

OECD Ülkelerinin Eğitim Göstergeleri Bakımından Çok Değişkenli İstatistiksel Analizler ile İncelenmesi*

(Araştırma Makalesi)

Examination of OECD Countries with Multiple Variable Statistical Analysis in Terms of Education

Doi: 10.29023/alanyaakademik.1064172

Ceren YAMAN YILMAZ

Dr. Öğretim Üyesi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Adalet Yönetimi Bölümü,
ceren.yaman@hbv.edu.tr
Orcid No: 0000-0002-6922-0664

Bu makaleye atıfta bulunmak için: Yaman Yılmaz, C. (2022). OECD Ülkelerinin Eğitim Göstergeleri Bakımından Çok Değişkenli İstatistiksel Analizler ile İncelenmesi. *Alanya Akademik Bakış*, 6(3), Sayfa No.2583-2597.

ÖZET

Anahtar kelimeler:

Çok Değişkenli
İstatistiksel Analiz,
Eğitim Göstergeleri,
OECD, Çok Boyutlu
Ölçekleme

Makale Geliş Tarihi:

27.01.2022

Kabul Tarihi:

18.08.2022

Keywords:

Multivariate Statistical
Analysis, Education
Indicators, OECD,
Multidimensional
Scaling

Bu çalışma, İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı'na (Organisation for Economic Co-operation and Development -OECD) mensup 38 ülkenin temel eğitim göstergeleri bakımından çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemleri ile incelenmesini amaçlamaktadır. Bu kapsamda, küme içi yüksek homojenlik, kümeler arası yüksek heterojenlik sağlayan kümeleme analizi ve haritalandırma imkânı sunan çok boyutlu ölçekleme analizi tercih edilmiştir. Analizler SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) v.25 ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonucunda temel eğitim göstergeleri bakımından birbirine benzeyen ve farklılık gösteren ülkeler tespit edilmiş ve sonuçlar karşılaştırmalı biçimde incelenmiştir.

ABSTRACT

This study aims to analyze 38 countries belonging to the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) with multivariate statistical analysis methods in terms of basic education indicators. In this context, clustering analysis, which provides high homogeneity within clusters and heterogeneity between clusters, and multidimensional scaling analysis, which provides mapping, were preferred. Analyses were performed with SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) v.25. As a result of the application, countries that are similar and different from each other in terms of basic education indicators were determined and the results were shared in a comparative way.

* Bu çalışma için Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Etik Kurulu'nun 18.11.2021 tarihli ve 57775 sayılı kararınca "Etik Kurul Onayı" alınmıştır.

1. GİRİŞ

İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı, bilinen ismiyle OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) İkinci Dünya Savaşı sonrası Avrupa’da bulunan ülkelerin ekonomilerini iyileştirmek ve desteklemek fikriyle ortaya çıkmış, Marshall Planı kapsamında Kanada ve Amerika Birleşik Devletleri’nin mali yardımlarını dağıtmak amacıyla faaliyete geçmiştir. Teşkilat, Paris Sözleşmesi’nin imzalanmasının ardından 30.09.1960 tarihinde kurulmuştur. Türkiye Cumhuriyeti, 02.08.1961 yılında OECD Konvansiyonu’nu tasdik etmiş ve OECD’ye kurucu üye olarak katılmıştır. İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı’nın 20 kurucu üyesi bulunmaktadır. Bunlar; Türkiye (1961), Amerika Birleşik Devletleri (1961), Avusturya (1961), Kanada (1961), Hollanda (1961), Fransa (1961), Almanya (1961), Lüksemburg (1961), İngiltere (1961), İtalya (1961), Belçika (1961), İrlanda (1961), Danimarka (1961), Yunanistan (1961), İsveç (1961), İsviçre (1961), İzlanda (1961), İspanya (1961), Norveç (1961) ve Portekiz (1961)’dir. Sonradan eklenen üyeler ise, Finlandiya (1969), Japonya (1964), Avustralya (1971), Güney Kore (1996), Yeni Zelanda (1973), Meksika (1994), Macaristan (1996), Çekya (1995), Polonya (1996), Slovakya (2000), Estonya (2010), Slovenya (2010), İsrail (2010), Şili (2010), Letonya (2016), Litvanya (2018), Kolombiya (2020) ve Kosta Rika (2021)’dir (<https://www.isbank.com.tr>, www.oecd.org).

2021 yılı itibarıyla 38 üyesi bulunan OECD’nin temel çalışma alanları, kalkınma ve ekonomik reformların yanı sıra eğitim, nüfusun yaşlanması, emeklilik ve sigorta sistemleri, istihdam, göç, sağlık, çevre ve enerji, iklim değişikliği, düşük karbonlu ekonomilere geçiş, sürdürülebilir kalkınma ve kalkınma yardımları şeklinde sıralanabilmektedir. OECD, küresel çapta birçok konuda standart belirleyici konumda bulunmaktadır. Örgüt’ün derleyerek açık kaynak biçiminde sunduğu veriler, kanıta dayalı gerçekleştirdiği analizler ve çalışmalar başta üye ülkeler olmak üzere Örgüt’e üye olmayan ülkeler için de önemli referans kaynağı olarak kabul edilmektedir. Teşkilat en büyük gücünü, ilgi alanına giren konularda geliştirdiği ilkelerin, tüm üye ülkelerinin onayı ile kabul etmesi sayesinde kazanmıştır. OECD’nin geliştirdiği kodlar, ilkeler ve tavsiyelerin hukuki bağlayıcılığı bulunmamaktadır (www.oecd.org).

Daha iyi yaşamlar için daha iyi politikalar oluşturmaya çalışan uluslararası bir organizasyon olduğunu iddia eden OECD, 60 yıllık deneyim ve anlayış ile herkes için refahı ve eşitliği teşvik eden politikaları oluşturmaya çalışmaktadır (www.oecd.org). Her sene eğitim alanında, Bir Bakışta Eğitim (Education at a Glance) başlıklı kapsamlı bir rapor yayınlayan kuruluş, ülkelere ait yüzlerce veri tablosu ve grafiği araştırmacıların ve politika yapıcıların kullanımına sunmaktadır. Söz konusu raporlar serisi ülkemizde de ilgi ile takip edilmekte, açıklanan eğitim göstergeleri ve bunlara bağlı grafikler kamuoyunda yankı uyandırmaktadır.

Kişiliğin gelişmesine yardımcı olan, bireyleri yetişkin yaşamına hazırlayacak gerekli bilgi, beceri ve davranışları kazandırmaya vesile olan süreçler, eğitim olarak tanımlanmaktadır. Literatürde eğitim kavramı için oldukça fazla tanımlama yapılmıştır. Eğitimcilerin değişik esasları dikkate almaları sebebiyle ortaya çıkan bu farklı eğitim tanımlamalarını, bireyin yaşadığı toplumda yeteneğini, tutumlarını ve olumlu değerlerdeki davranış biçimlerini geliştirdiği süreçler toplamıdır şeklinde ifade etmek mümkündür (Tezcan, 1985:4).

Ülkelerin kalkınmasında en önemli faktörün üretim olduğu kabul edilmekle birlikte, üretimin artırılması için nitelikli bir nüfus yapısına sahip olmanın önemi de kabul edilmektedir. Türkiye’nin de içerisinde bulunduğu gelişmekte olan ülkeler, artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak için istihdam yaratmalı ve üretimi artırarak gelişmiş ülkeler ile arasındaki makası

kapatmaya çabalamalıdır. Bu amaçları gerçekleştirebilmek nüfusun niteliğini artırmakla mümkün olacağından, eğitim ile üretimin artması ve dolayısıyla kalkınma arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Bu yönüyle bir ülkenin kalkınması ile eğitim düzeyi doğru orantılıdır. Ülkelerin eğitim harcamalarına yeterli kaynak ayırmamaları, eğitim yatırımlarına gerekli özeni göstermemeleri ülkelerin geri kalmaları ve kalkınma hamlelerini gerçekleştirememeleri ile sonuçlanmaktadır. Eğitimin sadece ekonomik kalkınma ile değil, toplumsal ve kültürel kalkınma ile de yakın ilişki içerisinde olduğu bilinmektedir (Adem, 1980:11-13).

Literatürde OECD'nin düzenli olarak derlediği verileri kullanarak yapılan çalışmaların sayısı oldukça fazladır. Enerji göstergeleri, işsizlik ve istihdam göstergeleri, tarım göstergeleri ve sağlık göstergelerini konu alan çalışmalar, OECD'ye üye ülkeler ile üye olmayan ülkeler, Avrupa Birliği ülkeleri veya Türkiye için karşılaştırmalı olarak yapılmıştır. Söz konusu çalışmalarda nicel ve nitel analizler kullanılmakta, çok değişkenli istatistik teknikleri ve çok kriterli karar verme yöntemleri sıklıkla tercih edilmektedir. Bolat (2011), kümeleme analizi ve çok boyutlu ölçekleme analizi kullanarak eğitim göstergeleri bakımından Türkiye ve Avrupa Birliği'ne üye ülkeleri kıyaslamıştır. Temel eğitim göstergelerinin kullanıldığı çalışmada, Türkiye ve Kıbrıs'ın analizlere dâhil edilen diğer ülkelere göre oldukça farklı olduğu görülmüştür. Akın ve Eren (2012), çalışmasında OECD ülkelerini eğitim göstergeleri bakımından kümeleme analizi ve çok boyutlu ölçekleme analizi ile incelemiş, söz konusu iki analizin sonuçları birbirini destekler biçimde çıkmıştır. Üç temel kümeye ayrılan ülkelere Türkiye'nin tek başına bir küme oluşturarak diğer ülkelere göre oldukça uzakta bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmanın temel amacı, 2019 yılına ait 16 eğitim göstergesi kullanılarak OECD ülkelerini incelemek ve Türkiye'nin örgüt içerisindeki konumunu belirlemektir. Kümeleme analizi ile söz konusu örgütte eğitim göstergeleri ışığında birlikte hareket eden veya birlikte hareket etmeyen ülkeleri belirlemek, çok boyutlu ölçekleme analizi ile de ülkelerin çok boyutlu uzaydaki konumlarını ve ilişki yapısını veren resmin ortaya konması amaçlanmıştır. Çalışmanın, bu alanda araştırma yapanlar ve politika yapımcılar bakımından yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışma, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Etik Komisyonu'nun 17.11.2021 tarih ve 09 numaralı toplantısında görüşülmüş olup, E-11054618-302.08.01-57775 sayısı ile etik kurul onayı almıştır. Çalışmada, çok değişkenli istatistiksel analiz tekniklerinden kümeleme analizi ve çok boyutlu ölçekleme analizi kullanılmıştır. OECD ülkelerine ait güncel verilerden oluşan bir veri seti oluşturulmuş ve toplamda 16 göstergeye ait veriler OECD'nin resmi sitesinden alınmıştır. Örgüt'e 2021 yılında katılan Kosta Rika ülkesi analiz dışı bırakılmıştır. Analizler SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) v.25 ile gerçekleştirilmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

Çalışma kapsamında iki çok değişkenli istatistiksel analiz gerçekleştirilmiştir. Bunlar kümeleme analizi ve çok boyutlu ölçekleme analizidir. OECD'nin kurumsal sayfasından elde edilen verilerle oluşturulan veri setinde kullanılan göstergeler ve açıklamaları Tablo 1'de verilmiştir. Bu göstergeler sayesinde hangi OECD ülkelerinin eğitim bakımından birbirine benzediği veya ayrıştığı ortaya konmaya çalışılmıştır.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan eğitim göstergeleri

Eğitim Harcamaları Eğitim harcamaları okullara, üniversitelere ve diğer kamu ve özel eğitim kurumlarına yapılan harcamaları kapsar. Harcama, eğitim kurumları aracılığıyla öğrencilere ve ailelere verilen eğitim ve yan hizmetleri içerir. Harcama, öğrenci başına USD cinsinden ve GSYİH'nın yüzdesi olarak gösterilir.	Okul öncesi eğitime yapılan eğitim harcamaları		Harcama, eğitim kurumları aracılığıyla öğrencilere ve ailelere verilen eğitim ve yan hizmetleri içerir. Harcama, öğrenci başına USD cinsinden ve GSYİH'nın yüzdesi olarak gösterilir.
	Yükseköğretime yapılan harcamalar, eğitim hizmetleri sunan veya destekleyen okullar, üniversiteler ve diğer özel kurumlar için yapılan özel harcamaları kapsayan, en yüksek eğitim düzeyine yapılan toplam harcama olarak tanımlanır.	Yükseköğretime yapılan harcamalar (Özel)	Eğitime yönelik özel harcamalar, hane halkı ve diğer özel kuruluşlar olan özel kaynaklar tarafından finanse edilen harcamaları ifade eder.
		Yükseköğretime yapılan harcamalar (Kamu)	Eğitime yönelik kamu harcamaları, eğitim kurumlarına yapılan doğrudan harcamaların yanı sıra hanelere verilen ve eğitim kurumları tarafından yönetilen eğitimle ilgili kamu sübvansiyonlarını içerir.
Öğrenci Sayısı		Yükseköğretim öğrenci sayısı	Öğrenci sayısı, belirli bir eğitim düzeyindeki kayıt sayısı olarak tanımlanır. Bu gösterge bir endeks olarak ölçülür, temel yıl 2015 olarak alınmıştır.
Ortaöğretim Mezuniyet Oranı		Ortaöğretim mezuniyet oranı (Erkek)	Ortaöğretim mezuniyet oranı, yaşamları boyunca ortaöğretimden mezun olacak kişilerin tahmini yüzdesini temsil eder.
		Ortaöğretim mezuniyet oranı (Kadın)	
Kayıt Oranı		Orta ve yükseköğretime kayıt oranı	Orta ve yükseköğretime kayıt oranları, belirli bir yaştaki bu eğitim kademelerine kayıtlı öğrenci sayısının o yaştaki nüfusun büyüklüğüne bölünmesiyle hesaplanan net kayıt oranları olarak ifade edilir.
		Okul öncesi eğitime kayıt oranı	Okul öncesi eğitimi ve bakımına kayıt oranları, okul öncesi eğitimi ve bakımına kayıtlı belirli bir yaş grubundaki öğrenci sayısının o yaş grubundaki nüfusun büyüklüğüne bölünmesiyle hesaplanan net kayıt oranları olarak ifade edilir.
Eğitim Personeli Başına Düşen Öğrenci Oranı		Okul öncesi eğitimde eğitim personeli başına	Eğitim personeli başına düşen öğrenci oranı, belirli bir eğitim düzeyinde kayıtlı tam zamanlı eşdeğer

	düşen öğrenci oranı	öğrencilerin toplam sayısının, aynı düzeydeki tam zamanlı eşdeğer eğitim personelinin toplam sayısına bölünmesiyle elde edilir.
	İlköğretimde eğitim personeli başına düşen öğrenci oranı	
	Ortaöğretimde eğitim personeli başına düşen öğrenci oranı	
Yükseköğrenim Gören Nüfus	25-34 yaş yükseköğretim gören nüfus	Yükseköğretim gören nüfus, yaş grubuna göre en yüksek eğitim düzeyini tamamlamış kişiler olarak tanımlanmaktadır. Bu, hem ileri araştırmalara yol açan teorik programları hem de tıp gibi yüksek beceri gerektiren meslekleri ve işgücü piyasasına giden daha mesleki programları içerir.
	55-64 yaş yükseköğretim gören nüfus	
Yetişkin Eğitim Seviyesi	Lise öncesi eğitim	Bu gösterge, 25-64 yaşındaki nüfusun tamamladığı en yüksek eğitim düzeyi tarafından tanımlanan yetişkin eğitim düzeyini ifade etmektedir.
	Lise eğitimi	
	Yükseköğretim	

2.1. Kümeleme Analizi

Küme kavramı için, “birbirine benzer (yakın) birey veya nesnelerin çok boyutlu uzayda oluşturdukları bulutlardır” benzetmesi yapılabilmektedir. Bu benzetmeyle küme kavramı, benzerlik (similarity) ve uzaklık (distance) kavramlarını anımsatmaktadır (Tatlıdil, 2002:330). Kümeleme analizi, birey ya da nesnelerin benzerliklerini tespit etmektedir. Benzerlik ve uzaklık kavramları birbirlerinin tersi olmakla birlikte, büyük bir sayı söz konusu olduğunda iki nesnenin birbirine yakın olduğunu, küçük bir sayı çıktığında ise iki nesnenin birbirine yakın olduğu anlaşılmaktadır. Benzerlik ölçütünün seçimi verilerin kategorik veya metrik olmasına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Kalaycı, 2017:352).

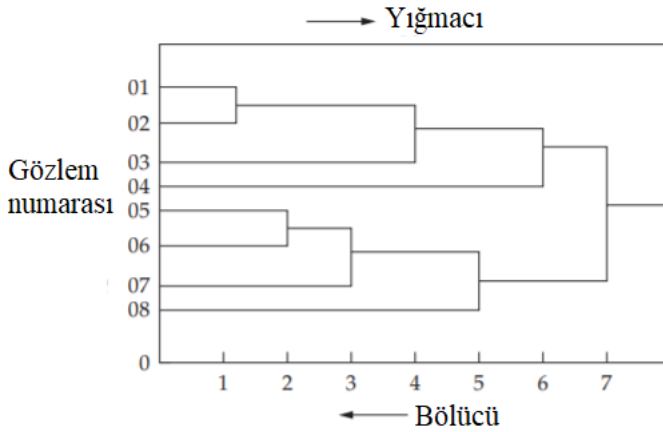
Kümeleme analizi, ilk önermeleri antropologlar tarafından 1900’lü yılların başında yapılan, 1960’lı yıllarda popülerliği artan sahip yöntemler bütünüdür. Geliştirilen algoritmalar neticesinde tıp (özellikle psikiyatri) başta olmak üzere, biyoloji, sosyal bilimler, coğrafya/jeoloji ve mühendislik alanlarında yaygın biçimde kullanılmıştır. Başlangıçta doğa bilimleri için geliştirilen yöntem sosyal bilimler alanında daha çok rağbet görmüştür (Blashfieldvd, 1988:447).

Bireylerin veya nesnelerin anlamlı alt gruplarını geliştirmek için kullanılan analitik bir teknik olan kümeleme analizinin esas amacı, bireyler veya nesneler arasındaki benzerliklere dayalı olarak az sayıda birbirini dışlayan gruplar halinde sınıflandırmaktır. Kümeleme analizinde, diskriminant analizinden farklı olarak gruplar önceden tanımlanmamıştır (Hair, vd., 2014:18). Kümeleme analizinin bu genel amacının yanı sıra özel amaçlara da hizmet ettiği bilinmektedir. Bunlar; gerçek tiplerin (cinslerin-ırkların) belirlenmesi, model belirlemenin kolaylaştırılması, gruplar için ön tahminin yapılması, hipotez testleri, veri yapısının

netleştirilmesi, veri indirgeme işlemlerinin yapılması (veri kullanımı yerine elde edilen kümelerin kullanılması), aykırı değerlerin tespit edilmesi şeklinde sıralanabilmektedir (Hair, vd., 2014:419; Tatlıdil, 2002:330).

Kümeleme analizinde ilk aşama veri girişi ile olmaktadır. Sonrasında, Minkowski uzaklığı, ManhattanCity-Block uzaklığı, Öklit (Euclidean) uzaklığı, Mahalonobis uzaklığı, Hotelling T² uzaklığı ve Canberra uzaklığından biri seçilerek uzaklık matrisi elde edilir. Hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan yöntemler olmak üzere iki başlık altında toplanan yöntemlerden biri seçilerek uygulanır. Amaç küme içi varyansları en küçük, kümeler arası varyansları en büyük yapmaktır (Yaman Yılmaz, 2020: 475).

Hiyerarşik kümeleme yöntemleri, gözlemleri bir hiyerarşi veya ağaç benzeri bir yapı haline getiren bir dizi küme kararını içermektedir. Bu yöntemler, yığılmacı ve bölücü olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Yığılmacı (agglomerative) yöntemlerde, her nesne veya gözlem tek küme olarak başlar, sonrasında art arda kümeden ayrılarak yeni kümeler oluşturulur. Bölücü yöntemlerde de tüm gözlemler tek bir kümede başlar ve her biri tek üyeli bir küme olana kadar art arda bölünür (önce iki kümeye, sonra üçe vb.). Şekil 1’de, yığılmacı yöntemlerin soldan sağa hareket ettiği ve bölücü yöntemlerin ise sağdan sola hareket ettiği görülmektedir. Şekilde bölücü kümeleme yöntemlerinin tersine kümeleme yaptığı bilgisi görülmektedir, bu sebeple kümeleme analizi uygulamasında kullanılan bilgisayar paket programları bölücü yöntemleri es geçmekte, yığılmacı yöntemleri kullanmaktadır. Hiyerarşik yığılmacı yöntemlerin tekrarlayan uygulama prosedürü, her bir gözlemin bir küme olarak kabul edilmesi yani gözlem sayısının küme sayısına eşit olması ile başlamaktadır. Benzerlik ölçüsü kullanılarak en benzer kümeler birleşerek küme sayısı azaltılmaktadır. Daha sonra her adımda en benzer iki kümeyi yeni bir kümede birleştirerek bu işleme devam edilir ve tüm gözlemler tek bir kümede bulunana kadar (toplam $n - 1$ kez) tekrarlanmaktadır (Hair vd., 2014:439).



Şekil 1. Hiyerarşik kümeleme prosedürüne ilişkin dendrogram (Hair vd., 2014:440)

Hiyerarşik yığılmacı kümeleme yöntemleri, Tek bağlantı yöntemi, tam bağlantı yöntemi, ortalama bağlantı yöntemi, Ward’s yöntemi ve merkezi yöntem olarak sıralanmaktadır. Tek bağlantı yöntemi ilk aşamada birbirine en yakın iki gözlemi tespit ederek ilk kümeyi oluşturmaktadır. Sonra birbirine en yakın başka iki gözlemi ya da ilk kümeye yakın gözlemi bulur ve kümeyi genişletmektedir. Tam bağlantı yöntemi, tek bağlantı yöntemine benzemekle 2588

birlikte, kümeleme sürecine en uzak iki gözlemden başlaması nedeniyle farklılık göstermektedir. Ortalama bağlantı tekniği, uç gözlemlerden başlamak yerine bir kümenin ortasına düşen gözlemi esas almaktadır. Ward's yöntemi iki küme arasındaki benzerliği, tek bir benzerlik ölçüsü ile değil, tüm değişkenler üzerinden toplanan kümelerdeki karelerin toplamını temel alarak kümeleme işlemini gerçekleştirdiğinden diğer yöntemlerden farklıdır. Ward's yöntemi prosedüründe, hangi iki kümenin birleştirileceği kararı, hangi küme kombinasyonunun ayrık veya ayrı kümelerin tamamındaki küme içi kareler toplamını en aza indirdiğine bağlıdır. Merkezi yöntem ise, Kümeyi oluşturan gözlemlerin ortalamasını esas alarak kümeleme işlemini yapmakta, eğer küme tek bir gözlemden oluşuyorsa onun değeri merkez kabul edilmektedir (Kalaycı, 2017:359; Hair vd., 2014:440-442).

Hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemlerinden en çok bilinen ve uygulanan teknik K-ortalama tekniğidir. Bu teknikte küme sayısının önceden bilinmesi gerekmektedir. Hiyerarşik yöntemlerin aksine, hiyerarşik olmayan yöntemler ağaç benzeri inşa sürecini içermemektedir. Bunun yerine, küme sayısı araştırmacı tarafından belirlenmekte ve sonrasında birimler/nesnelere kümelere atanmaktadır. Hiyerarşik olmayan yöntemler zamanla daha çok tercih edilmeye ve kabul görmeye başlamıştır. Kümeleme süreci araştırmacının bazı pratik, nesnel veya teorik temellere göre alacağı kararlara bağlı olduğundan hiyerarşik olmayan yöntemlerin, hiyerarşik tekniklere göre çeşitli avantajlar sunduğu düşünülmektedir. Örneğin sonuçlar, verilerdeki aykırı değerlere, kullanılan uzaklık ölçüsüne ve alakasız veya uygun olmayan değişkenlerin dâhil edilmesine daha az duyarlıdır. Buna ek olarak, hiyerarşik olmayan yöntemler, tüm gözlemler arasında benzerlik matrislerinin hesaplanmasını değil, bunun yerine yalnızca her bir gözlemin küme merkezlerine benzerliğini gerektirdiği için son derece büyük veri kümelerinin analiz edilmesinde kullanılabilir. Hiyerarşik olmayan yöntemlerin birkaç belirgin avantajı olmasına rağmen, bazı eksiklikler birçok uygulama türünde kullanımlarını belirgin şekilde etkileyebilmektedir. Hiyerarşik olmayan yöntemlerin çok sayıda potansiyel küme çözümünü incelerken verimli olmadığı görülmektedir. Tek bir analizde tüm olası küme çözümlerini üreten hiyerarşik tekniklerin aksine, her küme çözümü ayrı bir analizdir. Bu nedenle, hiyerarşik olmayan teknikler, benzerlik ölçüleri, dâhil edilen gözlemler ve potansiyel başlangıç noktaları gibi çeşitli unsurlara dayanan geniş bir çözüm yelpazesini keşfetmek için pek uygun olduğu düşünülmemektedir. Bu aşamada araştırmacı, birçok alternatifin kabul edilebilir olabileceğini fark ederek, yapının en iyi temsili olarak kabul edilen şeyi yalnızca analiz ve doğrulama yoluyla seçebileceğinin farkında olmalıdır (Hair vd., 2014:443-445).

2.2. Çok Boyutlu Ölçekleme

Çok boyutlu ölçekleme (Multidimensional Scaling-MDS-ÇBÖ), nesnelere veya birimler arasındaki uzaklıkları hesaplayarak söz konusu nesne/birimlerin arasındaki ilişkiyi ortaya koymaya çalışan matematiksel bir tekniktir. Hem metrik hem de metrik olmayan değişkenlerin kullanılmasına imkân veren yöntem, araştırmacılar tarafından pek çok alanda sıklıkla kullanılmaktadır. Büyük boyutlu verilerin yapılandırılmasıyla, bu verileri temsil edebilen daha küçük boyutlu bir dizi nokta bulma yeteneğiyle veri indirgeme teknikleri arasında sayılmaktadır (Hardle vd., 2015:455-456).

Çok boyutlu ölçekleme analizi, özellikle çok boyutlu verilerde birimlerin birbirlerine göre konumlarını iki ya da üç boyutlu uzayda grafiksel olarak ortaya konmasına imkân veren çok değişkenli istatistiksel analiz tekniklerinden biridir. Analiz, herhangi bir varsayıma gerek duymadan, hesaplanan uzaklık ölçülerini bir fonksiyon yardımıyla kullanarak tahmini

uzaklıkları elde etmeye çalışmaktadır. Amaç, nesnelerin yapısını görsel olarak ortaya koymak ve boyut indirgemeye yardımcı olmaktır (Gündüz, 2011:43).

ÇBÖ, nesnelere/birimler arasında var olan yapıyı ortaya koymakla birlikte, veri yapısının gözlemlenip yorumlanabileceği grafikler elde etmeye de imkân vermektedir. Genellikle alt uzay iki boyutlu tercih edilerek grafikler oluşturulmaktadır. Grafik tabanlı bir yöntem olan çok boyutlu ölçekleme, boyut indirgeyerek gözlemler arasındaki benzerlik ve farklılıkları ortaya koymaktadır. Bu sebeple, analiz sonucunda elde edilen grafiklerdeki gözlemlerin birbirine yakın olması söz konusu gözlemlerin benzediklerini ya da birlikte hareket ettiklerini, uzak olması ise farklı olduklarını ya da birlikte hareket etmediklerini göstermektedir (Bulut, 2018:453).

Çok boyutlu ölçekleme, bir dizi yaklaşımı içeren yöntemler bütünüdür. Tekrarlı ÇBÖ, Ağırlıklı ÇBÖ ve Ortak uzay analizi gibi teknikler bulunsun da temel olarak metrik teknikler ve metrik olmayan teknikler olmak üzere iki ana başlıkta incelenmektedir. Metrik olmayan teknikler, analizde kullanılacak veriler sınıflayıcı veya sıralayıcı ölçüm düzeyinde ölçülmüş ise, metrik teknikler veriler aralıklı veya orantılı ölçüm düzeyinde ölçülmüşse kullanılmaktadır. Gözlemlerin konumları belirlenirken, metrik ölçekleme teknikleri doğrudan uzaklık değerleri kullanılırken, metrik olmayan ölçekleme tekniklerinde sıra sayıları kullanılmaktadır. Uygulama aşamasında farklılıklar olduğu bilinmekle birlikte, çok boyutlu ölçekleme analizinin temel adımları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Camkıran, 2020:193, Kalaycı, 2017: 381-384):

Adım 1: Problemin tanımlanması, verilerin ve değişkenlerin oluşturulması, standartlaştırma işleminin yapılması.

Adım 2: Veri tipine bağlı olarak uzaklık matrisinin oluşturulması.

Adım 3: Boyutun belirlenmesi. Uygulamada genellikle 2,3,4 gibi boyutlar seçilmektedir. Bu boyutlara göre analiz gerçekleştirilmekte, hangi boyutun uygun olduğuna ise uyumun veya uyum iyiliğinin ölçüsü olarak bilinen stress değeri olarak bilinen bir ölçü hesaplanarak karar verilmektedir. İstenilen çözüm üç veya daha az boyut ile elde edilen çözümdür, çünkü boyut sayısı arttıkça grafiklerin anlaşılması ve yorumlanması zorlaşmaktadır.

Adım 4: Tahmini uzaklık matrisinin elde edilmesi.

Adım 5: Gerçek uzaklık değerleri ile gösterim/tahmini (configuration) uzaklık değerlerinin karşılaştırılması. Bu karşılaştırmayı yapmak amacıyla stress istatistiği hesaplanmaktadır. Stress istatistiği, Kruskal stress istatistiği ve Young stress istatistiği olmak üzere farklı şekillerde hesaplanabilmektedir. Kruskal stress istatistiği, gerçek ve tahmini uzaklık değerleri arasındaki farkların tahmini uzaklıklara oranının karekökü alınarak hesaplanmakta ve veri uzaklığı ile tahmini uzaklık arasındaki uygunluğu ifade etmektedir.

Adım 6: Grafiklerin elde edilmesi ve yorumlanması.

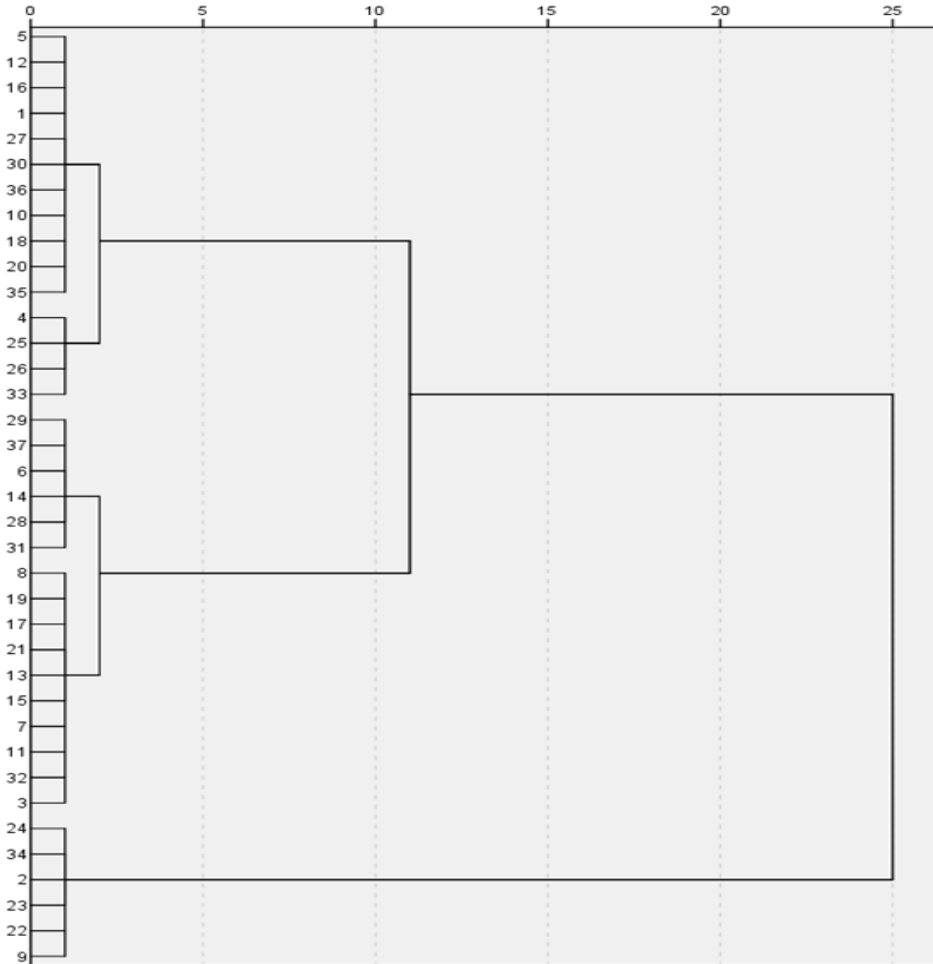
Hesaplamaların basitliğine rağmen, uzaklık fonksiyonunun dönüşümünün sağlıklı olmaması sebebiyle metrik yöntemler, metrik olmayan yöntemlere göre daha az tercih edilmektedir. Buna ek olarak, sadece benzerlik (benzemezlilik) ölçüleri biliniyorsa metrik olmayan yöntemlerin tercih edilmesi bir zorunluluk haline gelmektedir. Analizlerde kullanılan bilgisayar paket programları genellikle metrik olmayan yöntemler üzerine kuruludur ve bu yöntemler, kayıp ya da eksik gözlemler olması durumunda daha iyi sonuçlar vermektedir (Tatlıdil, 2002: 366-367).

Çok boyutlu ölçekleme teknikleri uzaklık (farklılık) temelli bir yöntem olduğundan hiyerarşik kümeleme yöntemlerine alternatif olduğu bilinmektedir. Ancak çok boyutlu ölçeklemenin bireyler/nesnelere arasındaki ilişki yapısını grafiklerle ortaya koyduğu bilindiğinden kümeleme analizinden daha sağlıklı sonuçlar verebileceği düşünülmektedir.

3. BULGULAR

3.1. Kümeleme Analizi Sonuçları

Kümeleme analizi kapsamında, hiyerarşik kümeleme analizi tekniklerinden Ward's yöntemi tercih edilmiştir. OECD'ye mensup 37 ülkenin eğitim göstergelerine bağlı olarak yapılan analiz sonucunda elde edilen dendrogram soldan sağa doğru incelenmiş ve uygun küme sayısının üç olması gerektiğine karar verilmiştir.



Şekil 2. Ward's tekniği ile elde edilen dendrogram

Şekil 2 incelendiğinde nihai küme sayısının üç olması gerektiğini görülmüştür. Dendrogram ayrıntılı incelendiğinde kümeleme sürecinin üç aşamada gerçekleştiği tespit edilmiştir. Aşamalar Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 2. Kümeleme sürecinde ilk aşamaya ait küme üyelikleri

Küme No	1	2	3	4	5
Ülkeler	Hollanda, İrlanda, İsviçre, Türkiye, Macaristan, Slovakya, Litvanya, İtalya, İspanya, Portekiz ve Letonya	Kanada, Yeni Zelanda, Meksika ve İsrail	Polonya, Kolombiya, Fransa, Yunanistan, Çekya ve Estonya	Lüksemburg, Norveç, İzlanda, Finlandiya, Danimarka, İsveç, Almanya, Belçika, Slovenya ve Avusturya	Güney Kore, Şili, ABD, Avustralya, Japonya ve İngiltere

İlk aşamada, Hollanda, İrlanda, İsviçre, Türkiye, Macaristan, Slovakya, Litvanya, İtalya, İspanya, Portekiz ve Letonya birinci kümeyi, Kanada, Yeni Zelanda, Meksika ve İsrail ikinci kümeyi, Polonya, Kolombiya, Fransa, Yunanistan, Çekya ve Estonya üçüncü kümeyi, Lüksemburg, Norveç, İzlanda, Finlandiya, Danimarka, İsveç, Almanya, Belçika, Slovenya ve Avusturya dördüncü kümeyi ve Güney Kore, Şili, ABD, Avustralya, Japonya ve İngiltere ise beşinci kümeyi oluşturmuştur. İkinci aşamada, birinci ve ikinci küme birleşerek yeni bir küme, üçüncü ve dördüncü küme birleşerek yeni bir küme oluşturmuştur.

Tablo 3. Kümeleme sürecinde ikinci aşamada oluşan kümelere ait küme üyelikleri

Küme No	1	2
Ülkeler	Hollanda, İrlanda, İsviçre, Türkiye, Macaristan, Slovakya, Litvanya, İtalya, İspanya, Portekiz, Letonya, Kanada, Yeni Zelanda, Meksika ve İsrail	Polonya, Kolombiya, Fransa, Yunanistan, Çekya, Estonya, Lüksemburg, Norveç, İzlanda, Finlandiya, Danimarka, İsveç, Almanya, Belçika, Slovenya ve Avusturya

Kümelemenin son aşamasında, üç küme oluşmuş ve küme üyelikleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 4. Kümeleme sürecinde son aşamada oluşan küme üyelikleri

Küme No	1	2	3
Ülkeler	Hollanda, İrlanda, İsviçre, Türkiye, Macaristan, Slovakya, Litvanya, İtalya, İspanya, Portekiz, Letonya, Kanada, Yeni Zelanda, Meksika ve İsrail	Polonya, Kolombiya, Fransa, Yunanistan, Çekya, Estonya, Lüksemburg, Norveç, İzlanda, Finlandiya, Danimarka, İsveç, Almanya, Belçika, Slovenya ve Avusturya	Güney Kore, Şili, ABD, Avustralya, Japonya ve İngiltere

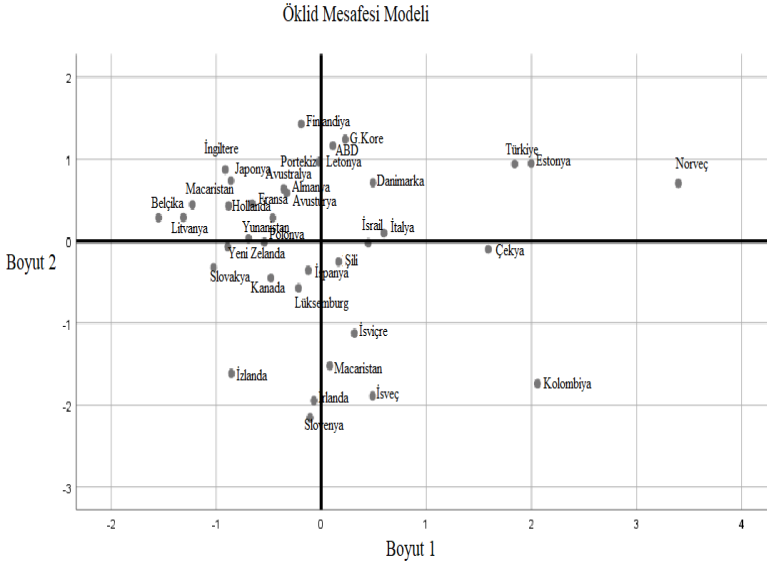
3.2. Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi Sonuçları

Çok boyutlu ölçekleme analizi için SPSS programında, PROXSCAL ve ALSICAL olmak üzere iki algoritma seçeneği sunulmaktadır. Çalışmada, ağırlıklar göz önünde bulundurulmadığı için ALSICAL seçeneği tercih edilmiştir. Veriler uzaklık matrisi oluşturulmadan bilgisayar programına girildiği için öncelikle uzaklık matrisi oluşturulmuştur.

İki boyutlu çözüm için ($k=2$) stress istatistiğinin 0.001'den küçük olduğu değere kadar iterasyon devam etmiştir. 4. iterasyonda 0.00055 sonucuna ulaşıldığında işlem durmuştur. Stress değeri Kruskal formülüne göre hesaplanmış ve 0.81904 bulunmuştur. Gerçek uzaklık değerleri ile tahmini uzaklık değerleri arasındaki uygunluğu belirten bu değer birine yakın olması, hesaplanan değerlerin gerçek değerleri açıklama oranının iyi olduğunu ifade etmektedir. Çalışmada iki boyutlu çözüm için elde edilen stress değerine göre, veriler 0.81904 oranında açıklanmaktadır.

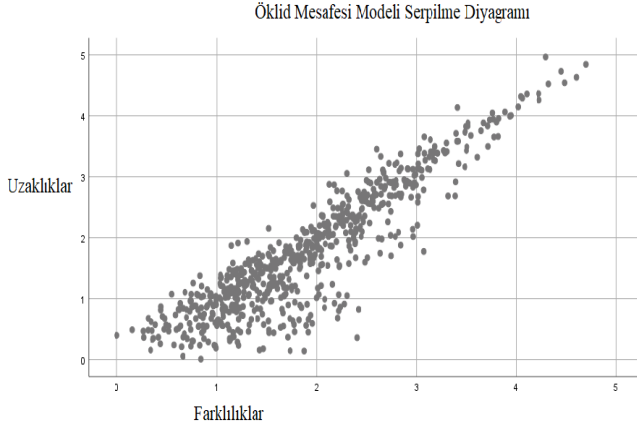
Farklı boyut sayılarında farklı stress değerleri ve uygunluk elde edilebileceğinden, iki boyut için yapılan işlemler üç boyut için de yapılmıştır. Üç boyutlu çözüm için ($k=3$) iterasyon 4. adımda 0.00015 sonucuna ulaşıldığında durmuştur. Kruskal formülüne göre hesaplanmış stress değeri 0,92220 olarak hesaplanmıştır. Bu değer birine çok yakın olduğundan, verileri açıklama oranının oldukça yüksek olduğu söylenebilmektedir (Kalaycı, 2017:392).

Şekil 3'te çok boyutlu ölçekleme analizinin iki boyut için gerçekleştirilen çözümlemesine ait Öklid uzaklık modeli verilmiştir. İki boyutlu uzayda koordinatlara göre düzenlenmiş grafiksel gösterim incelendiğinde, birbirine benzeyen ve farklılaşan ülkeler görülmektedir. Örneğin; Norveç, Çekya, Kolombiya gibi ülkelerin diğer ülkelerden ayrıştığı, Güney Kore, ABD ve Letonya gibi ülkelerin birbirine yakın olduğu görülmektedir. İki boyutlu ve Şekil 5'te verilen üç boyutlu grafik gösterimleri incelendiğinde iki boyutlu grafikleri yorumlamanın daha kolay olduğu görülmektedir. Bu sebeple birçok araştırmacı sadece iki boyutlu uzayda çizilen grafikleri yorumlamayı tercih etmektedir.



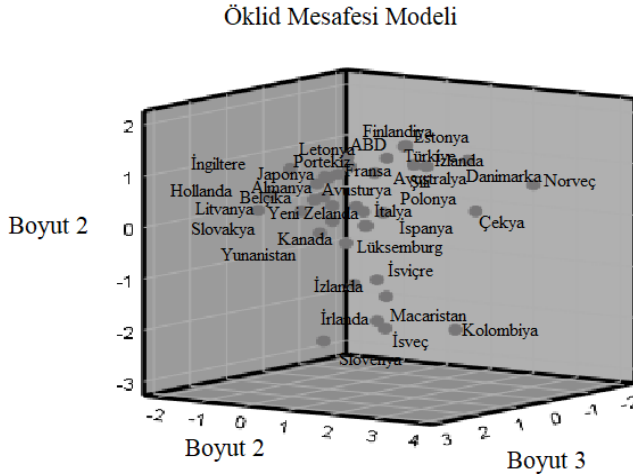
Şekil 3. İki boyutlu çözümde Öklid mesafesi modeli

Şekil 4 incelendiğinde, birimler arası farklılıkların uzaklıklara göre doğrusal bir uyum gösterdiği gözlemlenmektedir. Gözlemsel uzaklıklar ve farklılıklar (disparities) arasında doğrusal bir ilişki olması, tahmini uzaklıklar ile gerçek değerlerin uyumlu olduğunu göstermektedir.



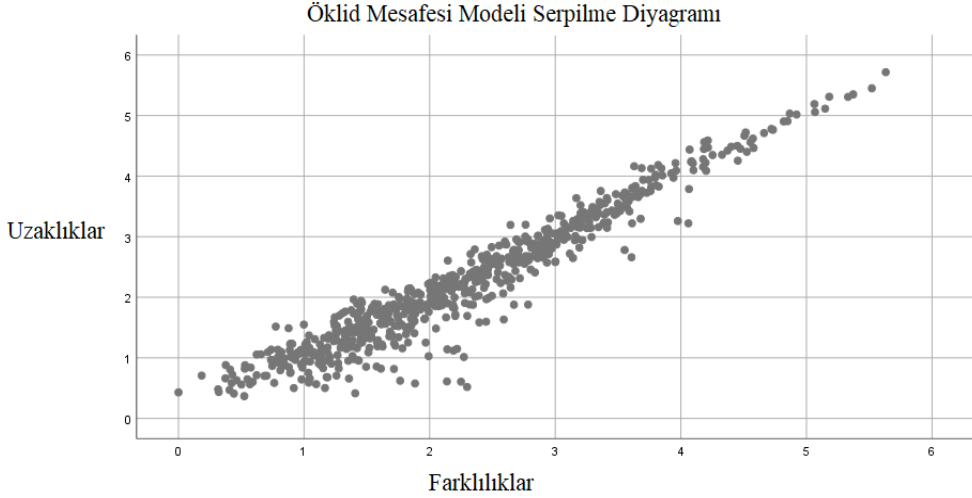
Şekil 4. İki boyutlu çözümde Öklid mesafesi modeli serpilme diyagramı

Şekil 5'te üç boyutlu uzayda koordinatlar doğrultusunda elde edilen grafiksel gösterim verilmiştir. Grafik incelendiğinde, Norveç, Çekya, İsveç ve Slovenya ülkelerinin diğer ülkelerden ayrıştıkları görülmektedir.



Şekil 5. Üç boyutlu çözümde Öklid mesafesi modeli

Şekil 6'da üç boyutlu çözümde elde edilen Öklid mesafesi modeli serpilme diyagramı görülmektedir. Söz konusu diyagram incelendiğinde, uzaklıklar ve farklılıklar arasındaki doğrusal ilişki görülmektedir. Çok boyutlu ölçekleme analizinde amaç, uzaklık matrisinden elde edilen farklılık matrisine göre oluşturulan tahmini uzaklıkların, verilerden doğrudan elde edilen uzaklık matrisine benzerliğini ölçmek olduğundan tespit edilen bu doğrusal ilişki tahmini değerler ile gerçek değerlerin uyumlu olduğunun bir kanıtı niteliğindedir (Kalaycı, 2017:396).



Şekil 6. Üç boyutlu çözümde Öklid mesafesi modeli serpilme diyagramı

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Toplumlar, kültürlerini yeni gelen kuşaklara aktarma eğilimindedir. Bu aktarımı gerçekleştirme yollarından en önemlisi de eğitimidir. Toplumlar eğitimle sadece kültürlerini aktarmazlar, çağın gereklerini, bilgi ve teknoloji düzeylerini de geliştirirler. Bu yönüyle toplumsal gelişimin bir parçası olan eğitim, ekonomik kalkınmanın da olmazsa olmazıdır (Yavuz, 2018:2). Bu sebeple eğitimi konu alan nicel ve nitel araştırmalar her daim önemini muhafaza etmektedir.

Yıllar içerisinde bünyesine yeni ülkeler katılan OECD, her yıl düzenli olarak veriler yayınlamakta, söz konusu veriler araştırmacılar ve kamuoyu tarafından ilgiyle takip edilmektedir. OECD ülkelerinin çeşitli göstergeler ışığında analizlere konu olması oldukça yaygın bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Enerji göstergeleri, sağlık, turizm, tarım göstergeleri, iş gücü, istihdam göstergeleri ile söz konusu ülkeleri değerlendiren yerli ve yabancı yüzlerce çalışma bulunmaktadır. Ancak eğitim göstergeleri kullanılarak yapılan güncel çalışmaların eksikliği ve enerji göstergeleri kullanılarak yapılan analizleri barındıran çalışmaların diğer konulara göre daha fazla tercih edildiği göze çarpmaktadır. Bunun sebebi olarak veri setinin oluşturulma sürecindeki zorluk veya konunun gündemde olup olmaması gösterilebilir.

Bu çalışmada, OECD'ye üye ülkelerin seçilen 2019 yılına ait eğitim göstergeleri bakımından birbirlerine benzerlik ve farklılıklarının çok değişkenli analiz tekniklerinden kümeleme analizi ve çok boyutlu ölçekleme analizi ile incelenmesi amaçlanmıştır. Analizler neticesinde, daha

önce yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçların aksine, OECD kurucu ülkelerinden biri olan Türkiye'nin tek başına hareket eden bir ülke değil, diğer ülkeler ile birlikte hareket eden bir ülke olduğu tespit edilmiştir. Bu tespit ile analize dâhil edilen eğitim göstergeleri bakımından Türkiye'nin aynı küme üyeliğine sahip olduğu ülkelerle benzer yapıya sahip olduğu kanaatine varılabilmektedir.

İlk olarak kümeleme analizi kapsamında Ward's tekniği ile ülkeler kümelendi, uygun küme sayısının üç olması gerektiğine karar verilmiştir. Türkiye; Hollanda, İrlanda, İsviçre, Macaristan, Slovakya, Litvanya, İtalya, İspanya, Portekiz, Letonya, Kanada, Yeni Zelanda, Meksika ve İsrail ile aynı kümede yer almıştır. Buna göre Türkiye, aynı kümede yer aldığı bahsi geçen ülkeler ile seçilen eğitim göstergeleri bakımından birbirine benzerdir.

Çok boyutlu ölçekleme analizi kapsamında, iki ve üç boyut için analizler gerçekleştirilmiştir. Üç boyut ile yapılan analiz sonucu elde edilen stress değerinin daha kabul edilebilir olduğu görülse de, yorumlama kolaylığı bakımından iki boyutlu grafiksel gösterimin tercih edildiği vurgulanmıştır. Analizler sonucu elde edilen serpilme diyagramları vasıtasıyla, uzaklıklar ve farklılıklar arasındaki doğrusal ilişki ortaya konulmuştur. OECD'ye en son dâhil olan Kolombiya'nın, Çekya ve Norveç'in diğer ülkelerden farklılık gösterdiği elde edilen grafiklerle sunulmuştur.

Kümeleme analizi ve çok boyutlu ölçekleme analizi, zaman zaman birbirini tamamlar biçimde zaman zaman ise birbirinin alternatifi şeklinde kullanılmaktadır. Her iki yöntemin de üstünlükleri olmasına karşın, grafiksel gösterim sunması ve farklılık matrisinin incelenerek birimler bazında ayrıntılı yorumlama imkânı sağlaması bakımından çok boyutlu ölçekleme analizi daha üstün görülmektedir.

Çalışma kapsamında kullanılan veriler Covid-19 pandemisi öncesine aittir. İçerisinde bulunduğumuz pandemi sürecinin derinden etkilediği hatta uzun bir süre durma noktasına gelmesine sebep olduğu eğitim olgusunun, pandemi sonrası veriler kullanılarak çalışmalara yeniden konu olması, ülkelerin eğitim konusundaki performanslarındaki değişimi ve pandemi sürecinin etkilerinin ortaya konulması bakımından faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- ADEM, M. (1980). "Eğitimin Kalkınmadaki Önemi ve Yeri", Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 13(1).
- AKIN, H., & EREN, Ö., (2012). "OECD Ülkelerinin Eğitim Göstergelerinin Kümeleme Analizi ve Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi ile Karşılaştırmalı Analizi", Öneri Dergisi, 10 (37): 175-181.
- BLASHFIELD, R. K., & ALDENDERFER, M. S. (1988). The Methods and Problems of Cluster Analysis, N. J.R., & C. R.B. (Eds.), Springer. Handbook of Multivariate Experimental Psychology: 447-473. Boston-ABD.
- BOLAT, B. A., (2011). "Eğitim Göstergeleri Açısından Türkiye ve Avrupa Birliği'ne Üye Ülkelerin Karşılaştırılması", İşletme İktisadi Enstitüsü Dergisi, 22(69): 61-77.
- BULUT, H. (2018). R Uygulamaları ile Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler, Nobel Yayıncılık, Ankara.

- CAMKIRAN, C. (2020). Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikler, Çok Boyutlu Ölçekleme, Ed. Dilek Altaş, İ. Esen Yıldırım, Seçin Yayınları, Ankara.
- GÜNDÜZ, S. (2011). Uzaklık Fonksiyonlarının Çok Boyutlu Ölçekleme Algoritmalarındaki Etkinliğinin İncelenmesi ve Uygulamalar, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- HAIR, J. F., BLACK, W. C., BABIN, B. J., & ANDERSON, R. E., (2014). Multivariate Data Analysis, Pearson Education Limited, United States of America.
- HARDLE, K. W., & SIMAR, L., (2015). Applied Multivariate Statistical Analysis, Springer-Verlag, Berlin, Almanya.
- KALAYCI, Ş., (2017). SPPS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri, Dinamik Akademi, Ankara-Türkiye.
- TATLIDİL, H., (2002). Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz, Akademi Matbaası, Ankara- Türkiye.
- TEZCAN, M. (1985). Eğitim Sosyolojisi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları, Ankara.
- YAMAN YILMAZ, C. (2020). Türkiye'deki İllerin Bankacılık Faaliyetleri Açısından Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler ile İncelenmesi. Alanya Akademik Bakış, 4(2): 471-493.
- YAVUZ, M. (2018). Eğitim Bilimine Giriş. Anı Yayıncılık, Ankara.
- T.C. Dış İşleri Bakanlığı OECD Daimi Başkanlığı, T.C. Dışişleri Bakanlığı - Oecd Daimi Temsilciliği - Bilgi Notları (mfa.gov.tr), 11.01.2022
- Türkiye İş Bankası, <https://www.isbank.com.tr>, 01.01.2022
- OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development, www.oecd.org, 01.01.2022