 elde edilmiştir bu doğrultuda sağlıklı şekilde ilerleyebileceğimizi söyleyebiliriz.

Tablo 2. Temel Bileşenler Analizi

Total Variance Explained						
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3,711	37,110	37,110	3,711	37,110	37,110
2	1,985	19,851	56,961	1,985	19,851	56,961
3	1,277	12,771	69,732	1,277	12,771	69,732
4	1,071	10,706	80,437	1,071	10,706	80,437
5	,674	6,743	87,181			
6	,452	4,522	91,703			
7	,262	2,619	94,322			
8	,229	2,295	96,617			
9	,179	1,794	98,410			
10	,159	1,590	100,000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Gri ilişkisel analizde tüm veriler değerlendirilmeye katılırken Tablo 2'de gösterilen temel bileşenler analizinde çıkan 4

boyut bu sıralamayı yapmaya yeterli bulunmuştur.

Tablo 3. Temel Bileşenler ve Gri İlişkisel Analizlerinin Spearman Değeri

		Correlations	
		temel	Gri
Spearman's rho	temel	Correlation Coefficient	,000 788**
		Sig. (2-tailed)	<0,001 <0,001
	gri	Correlation Coefficient	788**
Sig. (2-tailed)			<0,001 <0,001
N			

Tablo 3'te görüldüğü üzere iki değişken arasında yüksek bir korelasyon çıkmaktadır. Pozitif yönlü çıkan bu korelasyon sonucuna göre iki yöntemin de illeri sağlık göstergelerine göre sıralamaları benzer şekilde çıkmaktadır.

Tablo 4. Gri İlişkisel Analiz ve Temel Bileşenler Analizi Yöntemlerine Göre İllerin Sıralamaları

İller	Gri İlişkisel Analize Göre Sırası	Temel Bileşenler Analizine Göre Sırası	İller	Gri İlişkisel Analize Göre Sırası	Temel Bileşenler Analizine Göre Sırası	İller	Gri İlişkisel Analize Göre Sırası	Temel Bileşenler Analizine Göre Sırası
Adana	68	48	Giresun	26	23	Samsun	45	36
Adıyaman	52	42	Gümüşhane	37	43	Siirt	41	45
Afyon	27	27	Hakkâri	75	76	Sinop	35	35
Ağrı	64	55	Hatay	77	70	Sivas	24	14
Amasya	47	39	Isparta	2	6	Tekirdağ	69	74
Ankara	43	47	İçel	74	56	Tokat	38	24
Antalya	65	67	İstanbul	76	75	Trabzon	12	10
Artvin	7	16	İzmir	61	53	Tunceli	10	7
Aydın	44	49	Kars	42	32	Şanlıurfa	81	71
Balıkesir	60	59	Kastamonu	40	51	Uşak	25	21
Bilecik	21	78	Kayseri	53	34	Van	79	63
Bingöl	33	29	Kırklareli	29	3	Yozgat	9	11
Bitlis	58	54	Kırşehir	14	18	Zonguldak	50	33
Bolu	1	1	Kocaeli	70	73	Aksaray	54	52
Burdur	20	22	Konya	56	40	Bayburt	11	5
Bursa	72	69	Kütahya	36	20	Karaman	16	17
Çanakkale	51	62	Malatya	28	19	Kırıkkale	3	3
Çankırı	22	28	Manisa	48	37	Batman	71	69
Çorum	18	15	K.maraş	63	46	Şırnak	78	72
Denizli	39	44	Mardin	66	81	Bartın	8	26
Diyarbakır	67	65	Muğla	34	58	Ardahan	15	9
Edirne	6	13	Muş	73	60	Iğdır	17	79
Elazığ	23	8	Nevşehir	30	30	Yalova	56	80
Erzincan	4	12	Niğde	31	41	Karabük	19	25
Erzurum	5	2	Ordu	55	61	Kilis	62	4
Eskişehir	32	31	Rize	13	38	Osmaniye	57	77
Gaziantep	80	64	Sakarya	59	66	Düzce	49	50

Tablo 4'te verilen analizler sonucu sağlık göstergeleri açısından yüksek puanlar alan iller, gri ilişkisel analize göre; Bolu, Isparta ve Kırıkkale, temel bileşenler analizine göre;

Bolu, Edirne ve Isparta olarak belirlenmiştir. Düşük puanlar alarak sonuncu sıralarda yer alan iller; gri ilişkisel analiz yöntemine göre; Van, Gaziantep ve Şanlıurfa iken Temel

bileşenler analizine göre; Ağrı, Şırnak ve Hakkâri olarak belirlenmiştir. SEGE 2011 araştırmasında Bolu ili sağlık göstergelerinin yüksek değerlere sahip olması sebebiyle üst sıralarda çıkmıştır. Sağlık göstergelerinde ülke ortalamasının ilerisinde olan bir diğer il Isparta'dır. Isparta'nın 2010 yılı verilerine göre 100000 kişi başına düşen yatak sayısında ülke ortalaması 250 iken burada 441'dir. Isparta'nın ülke ortalamasının üzerinde olduğu diğer göstergeler ise on bin kişiye düşen hekim, diş hekimi ve eczane sayılarıdır.¹⁶

Ülkemizde her ne kadar planlı bir döneme geçilmiş olsa da bölgeler ve iller arasındaki farklar hala varlığını korumaya devam etmektedir.¹⁷ Sağlık göstergeleri bakımından Türkiye'deki bütün iller açısından dengeleme ihtiyacı hala vardır. Yine SEGE çalışması sonucu olarak 100000 kişiye düşen hastane yatak sayısına göre sıralamada Edirne, Bolu, Elazığ ve Isparta ilk sıralarda, en çok puan alan iller iken, Mardin, Şırnak ve Ağrı illeri son sıralarda yer almaktadır.¹⁶

Gözlü ve Tatlıdil, yaptığı çalışmada farklı sağlık göstergeleri kullanarak verilere TBA uygulamış analiz sonucunda da en yüksek iller olarak İstanbul, Gaziantep ve Kocaeli, en düşük iller ise Bayburt, Ardahan ve Tunceli olarak bulmuştur. Buradaki fark ise illerin sağlık hizmetlerine erişimi açısından sıralanmasından kaynaklanmaktadır.¹⁸ Yapılan başka bir çalışmada ise sağlık göstergeleri bakımından Ankara, Isparta ve İzmir' in ilk üç sırayı aldığı; son sırada Düzce'nin yer aldığı sonucu elde edilmiştir.¹⁹

İller sağlık alanındaki gelişmişliklerine göre sıralandığında sıralamanın sonlarında yer alan illerin büyük çoğunluğunun gelişmişlik düzeyi bakımından da sonlarda yer aldıkları görülmektedir. Bu illerin gelişmişlik düzeylerinin artırılabilmesi ancak sağlık hizmetlerine olan gereksinimlerin karşılanacak bir şekilde yapılandırılmasına ve uygulanmasına bağlıdır.²

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çok kriter barındıran karar verme yöntemlerinde amaç birçok kriteri birlikte ele alarak oluşan alternatifler içerisinde en uygunu olanı seçmektir. Çalışmanın niteliği bakımından bu yöntemlerden biri ya da bir kaç tercih edebilir. Bu çalışmada da çok kriterli karar verme yöntemlerinden temel bileşen analizi ve gri ilişkisel analiz yöntemlerinden yararlanılmıştır. İller gri ilişkisel analiz sonucu elde edilen gri ilişkisel dereceleri esas alınarak ve temel bileşenler analizi sonucunda oluşan sıralamaya göre karşılaştırılmalı tablo şeklinde verilmiştir. Sağlık göstergelerinin gri ilişkisel analiz yöntemi ile değerlendirmeye uygunluğu ve yöntemin uygulama kolaylığı diğer yöntemlere güzel bir alternatif olarak değerlendirilebilir. Ayrıca bu yöntemin varsayımları azaltılması da diğer bir avantajdır. Bu yöntem, illerin sağlık göstergelerinde ve yapılan kamu yatırımlarındaki farkların azaltılmasında ve

buna yönelik geliştirilecek olan politikaların uygulanabilmesi için kullanılacak sağlık göstergelerinin belirlenmesinde yararlanılabilecek bir tekniktir. Sonuç olarak sağlıkta gelişmenin tüm illere eşit dağılmadığını söylemek mümkündür. Sağlık hizmetleri sunumunda, illere göre farklılıkların bulunduğu görülmektedir. Sağlık planlayıcıları tarafından etkin ve verimli bir şekilde oluşturulacak plan ve programlar bu farklılıkların azaltılmasında büyük bir öneme sahiptir.

KAYNAKLAR

1. T.C. Sağlık Bakanlığı Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü (2011), Baş Editör Prof. Dr. Recep Akdağ, 'Türkiye'de Özellikli Planlama Gerektiren Sağlık Hizmetleri 2011-2023', Sağlık Bakanlığı Yayın No: 836, İsbn No: 978 - 975 - 590 - 373.
2. Feng, C.M. Ve Wang, R.T. (2000), "Performance Evaluation for Airlines Including the Consideration of Financial Ratios", *Journal of Air Transport Management* 6, pp.133-142.
3. Tang, C.W. & Young, H.T. (2013). "Using Grey Relational Analysis To Determine Wet Chemical Etching Parameters in Through-Silicon-Via Etching Application", *Materials Science in Semiconductor Processing*, 16: 403-409.
4. Kurt, G. (2008). "Gri İlişki Çözümlemesi ve Ridit Çözümlemesi Kullanılarak Üniversite Öğrencilerinin Çeşitli Kaygılarının Değerlendirilmesi", *Akademik Bakış*, 14, Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi, 1-10.
5. Çelebi, N. (2008), "Gri ilişkisel Analiz Yöntemiyle Personel Seçimi", VIII. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu", İstanbul, ss.21-29.
6. Zhai, L.Y., Khoo, L.P. Ve Zhong, Z.W. (2009), "Design Concept Evaluation İn Product Devolopment Using Rough Sets And Grey Relation Analysis", *Expert System With Applications* 36, Pp. 7072-7079.
7. Wu, Wann-Yih , Shih-Wen Hsiao, Cheng-Hung Tsai, (2008), Forecasting And Evaluating The Tourist Hotel Industry Performance In Taiwan Based On Grey Theory, *tourism and hospitality research* 18(2), 137- 152)
8. Ecer, F., Günay, F., (2014), Borsa İstanbul'da İşlem Gören Turizm Şirketlerinin Finansal Performanslarının Gri İlişkisel Analiz Yöntemiyle Ölçülmesi, *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 25(1), 35-48.
9. Jolliffe, I. T. (2002), "Principal Component Analysis". Springer-Verlag, NewYork.
10. Hotelling, H. (1933), "Analysis of a complex of statistical variables into principal components", *Journal of Educational Psychology*, 24 pp. 417-441, 498-520.
11. Tatlıdil, H. (1996), "Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz", Akademi Matbaası, Ankara.
12. Johnson, R. A. ve Wichern D. (1982) "Applied Multivariate Statistical Analysis", New Jersey.
13. www.tuik.gov.tr (20.04.2017).
14. https://www.saglik.gov.tr (15.04.2017).
15. http://www.kalkinma.gov.tr (18.04.2107).
16. T.C Kalkınma Bakanlığı, (2013), Bölgesel Gelişme Ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü İllerin Ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması (SEGE-2011) Ankara.
17. Karabulut, M., Gürbüz, M., ve Sandal, E. K. (2004). Hiyerarşik Kluster (Küme) Tekniği Kullanılarak Türkiye'de İllerin Sosyo-Ekonomik Benzerliklerinin Analizi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 2(2), 65-78.
18. Göztlü, M., Tatlıdil, H., (2015), Türkiye'deki 81 İlin Kamu Tarafından Sunulan Sağlık Hizmetlerine Erişim Durumları, *Sosyal Güvenlik Dergisi • Journal Of Social Security*• 2015 / 2.
19. Özdemir, A.İ. ve Altıparmak, A. (2005). Sosyo-Ekonomik Göstergeler Açısından İllerin Gelişmişlik Düzeyinin Karşılaştırmalı Analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24, 97-110.
20. Bilen, M. ve Öncel, A. (2006). Sağlık Hizmetleri Ve Kurumsal Etkinlik Analizi: Sosyal Güvenlik Reformu Ekseninde Bir Değerlendirme, *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, 51(2), 101-143.
21. Eşiyok B.A. ve Sekmen F. (2012), Türkiye Ekonomisinde Bölgesel Gelişmişlik Farklılıkları, Doğu Anadolu'nun Bölgesel Gelişmedeki Yeri ve Çözüm Önerileri, *Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş., Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Müdürlüğü Raporu*.