

İllerin Yaşam Endeksi Göstergelerinin Çok Boyutlu Ölçekleme ve K-ortalamlar Kümeleme Yöntemi ile Analizi

Life Index of Provinces in Turkey Via Multidimensional Scaling and K-Means Clustering

Dr.Öğr.Üyesi Çiğdem Özarı¹, Dr.Öğr.Üyesi Özge Eren²

Özet

Geçmişten günümüze toplumların refah düzeyini ölçmeye çalışan birçok farklı endeks türetilmiştir. 2011 yılında ise Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) tarafından daha iyi yaşam endeksi olarak adlandırılan bir endeks geliştirilerek, takip eden yıllarda birliğe üye olan ülkelerin endeks değerleri sıralanarak yayımlanmıştır. Çok benzer bir endeks ise Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından 2016 yılında “illerde yaşam endeksi” olarak adlandırılıp, oluşturulmuştur. Geliştirilen endeks, 11 farklı boyut ve yaklaşık 41 alt göstergedan elde edilmiştir. Bu çalışmada ise çok boyutlu ölçekleme yöntemi ile iki boyutlu düzlemde noktasal olarak 41 alt gösterge dikkate alınarak görselleştirilen iller, daha sonra k-ortalamlar yöntemi ile kümelere ayrılmıştır.

Çalışma sonucunda iki içsel bağımlı teknik kullanılarak elde edilen bulguların, TÜİK tarafından elde edilen bulgularla bazı önemli noktalarda farklılaştığı gözlemlenmiştir. Bu farklılaşmadan ortaya çıkan sonuç, bu endeks için farklı sıralama teknikleri de kullanılarak, bir yıl için değil ancak yeterli zaman boyutunu da dikkate alarak daha detaylı çalışmalar sonucunda elde edilecek bulgularla desteklenmesi gerektiği yönündedir.

Anahtar Kelimeler: Yaşam Endeksi, Çok Boyutlu Ölçekleme, K-ortalamlar Kümeleme Analizi

Abstract

Up to now, many different indices have been derived to measure the welfare level of countries. In 2011, an index called the Better Life Index was developed by the Organization for Economic Development and Cooperation (OECD); after that each year the better life index of these countries had been calculated and ranked. In 2016 Turkish Statistical Institute (TUİK) constructed similar type of index that measures the better life satisfaction level of provinces, not countries. In 2016, very similar index was constructed by TÜİK to measure the welfare level of each city in Turkey. The constructed index was obtained from 11 categories and 41 sub-categories.

In this study; in two-dimensional space, considering 41 sub categories by the help of multidimensional scaling method the cities of Turkey were visualized and then divided into clusters by the help of k-means cluster analysis. As a result of this study, it was observed that the findings obtained using two intrinsically dependent techniques differed in some critic points with the findings obtained by TUİK's report. These differences imply that different multicriteria decision techniques can be used to construct or develop an index like that.

Keywords: Better Life Index, Multidimensional Scaling, K-means Cluster

¹ İstanbul Aydın Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonomi ve Finans, cigdemozari@aydin.edu.tr, Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-5421-363X>

Orcid ID: <https://orcid.org/>

² İstanbul Aydın Üniversitesi, Anadolu Bil Meslek Yüksek Okulu, Sağlık Kurumları İşletmeciliği, ozgeeren@aydin.edu.tr, Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-3858-818X>

Giriş

1960’larda kişi başına düşen milli gelir tek refah göstergesi olarak kabul edilirken, 80’lerden itibaren kişi başına düşen gelire ek olarak parasal olmayan bazı faktörler de refah göstergesi olarak kullanılmıştır (Gürses, 2009: 340). Küreselleşen dünyada 90’lı yıllardan itibaren ise toplumların yapıtaşısı olan bireyin, refahı ya da yaşam kalitesinin sadece gelir ve gelir odaklı göstergelerle açıklanamayacağı hemen hemen tüm dünya ülkeleri tarafından kabul görmüştür. Dünyada birçok kurum ve kuruluş toplumların refah düzeylerini farklı göstergelerle ölçerek ülkeleri kendi aralarında mukayese etmektedir.

2011 yılında Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) tarafından, toplumların refahını daha geniş bir şekilde tanımlayan ve ölçen “Daha İyi Yaşam Endeksi” olarak adlandırılan bir ölçek geliştirmiştir. Bu endeks ülkelerin sadece ekonomik gelişmişlik düzeylerini değil çeşitli kalemleri de göz önünde bulundurmaktadır. Ülkemizde ise Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından 2015 yılında ilk defa yayımlanan illerde yaşam endeksi ile bireylerin ve hane halklarının yaşamını objektif ve subjektif göstergeler kullanarak, yaşam boyutları ayırımında il düzeyinde, böylelikle karşılaştırmaya ve zaman içerisinde izlemeye yönelik bir endeks çalışması gerçekleştirilmiştir (TÜİK, 2016).

1. İllerde Yaşam Endeksi

11 boyut ve 41 alt göstergedan oluşan illerde yaşam endeksi; sosyal yaşam, çalışma hayatı, sivil katılım, eğitim ve güvenlik gibi önemli boyutlardan oluşmakta ve Tablo 1’de detaylı bir şekilde alt göstergeleriyle birlikte sunulmuştur. Standardize edilen bu endeksin değeri her zaman 0 ile 1 arasında yer alıp, bire yaklaştıkça iyi bir yaşam düzeyini temsil etmektedir.

Tablo 1: İllerde yaşam endeksi temel göstergeleri

Konut	Fert başına düşen oda sayısı
	Konutun içinde tuvalet mevcudiyeti oranı (%)
	Konutun kalitesinde problem yaşayanların oranı (%)
Çalışma Hayatı	İstihdam oranı (%)
	İşsizlik oranı (%)
	Ortalama günlük kazanç (TL)
	İşinden memnuniyet oranı (%)
Gelir ve Servet	Kişi başına düşen tasarruf mevduatı (TL)
	Orta ve üstü gelir grubundaki hanelerin oranı (%)
	Temel ihtiyaçlarını karşılayamadığını beyan eden hanelerin oranı (%)
Sağlık	Bebek ölüm hızı (%)
	Doğuşta beklenen yaşam süresi (Yıl)
	Hekim başına düşen müracaat sayısı
	Sağlığından memnuniyet oranı (%)
Eğitim	Okul öncesi eğitimde (3-5 yaş) net okullaşma oranı (%)
	YGS puan ortalaması (puan)
	Fakülte veya yüksekokul mezunlarının oranı
	Kamunun eğitim hizmetlerinden memnuniyet oranı (%)
Çevre	PM10 istasyon değerleri ortalaması (hava kirliliği) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	Km ² 'ye düşen orman alanı (%)
	Atık hizmeti verilen nüfusun oranı (%)
	Sokaktan gelen gürültü problemi yaşayanların oranı (%)
Güvenlik	Belediyenin temizlik hizmetlerinden memnuniyet oranı (%)
	Cinayet oranı (bir milyon kişide)
	Ölümlü ve yaralanmalı trafik kazası sayısı (bin kişide)
	Kamunun asayiş hizmetlerinden memnuniyet oranı (%)

Sivil Katılım	Mahalli idareler seçimlerine katılım oranı (%)
	Siyasi partilere üyelik oranı (%)
	Sendika/dernek faaliyetleri ile ilgili olanların oranı (%)
Altyapı Hizmetlerine Erişim	İnternet abone sayısı (yüz kişide) (%)
	Havalimanına erişim oranı
	Belediyenin toplu taşıma hizmetlerinden memnuniyet oranı
Sosyal Yaşam	Sinema ve tiyatro seyirci sayısı (yüz kişide)
	Bin kişi başına düşen alışveriş merkezi alanı (metrekare)
	Sosyal ilişkilerinden memnuniyet oranı (%)
	Sosyal hayatından memnuniyet oranı (%)

Kaynak: TÜİK, 2016.

Bu çalışmada, 11 boyut farklı olarak önce önemli bir veri indirgeme tekniği olan Çok Boyutlu Ölçekleme Tekniği (ÇBÖ) ile iki boyutlu düzlemde resmedilmiştir. Faktör analizi gibi içsel bağımlı istatistik tekniklerden biri olan ÇBÖ analizinde temel amaç kaç boyut kullanılacaksa o kadar boyutta birim ya da nesnelerin benzerlikleri ya da farklılıkları resmedilmektedir. Bunlara ek olarak ÇBÖ analizi, faktör analizi gibi bir boyut indirgeme tekniğidir. Faktör analizinde değişkenlerin kendi aralarındaki ilişkiler yani korelasyonları dikkate alınırken, ÇBÖ analizinde ise nesnelere ya da birimler arasındaki benzerliklerden ya da farklılıklardan yararlanılarak az sayıda boyutta nesnenin ya da birimin grafiksel olarak açıklanması amaçlanmaktadır. Boyutlar ile elde edilen indirgeme ile daha sonra da ortaya çıkan kümelenme durumuna göre K-ortalamar yöntemi ile illerin nasıl kümelenecekleri araştırılmıştır. Bu açıdan da bu çalışma ile illerin sıralanmasından ziyade nasıl kümelendikleri görülmeye hedeflenmektedir. Böylelikle hangi illerin birbirine ne kadar benzer, hangi illerin birbirlerinden ne kadar farklı oldukları ortaya konmuştur.

2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmada Min-maks yöntemi ile TÜİK tarafından oluşturulan illerde yaşam endeksini oluşturan göstergeleri dikkate alınarak illerin farklı bir açıdan da değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

İllerde yaşam endeksi aynı göstergeler kullanılarak farklı yöntemler ile oluşturulduğunda, bulguların yaklaşık olarak benzer olup olmadığını ortaya koymak da amaçlanmıştır.

Bu çalışmada illerin; illerde yaşam endeksi göstergeleri baz alınarak kendi aralarında en iyiden en kötüye sıralanmasından ziyade, kendi aralarında nasıl kümelendikleri görülmek istenmiştir. Oluşan kümeler yardımıyla, birbirine benzer yani ortak özelliklere sahip illerin bir kümede, farklılaşan illerin ise ayrı kümelere olması beklenmektedir. Bir başka ifade ile bu çalışmada tercih edilen analiz yöntemini sıralama yöntemleri ile karşılaştırırsak, aynı kümede olan illerin hemen hemen aynı sırada yer alması beklenmektedir.

Çalışmanın önemi ise ilerleyen dönemlerde oluşacak veri seti yardımıyla, aynı ya da benzer yöntemler uygulanarak yıl bazlı değişimlerin gözlemlenmesi mümkün olacaktır. Bu gözlemler sayesinde, illerin aynı küme grubunda mı ya da zamanla farklı küme gruplarında mı yer aldığı ortaya çıkacaktır. Bu bilgi ise illerin bu göstergeler açısından durağan olup olmadığını ya da bir değişim yaşayıp yaşamadığını gösterecektir. Bir başka ifade ile bu bilgiler doğrultusunda, gösterge değerlerini değiştirebilecek politikaların belirlenmesine yardımcı olacak bulgular elde edilir.

3. Literatür Taraması

Bülbül ve Köse 2010 yılında yapmış oldukları çalışmada; Türkiye’de bölgelerarası göç hareketlerini, belirli bölgeler arasındaki Öklid uzaklıklarına bağlı olarak aldıkları ve iç ve dış göçlere, net göç hızlarına, toplam nüfus ve bunun gibi birçok göstergeye göre ÇBÖ analizi ile incelemişlerdir. Çalışmadan elde ettikleri bulgulara göre İstanbul ve Kuzeydoğu Anadolu Bölgeleri’nin diğer bölgelerden anlamlı olarak farklı bir konumda olduklarını ve birbirlerine en yakın bölgelerin ise Doğu Marmara, Batı Marmara ile Batı Anadolu Bölgeleri olduklarını gözlemlemişlerdir (Bülbül ve Köse, 2010: 75-94).

Akar 2014 yılında yapmış olduğu çalışmada; Türkiye’nin OECD ülkeleri arasında “Daha İyi Yaşam Endeksi” değeri en düşük ülke olduğunu göstermiştir (Akar, 2014: 1-12).

Beşel 2015 yılında yapmış olduğu çalışmada; Türkiye’nin en mutlu ve en mutsuz beş ilinin ekonomik, siyasi ve sosyal göstergelerini analiz ederek bu göstergelerin mutluluk düzeyi üzerinde etkisi olup olmadığını incelemiştir. İl düzeyinde yayınlanan ve ulaşılabilen ve belirgin sonuç veren göstergeler bağlamında, veriler görsel olarak sunulmuş ve karşılaştırmalar yapılmıştır (Beşel, 2015: 227-236).

Akış 2015 yılında yapmış olduğu çalışmada, Türkiye’de mutluluk oranlarının dağılışı ve bu dağılışı etkili olan coğrafi faktörlerin neler olduğunu, bazı değişkenler ile mutluluk oranları arasındaki ilişkinin yönünü belirlemek amacıyla korelasyon analizi yardımıyla incelemiştir. Çalışmanın sonucunda sektöre bağlı olarak farklı yönde ilişkiler tespit edilmiştir (Akış, 2015: 69-76).

Şenaras ve Çetin (2016) ise OECD ülkelerini daha iyi yaşam endeksini gösterge olarak seçip, ÇBÖ analizi yardımıyla değerlendirmişlerdir. Analiz sonucunda ise birincil boyutta Amerika, Avustralya, Danimarka, İsveç, İsviçre, Kanada, Norveç ve Yeni Zelanda’nın daha iyi yaşam endeksi açısından benzer; Meksika, Şili ve Türkiye’nin ise en farklı ülkeler olduğu gözlemlenmiştir.

Uysal ve diğerleri (2017) Türkiye’de yaşam endeksi değerlerine göre farklılık veya benzerlik gösteren illerin çok değişkenli istatistiksel yöntemlerden biri olan k-ortalamlar kümeleme analizi ile incelenmiş ve elde edilen sonuçlar (ayırma) diskriminant analizi ile desteklenmiştir. Çalışmanın sonucunda Türkiye’de yaşam endeksi değerlerine göre illerin farklılık yarattığı gözlemlenmiştir.

4. Analiz Yöntemleri

Çok değişkenli istatistik teknikler bir açıdan değişkenler arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla bağımlılık içeren ve içermeyen teknikler olmak üzere ikiye ayrılır. Bağımlı modellerde; bağımsız değişkenleri kullanarak bağımlı değişken ya da değişkenlerin tahmini gerçekleştirilirken, içsel bağımlı modellerde ise iç ilişkiler yapısının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Faktör analizi, kümeleme analizi, uyum analizi ve ÇBÖ analizleri içsel bağımlılık içeren teknikler olarak değerlendirilirler.

Bu çalışmada içsel bağımlılığı iki boyutlu düzlemde uzaklık ölçümlerine dayanarak ölçmeye çalışan iki temel yöntem kullanılmıştır. Yöntemlerden biri ÇBÖ analizi bir diğeri de özel bir kümeleme yöntemi olan K-ortalamlar yöntemidir.

4.1. Çok Boyutlu Ölçekleme

ÇBÖ analizi, n nesne arasındaki p değişkene göre belirlenen uzaklıklara dayalı olarak nesnelerin k boyutlu ($k < p$) bir uzayda gösterimini elde etmeyi amaçlayan, böylece nesneler arasındaki ilişkileri belirlemeye yarayan bir yöntemdir (Özdamar, 2004:). Bu analizi ilk olarak psikoloji de ölçme alanı olarak tanımlanan psikometri alanında Young ve Householder tarafından önerilmiş olup, daha sonra Torgerson tarafından oldukça geliştirilmiştir (Young ve Householder, 1938: 1-3), (Torgerson, 1952: 401-419). ÇBÖ, Sosyal Bilimler, Eğitim Bilimleri, Pazarlama Araştırmaları hatta Tıp, Psikiyatri, vb. birçok alanda uygulanabilen bir yöntemdir (Akoğul ve Tuna, 2016: 32).

Bu analizin en önemli amacı çeşitli birimler arasındaki benzerliği ya da farklılığı oldukça küçük boyutlu bir uzayda ortaya çıkarmaktır. ÇBÖ analizinin farklı alt yöntemleri de mevcuttur. Bu yöntemler, analize giren verileri ve analizden çıkan verileri türlerine göre farklı farklı sınıflanmaktadır. Eğer veriler bir ölçüm verisi ise tam metrik, değilse de metrik olmayan ölçekleme analiz yöntemleri uygulanır. Bu çalışmada kullanılacak veriler sayısal ölçüm verileri olduğu için Metrik ÇBÖ analizi kullanılacaktır. Metrik ölçeklemede Temel Bileşenler analizinde olduğu gibi özdeğer ayrışım tekniği kullanılır.

Adım 1: Verilerin ve değişkenlerin oluşturulması

Bu adımda veriler standart hale getirilerek, aynı ölçek türünde olurlar.

$$X_{n \times n} = [X_{ij}] = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nn} \end{bmatrix}$$

Adım 2: Uzaklık matrisinin oluşturulması

Bu aşamada Öklid uzaklıklarına dayanan $D_{n \times n}$ uzaklıklar matrisi elde edilir. $D_{n \times n}$ uzaklıklar matrisinin ana köşegeni 0, eksi işaret içermeyen bir simetrik matristir (Orhunbilge, 2010: 532).

$$D_{n \times n} = [D_{ij}] = \begin{bmatrix} 0 & \dots & \dots & \dots \\ d_{21} & 0 & \text{simetrik} & \dots \\ d_{31} & d_{32} & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & d_{n(n-1)} & 0 \end{bmatrix},$$

$$\text{her } i \text{ ve } j \text{ değeri için } d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ik} - x_{jk})^2}.$$

Adım 3: $A_{n \times n}$ matrisinin tanımlanması

$D_{n \times n}$ uzaklıklar matrisini direkt kullanılamayacağından çeşitli dönüşümler uygulanması gerekir.

$$A_{n \times n} = a_{ij}$$
$$a_{ij} = -\frac{1}{2} d_{ij}^2 \text{ ve } d_{ij}^2 = (x_i - x_j)^T (x_i - x_j)$$

Adım 5: A matrisinin özdeğerleri hesaplanır, ya da A matrisine eşdeğer olan B matrisi elde edilerek B matrisinin özdeğerleri bulunur.

Benzer matrislerin özdeğerleri aynı olduğundan, B özdeğerin λ olabilmesi için gerek ve yeter şart $|\lambda I_n - B| = 0$ olduğundan, bu koşulu sağlayan özdeğerler hesaplanır.

Adım 7: Bulunan özdeğerler yardımıyla boyut sayısına bağlı olarak B matrisinin öz vektörleri bulunur.

Adım 8: Öz vektörlerin aldığı değerler koordinat sistemine yerleştirilir ve grafiksel çizim elde edilir.

Bu adımlardan sonra hesaplamaların uygunluğu ve güvenirliliği test edilir. Uzaklıklar matrisi ile grafiği çizilen koordinatların uzaklıkları arasında farkın uyumu stress istatistiği ile belirlenir. Stress değerlerinin büyüklüklerine göre konfigürasyon uzaklıkların orijinal uzaklıklara uyumluluğu; stress değeri 0,20'den büyük eşitse zayıf uyum, 0,10 ile 0,20 arasında ise orta uyum; 0,05 ile 0,10 arasında ise iyi uyum; 0,025 ile 0,05 arasında ise mükemmel uyum; 0,00 ile 0,025 ise tam uyum şeklinde değerlendirilmektedir (Acar, 2013: 134).

4.2. K-ortalamlar Kümeleme Yöntemi

Kümeleme analizi, aynı ÇBÖ analizinde olduğu gibi istatistiki bir çıkarım gerektirmeyen bir yöntemdir. Kümeleme analizinde temel amaç birimlerin aynı küme içinde yüksek homojenliğin, kümeler arasında ise yüksek heterojenliğin sağlandığı kümeleri oluşturur. Eğer kümeleme işlemi başarılı ise, geometrik gösterimde küme içinde yer alan birimlerin birbirine yakın, farklı kümelerde yer alan birimlerin ise birbirinden uzakta yer alması beklenir. Bir başka açıdan ise bu analiz, gözlem kümelerinde yer alan birimlerin temel yapılarını ortaya çıkarmaya çalışan objektif bir yöntemler topluluğu olarak tanımlanabilir. K-ortalamlar kümeleme yöntemi bir açıdan bakıldığında tüm uzaylarda tam bir sonuca varılmayan devamlı geliştirilerek farklı ya da daha verimli sonuçların oluşabileceği bir algoritmadır (Garey, 1979).

Bu çalışmada önemli bir kümeleme analizi olan k-ortalamlar yöntemi kullanılmıştır. K-ortalamlar kümeleme yöntemi literatürde katı c ortalamlar olarak da bilinen bir yöntemdir. Bu açıdan yöntem tekrar ifade edilecek olursa; bu yöntem n adet vektör grubunu c adet gruba ayırmaya çalışan bir yöntemdir. MacQuenn (1967: 281-297) en yakın değerlere sahip her elemanı, kümelere ayırabilecek algoritmayı tanımlamak için k-ortalama terimini ortaya atmıştır. Bu teknikte öncelikli olarak araştırmacı kaç adet kümeye (k) ayrılacağına karar vermesi gerekir, süreç için aşağıdaki adımlar izlenir:

Adım 1: Her bir gözlem koordinat sisteminde noktasal olarak uzayda konumlanır. Gözlemlerin uzayda yer aldığı konumlar dikkate alınarak, başlangıçta ayrılması planlanan k adet merkez seçilir.

Adım 2: Merkezleri belirlenen kümelerin yarıçap ya da çapları belli olmadığından, uzayda konumlanan diğer birimlerin hangi kümeye ait olduğu bilinmemektedir. Bu adımda merkez dışında gözlemlenen değerlerin konumları hangi kümeye ait oldukları belirlenir. Birimler, genellikle Öklid uzaklık dikkate alınarak en yakın kümeye atanır.

Adım 3: Bir birimin gerçekten o kümeye ait olup olmadığını test etmek için tekrardan yeni merkezler seçilir. 2. Adım ile hiç atama yapılmayacak hale gelene kadar da bu işlemler tekrarlanır.

5. Bulgular ve Tartışma

Çalışmanın ilk aşamasında ÇBÖ analizi uygulanarak; 81 il, 11 boyutu temsil eden 41 göstergeye göre Öklid uzaklığına göre iki boyutlu uzayda birer nokta olarak konumlandırılmıştır. ÇBÖ analizi gerçekleştirilirken dikkat edilmesi gereken iki temel istatistiksel değer vardır. Bunlardan biri stress istatistiği olarak adlandırılır. Bu değer düşük olması, herhangi bir boyuttaki uzayda, modeli yorumlamanın anlamlılığını gösterir. Diğer değer ise R^2 değeridir ve bu değer birine yakınlığı modelin oldukça güçlü kurulduğunu gösterir.

İki boyutlu düzlemde hesaplanan stress istatistiği değeri 0,036'dır. Bu sayı, konfigürasyon uzaklıkları ile tahmini uzaklıklar arasında "çok iyi" düzeyde bir uyum bulunduğunu gösterir. Diğer bir deyişle elde edilen sonuçların, çalışmada kullanılan veri setini yeterli ölçüde yansıttığını gösterir. Çalışmada R^2 değeri ise 0,99'dır. Bu değer de güvenilirlik açısından modelin verileri mükemmel bir şekilde temsil ettiğini göstermektedir. Tablo 2'de iterasyonlar sonucunda elde edilen stress değerleri sunulmuştur.

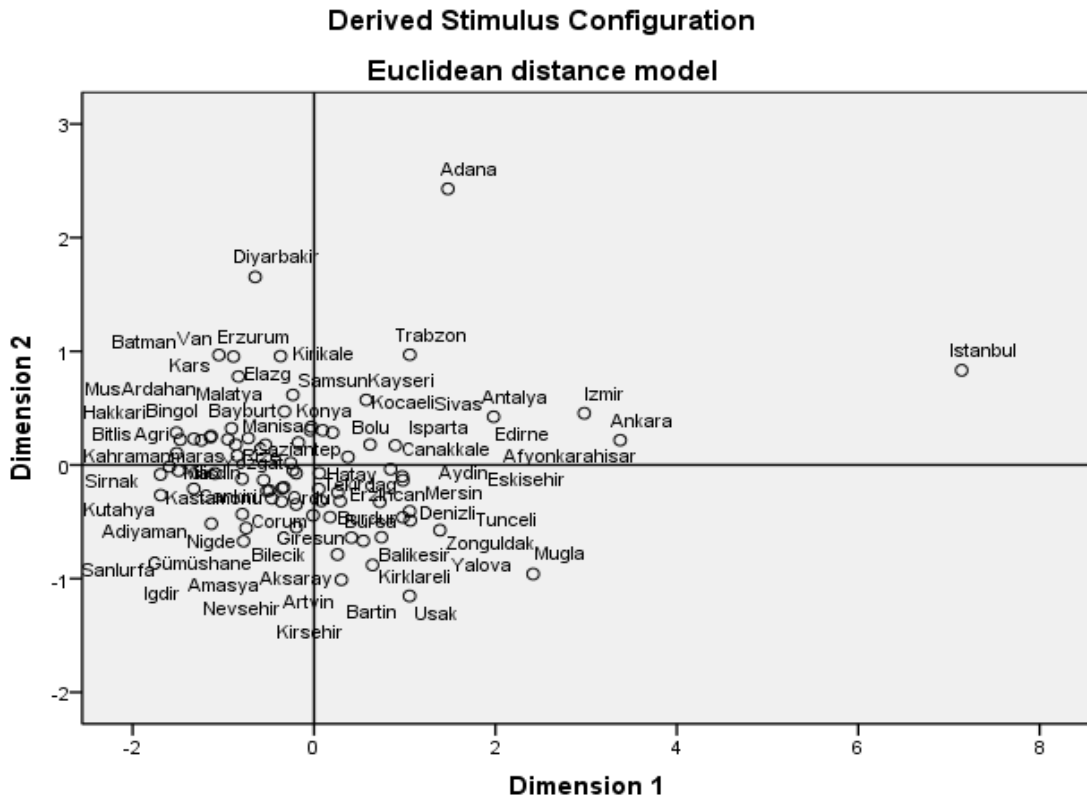
Tablo 2: Stress Değeri İterasyonları

İterasyon	Stress Değeri	Gelişme
1.	0,049	
2.	0,038	0,011
3.	0,037	0,001
4.	0,036	0,000

Tablo 2'ye göre, birinci iterasyondaki stress istatistik değeri 0,049 olarak hesaplanmış ve 0,001'den daha az bir gelişme olmadığından, hesaplamalar 4. iterasyona kadar devam etmiştir. 4. iterasyonda stress istatistik değeri 0'a yakın çıkmıştır. Bu durum konfigürasyon uzaklıklarının orijinal uzaklıklara uyumunun seviyesinin tam olduğunu göstermektedir.

Şekil 1'de iki boyutlu uzayda konumlandırılmış olan illerin görsel sunumu yer almaktadır. Şekil 1'den de görülebileceği gibi İstanbul ili, diğer illerden farklılık göstermekte ve kendi başına bir grup oluşturmaktadır.

Şekil 1: Türetilmiş Öklid Uzaklık Modeli



Şekil 1 de farklı kümeleri görebilmekten ziyade aykırı diğer noktalardan oldukça uzakta konumlanmış olan iller gözlemlenmektedir. Örneğin; İstanbul, Adana ve Diyarbakır illeri bu konumda yer almaktadır. Aynı gözlem her bir noktanın X ve Y düzlemlerindeki sayısal değerler incelenerek de görülebilir, bu sayısal değerler Tablo 3’de yer almaktadır. Tablo 3 incelenerek, hangi illerin yaklaşık aynı noktalarda bulunduğu bir açıdan da benzerlikleri gözlemlenmektedir.

Tablo 3: İllerin İki Boyutlu Uzayda Noktasal Gösterimi

Şehirler	X	Y	Şehirler	X	Y	Şehirler	X	Y
Adana	0,476	0,430	Giresun	-0,010	-0,443	Samsun	-0,028	0,336
Adıyaman	-1,326	-0,209	Gümüşhane	-0,793	-0,122	Siirt	-1,325	0,230
Afyonkarahisar	-0,197	-0,073	Hakkâri	-1,516	0,284	Sinop	-0,195	-0,549
Ağrı	-1,514	0,103	Hatay	0,052	-0,211	Sivas	0,205	0,285
Amasya	-0,777	-0,671	Isparta	0,897	0,172	Tekirdağ	0,288	-0,319
Ankara	3,376	0,219	Mersin	0,264	-0,241	Tokat	-0,864	0,179
Antalya	1,980	0,424	İstanbul	7,140	0,833	Trabzon	1,056	0,970
Artvin	-0,353	-0,205	İzmir	2,980	0,455	Tunceli	1,061	-0,488
Aydın	0,979	-0,135	Kars	-0,833	0,778	Şanlıurfa	-1,691	-0,265
Balıkesir	0,744	-0,636	Kastamonu	-0,466	-0,294	Uşak	1,053	-1,153
Bilecik	-0,749	-0,556	Kayseri	0,575	0,572	Van	-1,048	0,968
Bingöl	-1,142	0,244	Kırklareli	0,645	-0,880	Yozgat	-0,259	0,019
Bitlis	-1,476	0,223	Kırşehir	0,411	-0,639	Zonguldak	0,979	-0,461
Bolu	0,095	0,305	Kocaeli	0,618	0,179	Aksaray	0,259	-0,788
Burdur	0,176	-0,459	Konya	-0,042	0,306	Bayburt	-0,948	0,225
Bursa	0,725	-0,326	Kütahya	-0,519	-0,229	Karaman	0,080	-0,317
Çanakkale	0,375	0,070	Malatya	-0,326	0,471	Kırkkale	-0,369	0,958
Çankırı	-0,556	-0,133	Manisa	-0,173	0,197	Batman	-1,135	0,255
Corum	-0,358	-0,321	Kahraman	-0,847	0,083	Şırnak	-1,693	-0,084
Denizli	1,054	-0,408	Mardin	-1,494	-0,050	Bartın	0,301	-1,010
Diyarbakır	-0,649	1,654	Muğla	2,415	-0,960	Ardahan	-0,910	0,322
Edirne	0,844	-0,038	Muş	-1,593	-0,015	Iğdır	-1,132	-0,517
Elâzığ	-0,233	0,617	Nevşehir	0,544	-0,667	Yalova	1,388	-0,574
Erzincan	0,060	-0,072	Niğde	-0,791	-0,433	Karabük	-0,197	-0,348
Erzurum	-0,889	0,953	Ordu	-0,491	-0,225	Kilis	-1,243	0,216
Eskişehir	0,972	-0,101	Rize	-0,232	-0,045	Osmaniye	-1,095	-0,074
Gaziantep	-0,725	0,236	Sakarya	-0,332	-0,197	Düzce	-0,536	0,177

ÇBÖ analizinin sonucunda Öklid diyagramı üzerinde oldukça farklılık gösteren il İstanbul’dur. İstanbul’un tek başına bir küme elemanı gibi davrandığı bilgisi ile k-ortalamlar yöntemi uygulanarak İstanbul’un tek başına yer almasını sağlayan küme sayısı elde edilene kadar aynı yöntem tekrarlanmıştır. K-ortalamlar iterasyonları ile denediğinde 6 küme seçiliminde İstanbul tek başına bir küme olma özelliği göstermektedir. Bu durumu Hiyerarşik kümeleme analiz ile de EK1 de gösterilmiştir. Hiyerarşik kümeleme yönteminden elde edilen bulgular ile Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi kümelenebilir birbirini destekler niteliktedir. K-ortalamlar yöntemi ile elde edilen kümelerde yer alan iller Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4: K-ortalamalar Bulguları

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

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, iki boyutlu düzlemde ÇBÖ analizinden elde edilen noktasal olarak konumlanan illerin daha sonra k-ortalamalar yöntemi uygulanarak nasıl kümelendiği gösterilmiştir. ÇBÖ analizinden elde edilen en önemli bulgu İstanbul ilinin tek başına diğer tüm illerden oldukça farklı konumlanması olmuştur. Bu durum bir açıdan İstanbul'un tek başına tüm illerden farklı bir konumda olduğunu söyler ancak daha iyi ya da daha kötü olduğu hakkında bir bilgi vermez.

Çalışmanın ikinci basamağı olan k-ortalamalar kümeleme analizinde, ayrılmak istenen küme sayısının araştırmacı tarafından girdi olarak belirlenmesi gerekir. Çalışmada, bu girdi sayısı ise ÇBÖ analizinden elde edilen İstanbul ilini tek başına bırakacak en küçük küme sayısı olduğu varsayılmıştır. Bunu sağlayan en küçük küme sayısı ise altıdır. İstanbul tek başına yer aldığı, Ankara, Antalya, İzmir ve Muğla illeri bir kümede yer alarak birbirine benzer iller olarak belirlenmiştir.

2015 yılında TÜİK tarafından yapılan yaşam endeksi hesaplamasında, ilk sırada Isparta, ikinci sırada Sakarya ve üçüncü sırada Bolu illeri yer almaktadır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlardan birisi ise Isparta'ya benzer illerin alfabetik sıra ile "Afyonkarahisar, Aydın, Bolu, Çanakkale, Edirne, Erzincan, Eskişehir, Isparta, Kayseri, Kocaeli, Konya, Manisa, Rize, Samsun, Sivas, Trabzon, Yozgat" olduğu gözlemlenmiştir.

TÜİK tarafından yapılan çalışmada, üçüncü sırada yer alan Bolu, bu çalışma sonucunda Isparta ile aynı küme içerisinde yer alarak benzer iller olarak ifade edilebilir. Bu bulgu çalışmaların sonuçlarının benzerliğini gösterirken, TÜİK tarafından yapılan çalışmada ikinci sırada yer alan Sakarya ili yine TÜİK tarafından son sıralarda yer alan "Ağrı, Mardin ve Muş" illeriyle aynı küme içerisinde yer alarak birbirine benzer iller olarak gözlemlendiğinden, çalışmaların sonuçlarının bazı önemli noktalarda farklılaştığını gösterir. Bu farklılaşmadan ortaya çıkan sonuç, bu endeks için farklı sıralama teknikleri de kullanılarak, bir yıl için değil ancak yeterli zaman boyutunu da dikkate alarak daha detaylı çalışmalar sonucunda elde edilecek bulgularla desteklenmelidir.

Kaynakça

- Akar, S. (2014). “Türkiye’de İyi Yaşam İndeksi: OECD Ülkeleri ile Karşılaştırma”, *Journal of Life Economics*, 1(1):1-12.
- Akış, Ö. (2015). “Bir Refah Göstergesi Olarak Türkiye’de Mutluluğun Mekânsal Dağılışı”, *Türk Coğrafya Dergisi*, (65):69-76.
- Akoğul, S. ve Tuna, E. (2106). “Kümeleme ve Çok Boyutlu Ölçekleme Analizleri ile Endüstriyel Pazar Bölümlendirmesi ve Etkili Ürünlerin Belirlenmesi”, *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25(1): 29-42.
- Beşel, F. (2015). “2013 Yılı Yaşam Memnuniyeti Araştırması Sonuçlarının İl Bazlı Ekonomik, Sosyal ve Siyasal Analizi”, *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2):227-236.
- Bülbül, S. ve Köse, A. (2010). “Türkiye’de Bölgelerarası İç Göç Hareketlerinin Çok Boyutlu Ölçekleme Yöntemi ile İncelenmesi”, *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 39(1):75-94.
- Garey, M.R. ve Johnson, D.S. (1979). “Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness”, New York: W.H. Freeman.
- Gürses, D. (2009). “İnsani Gelişme ve Türkiye”, *Balıkesir University Journal of Social Sciences Institute*, 12(21): 339-350.
- MacQueen J. B. (1967). "Some Methods for Classification and Analysis of Multivariate Observations", *Proceedings of 5-th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*, Berkeley, University of California, 1: 281-297.
- Orhunbilge, A.N. (2010). *Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler*, İstanbul: İÜ Basın ve Yayınevi Müdürlüğü.
- Özdamar K. (2004). *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi*, İstanbul: Kaan Kitabevi
- Şenaras, A. E. ve Çetin, I. (2016). “OECD Ülkelerinde Refahın Daha İyi Yaşam Endeksi İle Analizi”, *Paradoks Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi*, 12(2):31-51.
- Uysal, F. N. ve Ersöz, T. Ve Ersöz, F. (2017). “Türkiye’deki İllerin Yaşam Endeksinin Çok Değişkenli İstatistik Yöntemlerle İncelenmesi”, *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 9(1), 49-65.
- Young, G. ve Householder. A. S. (1938). “Discussion of a Set of Points in Terms Of Their Mutual Distances” *Psychometrika*, 3(1):1-3.
- Türkiye İstatistik Kurumu (2016). “İllerde Yaşam Endeksi”, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24561>.
- Torgerson, W. S. (1952). “Multidimensional Scaling: I. Theory and Method”, *Psychometrika*, 17:401-419.

EKLER

EK 1

