



SOSYO-EKONOMİK GÖSTERGELER VE PISA SKORLARINA GÖRE SINIFLANDIRILMASI: OECD ÖRNEĞİ

Ebru ÖZGÜR GÜLER¹
Dilek VEYSİKARANI²

Öz

Sosyo – ekonomik kalkınmada en etkili büyüme faktörlerinden biri eğitimidir. Bir ülkenin kalkınma sürecindeki performansı, eğitim sisteminin etkinliği ile yakından ilgilidir. Eğitim iktisadi ve sosyal kalkınmada lokomotif güç olarak, iyi eğitilmiş insan gücüne yani beşerî sermayeye sahip olan ülkelerin küresel piyasada daha aktif olmalarını ve gelişmelerini sağlamaktadır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin de üye olduğu OECD topluluğundaki 37 ülkeyi sosyo-ekonomik ve eğitim göstergeler dikkate alınarak sınıflandırmaktır. Eğitim göstergeleri olarak OECD tarafından hazırlanan ve yayınlanan 2018 yılı PISA skorları kullanılmıştır. Sosyo-ekonomik göstergeleri ifade etmek için kullanılan değişkenlere ait veri seti OECD ve Dünya Bankasından alınmıştır. Çalışmada OECD ülkelerinin sosyo-ekonomik değişkenlerinde verinin mevcut olduğu yıllar kullanılmıştır. Ülkelerin bahsedilen göstergelere göre kümelenmesi için hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan kümeleme analizleri uygulanarak birbirine benzer özelliklere sahip olan ülkeler gruplandırılmış, böylelikle homojen alt gruplar oluşturulmuştur. Hiyerarşik kümeleme analizinde Ward yöntemi ve Kareli Öklid uzaklığı, hiyerarşik olmayan kümeleme analizinde ise k-ortalama yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma bulgularına göre Fransa, Finlandiya, Japonya gibi gelişmiş ülkeler homojen özellikler göstererek aynı kümede içerisinde yer alırken Lüksemburg'un diğer ülkelere nazaran farklı yapıda özellikler gösterdiği ve tek başına bir küme oluşturduğu dikkat çekmiştir.

Anahtar Kelimeler : PISA, Sosyo-Ekonomik Göstergeler, Kümeleme Analizi.

Jel Sınıflandırılması : C10, I22, O10.

¹ Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, İ.İ.B.F., Ekonometri Bölümü, ozgurebru@cu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1514-0474.

² Arş. Gör., Çukurova Üniversitesi, İ.İ.B.F., Ekonometri Bölümü, dveysikarani@cu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8071-0720.

Atıf/Citation (APA 6):

Özgür-Güler, E., & Veysikarani, D. (2022). Sosyo-ekonomik göstergeler ve PISA skorlarına göre ülkelerin sınıflandırılması: OECD örneği. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(3), 506–522. <http://doi.org/10.24287/ohuiibf/958903>.

CLASSIFICATION OF COUNTRIES BASED ON SOCIO-ECONOMIC INDICATORS AND PISA SCORES: THE CASE OF THE OECD

Abstract

One of the most influential growth factors in socio-economic development is education. The performance of a country in the development process is closely related to the efficiency of its education system. Education, as the driving force in economic and social development, enables countries with well-trained manpower, that is, human capital, to be more active and develop in the global market. The purpose of this study, 37 countries in the OECD that Turkey is a member community, taking into account the classification according to socio-economic and educational indicators. The 2018 PISA scores prepared and published by the OECD were used as educational indicators. The data sets for the variables used for socio-economic indicators were taken from the OECD and the World Bank. In the study, the years for which data are available on socio-economic variables of OECD countries were used. Countries with similar characteristics were grouped and homogeneous subgroups were formed by applying both hierarchical and non-hierarchical cluster analysis for the purpose of clustering countries according to the mentioned indicators. Ward method and Squared Euclidean distance were used in hierarchical clustering analysis, and k-means method was used in non-hierarchical clustering analysis. As a result of the study, countries such as France, Finland and Japan, which are among the developed countries, have been included in a cluster by showing homogeneous characteristics. Luxembourg, on the other hand, has formed a cluster alone compared to other countries.

Keywords : PISA, Socio-Economic Indicators, Clustering.

Jel Classification : C10, I22, O10.

GİRİŞ

Ekonomik büyüme ve refahın artışı uzun yıllardır birçok ekonomist tarafından araştırma konusu olmuştur. Refahın artmasının nelere bağlı olduğu, ekonomik büyümenin nedenleri araştırmacılar tarafından sorgulanarak bununla ilgili birçok teori geliştirilmiştir. Bu bağlamda 1980’li yıllara kadar refah ve ekonomik büyüme yalnızca Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) tarafından belirlenirken, yeni güncel teoriler doğrultusunda refah üzerinde etkili olan tek değişkenin gelir olmadığı, gelirle beraber eğitim, sağlık gibi sosyo-ekonomik değişkenlerin de olduğu gözlemlenmiştir (Selim, Purtaş & Uysal, 2014: 94).

Sosyal bilimler alanında oldukça popüler olan sosyo - ekonomi kavramının tanımlanmasında ve belirlenmesinde henüz ortak bir karara varılamamıştır (Bradley & Corwyn, 2002: 372; Deniz, Türe & Uysal, 2015: 109). Sosyo - ekonomi kavramı, toplumsal değerler ve ekonomi arasındaki ilişkiyi konu alan bir bilim dalı olarak literatüre girmiştir. Genel olarak kavram, ekonomide ve ekonomik yapıda meydana gelen değişimlerin toplum üzerinde yarattığı etkileri araştırmaktadır. Demiray Erol (2013: 199), sosyo-ekonomik gelişmeyi oluşturan değişkenleri, kişi başına milli gelir artışı ile insani gelişmeyi belirleyen tüm göstergeler şeklinde ifade etmiştir.

Sosyo - ekonomi kavramının bileşenlerinde olan ekonomik faaliyetlerin temelinde insan faktörü yer almaktadır. Bu doğrultuda refahın temelinde yer alan insan değişkeni önemli bir anlam ifade etmektedir. İstenilen refah seviyesinin geliştirilebilmesi için beşerî sermayede özellikle eğitim, teknoloji gibi yatırımlara önem verilmelidir (Afşar, 2009: 86; Başar, Künü & Bozma, 2016: 191).

Bir ülkenin gelişmişlik seviyesi ülkenin eğitimin kaliteli ve sürekli olmasına bağlıdır. Bu bağlamda, ülkedeki vatandaşların kazandıkları bilgi ve beceriler aracılığıyla ekonomik büyümeye yapacakları katkı oranı ciddi anlamda artış gösterecektir. Bireylerin bilinçlenmesi, arama, çalışma ve öğrenme istekleri ile donatılması gerekmektedir. Bu doğrultuda, sosyo-ekonomik gelişmenin en önemli unsuru olarak işgücü ve toplumun eğitim seviyesi olduğu ifade edilebilir (Gövdeli, 2016: 224).

Gelişmiş ve gelişmekte olan tüm ülkelerin, bilgi ekonomisi aşamasına geçmiş olması ve bu aşamada eğitimin önemli bir rolde olması günümüzde söz konusu ülkeler için eğitime yapılan yatırımlara ayrı bir önem vermelerine yol açmıştır. Gelişmemiş ve geri kalmış ülkeler incelendiğinde eğitim göstergeleri bakımından dünya sıralamasında dezavantajlı konumda yer alırlar. Buna karşın gelişmiş ve rekabet gücü yüksek ülkelerde eğitim seviyesi yüksek, kaliteli ve yüksek bilgi üretme kapasitesine sahip ülke vatandaşlarından oluşmaktadır (Çalışkan, Karabacak & Meçik, 2013: 30). Bu bağlamda, eğitim faktöründe meydana gelen olumlu faaliyetler, işgücü verimliliğini artırarak ekonomik refahı olumlu etkilemektedir.

Eğitim kavramı, toplumlara iki farklı fonksiyondan fayda sağlamaktadır. Birincisi ihtiyaç duyulan kalitedeki işgücünü sağlamak; ikincisi ise bilgiyi üretip, yayılmasını sağlayarak ülkelerin modern üretim teknolojilerini takip etme, geliştirme ve üretim sürecine aktarmasına katkı sağlar. Bu yönleri ile eğitim, küresel boyutta ülkelerin kalkınmasında anahtar rolü üstlenmektedir (Çalışkan vd., 2013: 30).

Eğitim seviyesinin yükselmesi doğrudan etkilerin yanında olumlu dışsallıklar da yaratmaktadır. Eğitim seviyesinin yükselmesi siyasi ve iktisadi kalkınmada önemli katkılar sağlar. Şöyle ki, yükseköğretim oranının fazla olması, demokratik süreçlerin etkin işlemesi başta olmak üzere daha iyi bir birey olma, bebek ölüm oranlarının azalması, siyasi istikrarın artması, suç oranlarının düşmesi gibi pek çok sosyal ve ekonomik olumlu sonuçları ortaya çıkarır (Çalışkan, 2007: 286). Diğer bir ifadeyle yüksek oranda okullaşmanın daha yüksek refah ile ilişkili olduğu ortaya konulabilir. Ülke içerisinde eğitilmiş kadın nüfusunun artması hem ülkenin doğurganlık başta olmak üzere sağlık gibi göstergelerini etkiler hem de toplumun yeni nesillerinin eğitsel kazanıma ulaşmasına katkı sağlamaktadır (Yolsal, 2016: 9).

Bu bağlamda çalışmanın amacı, Türkiye'nin de üyesi olduğu OECD ülkelerinin, bazı sosyo-ekonomik göstergeler ve eğitim göstergeleri bakımından ele alınarak bahse konu olan ülkelerin benzer özelliklerine göre sınıflandırılmasının yapılmasıdır. Çalışmanın bundan sonra yer alan ikinci bölümünde eğitimin sosyal ve ekonomi ile ilişkisini araştıran literatür incelemesine yer verilmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümünde metodoloji anlatılarak dördüncü bölümde ampirik bulgulara yer verilmiştir. Sonuçlar bölümünde ise elde edilen bulgular tartışılarak ileriki çalışmalara önerilerde bulunulmuştur.

I. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Kavak (1997), eğitim, istihdam ve işsizlik konularını ele alan çalışmasında OECD ülkelerinin verilerini kullanmıştır. Analiz sonuçlarında, eğitim düzeyi ile iş gücüne katılım oranı arasında anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki bulunmuştur.

Asteriou ve Agiomirgianakis (2001), insan becerilerinin geliştirilmesinde mekanizmanın eğitim olduğunu vurgulamışlardır. Bu bağlamda Yunanistan'ın eğitim ve GSYİH arasındaki uzun dönem ilişkisini inceledikleri çalışmalarında 1960 - 1994 dönemi verileri ile çalışmışlardır. Analiz sonucunda, eğitimin tüm kademelerinde, ekonomik büyüme ile uzun dönemli pozitif bir ilişkinin olduğu ortaya konulmuştur.

Bradley ve Cromyn (2002), doküman analizi kullanarak sosyo-ekonomik göstergeleri ve bunu etkileyen faktörleri belirlemeye çalışmışlardır. Bu bağlamda, sosyo-ekonomik kavramının meslek durumu, gelir düzeyi ve bireylerin sağlık durumları ile de ilişkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Şahin ve Hamarat (2002), G10, AB ve OECD ülkelerinin sosyo-ekonomik göstergelerini ele alarak benzer özellik gösteren ülkeleri sınıflandırmak için bulanık kümeleme analizini uygulamıştır.

Gyimah- Brempong ve Wilson (2004), Afrika ve OECD ülkelerinde toplam sağlık harcamalarının kişi başına gelir artışı üzerinde bir etkisinin olup olmadığını panel veri analizi ile araştırmıştır. Analizler sonucu elde edilen bulgular kişi başına gelir artışı ile sağlık harcamaları arasında pozitif ve güçlü bir ilişki olduğu yönündedir.

Çalışkan (2007), “Eğitim - İşsizlik ve Yoksulluk İlişkisi” isimli çalışmasında, eğitimin yalnızca ekonomik getirilere değil aynı zamanda ortaya çıkan sosyal getiriler (demokratikleşme, insan hakları, sosyal uyum, vb.) ile kalkınmayı da etkilediğini belirtmiştir. Aynı çalışmada, eğitimin bireylere olan getirileri cinsiyetlere göre karşılaştırdığında anlamlı farklılıklar olduğu gözlenmiştir.

Çakmak (2008), eğitimin, ekonomi ve kalkınma kavramları üzerindeki önemini ortaya çıkarmak istediği çalışmada, sosyo-ekonomik gelişmenin ve verimlilik artışının en önemli faktörü olarak eğitim düzeyi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Permani (2008), eğitim sürelerine göre insan sermayesinin refah ve ekonomik büyüme üzerindeki etkisini panel veri analizi ile incelemiştir. 1965 - 2000 dönemi için dokuz Doğu Asya ülkesinin verilerinin kullanıldığı çalışmada 25 yaş üstü olan nüfusun almış olduğu ortalama eğitim süresinin ekonomi üzerinde olumlu yönde etkisi olduğu sonuna ulaşmıştır.

Afşar (2009), beşerî sermayenin kilit anahtarı kabul edilen eğitimin oluşturduğu çeşitli olumlu dışsallıkların, ölçeğe göre getiriye arttırdığını ifade etmiştir. Ayrıca eğitim yatırımları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Türkiye örneği ile araştırmıştır. Nedensellik analizi sonucunda, eğitimden ekonomik büyümeye doğru bir nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Riasat, Atif ve Zaman (2011), bireylerin verimliliğini artırarak sosyal ve ekonomik yaşamlarında sürdürülebilir bir kalkınma yoluna gidilmesinin eğitim ile olabileceğini ifade etmiştir. Pakistan’ın ekonomik büyümesinde eğitim faktörünün etkisinin araştırıldığı çalışmada 1972 - 2010 yıllarına ait veri seti kullanılmıştır. ARDL yöntemi sonucunda uzun dönemde iki değişken arasında anlamlı bir etki olduğu sonucuna varılmıştır.

Demiray Erol (2013), Türkiye ve AB ülkelerinin gelişmişlik düzeylerini belirlemek için sosyo-ekonomik göstergeleri temel bileşenler analizi ile karşılaştırmıştır. Analiz sonucunda AB ülkeleri ile kıyaslandığında Türkiye’nin sosyo-ekonomik özellikler açısından son sıralarda yer alan ülke konumunda olduğu belirlenmiştir.

Bloom, Canning, Chan ve Luca (2014), Afrika’nın yükseköğretim oranı ile ekonomik büyümesi arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada, Afrika’nın yükseköğretime kayıt oranının küresel sıralamada en düşük oranda olup son sırada yer aldığını belirtmiştir. Aynı çalışmada, yükseköğretime yatırım yapılması ve teknolojinin yayılma hızının artması ile bilgi eksikliğinin azalacağı ve böylece ülkenin yoksulluk seviyesinin düşeceği ifade edilmiştir.

Benos ve Zotou (2014), meta analizi kullanarak eğitim ve kalkınma arasındaki ilişkiyi araştıran yayınları belirledikleri ve sıraladıkları çalışmada, çoğunlukla eğitimin refah üzerinde olumlu etkisi olduğunu yapılan çalışmalarda gözlemlemiştir. Akar (2014)’ın, Daha İyi Yaşam Endeksi’ni Türkiye açısından değerlendirdiği çalışmasında, OECD üyesi ülkeleri ile ülkemiz karşılaştırılmıştır. Akar, refahın sadece gelir ile belirlenmediğini sosyo-ekonomik değişkenler ile ele alındığında değerlendirilmesinin daha doğru olduğunu vurgulamıştır. Değerlendirme sonucunda, Türkiye’nin söz konusu ülkeler arasında Daha İyi Yaşam Endeksi değeri en düşük ülke olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ülkelerin, geleceğe yönelik değerlendirilmesinde tek faktörün ekonomik büyüme olarak ele alınmasını eksiklik olarak belirten Bozkurt (2015), sosyal ve ekonomik refahın gerçekleşmesi için öncelikli olarak beşerî sermayeye önem verilmesi gerektiğini çalışmasında vurgulamıştır. Ayrıca Bozkurt, refahın belirleyicilerinden olan bilgi, sağlık ve eğitim sektöründeki gelişmeleri bir arada ele almıştır.

Mariana (2015), eğitim değişkeninin her ülkenin refah ve kalkınmasında en önemli faktör olduğunu belirttiği çalışmada Romanya’nın özellikle yükseköğretim düzeyi ile sosyal ve ekonomik refahı arasındaki ilişkiyi 1980 - 2013 dönemi için incelemiştir. Oztunc, Chi Oo ve Serin (2015), kadın eğitim oranının Asya Pasifik bölgesinden seçilen bazı ülkeler için uzun vadeli ekonomik refahına olan etkisini araştırmıştır. Panel regresyon analizinin kullanıldığı çalışmada kadın eğitim oranının, kişi başına yıllık gelir artışı için önemli bir faktör olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gövdeli (2016), Türkiye’de eğitimin ekonomi ve refah üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmada 1923 - 2014 dönemini ele almıştır. Birim kök testleri ve eş bütünleşme analizlerinin kullandığı çalışmada, ilköğretim, lise ve üniversitede okuyan öğrenci sayılarının ekonomik büyüme üzerinde anlamlı bir ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Koşar Taş ve Örk Özel (2017), AB üyesi ülkeler ve Türkiye’nin sosyo-ekonomik değişkenlerine göre karşılaştırmasını yaptıkları çalışmada 60 sosyo-ekonomik değişken belirleyerek bunlara faktör analizi uygulamıştır. Elde edilen faktörler göz önünde bulundurularak ülkeler gelişmişlik düzeylerine göre sıralanmış, bu sıralamada Türkiye, gelir ve refah, sağlık, işsizlik ve yoksulluk faktörleri bakımından AB üyesi ülkelerinden sonra yer almaktadır sonucuna ulaşılmıştır.

Günkör (2017), eğitim ve kalkınma ilişkisini incelediği çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizine yer verilmiştir. Çalışmada eğitimin, değişen dünya karşısında bireylerin değişime uyum sağlamasını, daha yüksek gelir elde etmesini, teknoloji odaklı insan kaynağının gelişmesini sağladığı belirtilmiştir. Ayrıca eğitim düzeyleri ile çeşitli ülkelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyleri arasında bir uyum olduğu saptanmıştır.

Aytekin ve Tertemiz (2018), Türkiye ve Güney Kore’yi eğitim ve ekonomik göstergeler bakımından karşılaştırmış, Türkiye’nin dünya çapında en büyük 17. ülke olmasına rağmen bu başarıyı eğitime ve refaha yansıtmadığı sonucuna ulaşmıştır. Elde edilen karşılaştırma sonucunda sürdürülebilir ekonomik kalkınma ve refahın sağlanması durumunda eğitime ayrılan kaynak miktarında artışın olacağı ve hedeflenen başarı düzeylerine ulaşılacağı sonucuna varılmıştır.

Kim, Wu ve Lin (2019), eğitim ve sağlık göstergelerini kullanarak ülkeler arasındaki kalkınma farklılığını belirlemek için panel eş bütünleşme analizini kullanmıştır. Elde edilen bulgular eğitimin gelir arttırıcı bir değişken olmakla beraber eğitim seviyesinin artmasının daha büyük oranda refahı arttırdığı yönündedir.

Ataşökten ve Cumhur Yalçın (2020), eğitimin emek piyasası üzerindeki etkisinin inceledikleri çalışmada, OECD ülkelerini baz alarak SmartPLS kullanmıştır. Yapısal Eşitlik Modellemesi sonuçlarına göre eğitimin emek piyasasını pozitif yönde etkilediği, eğitimde meydana gelen iyileştirmelerin istihdam oranını ve işe bağlı kazançları da arttırdığını destekler niteliktedir.

Literatürde sosyo-ekonomik ve eğitim üzerine yapılmış oldukça fazla sayıda çalışma olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışmanın amacında PISA ve PISA’ya ait verilerin de kullanılması üzerine literatürde PISA üzerine uygulanan kümeleme analizi çalışmaları ile PISA ve sosyo-ekonomik göstergeleri içeren çalışmalar da incelenmiştir. Bu bağlamda, yapılmış olan bu çalışmalar kısaca özetlenmiştir.

Acar (2012), 2009 yılına ait hesaplanan PISA değerleri ve PISA hesaplaması yapılırken kullanılan değişkenleri kullanarak 65 ülkeye kümeleme ve ayırma analizi uygulamıştır. Toplamda dört küme elde etmiştir. Türkiye, bu kümeleme analizinde Bulgaristan, Şili, Kolombiya, Romanya ve Meksika gibi ülkelerin yanında yer almıştır. Ayrıca ayırma analizine göre sınıflama oldukça yüksek (%96,9) bulunmuştur.

Maya’nın (2013) doküman araştırması ile yapmış olduğu çalışmasında PISA sonuçlarına göre en yüksek ve en düşük başarı gösteren ülkelerde yaşayan ve eğitilmiş olmayan çocuk, genç ve yetişkin nüfus yapısını karşılaştırmıştır. Elde edilen bulgular neticesinde, eğitim seviyesi düşük veya eğitilmiş olmayan nüfusun, PISA başarısı düşük olan ülkelerde fazla olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca PISA başarısının yüksek olduğu ülkelerin eğitim politikalarının temelinde eğitime yönelik fırsat ve olanakların her öğrenciye eşit olarak verilmesi olduğu belirtilmiştir.

Yolsal (2016), 2012 PISA’ya katılan ülkelerin öğrencilerinin başarıları üzerinde sosyo-ekonomik ve kültürel konumlarının etkisini araştırdığı çalışmasında Çok Boyutlu Ölçekleme (ÇBÖ) ve lojistik regresyon kullanarak analizi iki aşamada gerçekleştirmiştir. ÇBÖ ile sosyo-ekonomik ve kültürel konum göstergeleri üç boyuta indirgenmiş ve ülkelerin benzerlikleri incelenmiştir. Ayrıca OECD ortalamasına göre ülkelerin almış oldukları puanlar ikili değişkene dönüştürülerek lojistik regresyon

analizi gerçekleştirilerek ülke başarı olasılıkları öngörülmüştür. Bu bağlamda Türkiye'nin, OECD ortalamasının üzerinde puan alma olasılığı sıfır olarak belirlenmiştir.

Yalçınkaya ve Kaya (2017), PISA katılımcısı olan ülkelerin eğitim durumlarının ekonomik büyümeleri üzerindeki etkisinin olup olmadığını 1990 - 2014 dönemini ele alarak incelemiştir. Çalışma sonucunda eğitimin, ekonomik büyüme ve refah üzerinde uzun dönemde olumlu etkisinin olması ile bu olumlu etkinin PISA katılımcısı olan ülkelerin sınav başarı düzeylerini aynı yönde arttırdığı bulgusu elde edilmiştir.

Mazurek ve Mielcová (2019), 2015 PISA skorlarının GSYİH, eğitim harcamaları, demokrasi endeksi gibi bir dizi sosyo-ekonomik göstere arasındaki ilişkiyi inceleyerek OECD ve OECD dışındaki ülkelere k-ortalama yöntemini kullanılarak kümeleme analizi uygulamışlardır. Literatürde yapılmış çalışmalar ile karşılaştırıldığında ilgili alan yazında sosyo-ekonomik göstergeler ile PISA skorları benzerlik gösteren ülkelerin sınıflandırılmasına yönelik çalışma olmaması dolayı çalışmanın özgünlüğünü ortaya koymaktadır.

II. METODOLOJİ

II.1. PISA ve Sosyo-Ekonomik Değişkenler

Çalışmanın temel amacı, sosyo-ekonomik ve eğitim göstergelerine göre OECD topluluğunu oluşturan ülkeleri homojen gruplar olacak şekilde sınıflandırmaktır. Bu doğrultuda çalışmada eğitim göstergesi olarak 2018 yılına ait PISA verileri kullanılmıştır.

PISA, OECD tarafından düzenli aralıklarla hesaplanan ve öğrencilerin matematik, fen ve okuduğunu anlama becerileri hakkında bilgilerinin değerlendirildiği kavram olarak kısaca tanımlanmaktadır.

PISA, OECD ülkeleri ve hesaplamaya katılan diğer ülkelerin onuncu sınıf öğrencilerinin katıldığı bir değerlendirme programıdır. PISA programının amacı öğrencilerin kendi ülkelerinde zorunlu eğitimi tamamlamış ya da tamamlamak üzere olmalarının yanında modern toplumda tam bir katılımcı olmaları için gerekli olan bilgi ve becerileri edinmelerindeki değerlendirmeleri yapmaktır. Diğer bir ifade ile öğrenciler farklı konulardaki bildikleri ile bunlar ile gelecekte neler yapabileceklerini göstermeyi hedefler (Yolsal, 2016: 11).

PISA projesi üç yıllık aralıklarla uygulanmaktadır ve Türkiye ilk kez 2003 yılında bu projeye katılmıştır. Günümüzde en yakın tarihte yapılan PISA sınavları 2018 yılında yapılmıştır. Türkiye'nin PISA skorlarının yıllar içinde nasıl dalgalandığı Tablo 1'de özetlenmektedir. Türkiye'nin 2018 yılı "okuma performansı, matematik ve fen bilimi" skorlarının, diğer yıllara oranla belirgin bir artış göstermektedir. Bu durum, olumlu bir gelişme olarak kabul edilebilir olmasına karşın Türkiye'nin PISA skorlarının, OECD genel ortalamasından oldukça geride olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Türkiye'nin PISA Değerlerinin Yıllara Göre Değişimi

	OKUMA PERFORMANSI				FEN PERFORMANSI				MATEMATİK PERFORMANSI			
	2018	2015	2012	2009	2018	2015	2012	2009	2018	2015	2012	2009
OECD Ortalaması	487	493	496	493	489	493	501	495	489	490	494	496
Tüm Ülkeler Ortalaması	453	460	471	464	458	465	477	471	459	461	470	465
Türkiye Ortalaması	466	428	475	464	488	425	463	454	454	420	448	445
Sıralama	40*	50	42	39	39*	54	43	42	42*	50	44	41
Katılan Ülke	79	72	65	65	79	72	65	63	79	72	65	65

Kaynak: OECD

Çalışmanın amacı doğrultusunda uygulama kısmında hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan kümeleme analizleri ardışık olarak kullanılarak birbirine benzer özellikler gösteren ülkeler aynı küme içerisinde sınıflandırılmıştır. Bu bağlamda çalışmada kullanılan değişkenler ve veri kaynakları Tablo 2'de yer almaktadır. Kullanılan sosyo-ekonomik değişkenler literatürde en sık kullanılan ve veri setine

ulaşılabilen değişkenlerden yola çıkılarak oluşturulmuştur (Çakmak, 2008; Bozkurt, 2015; Mariana, 2015).

Tablo 2. Çalışmada Kullanılan Değişkenler

Değişkenler	Yıl	Veri Kaynağı
Okuma Performansı(X_1)	2018	OECD
Matematik Performansı(X_2)	2018	OECD
Fen Performansı(X_3)	2018	OECD
Sağlık Harcaması (X_4)	2018	WorldBank
Eğitim Harcaması (% GSYİH) (X_5)	2019	WorldBank
Öğretmen Başına Düşen Öğrenci Sayısı (X_6)	2019	OECD
Doğurganlık Oranı (X_7)	2018	WorldBank
Kişi başı GSYİH (X_8)	2019	WorldBank
Petrol Kullanımı (X_9)	2015	WorldBank
İstihdam Oranı (X_{10})	2019	WorldBank
Nüfus Yoğunluğu (X_{11})	2018	WorldBank
Doğumda Beklenen Yaşam Süresi (X_{12})	2018	WorldBank
Ölüm Oranı (X_{12})	2018	WorldBank

II.II. Kümeleme Analizi

Çok değişkenli istatistiksel analiz tekniklerinden olan kümeleme analizi, p tane özelliğe ya da değişkene sahip N sayıda bireyin homojen özelliklere göre türdeş yapının sağladığı ve heterojen kümelerde toplanmasını amaçlayan bir tekniktir (Çakmak, 1999, s. 2). Diğer bir ifade ile analiz sonucunda oluşturulan kümelerde, küme içi homojen bir yapı gözlenirken iken kümeler arası heterojen yapı sağlanmalıdır (Hair, Black, Babin & Anderson, 2010: 473).

Kümeleme kavramı ilk kez 1939 yılında Tryon tarafından kullanılmıştır ve analizin genel amacı, farklı gruplarda yer alan gözlemleri, benzerliklerine göre grup veya kümelere bölmek ayrıca grup içerisindeki tüm gözlemlerin benzer olmasını sağlamaktır (Timm, 2002: 515). Böylelikle araştırma için kullanılacak özet bilgiler elde edilmiş olur. Bu genel amacın yanı sıra kümeleme analizi ile gerçek tipler belirlenerek doğru modelin kurulması, gruplar için tahmin ve hipotez testleri ile önsel grup üyeliklerinin belirlenmesi de sağlanabilmektedir (Çakmak, 1999: 189; Yılmaz & Temurlenk, 2010: 80).

Kümeleme analizinde, diğer çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemleri için zorunlu görülen katı varsayımlar daha esnektir. Normallik, doğrusallık ve eşit varyanslılık varsayımları yerine, kümeleme analizinde ele alınan örneklemin evreni temsil edip etmediği üzerine yoğunlaşılır ve çoklu doğrusal bağlantının olmaması istenir (Atalay, 2019: 107).

Kümeleme analizi, uzaklık veya benzerlik matrisleri şeklinde ifade edilen matrisleri kullanarak veri setindeki gözlemleri ya da değişkenleri kendi içinde homojen diğer gruplar ile aralarında heterojenlik oluşacak şekilde gruplandırma imkânı sağlayan istatistiksel bir yöntemdir. Bahsi geçen benzerlik kavramı ise birim çiftlerinin arasında yer alan uzaklığın ölçüsüdür (Şahin & Hamarat, 2002: 6). Kümeleme analizinde sıklıkla kullanılan ölçütler kısaca açıklanmıştır.

Öklid Uzaklığı: Literatürde en çok tercih edilen uzaklık ölçüsüdür. X ve Y 'nin, (X_1, Y_1) ve (X_2, Y_2) gibi iki boyutlu iki koordinat noktasına sahip olduğu varsayıldığında noktalar arasındaki Öklid uzaklığı aşağıdaki formülle hesaplanan ölçüdür (Hair vd., 2010: 521)

$$d(x, y) = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_p - y_p)^2} \quad (1)$$

City-Block (Manhattan) Uzaklığı: City-Block uzaklık ölçüsü, değişkenler arasında ilişki olmaması durumlarında tercih edilen uzaklık ölçütü olmaktadır. Değişkenlerin birbirleri arasındaki mutlak farklarının toplamını kullanır (Timm, 2002: 517).

$$d_{ij} = \sum_{k=1}^p |x_{ik} - x_{jk}| \quad (2)$$

Mahalanobis Uzaklığı (D^2): İki değişken arasında bir ilişki olması durumunda, değişkenler arasındaki korelasyonları hesaplayan genelleştirilmiş bir uzaklık ölçüsüdür. Değişken sayısı p olmak üzere Mahalanobis uzaklık ölçüsü, $p * p$ tipindeki kovaryans matrisi S kullanılarak hesaplanmaktadır (Hair vd., 2010: 522):

$$Md_{ij} = (x_i - x_j)' S^{-1} (x_i - x_j) \quad (3)$$

Minkowski Uzaklığı: Öklid ve Manhattan uzaklık ölçüleri, Minkowski uzaklık ölçüsünün özel bir durumunu belirtir. Ayrıca Minkowski uzaklık ölçüsü genel bir uzaklık ölçüsüdür ve şu formülle elde edilir (Anderberg, 1973: 40)

$$d_{ij} = \left[\sum_{k=1}^p |x_{ik} - x_{jk}|^m \right]^{\frac{1}{m}} \quad (4)$$

Benzerlik veya uzaklık matrisinin seçimi ile uzaklıklar belirlendikten sonra birimlerin (gözlemlerin) kümeler atanması için kümeleme yöntemlerinin seçilmesi gerekmektedir. Literatürde en çok bilinen kümeleme yöntemleri, hiyerarşik (aşamalı) ve hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemleridir. Bu iki temel yöntem dışında kullanılan yöntemler bulunmakla birlikte çok tercih edilmemektedir.

Hiyerarşik (aşamalı) kümeleme yöntemlerinde küme sayısı hakkında önceden bilgi bulunmamakta ve analiz sonunda küme sayısına karar verilmektedir. Bu yöntemde, seçilen uzaklık ölçüsü yardımıyla elde edilen uzaklık matrisinden yararlanılarak birimlerin birbirine en yakın ya da en benzer şekilde bir kümede toplanmalarını sağlayacak ağaç diyagramı oluşturulur (Çakmak, 1999, s. 191). Hiyerarşik kümeleme yöntemlerinde çeşitli teknikler vardır. Başlıca yöntemler olarak tek bağlantı yöntemi, tam bağlantı yöntemi, tartışız eşlenik grup ortalaması yöntemi, medyan metodu ve Ward yöntemidir (Yılmaz & Temurlenk, 2010: 81). Çalışmanın analiz kısmında bu yöntemlerden Ward yöntemi kullanılarak analiz gerçekleştirilmiştir.

Ward yönteminde, bir araya getirilmiş olan iki gruptaki bilgi kaybını minimum seviyede tutmayı amaçlaması (Hata kareler Toplamı (SSE) en küçük olması) hedeflenir. Bu teknik, kümeler arasındaki homojenliği en üst düzeye çıkararak kümeleri oluşturmaktadır. (Sharma, 1996: 193).

$$SSE = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})'(y_i - \bar{y}) = \sum_{i=1}^n (\|y_i - \bar{y}\|)^2 = T \quad (5)$$

Hiyerarşik (aşamalı) olmayan kümeleme yöntemlerinde ise küme sayısı hakkında ön bilgiler mevcut olduğu için araştırmacı anlamlı olacak şekilde küme sayısına analizin başında karar verir. Hiyerarşik olmayan yöntemler, hiyerarşik olanlara göre daha büyük veri setlerine uygulanabilmektedir (Çelik, 2013, s. 182). Hiyerarşik olmayan kümeleme, mevcut öğelerin veya birimlerin olası tüm kümelenebilirliklerinin toplam sayısını başlangıç adımı olarak seçer. Daha sonra, "en iyi" seçim optimizasyon ölçütü ile gruplandırma ölçütüne karar verir (Izenman, 2008: 423).

Hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemleri arasında en yaygın kullanılanı Mac Quenn tarafından geliştirilen k -ortalamalar (k -means clustering) yöntemidir (Çakmak, 1999: 182). Bu yöntemin dışında tercih edilen diğer yöntemler medoid kümeleme (*medoid Clustering*) ve bulanık kümeleme (*fuzzy Clustering*) yöntemleridir. Bu doğrultuda, çalışmanın analiz kısmında hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemlerinden k -ortalamalar yöntemi kullanılmıştır.

k-ortalamalar yönteminde, ilk adım olarak küme sayısı olan *k*'ya karar verilmesi gerekmektedir. Bu yöntem *n* adet nesneyi ya da birimi *k* adet kümeye atayan denetimsiz bir kümeleme yöntemidir (Çakmak, 1999: 192; Schulte im Walde, 2006: 188). *k*-ortalamalar yöntemine ilişkin algoritma aşağıdaki adımlar izlenerek gerçekleştirilir:

Adım 1: Birimler x_i , $i = 1, 2, \dots, n$ ve $k =$ küme sayısı ($k=1,2,3, \dots,K$) belirttiği varsayılısın, böylelikle, bireyler öncelikle *k*-başlangıç kümesine atanır. Yani ilk gözlemin her biri, bir gözlemlik küme oluşturması anlamına gelir.

Adım 2: Geriye kalan gözlemler ise, her biri ortalaması kendine en yakın kümeye atanarak küme ortalamaları yeniden hesaplanır. Buradaki uzaklıklar için genellikle Euclid uzaklığı kullanılır.

Adım 3: Her birim en yakın küme merkezine yeniden atanmasından sonra, *n* tane gözlemin son hesaplanan küme ortalamalarına göre yeniden küme atamaları yapılır.

Adım4: birimler veya gözlemlerin yeniden ataması gerçekleştirilemeyece kadar son 2 adım tekrar edilir (Izenman, 2008: 424).

Kümeleme analizinde daha önce belirtildiği üzere hiyerarşik olmayan kümeleme yönteminde küme sayısı başta belli değildir. Hiyerarşik olmayan yöntemlerde ise ön bilgiler mevcuttur. Genel olarak kümeleme analizi sonucunda küme sayısı 1 ile *n* arasında yer alır ve kümeler içindeki uzaklık matrisine, kümeleme yöntemlerine ve ilgili değişkenlere göre değişiklik gösterebilmektedir (Çelik, 2013: 182). Alan yazında küme sayısının belirlenmesinde önerilen en yaygın yaklaşım ise şudur (*k = küme sayısı olmak üzere*):

$$k \cong \sqrt{n/2} \quad (6)$$

şeklindedir.

III. AMPİRİK BULGULAR

Çalışmada ilk olarak OECD ülkelerinin eğitim göstergeleri ve sosyo-ekonomik göstergeleri incelenerek, veri setine hem hiyerarşik hem de hiyerarşik olmayan kümeleme analizi uygulanmıştır. Hiyerarşik kümeleme uygulanırken Ward yöntemi ve uzaklık ölçüsü olarak kareli Öklid uzaklığı kullanılmıştır. Hiyerarşik olmayan kümeleme uygulanırken ise *k* - ortalamalar yöntemine başvurulmuştur. İlk olarak Ward yöntemi kullanılarak hiyerarşik kümeleme analizi gerçekleştirilmiştir.

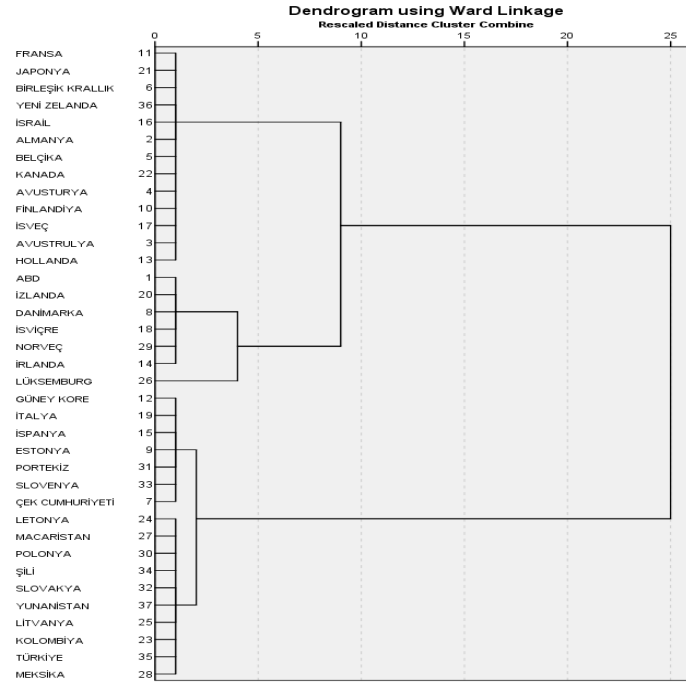
PISA ve sosyo-ekonomik göstergeler içerisinde 37 ülkeden birbirlerine en çok benzerlik gösterenleri ortaya çıkarmak için uygulanan Hiyerarşik Kümeleme Analizi sonuçlarına göre en anlamlı kümeleme beşli sınıflandırma sonucunda elde edilmiştir. Sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3'e göre benzer özellik gösterip heterojen gruplara ayrılan beş kümeden ilki olan Küme 1 küresel anlamda eğitim alanında öncü ve refah seviyeleri yüksek olan ülkelerden oluşmaktadır. Bunlar, Fransa, Japonya Birleşik Krallık, Yeni Zelanda, İsrail, Almanya, Belçika, Kanada, Avusturya, Finlandiya, İsveç, Avustralya, Hollanda olmak üzere 13 ülkeyi bir araya toplar. Bu ülkeler arasında Finlandiya ve Japonya özellikle birçok çalışmada Türkiye ile eğitim başarıları bakımından karşılaştırılmıştır (Akyol, Yavuzkurt, & Ulutaş, 2020). Küme 2'de ABD, İzlanda, Danimarka, İsveç, Norveç, İrlanda yer almaktadır. Üçüncü kümede ise yalnızca Lüksemburg yer almaktadır. Kümeleme analizinin kullanım amaçlarından biri verilerin değişkenlere ve birimlere göre kendi içlerinde göstermiş oldukları benzerlikler bakımından ayrı kümelerde bir araya gelmesini sağlayan yöntem olmaktadır (Çakmak, Uzgören & Keçek, 2015). Bu bağlamda, Lüksemburg'un çalışmaya dahil edilen hiçbir ülke ile kullanılan göstergeler açısından ortak bir özellik göstermediği söylenebilir. Homojenlik gösteren dördüncü kümede ise Güney Kore, İtalya, İspanya, Estonya, Portekiz, Slovenya ve Çek Cumhuriyeti olmak üzere toplam 7 ülke yer almaktadır. Beşinci ve son kümede ise Meksika, Türkiye, Kolombiya, Litvanya, Yunanistan, Slovakya, Şili, Polonya, Macaristan ve Letonya olmak üzere 10 ülke bir araya gelmiştir.

Tablo 3: Hiyerarşik Küme Analizine Göre Oluşan Gruplar

Kümeler ve Küme Üyeliği					
	Küme 1	Küme 2	Küme 3	Küme 4	Küme 5
1	Fransa	ABD	Lüksemburg	Güney Kore	Meksika
2	Japonya	İzlanda		İtalya	Türkiye
3	Birleşik Krallık	Danimarka		İspanya	Kolombiya
4	Yeni Zelanda	İsviçre		Estonya	Litvanya
5	İsrail	Norveç		Portekiz	Yunanistan
6	Almanya	İrlanda		Slovenya	Slovakya
7	Belçika			Çek Cumhuriyeti	Şili
8	Kanada				Polonya
9	Avusturya				Macaristan
10	Finlandiya				Letonya
11	İsveç				
12	Avustralya				
13	Hollanda				

Hiyerarşik Kümeleme Analizinin sonuçlarını grafiksel olarak göstermede kullanılan dendrogram gösterimi Şekil 1’de yer almaktadır. Bu bağlamda, birbirlerine en çok benzeyen ülkeler birer birimlik mesafede yer alırken, benzerliğin git gide azalması ile beraber ülkeler arası mesafede artarak daha uzak mesafede bir araya gelmişlerdir. Ayrıca, birbirine en çok benzeyen ülkeler birer birimlik mesafede bir küme oluştururken Lüksemburg (Şekil 1) kendine has özelliklerinin olması nedeni ile ilk aşamada tek başına bir grup olmuştur.



Şekil 1. Dendrogram

Hiyerarşik kümeleme analizi sonuçlarının değerlendirilmesinden sonra hiyerarşik olmayan kümeleme analizi uygulanmıştır. Burada küme sayısı olarak Hiyerarşik kümeleme analizi sonucunda uygun olduğuna karar verilen 5 kümeli yapı tercih edilmiştir. Böylelikle Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Analizine göre elde edilen küme üyelikleri Tablo 4’te verilmiştir. Hiyerarşik olmayan küme üyelikleri incelendiğinde ülkelerin kümelere dağılımının hiyerarşik olan kümeleme yönteminde elde edilen küme

üyelikleri ile paralellik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Lüksemburg, hiyerarşik olmayan yöntemlerine göre de tek başına bir küme oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 4. Hiyerarşik Olmayan Küme Üyelikleri

Hiyerarşik Olmayan Küme Üyelikleri			
Ülkeler	Küme	Ülkeler	Küme
ABD	1	İzlanda	1
Almanya	3	Japonya	3
Avustralya	3	Kanada	3
Avusturya	3	Kolombiya	5
Belçika	3	Letonya	5
Birleşik Krallık	3	Litvanya	5
Çek Cumhuriyeti	2	Lüksemburg	4
Danimarka	1	Macaristan	5
Estonya	2	Meksika	5
Finlandiya	3	Norveç	1
Fransa	3	Polonya	5
Güney Kore	2	Portekiz	2
Hollanda	3	Slovakya	5
İrlanda	1	Slovenya	2
İspanya	2	Şili	5
İsrail	3	Türkiye	5
İsveç	3	Yeni Zelanda	3
İsviçre	1	Yunanistan	5
İtalya	2		

Hiyerarşik olmayan kümeleme analizi sonuçlarından elde edilen son küme merkezleri arasındaki uzaklıklar Tablo 5'te yer almaktadır. Bu bağlamda Tablo 5'te elde edilen kümeler için, son küme merkezleri arasındaki mesafelerin hesaplandığı sonuçlar yer almaktadır. Kümeler arası uzaklıklar arttıkça benzerlik oranları azalmaktadır. Bu doğrultuda, PISA ve sosyo-ekonomik göstergelere göre belirlenen kümelerde en çok benzerlik gösteren kümeler ikinci ve beşinci kümeler olurken, en az benzerlik gösteren kümeler ise dördünü ve beşinci kümeler olarak dikkat çekmektedir.

Tablo 5. Son (Final) Küme Merkezleri Arasındaki Uzaklıklar

Küme	1	2	3	4	5
1		44575,285	25064,25	43322,41	56989,64
2	44575,285		19511,69	87536,76	12455,49
3	25064,25	19511,69		68136,88	31933,71
4	43322,41	87536,76	68136,88		99961,59
5	56989,64	12455,49	31933,71	99961,59	

Hiyerarşik olmayan kümeleme analizinde elde edilen değişkenlere ait ANOVA sonuçları Tablo 6'da yer almaktadır. Tablo 6 incelendiğinde kümelerin oluşmasını sağlayan ve istatistiksel olarak anlamlı bulunan ($p < 0,05$) değişkenler sırasıyla Okuduğunu Anlama Performansı, Matematik Performansı, Fen Performansı, Sağlık Harcamaları, Doğumda Beklenen Yaşam Süresi, İstihdam Oranı, KBGSYİH Ve Eğitim Harcamalarıdır. Ayrıca Öğretmen Başına Düşen Öğrenci Sayısı, Doğurganlık Oranı, Nüfus Yoğunluğu, Petrol Kullanımı ve Ölüm Oranı değişkenleri kümelerin oluşmasında istatistiksel olarak anlamlı bir etki göstermemiştir.

Tablo 6. ANOVA Sonuçları

ANOVA						
	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
Okuduğunu Anlama Performansı	2585,299894	4	396,8459592	32	6,515	0,000*
Matematik Performansı	2588,506079	4	592,3336996	32	4,370	0,006*
Fen Performansı	2648,54454	4	465,1413919	32	5,694	0,001*
Sağlık Harcamaları	52554487,87	4	975869,0555377	32	53,854	0,000*
Doğumda Beklenen Yaşam Süresi	39,35768655	4	2,9635214	32	13,281	0,000*
İstihdam Oranı	116,4237598	4	34,5409099	32	3,371	0,021*
KBGSYİH	4872358897	4	29643251,52636	32	164,367	0,000*
Eğitim Harcamaları	1,198584289	4	0,44760078	32	2,678	0,044*
Öğretmen Başına Düşen Öğrenci Sayısı	16,81516999	4	13,2882597	32	1,265	0,304
Doğurganlık Oranı	0,131700409	4	0,1028979	32	1,280	0,298
Nüfus Yoğunluğu	28684,13947	4	18742,0097915	32	1,530	0,217
Petrol kullanımı	11350140,74	4	8268968,7636194	32	1,373	0,265
Ölüm oranı	6,063809685	4	6,2811798	32	0,965	0,440

* %5 önem düzeyinde anlamlıdır.

Son olarak kümelere ve küme oluşmasında istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olan değişkenlere ait olan final küme merkezlerine ait sonuçlar Tablo 7’de yer almaktadır. Tablo 7 incelendiğinde birinci kümenin en iyi olduğu değişkenler sağlık harcamaları, istihdam oranı ve eğitim harcamalarında gözlemlenmiştir. İkinci kümenin en iyi olduğu değişken ise matematik performansı olarak elde edilmiştir. Üçüncü kümenin en iyi olduğu değişkenleri ise okuduğunu anlama ve fen performansıdır. Dördüncü kümenin en iyi olduğu değişkenler ise doğumda beklenen yaşam süresi ve KBGSYİH’dir. Son olarak beşinci küme ele alınıp incelendiğinde anlamlı çıkan bir değişken olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 7. Final Küme Merkezleri

	Küme				
	1	2	3	4	5
Okuduğunu Anlama Performansı	497	497	499	470	461
Matematik Performansı	500	502	501	483	464
Fen Performansı	492	499	503	477	462
Sağlık Harcamaları	7828,39	2281,63	4812,98	6227,08	1015,63
Doğumda Beklenen Yaşam Süresi	81,85	81,34	82,14	82,3	77,28
İstihdam Oranı	64,12	55,25	60,14	57,25	54,4
KBGSYİH	71414,5	27298,7	46595,00	114704,6	14910,2
Eğitim Harcamaları (%GSYİH)	2,11	1,24	1,69	0,42	1,28
Öğretmen Başına Öğrenci Sayısı	13,07	13,73	15,33	8,97	15,57

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, küresel boyutta rekabet halinde olan OECD üyesi ülkelerin temel kalkınma göstergelerinden olan eğitim ve sosyo-ekonomik değerlerine göre karşılaştırılarak sınıflandırılması amaçlanmıştır. Bu çerçevede, çalışmada istatistiksel yöntem olarak çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinden bir olan kümeleme analizi tercih edilmiştir. Kümeleme analizi, gözlemlenen birimleri,

benzerlikleri göz önünde bulundurarak belirli gruplar içinde toplayacağından küme içinde homojen bir yapı sergilerken, kümeler arasında heterojen bir yapı ortaya çıkacaktır.

Hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemleri kullanılarak analiz gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda, hiyerarşik kümeleme analizine göre toplam 5 kümelik çözüm uygun görülmüştür. Birinci kümede Fransa, Japonya Birleşik Krallık, Yeni Zelanda, İsrail, Almanya, Belçika, Kanada, Avusturya, Finlandiya, İsveç, Avustralya, Hollanda yer alırken ikinci kümede ABD, İzlanda, Danimarka, İsveç, Norveç ve İrlanda yer almaktadır. Üçüncü kümede Lüksemburg kendine has özellik göstermesi nedeniyle bir elemanlık bir küme oluştururken dördüncü küme Güney Kore, İtalya, İspanya, Estonya, Portekiz, Slovenya ve Çek Cumhuriyeti'nden oluşmuştur. Son olarak beşinci küme Türkiye'nin de yer aldığı Meksika, Kolombiya, Litvanya, Yunanistan, Slovakya, Şili, Polonya, Macaristan ve Letonya ülkelerinin oluşturduğu kümedir.

Hiyerarşik kümeleme analizi sonucunda birinci kümeyi oluşturan ülkelerin, IMF tarafından gelişmiş ülke olarak kabul edilen üyelerden oluştuğu gözlemlenmiştir. Ayrıca küme içerisinde yer alan Finlandiya, Japonya ve Kanada gibi ülkelerin eğitime yapmış oldukları yatırımlar ve politikaların PISA skorlarında öne çıkmasını sağladığı sonucuna ulaşılabılır. Elde edilen bu bulgu, Akyol ve arkadaşları (2020)'nin PISA değerleri ile insani gelişme değerleri arasında ilişki olduğu sonucuna ulaştığı çalışmasını destekler niteliktedir. Tek başına bir küme olarak analizde yer alan Lüksemburg'un nüfusunun az olması ve GSYİH'sı yüksek olan ülkelere kıyasla tek küme konumunda olmasını sağlamıştır (Demiray Erol, 2013; Yolsal, 2016).

Ülkemizin yer aldığı küme grubu incelendiğinde dikkat çeken unsur, Türkiye'nin özellikle PISA değerlerinin son yıllarda artış göstermesine rağmen en iyi PISA skorlarına sahip olan ülkelere hala oldukça uzakta yer aldığıdır. OECD sıralamasına bakıldığında ise Türkiye hala OECD ortalamasında dalgalanan sonuçlar sergilemektedir. Akar (2014)'ın yaptığı çalışmada Türkiye'nin OECD ülkeleri içinde belli refah kriterlerine göre ortalama geride kaldığı, Türkiye'ye benzer skorların ise Meksika için gözlemlendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Hiyerarşik olmayan kümeleme analiz sonuçları değerlendirildiğinde de k-ortalamlar yöntemine göre elde edilen beş kümeye atanan ülkeler hiyerarşik kümeleme analizi sonucunda elde edilen kümelere dağıtılmış olan ülkeler ile birebir aynı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca hiyerarşik olmayan kümeleme analizi sonucunda kümeler arasındaki uzaklıklar elde edildiğinde birbirine en çok benzerlik gösteren kümelerin ikinci ve beşinci kümeler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bahse konu olan ülkeler incelendiğinde, ülkelerin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında yer aldığı sonucuna ulaşılmaktadır. Ülkemizin de içinde yer aldığı beşinci kümedeki ülkeler gelişmekte olan ülkeler arasında yer almaktadır. En az benzerlik gösteren kümeler ise dördüncü ve beşinci kümelerdir. Hiyerarşik olmayan kümeleme analizine göre elde edilen dördüncü kümede Lüksemburg yer almaktadır. IMF tarafından en gelişmiş ülkeler arasında yer alan Lüksemburg OECD ülkeleri arasında refahı en yüksek olan ülkeler arasında yer almaktadır. Lüksemburg'un eğitim sistemi birçok OECD ülkesine göre ileri düzeydedir ve ayrıca ülkemiz ile kıyaslandığında Türkiye'de eğitim finansmanını Milli Eğitim Bakanlığı karşılıyor iken, Lüksemburg gibi gelişmiş ülkeler hem Eğitim Bakanlıkları hem de yerel yönetimler tarafından destek görüp finans kaynağı sağlamaktadır (Çoban & Ergenekon, 2021).

PISA ve sosyo-ekonomik göstergelere göre ülkelerin sınıflandırıldığı çalışmada elde edilen sonuçlar neticesinde ülkelerin büyük çoğunluğunun PISA ve sosyo-ekonomik göstergeler ile değerlendirildiğinde homojenlik göstermesinden dolayı yüksek refah düzeyine sahip olan ya da gelişmiş kabul edilen ülkelerin PISA başarılarının da benzer olduğu gözlemlenmiştir. Literatürde bu görüşü destekleyen farklı çalışmalar da yer almaktadır (Aydın, Selvitopu & Kaya, 2018). Bunun nedeni olarak ülkelerin hem eğitim hem de refah alanında farklı politikalar uygulamaları gösterilebilir.

Bu çalışmada, yalnızca PISA ve sosyo-ekonomik göstergeler açısından ülkelerin benzer oldukları ülkeler ile sınıflandırılmaları amaçlanmıştır. Kullanılan değişkenlerin, ülkeleri nasıl ve hangi yönde etkilediği farklı çalışmalarda irdelenip ele alınabilir. Ayrıca geçmiş yıllardaki PISA değerleri göz önünde bulundurularak yinelenen analizlerde Türkiye'nin seneler içerisinde hangi ülke grupları ile benzer ya da farklı özellikler gösterdiği de incelenebilir. Böylelikle hem refah hem de eğitim açısından

öncü ülkelere göre Türkiye'nin mukayesesi yapılarak gerçekleştirilecek eğitim hamlelerinde değişikliğe gidilebilir.

2019 yılının sonlarında Çin'in Wuhan kentinde başlayan ve kısa sürede tüm dünyayı etkisi altına alan Covid - 19 pandemisi nedeniyle içinde bulunulan süreçte alınan tedbirler sonucunda eğitimlere bir süre ara verilmesi ve uzaktan eğitim gibi farklı alternatiflerle eğitimin devam ettirilmesi çabaları da önümüzdeki günlerde şüphesiz ki bazı farklılaşmalara neden olacaktır. Ölümcül etkisi olan virüsün aynı zamanda ülkelerin hem sosyal hem de ekonomik özgürlüklerine getirdiği kısıtlamalar neticesinde ilerleyen çalışmalarda 2020 – 2021 ve 2021-2022 Eğitim Öğretim yılları ile kıyaslamaların yapılması eğitimin ve sosyo-ekonomik yapının bu süreçten nasıl etkilendiğinin ortaya konması açısından önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

- Acar, T. (2012). Türkiye'nin PISA 2009 sonuçlarına göre OECD'ye üye ve aday ülkeler arasındaki yeri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(4), 2561–2572.
- Afşar, M. (2009). Türkiye'de eğitim yatırımları ve ekonomik büyüme ilişkisi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 85–98.
- Akar, S. (2014). Türkiye'de daha iyi yaşam endeksi: OECD ülkeleri ile karşılaştırma -. *Journal of Life Economics*, 1, 1–12.
- Akyol, B., Yavuzkurt, T., & Ulutaş, M. (2020). PISA sınavında başarılı olan ülkelerde (Singapur, Finlandiya ve Japonya) yetişkin eğitiminin örgütlenmesi ve Türkiye karşılaştırması. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Nisan(22).
- Anderberg, M. R. (1973). Cluster Analysis for applications. In *Cluster Analysis for Applications* (Vol. 1). ACADEMIC PRESS. <https://doi.org/10.1016/c2013-0-06161-0>
- Asteriou, D., & Agiomirgianakis, G. M. (2001). Human capital and economic growth: Time series evidence from Greece. *Journal of Policy Modeling*, 23(5), 481–489. [https://doi.org/10.1016/S0161-8938\(01\)00054-0](https://doi.org/10.1016/S0161-8938(01)00054-0)
- Atalay, M. (2019). Kümeleme analizi ile Türkiye'deki illerin turizm verileri açısından incelenmesi. *Ekonomi Maliye İşletme Dergisi*, 2(2), 103–115.
- Ataşöken, G., & Yalçın, E. C. (2020). Eğitimin emek piyasası üzerine etkisi: OECD ülkeleri üzerine bir araştırma. *Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 204–220. <https://doi.org/10.47140/kusbder.771086>
- Aydın, A., Selvitopu, A., & Kaya, M. (2018). Eğitime yapılan yatırımlar ve PISA 2015 sonuçları: karşılaştırmalı bir inceleme. *Elementary Education Online*, 17(3), 1283–1301. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2018.466346>
- Aytekin, G. K., & Tertemiz, N. I. (2018). PISA sonuçlarının (2003-2015) eğitim sistemi ve ekonomik göstergeler kapsamında incelenmesi: Türkiye ve Güney Kore örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 103–128.
- Başar, S., Künü, S., & Bozma, G. (2016). Eğitim ve sağlık harcamalarının ekonomik büyüme üzerine etkisi: Türkiye üzerine bir uygulama. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Ekim(10), 189–204.
- Benos, N., & Zotou, S. (2014). Education and economic growth: A Meta-Regression analysis. *World Development*, 64, 669–689. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.06.034>
- Bloom, D., Canning, D., Chan, K., & Luca, D. L. (2014). Higher education and economic development in Africa: The academic core. *International Journal of African Higher Education*, 1(1), 22–57. <https://doi.org/10.1007/978-94-6209-016-3>
- Bozkurt, C. (2015). Türkiye'de bilgi-iletişim, eğitim, sağlık ve ekonomik büyüme ilişkisi: ampirik bir yaklaşım. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 3(2), 45–56.
- Bradley, R. H., & Corwyn, R. F. (2002). Socioeconomic status and child development. *Annual Review of Psychology*, 53, 371–399. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135233>
- Çakmak, Ö. (2008). Eğitimin Ekonomiye ve kalkınmaya etkisi. *Dokuz Eylül Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 33–41.
- Çakmak, Z. (1999). Kümeleme analizinde geçerlilik problemi ve kümeleme sonuçlarının değerlendirilmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Kasım(3), 187–205.

- Çakmak, Z. , Uzgören, N. & Keçek, G. (2015). Kümeleme analizi teknikleri ile illerin kültürel yapılarına göre sınıflandırılması ve değişimlerinin incelenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (12).
- Çalışkan, Ş. (2007). Eğitim-işsizlik ve yoksulluk ilişkisi. *SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 7(13), 284–308.
- Çalışkan, Ş., Karabacak, M., & Meçik, O. (2013). Türkiye’de eğitim-ekonomik büyüme ilişkisi: 1923-2011 (kantitatif bir yaklaşım). *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 11(21), 29–48.
- Çelik, Ş. (2013). Kümeleme analizi ile sağlık göstergelerine göre Türkiye’deki illerin sınıflandırılması. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 14(2), 175–194.
- Çoban, A. & Ergenekon, Ö. (2021). Türkiye ve Avrupa Birliği kurucu ülkelerinin okul öncesi eğitim sistemlerinin karşılaştırılması. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 8(72), 1683–1699.
- Demiray Erol, E. (2013). Türkiye ve Avrupa Birliği üyesi ülkelerin sosyo-ekonomi gelişmişlik düzeylerinin karşılaştırmalı analizi. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 5(1), 198–208.
- Deniz, K. Z., Türe, E., Uysal, A., & Kunduroğlu Akar, T. (2015). Sosyo-ekonomik düzey değişkenlerinin kümeleme analizi ile belirlenmesi. *Elementary Education Online*, 14(1), 108–117. <https://doi.org/10.17051/ieo.2015.99837>
- Gövdeli, T. (2016). Türkiye’de eğitim ekonomik büyüme ilişkisi: yapısal kırılmalı birim kök ve eşbütünleşme analizi. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(3), 223–238.
- Günkör, C. (2017). Eğitim ve kalkınma ilişkisinin incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 3(1), 14–32.
- Gyimah-Brempong, K., & Wilson, M. (2004). Health human capital and economic growth in Sub-Saharan African and OECD countries. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 44(2), 296–320. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2003.07.002>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). Multivariate Data Analysis. In *Pearson Prentice* (Vol. 181, Issue 4).
- Izenman, A. J. (2013). *Modern Multivariate Statistical Techniques Regression, Classification, and Manifold Learning*. Springer Texts in Statistics.
- Kavak, Y. (1997). Eğitim, istihdam ve işsizlik ilişkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 21–26.
- Kim, D. H., Wu, Y. C., & Lin, S. C. (2019). Education, health, and economic development. *Macroeconomic Dynamics*, 23(2), 837–869. <https://doi.org/10.1017/S1365100517000050>
- Koşar Taş, Ç., & Örk Özel, S. (2017). Faktör Analizi yöntemi ile Türkiye ve Avrupa Birliği üyesi ülkelerin sosyo-ekonomik göstergeler bakımından gelişmişlik düzeylerinin karşılaştırılması. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26(3), 60–77.
- Maya, İ. (2013). PISA Sonuçları açısından ülkelerin eğitilmiş olmayan nüfus yapısının analizi Uluslararası bir perspektif. *Turkish Studies*, 8(8), 911–927.
- Mazurek, J., Mielcová, E. (2019), On the relationship between selected socio-economic indicators and student performances in the PISA 2015 study, “E+M”, 22 (2), pp. 22– 39, <https://doi.org/10.15240/tul/001/2019-2-002>
- Mariana, D. R. (2015). Education as a determinant of the economic growth. The Case of Romania. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197(February), 404–412. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.156>
- Oztunc, H., Chi Oo, Z., & Serin, Z. V. (2015). Effects of female education on economic growth: A cross country empirical study. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 15(2), 349–357. <https://doi.org/10.12738/estp.2015.2.2351>
- Permani, R. (2008). Education and economic growth in East Asia: Historical trends and empirical evidences (1965-2000). *Education and Economic Growth*, February, 1–38.
- Riasat, S., Atif, R. M., & Zaman, K. (2011). Measuring the impact of educational expenditures on economic growth: evidence from Pakistan. *Educational Research*, 2(13), 1839–1846.
- Şahin, M., & Hamarat, B. (2002). G10 - Avrupa Birliği ve OECD ülkelerinin sosyo-ekonomik benzerliklerinin fuzzy kümeleme analizi ile belirlenmesi. *ODTÜ Uluslararası Ekonomi Kongresi VI*, May, 1–20.
- Schulte im Walde, S. (2006). Experiments on the automatic induction of german semantic verb classes. *Computational Linguistics*, 32(2), 159–194.
- Selim, S., Purtaş, Y., & Uysal, D. (2014). G-20 ülkelerinde eğitim harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki

- etkisi. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 93–102. <https://doi.org/10.17541/oeybd.19159>
- Sharma, S. (1996). *Applied Multivariate Techniques*. John Wiley & Sons, Inc. New.
- Timm, N. H. (2002). Applied Multivariate Analysis. In *Transplant Immunology* (Vol. 21, Issue 4). Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1016/j.trim.2009.04.004>
- Yalçınkaya, Ö., & Kaya, V. (2017). Eğitimin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri: PISA katılımcıları üzerinde bir uygulama (1990-2014). *Sosyoekonomi*, 25(33), 11–35.
- Yılmaz, Ö., & Temurlenk, M. S. (2010). Türkiye’deki istatistik bölgelerin kişi başına düşen gelir açısından hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan kümeleme analizi ile değerlendirilmesi: 1965–2001. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(2), 75–92. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Yolsal, H. (2016). Öğrencilerin sosyo-ekonomik ve kültürel statülerinin PISA 2012 başarıları üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Social Sciences Research Journal*, 5(3), 7–27.

Etik Beyanı : Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara uyulduğunu yazarlar beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde ÖHÜİBF Dergisinin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk çalışmanın yazar(lar)ına aittir.

Bu çalışmada kullanılan veriler, herkesin kullanımına açık şekilde paylaşıldığından ve etik kurul izni gerektiren araştırmalar içerisinde bulunmadığından etik kurul izni alınmamıştır.

Yazar Katkıları :. Yazarlar eşit oranda katkı sunmuşlardır.

Çıkar Beyanı : Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

Ethics Statement : The authors declare that ethical rules are followed in all preparation processes of this study. In case of detection of a contrary situation, ÖHÜİBF Journal does not have any responsibility and all responsibility belongs to the author (s) of the study.

Since the data used in this study is shared publicly and does not include research requiring ethics committee approval, ethics committee approval has not been obtained.

Author Contributions : The authors contributed equally.

Conflict of Interest : There is no conflict of interest between the authors.
