

# Avrasya Ülkelerinin Kümeleme Analizi İle Ekonomik Özgürlük Açısından İncelenmesi

## Analysis of Eurasian Countries in Terms of Economic Freedom with Cluster Analysis

Ph.D. Candidate Ferhat Orman (Beykent University, Turkey)

### Abstract

Governments in economically free societies; aim to increase the level of sustainable growth and prosperity of the country while allowing labor, capital, and products to move freely. To determine the economic freedom of the countries, it publishes indices by various independent institutions, and thus, their position in comparison to other countries is determined. Especially in order to determine the group structure among countries that are close to each other in terms of regions; In addition to revealing the status of the region in terms of economic freedom, it is beneficial in terms of acting with similar countries for plans and determining policies.

In the index called the Economic Freedom Index published annually by the Heritage Foundation, a ranking including the countries that are members of the United Nations is made. This index value is measured through variables based on 12 quantitative and qualitative factors divided into four broad categories of economic freedom. In this study in which 2021 data was used, cluster analysis, one of the multivariate statistical analysis techniques, was preferred to group countries.

Findings from the analysis showed that Eurasian countries were divided into 4 different clusters according to the economic freedom index. Among the countries, the most striking country was North Korea. In the formation of this situation. It can be thought that it is due to the state's adoption of an excessively interventionist policy in the economic policies of the country.

### 1 Giriş

Özgür toplumlar zorlama tekeli devletle vermiş ve zorlamanın derecesinin en aza indirilmesi ve bilinen genel kurallarla sınırlandırılarak mümkün olduğu kadar zararsız hale getirilmesi gerektiğini, böylece çoğu durumda bireyin hiçbir zaman zorunlu olmadıkça zorlanmasına gerek olmadığını savunmuşlardır (Hayek, 1960). Bahsi geçen özgürlük kavramı ekonomik hayatta düşünüldüğünde ortaya ekonomik özgürlük kavramının çıktığı görülmektedir. Ekonomik özgürlük, ekonomik alanda zorlamanın olmaması (veya en azından en aza indirilmesi) anlamına gelip, belirli kurallar çerçevesinde hiç kimsenin zamanını, başkalarının çıkarları için harcamaya zorlanamayacağını ifade etmektedir (Hindermann & Wegner, 2018). Böylece kişiler ekonomik yaşamlarını sürdürürken müdahale ve baskı altında kalmayıp tercihlerini istedikleri yönde gerçekleştirebileceklerdir.

Bu çalışmada amaç, Avrasya ülkelerinin 2021 yılı ekonomik özgürlük endeksi değerlerine göre gruplandırılarak bu gruplanma yapılarına dair sonuçlar üretmektir. Bu doğrultuda çalışmaya 13 Avrasya ülkesi dahil edilmiş olup gruplandırma için gerekli analiz olarak da çok değişkenli istatistik tekniklerinden kümeleme analizi tekniği tercih edilmiştir. Ekonomik özgürlük endeksi verisi olarak 4 ana başlık halinde toplanan 12 değişken seçilmiştir.

Bu bilgiler doğrultusunda çalışmada Avrasya ülkelerinin ekonomik özgürlük endeksine göre gruplandırılması hedeflenirken birbirine benzer yapıda olan ülkeler tespiti hedeflenmiştir. Gruplandırma işleminin gerçekleştirilebilmesi adına kümeleme analizi tekniğinden faydalanılmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde yerel ve küresel kaynaklardan yararlanarak literatür taraması gerçekleştirilecektir. Üçüncü bölümde ekonomik özgürlük indeksinin tanımlaması, tarihçesi, indekste yer alan değişkenlerin tanımlamalarına kısaca değinilecektir. Dördüncü bölümde gruplamanın yapılmasında kullanılan çok değişkenli istatistik analizi yöntemlerinden kümeleme analizi yönteminin temel özellikleri anlatılacaktır. Beşinci bölümde ise yapılan Avrasya ülkelerinin ekonomik özgürlük endeksi değerleri verilerinin kümeleme analiziyle elde edilen bulgularına ilişkin yorumlamalar yapılacak olup son bölümünde ise elde edilen sonuçlar üzerinde tartışılacaktır.

### 2 Literatür Taraması

Literatürde ekonomik özgürlük endeksi ve kümeleme analizi kavramlarıyla ilgili yapılan çalışmalardan bazılarına aşağıda yer verilmiştir:

Gwartney vd. (1999), çalışmalarında ekonomik özgürlüğü para ve enflasyon, ekonomik yapı, kazançlar ve ayrımcı vergilendirme ve uluslararası ticaret olmak üzere dört temel alanda ölçen bir endeks kullanarak ekonomik özgürlüğün önemini ampirik olarak incelemektedir. Ampirik sonuçlar, beşeri - fiziki sermaye ve demografi dikkate alındığında bile ekonomik özgürlüğün ekonomik büyümenin önemli bir belirleyicisi olduğunu göstermektedir.

Gwartney ve Lawson (2003) çalışmalarında genel olarak ekonomik özgürlük endeksinin hazırlanma konseptine ilişkin tavsiye nitelikli sonuçlar bulmayı hedeflemişlerdir. Dünya Ekonomik Özgürlük (EFW) endeksinin önceki

sürümleri neredeyse tamamen nesnel ölçülebilir verilere dayandığı ve bununla beraber ekonomik özgürlüğün bazı önemli unsurlarını, özellikle mülkiyet hakları ve düzenleyici kısıtlamaları ele alan unsurları, nesnel önlemlerle yakalamanın zor olduğunu ifade etmişlerdir. Bu doğrultuda yasal yapı ve hükümet düzenlemeleri hakkındaki anket verilerini EFW endeksine entegre eder ve bunu daha kapsamlı bir ekonomik özgürlük ölçüsü geliştirmek için kullanır. Böylece bu alandaki araştırmalar ilerledikçe, ekonomik büyüme, gelir dağılımı, çevresel kalite ve politik karar alma gibi çok çeşitli konuların daha verimli araştırılmasına kapı aralayacağını belirtmişlerdir.

Ada (2011) yaptığı çalışmanın amacı olarak; sürdürülebilir kalkınma kavramının bağlamında AB<sup>^</sup>ye tam üyelik sürecinde bulunan Türkiye'nin AB ülkeleri karşısındaki konumunu inceleme ve kümeleme analizi yöntemiyle Türkiye'nin hangi ülkelerle benzer yapıda olduğunu saptamak olarak belirlemiştir. Analiz sonuçlarına göre, Türkiye'nin AB ortalamasında bir sürdürülebilir kalkınma düzeyine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Romanya ve Lüksemburg gibi ülkelerin AB ortalamasından uzak bir durumda olduğu ve ayrı ayrı kümeleme yapıları oluşturduğu görülmüştür.

Kangallı vd. (2014) yaptıkları çalışmada OECD ülkelerinin ekonomik özgürlük endeksi değerine göre kümeleme yapısını ortaya koymaya çalışmıştır. Kümeleme tekniği olarak K-ortalamlar ve Wards yöntemlerinin kullanıldığı çalışmada sonuç olarak 3 küme elde edilmiştir. Bu kümelere göre ilk ekonomik özgürlük endeksi değerleri ve refah seviyeleri yüksek ülkelere, ikinci kümenin de ilk kümenin aksine düşük endeksi değerine sahip ülkelerin yer aldığı belirtilmiştir. Son kümede ise orta seviyede ekonomik refah düzeyine sahip olan ülkelerin kümelendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Şahin (2017) çalışmasında Heritage Vakfı'nın yayımladığı ekonomik özgürlük endeksi değerlerinden yararlanıp Doğu Avrupa ülkelerinin sınıflandırılması amacıyla kümeleme analizi tekniğini uygulamıştır. Hiyerarşik kümeleme yöntemlerinden Ward tekniğini, öklit kare uzaklıkları elde edilmiş olan değişkenlerle analizi gerçekleştirmiştir. Analiz sonucunda 23 Doğu Avrupa ülkesinin 4 kümede sınıflandığını ve Türkiye'nin de Bosna-Hersek, Çek Cumhuriyeti, Hırvatistan, Karadağ, Kıbrıs, Macaristan, Moldova, Polonya, Sırbistan, Slovakya ülkeleriyle birlikte kümelendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Literatür taraması sonucunda, Avrasya ülkelerine ilişkin olarak ekonomik özgürlük endeksi değeri bağlamında kümeleme yapılarına ilişkin herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılması planlanan bu çalışmayla literatürde görülen bu eksiklik giderilmeye çalışılmıştır.

### 3 Ekonomik Özgürlük Endeksi

Ekonomik özgürlük kavramı serbest piyasa kavramını temel olarak desteklemekle birlikte devlet otoritesi pek çok faaliyetten uzak durmalıdır. Devletin müdahale etmemesi gereken alanlar; gönüllü mübadele, kişisel tercihlere, emek ve mal piyasalarına giriş, çıkış ve rekabet gibi özgürlükçü kavramlar olarak sayılabilir. Devletin regülatör rolü tamamen reddedilmemekle birlikte vergi ve bu düzenlemelere bağlı olarak müdahalelerin azaltılması gerekir (Eser, 2016). Ayrıca ekonomik özgürlük, bir ekonominin piyasa ekonomisi olma derecesini, bir başka deyişle sözleşmeleri destekleyen istikrarlı ve öngörülebilir bir hukuk kuralı çerçevesinde, gönüllü sözleşmelere girme olasılığının derecesini karakterize etmeye çalışan bir bileşiktir (Berggren, 2003). Ekonomik olarak özgür bir toplumda, bireyler istedikleri şekilde çalışmak, üretmek, tüketmek ve yatırım yapmakta özgürdürler. Bu toplumlarda hükümetler; emeğin, sermayenin ve malların serbestçe hareket etmesine izin vermekle birlikte özgürlüğün kendisini koruması ve sürdürmesi adına gerekli olan kapsamın ötesinde zorlama veya özgürlük kısıtlamasından kaçınırlar (heritage.org).

Ekonomik özgürlüklerin ölçülmesi, bir ekonominin milli gelirinin veya bir adayın aldığı toplam oyların ölçümü kadar basit bir işlem olmamakla birlikte, özgürlük kavramı nicelikten ziyade bir nitelik olarak tanımlanabilir. Dolayısıyla kesin bir miktar ölçümü belirsizlik taşımakla birlikte subjektif olarak da değerlendirilebilir. Bu sebeple ülkelerin, rakamsal ölçümünden ziyade ekonomik özgürlük skorlarına göre sıralanması daha doğru sonuçlar barındırmaktadır. Bu açıdan bakıldığında; örneğin; "X ülkesi 2 birim ekonomik özgürlük içerirken; Y ülkesi, 10 birim ekonomik özgürdür" şeklinde bir ifade yerine, "Y ülkesi, X ülkesinden daha ekonomik özgürdür" ifadesi bilimsel olarak kabul edilmelidir (Taşar, 2007). Endeks, 2021 yılında 12 endeks bileşeni ile 184 ülke için hesaplanmıştır.

Heritage Vakfı tarafından oluşturulmuş Ekonomik Özgürlük Endeksi, 4 ana kategoriden oluşmuş 12 değişken aracılığıyla ölçülmektedir. Aşağıda bu 12 değişkene ait kısa açıklamalar yer almaktadır (heritage.org):

Hukuk Kuralları (Rule of Law)

*Mülkiyet Hakları (Property Rights-PR)*: Bir ülkenin yasal çerçevesinin; bireylerin, hükümetin uyguladığı yasalarla güvence altına alınan özel mülkleri edinmelerine, elinde tutmalarına ve kullanmalarına ne ölçüde izin verdiğini değerlendirir. Anket verilerinin ve bağımsız değerlendirmelerin bir karışımına dayanarak, bir ülkenin yasalarının özel mülkiyet haklarını ne ölçüde koruduğuna ve bu yasalara ne ölçüde saygı duyulduğuna ilişkin ölçülebilir bir değer sağlar. Bunun yanı sıra devletin özel mülkiyeti kamulaştırma düzeyini de değerlendirir.

*Yargı Etkinliği (Judicial Effectiveness-JE):* İyi işleyen yasal çerçeveler, hükümetler ve siyasi partilerin yasa dışı eylemlerine karşı tüm vatandaşların haklarını korumak için gereklidir. Yargı etkinliği, yasalara tam olarak uyulmasını ve ihlallere karşı gerekli yasal işlemlerin yapılması adına verimli ve adil yargı sistemleri gerektirir.

*Devlet Bütünlüğü (Government Integrity-GI):* Yolsuzluk, ekonomik ilişkilere güvensizlik ve zorlama getirerek ekonomik özgürlüğü yıpratır. Rüşvet, haraç, adam kayırma, kayırmacılık ve zimmete para geçirme gibi uygulamalarla hükümet kurumlarının ve karar almanın sistematik olarak bozulması, ülkenin ekonomik özgürlüğü adına büyük bir endişe kaynağıdır. Bu tür uygulamalardan kaynaklanan devlet bütünlüğünün olmaması, ekonomik faaliyetin maliyetlerini artırarak halkın güvenini ve ekonomik canlılığı azaltmaktadır.

Devlet Boyutu (Government Size)

*Vergi Yükü (Tax Burden-TB):* Hem kişisel hem de kurumsal gelir üzerindeki marjinal vergi oranlarını ve GSYİH'nin bir yüzdesi olarak genel vergilendirme düzeyini (doğrudan ve dolaylı vergiler dahil) yansıtan bileşik bir ölçüdür.

*Devlet Harcamaları (Government Spending-GS):* Devlet tarafından yapılan tüketimi ve çeşitli yetkilendirme programlarıyla ilgili tüm transfer ödemelerini içeren devlet harcamalarının ülkeye yüklediği yükü hesaplamaya çalışır. Ülkelerin sahip olduğu farklı coğrafi, kültürel ve ekonomik gelişmişlik seviyelerinden dolayı en uygun düzeyin belirlenmesi mümkün değildir.

*Mali Sağlık (Fiscal Health-FH):* Hükümetlerin kötü bütçe yönetiminden kaynaklanan açıklar ve artan borç yükü, bir ülkenin genel mali sağlığının aşınmasına yol açar. Kötüleşen mali sağlık, makroekonomik istikrarsızlık ve ekonomik belirsizlik ile ilişkilidir.

Düzenleyici Verimlilik (Regulatory Efficiency)

*İş Özgürlüğü (Business Freedom-BF):* Düzenleyici ve altyapı ortamlarının, işletmelerin verimli çalışmasını ne ölçüde kısıtladığını ölçen bu değişken; bir işletmeyi başlatma, sürdürme ve kapatma kolaylığını etkileyen bir dizi faktörden elde edilir.

*İşgücü Özgürlüğü (Labor Freedom-LF):* Bir ülkenin işgücü piyasasının yasal ve düzenleyici çerçevesinin çeşitli yönlerini; asgari ücretlerle ilgili düzenlemeler, işten çıkarmaları engelleyen yasalar, kıdem tazminatı gereklilikleri ve çalışma saatlerle ilgili ölçülebilir düzenleyici kısıtlamaları dikkate alan nicel bir ölçüdür.

*Parasal Özgürlük (Monetary Freedom-MF):* Fiyatları çarpıtan çeşitli hükümet faaliyetlerinin bir değerlendirmesi ile bir enflasyon ölçüsünü birleştirir. Ekonomik müdahale olmaksızın sağlanan fiyat istikrarı serbest piyasa için ideal durum olarak değerlendirilir.

Açık Piyasalar (Open Markets)

*Ticaret Özgürlüğü (Trade Freedom-TF):* Mal ve hizmetlerin ithalatını ve ihracatını etkileyen tarife ve tarife dışı engellerin kapsamının bileşik bir ölçüsüdür.

*Yatırım Özgürlüğü (Investment Freedom-IF):* Ekonomik olarak özgür bir ülkede, yatırım sermayesinin akışı üzerinde hiçbir kısıtlama olmayacaktır. Bireylerin ve firmaların kaynaklarını kısıtlama olmaksızın hem ülke içinde hem de ülke sınırlarının ötesinde belirli faaliyetlere ve faaliyetlerden çıkarmalarına izin verilecektir. Ancak uygulamada, bazı ülkelerde çeşitli kısıtlamaların (döviz kısıtlı erişim, ödeme/transfer/sermaye işlemlerine getirilen kısıtlamalar, yabancı ülke yatırımcılarına getirilen sınırlamalar gibi) olduğu görülebilmektedir. Bu kısıtlamalar ülkenin ekonomik özgürlüğünün olumsuz yönde etkilenmesine neden olabilmektedir.

*Finansal Özgürlük (Financial Freedom-FF):* Mali özgürlük bankacılık verimliliğinin bir göstergesi olarak finans sektöründe, devlet kontrolü ve müdahalesinden bağımsızlığın bir ölçüsüdür. Devletin sahip veya ortak olduğu finansal kurumlar bazen rekabeti azaltır ve genellikle krediye erişim düzeyini düşürür.

## 4 Kümeleme Analizi

Tarihte bilinen en eski kümeleme yöntemlerinden biri olan Aristoteles'in canlıları sınıflandırmasıyla, biyoloji bilgisi artmış oldu. Buna ek olarak kümelene analizinin uygulanabildiği bazı alanlar şu şekilde örneklendirilebilir: astronomların galaksileri şekillerine göre gruplaması, şirketlerin ürün kullanıcılarını davranışlarına göre gruplandırması, yazılımların bir görüntünün piksellerini ait oldukları nesneye göre etiketlemesi vb. gibi olgular kümeleme analizine örnek olarak verilebilir (Hennig vd., 2016). Tanım olarak ise kümeleme analizi, benzer nesnelerin birbirlerine göre uzaklıklarıyla belirlenmiş ortak özelliğe sahip nesnelerin farklı gruplara sınıflandırılması işlemi olarak tanımlanmaktadır (Abonyi & Feil, 2007). Tanımdan da anlaşılacağı üzere kümeleme analizinde temel amaç; ham veriden elde edilecek grupların arasında heterojen yapı, grup içinde ise homojen yapıyı elde etmektir. Analiz sonucunda oluşturulan kümeler çok boyutlu uzayda gösterildiğinde aynı kümede yer alan nesnelere birbirlerine oldukça yakın çıkacaktır. Böylece kümeleme işleminin başarılı bir şekilde gerçekleştirildiğini söylemek mümkün olacaktır. Bunun yanı sıra farklı kümeler de birbirinden fark edilir seviyede konumlanacaktır (Turanlı vd., 2006). Analizden elde edilen bulgular konuyla ilgili olarak araştırmacıya faydalı özet bilgiler sunacaktır.

Kümeleme yöntemleri iki ana başlık halinde toplanabilir: aşamalı (hiyerarşik) ve aşamalı olmayan (hiyerarşik olmayan) kümeleme yöntemleri.

Aşamalı kümeleme yöntemlerinde kümeleme süreci hiyerarşik bir yapıya sahip olup bir alt aşamadaki küme alt grupları bir sonraki aşamadaki kümeleri oluşturabilmek adına bir araya toplanır. Gözlemleri kümelemek için uygun uzaklık veya benzerlik ölçülerini dikkate alıp, aşamaların ve kümelerin kolaylıkla anlaşılabilmesine yönelik olarak dendrogram (ağaç diyagramı) veya buz saçağı grafiklerinden faydalanır. Hiyerarşik kümeleme yöntemleri oldukça çeşitli olup analizde kullanılacak gözlem sayısının  $n < 300-400$  olması (1000'e kadar makul olarak görülür) beklenir. Hiyerarşik kümeleme özellikle küme sayısının bilinmediği durumlarda tercih edilmektedir. Temelde birleştirici (agglomerative) ve ayırıcı (divisive) hiyerarşik kümeleme yöntemleri bulunmaktadır.

Birleştirici kümeleme yöntemlerinde her gözlem ilk başta tek bir küme olarak kabul edilir ve en yakın iki gözlem bir küme oluşturacak şekilde birleştirilir. Burada hedef küme sayısını olabildiğince azaltmaktır. Birleştirici kümeleme yöntemlerini şu şekilde sıralamak mümkündür: tek bağlantı yöntemi (en yakın komşuluk/SLINK), tam bağlantı yöntemi (en uzak komşuluk/CLINK), ortalama bağlantı yöntemi, Ward (minimum varyans) yöntemi ve merkezi (centroid) yöntem.

*Tek bağlantı yönteminde;* ilk aşamada uzaklık matrisindeki en küçük uzaklığa sahip olan iki gözlem birleştirilip ilk küme oluşturulur. Devamında bir sonraki en küçük uzaklık değeri bulunup yeni gözlem ya ilk iki gözlemin oluşturduğu kümeye dahil olur ya da iki elemanlı yeni bir küme oluşturulur. Süreç tüm gözlemler tek bir küme oluşturuncaya kadar devam eder.

*Tam bağlantı yönteminde;* tek bağlantı yöntemindeki gibi en küçük uzaklıkla ilk küme belirlenir. Sonrasında oluşturulacak yeni iki küme arasındaki uzaklık olarak kümelerdeki gözlemler arasındaki en büyük uzaklık ele alınır.

*Ortalama bağlantı yönteminde;* tek ve tam bağlantılı yöntemlere benzer şekilde süreç izlenir fakat kümeleme kriteri olarak, bir kümedeki tüm bireylerden elde edilen ortalama uzaklığın diğer kümedeki bireylere olan ortalama uzaklığı seçilir.

*Ward yöntemi;* az gözlemlili kümeleri birleştirme eğiliminde olup eşit sayıda gözlem barındıran kümeler oluşturmayı hedeflediği söylenebilir. Bu sebeple araştırmacının daha çok birbirine yakın gözlem sayılı kümelene beklenmesi içinde olduğu olaylarda kullanması tavsiye edilir. Genellikle kare Öklit uzaklık ölçüsünden yararlanılan bu teknik aşırı değerlerden etkilenebilmektedir.

*Merkezi yöntem;* Ward yöntem gibi kare Öklit uzaklığından yararlanılan bu yöntem aşırı değerlerden en az etkilenen kümeleme yöntemidir (Alpar, 2017).

Uzaklık Adı	Açıklaması	Formülü
Öklid Uzaklık	x-y uzayındaki iki gözlem arasındaki uzaklık, bir dik üçgende hipotenüs bulma formülündeki gibi hesaplanabilir.	$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2}$
Kare Öklid Uzaklık	Öklid uzaklığının karekökü alınmamış halidir.	$d_{ij} = \sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2$
Manhattan City Blok Uzaklık	Farkların mutlak değerlerinin toplanmasıyla elde edilir.	$d_{ij} = \max_k^p  x_{ik} - x_{jk} $
Minkowski Uzaklık	m=1 için Manhattan City Blok; m=2 için Öklit uzaklığını verir.	$d_{ij} = \left[ \sum_{k=1}^p  x_{ik} - x_{jk} ^m \right]^{1/m}$
Mahalanobis Uzaklık	X veri matrisindeki herhangi bir gözlemin verinin merkezine olan uzaklığının ölçüsüdür.	$D_{ij}^2 = (\mu_i - \mu_j)' * S^{-1} * (\mu_i - \mu_j)$
Hotelling T <sup>2</sup> Uzaklık	İki grup ya da kümenin ortalama vektörlerinin karşılaştırılmasında kullanılmaktadır.	$T^2 = \left( \frac{n_1 * n_2}{n_1 + n_2} \right) \sum_{k=1}^p (\mu_{ik} - \mu_{jk})' * S^{-1} * (\mu_{ik} - \mu_{jk})$

**Tablo 1:** Bazı Uzaklık Hesaplama Yöntemleri (\*Bu tablo Alpar (2017)'den derlenerek oluşturulmuştur.)

Aşamalı olmayan kümelemelerde k-ortalamar yöntemi (k-means clustering) kullanılmaktadır. Araştırmacının ön bilgi ve tecrübesine dayanarak küme sayısı belirlenir. Sonrasında her kümenin karakteristik özelliğini yansıtan bir gözlem seçilir ve benzer gözlemler seçilen bu gözlem etrafında kümelendirilir. Burada bazı istatistik testleri kullanılarak (ANOVA gibi) her bir kümeyi oluşturan gözlemlerin değişkenlere göre ortalamalarına esas alınır. Küme sayısının araştırıcı tarafından belirlenmesi, analizde işlemlerin tekrarlanma sayısı (iterasyon) ve yakınsama kriteri gibi değerlerin dikkate alınması gerektiği sonucunu doğurur. Literatürde iterasyon sayısının 10 ve yakınsama kriterinin de 0-1 arasında mümkün mertebe küçük bir sayı olması gerektiği vurgulanmıştır. Bu oranın azalması gözlemlerin kümelere atanmasını daha güvenilir hale getirmektedir. K-ortalamar kümesinde gözlemlerin küme üyeliği ile gözlemlerin küme merkezinden uzaklığı değerleri; kümelerde yer alan gözlemlerin

birbirlerine yakınlığını ve homojenliğini gösterir. (Nakip, 2006). Aşamalı olmayan yöntemlerin aşamalı yöntemlere göre avantajlı yönü daha büyük veri kümelerine uygulanabilir olmasıdır (Johnson ve Wichern,1988).

Aşamalı kümeleme yöntemlerinde küme sayısı analiz sonucuna bağlı olarak belirlenirken aşamalı olmayan kümeleme yöntemlerinde küme sayısının belirlenmesi araştırma öncesinde gerçekleştirilmektedir. Bunun için geliştirilen bazı yöntemler aşağıdaki gibidir (Çakmak vd., 2015):

- Küçük örnekleme sahip araştırmalarda sıklıkla kullanılan yöntem;  $k = (n/2)^{1/2}$  'dir.
- Mariot'un önerdiği yöntem;  $M = k^2 |W|$  ( $M_{\min}$ : gerçek küme sayısı, W: grup içi kareler toplamı matrisi)
- Calinsky ve Harabasz tarafından geliştirilen yöntem;  $C = [\bar{Iz}(B) / k -] / [\bar{Iz}(W) / (N-k)]$  eşitliğini en büyük yapan k değeri küme sayısıdır. (B: gruplar arası kareler toplamı, W: grup içi kareler toplamı)

Gözlem çiftlerinin birbirlerine olan konumlarını nicelleştirebilmek adına bir benzerlik/uzaklık ölçüsünün belirlenmesi kümeleme analizi açısından önem taşımaktadır. Ölçüm sonucunda belirlenen değerler prensipte ikili olup gözlemler arasındaki farklılık ne kadar küçükse karşılaştırılan iki gözlem o kadar birbirine yakındır (Wierzchoń ve Kłopotek, 2018). Kümeleme analizinde sıklıkla kullanılan uzaklık hesaplama yöntemleri Tablo 1'de özetlenmiştir:

## 5 Bulgular

Çalışmada Avrasya ülkelerinin Ekonomik Özgürlük Endeksi değerlerine göre çok değişkenli istatistik tekniklerinden olan kümeleme analizi tekniğiyle sınıflandırılması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda çalışmaya esasen Asya ve Avrupa kıtalarında bulunan 87 ülke dahil edilmesi düşünülmüştür. Ancak bazı ülkelerin (Irak, Lihtenştayn, Suriye ve Yemen) verilerinin olmaması gerekçesiyle ülke sayısı 83 ülke ile sınırlandırılmıştır. Analize dahil edilen ülkeler Tablo 2'de sunulmuştur. Analize dahil olan 83 ülkelerin toplam ekonomik özgürlük endeksi skoruna göre oluşturulan renklendirilmiş haritası da Şekil 1'de verilmiştir.

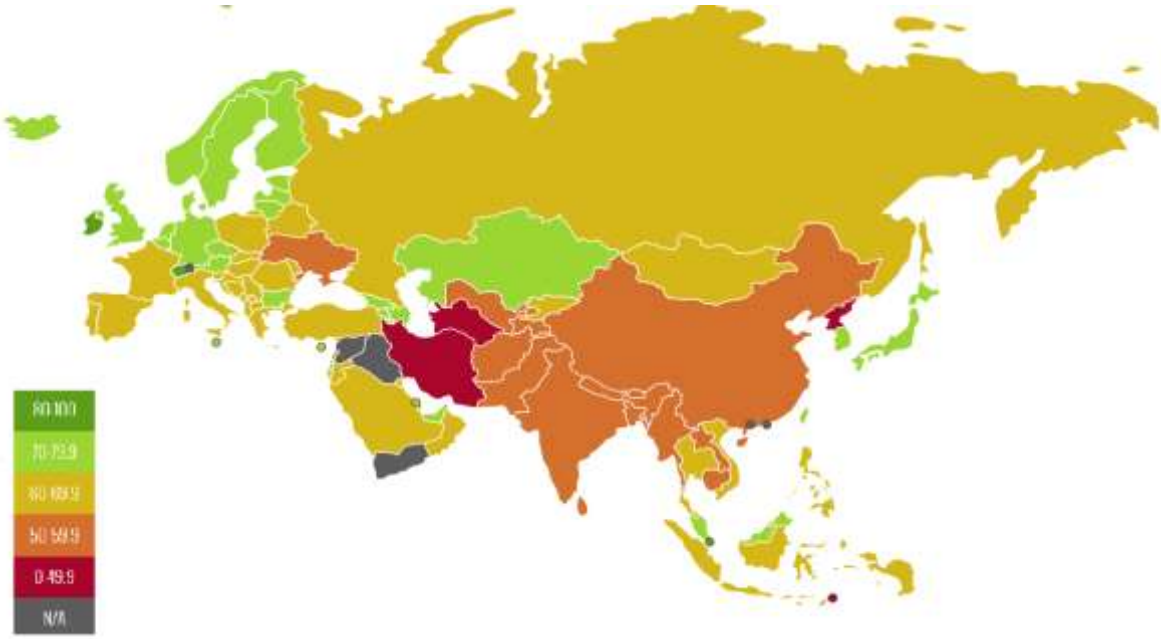
Şekle göre özellikle Avrupa'nın kuzeyinde bulunan Baltık ülkelerinin yeşil renkli bir başka deyişle ekonomik özgürlüklerinin iyi olduğu; orta ve batı Avrupa'nın ağırlıklı olarak sarı renkli başka deyişle orta derecede ekonomik özgürlüklerinin olduğu, güney Asya'da bulunan ülkelerin turuncu renkli başka deyişle az-orta derecede ekonomik anlamda özgür oldukları söylenebilir.

Analizde kullanılacak 12 değişken şu şekildedir; Mülkiyet Hakları (PR), Yargı Etkinliği (JE), Devlet Bütünlüğü (GI), Vergi Yükü (TB), Devlet Harcamaları (GS), Mali Sağlık (FH), İş Özgürlüğü (BF), İşgücü Özgürlüğü (LF), Parasal Özgürlük (MF), Ticaret Özgürlüğü (TF), Yatırım Özgürlüğü (IF) ve Finansal Özgürlük (FF).

Kümeleme analizi aşamalarından biri olan uzaklık ölçüsü belirleme şekli veri setindeki değişkenlerin yapısı sürekli olduğundan kareli Öklid uzaklığı olarak tercih edilmiştir. Hiyerarşik kümeleme yöntemlerine göre oluşturulan kümelerin kıyaslanmasının hedeflendiği çalışmada tek bağlantı, tam bağlantı, ortalama bağlantı, Ward ve merkezi yöntemleri kullanılarak kümeler oluşturulacaktır. Hiyerarşik yöntemlere göre küme yapıları Tablo 3'de özetlenmiştir:

Afganistan (53)	Çin (58,4)	İsveç (74,7)	Litvanya (76,9)	Singapur (89,7)
Almanya (72,5)	Danimarka (77,8)	İsviçre (81,9)	Luxemburg (76)	Slovakya (66,3)
Arnavutluk (65,2)	Endonezya (66,9)	İtalya (64,9)	Lübnan (51,4)	Slovenya (68,3)
Avusturya (73,9)	Ermenistan (71,9)	İzlanda (77,4)	Macaristan (67,2)	Sri Lanka (55,7)
Azerbaycan (70,1)	Estonya (78,2)	Japonya (74,1)	Malezya (74,4)	Suudi Arabistan (66)
Bahreyn (69,9)	Filipinler (64,1)	Kamboçya (57,3)	Malta (70,2)	Tacikistan (55,2)
Bangladeş (56,5)	Finlandiya (76,1)	Karadağ (63,4)	Moğolistan (62,4)	Tayland (69,7)
Belarus (61)	Fransa (65,7)	Katar (72)	Moldova (62,5)	Tayvan (78,6)
Belçika (70,1)	Güney Kore (74)	Kazakistan (71,1)	Nepal (50,7)	Türkiye (64)
B.A.E. (76,9)	Gürcistan (77,2)	Kıbrıs (71,4)	Norveç (73,4)	Türkmenistan (47,4)
Birleşik Krallık (78,4)	Hırvatistan (63,6)	Kırgızistan (63,7)	Özbekistan (58,3)	Ukrayna (56,2)
Bosna Hersek (62,9)	Hindistan (56,5)	Kosova (66,5)	Pakistan (51,7)	Umman (64,6)
Brunei (66,6)	Hollanda (76,8)	Kuveyt (64,1)	Polonya (69,7)	Ürdün (64,6)
Bulgaristan (70,4)	İran (47,2)	Kuzey Kore (5,2)	Portekiz (67,5)	Vietnam (61,7)
Burma (55,2)	İrlanda (81,4)	Kuzey Makedonya (68,6)	Romanya (69,5)	Yunanistan (60,9)
Butan (58,3)	İspanya (69,9)	Laos (53,9)	Rusya (61,5)	
Çekya (73,8)	İsrail (73,8)	Letonya (72,3)	Sırbistan (67,2)	

**Tablo 2:** Analize Dahil Edilen Ülkeler ve 2021 Ekonomik Özgürlük Endeksi Skoru



**Şekil 1.** Ekonomik Özgürlük Endeksi Değerlerine Göre Avrasya Ülkeleri

Küme No.	Ülkeler
1	Hırvatistan, Slovakya, Macaristan, Polonya, Kuveyt, Yunanistan, İspanya, İsrail, İtalya, Portekiz, Kıbrıs, Slovenya, Güney Kore, Tayvan, Malezya, B.A.E., Kazakistan, Ermenistan, Gürcistan, Letonya, Malta, Çekya, Litvanya, Türkiye, Ürdün, Azerbaycan, Katar, Bulgaristan, Kuzey Makedonya, Sırbistan, Kosova, Romanya, Birleşik Krallık, Japonya, İrlanda, İsviçre, Singapur, Almanya, İzlanda, Estonya, Lüksemburg, Finlandiya, Norveç, Avusturya, Belçika, Hollanda, İsveç, Danimarka, Fransa, Endonezya, Tayland, Filipinler, Vietnam, Arnavutluk, Moldova, Kırgızistan, Moğolistan, Bosna Hersek, Kamboçya, Afganistan, Burma, İran, Türkmenistan, Tacikistan, Ukrayna, Belarus, Rusya, Özbekistan, Bangladeş, Laos, Nepal, Butan, Çin, Bahreyn, Umman, Brunei, Suudi Arabistan, Karadağ, Lübnan, Pakistan, Hindistan ve Sri Lanka
2	Kuzey Kore

**Tablo 3:** Tek Bağlantı (En Yakın Komşu) Tekniğine Göre Ülkeler

Uzaklık matrisine göre birbirlerine en yakın iki kümenin birleştirilip hiyerarşik şekilde diğer ülkelerin bu gruba dahil olmasıyla elde edilen kümelere bakıldığında Kuzey Kore'nin diğer Avrasya ülkelerinden farklı şekilde gruplandığı görülmektedir. Bu ülkede hükümetin baskıcı bir politika izlemesi ülkenin ekonomik özgürlük endeksi değerini oldukça düşürmekte ve diğer ülkelere kıyasla oldukça ayrı yerde konumlandığı gözlenmektedir.

Küme No.	Ülkeler
1	Hırvatistan, Slovakya, Macaristan, Polonya, İtalya, Portekiz, Yunanistan, Kuveyt, Finlandiya, Norveç, Avusturya, Belçika, Hollanda, İsveç, Danimarka, Fransa, Almanya, İzlanda, Estonya, Lüksemburg, Birleşik Krallık, Japonya, İspanya, İsrail, Kıbrıs, Slovenya, İrlanda, İsviçre, Singapur, Ermenistan, Gürcistan, Letonya, Güney Kore, Tayvan, Malezya, B.A.E., Kazakistan, Lübnan, Pakistan, Hindistan, Sri Lanka, Bahreyn, Umman, Brunei, Suudi Arabistan, Karadağ
2	Bangladeş, Laos, Nepal, Afganistan, Burma, İran, Türkmenistan, Butan, Çin Tacikistan, Ukrayna, Belarus, Rusya, Özbekistan, Kırgızistan, Moğolistan, Bosna Hersek, Kamboçya, Türkiye, Ürdün, Azerbaycan, Katar, Bulgaristan, Kuzey Makedonya, Sırbistan, Kosova, Romanya, Endonezya, Tayland, Filipinler, Vietnam, Arnavutluk ve Moldova
3	Kuzey Kore

**Tablo 4:** Tam Bağlantı (En Uzak Komşuluk) Tekniğine Göre Kümeler

Uzaklık matrisine göre birbirlerine en uzak iki gözlemin birleştirilmesinden sonra oluşturulan küme yapılanması yukarıdaki gibidir. Kuzey Kore tek bağlantı yönteminde de olduğu gibi farklı gruplanmıştır. Birinci kümede orta-yüksek dereceli ekonomik özgürlük değerine sahip ülkeler yer alırken ikinci kümede düşük-orta derecede ekonomik özgürlük değerine sahip ülkelerin kümelendiği görülmüştür.

Küme No.	Ülkeler
1	Hırvatistan, Slovakya, Macaristan, Polonya, Kuveyt, Yunanistan, İspanya, İsrail, İtalya, Portekiz, Kıbrıs, Slovenya, Güney Kore, Tayvan, Malezya, B.A.E., Kazakistan, Ermenistan, Gürcistan, Letonya, Malta, Çekya, Litvanya, Türkiye, Ürdün, Azerbaycan, Katar, Bulgaristan, Kuzey Makedonya, Sırbistan, Kosova, Romanya, Birleşik Krallık, Japonya, İrlanda, İsviçre, Singapur, Almanya, İzlanda, Estonya, Lüksemburg, Finlandiya, Norveç, Avusturya, Belçika, Hollanda, İsveç, Danimarka, Fransa, Endonezya, Tayland, Filipinler, Vietnam, Arnavutluk, Moldova, Kırgızistan, Moğolistan, Bosna Hersek, Kamboçya, , Bahreyn, Umman, Brunei, Suudi Arabistan, Karadağ, Lübnan, Pakistan, Hindistan ve Sri Lanka
2	Afganistan, İran, Türkmenistan, Laos, Nepal, Burma, Bangladeş, Butan, Çin, Ukrayna, Belarus, Rusya, Özbekistan ve Tacikistan
3	Kuzey Kore

**Tablo 5: Ortalama Bağlantı Tekniğine Göre Kümeler**

Tek ve tam bağlantı yöntemlerinde olduğu gibi başlanan bu teknikte, bir kümedeki tüm bireylerden elde edilen ortalama uzaklığın diğer kümedeki bireylere olan ortalama uzaklığı seçilmektedir. Buna göre oluşturulan küme yapısı yukarıdaki grafikte sunulmuştur. Kuzey Kore'nin ilk iki yöntemde olduğu gibi ayrı bir küme oluşturduğu, ikinci kümede düşük dereceli ekonomik özgürlük değerine sahip olan ülkeler ve son olarak ilk kümede ise orta-yüksek dereceli ekonomik özgürlük değerine sahip olan ülkelerin kümelendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Küme No.	Ülkeler
1	Hırvatistan, Slovakya, Macaristan, Polonya, Kuveyt, Yunanistan, İspanya, İsrail, İtalya, Portekiz, Kıbrıs, Slovenya, Güney Kore, Tayvan, Malezya, B.A.E., Kazakistan, Ermenistan, Gürcistan, Letonya, Malta, Çekya, Litvanya, Türkiye, Ürdün, Azerbaycan, Katar, Bulgaristan, Kuzey Makedonya, Sırbistan, Kosova ve Romanya
2	Birleşik Krallık, Japonya, İrlanda, İsviçre, Singapur, Almanya, İzlanda, Estonya, Lüksemburg, Finlandiya, Norveç, Avusturya, Belçika, Hollanda, İsveç, Danimarka ve Fransa
3	Endonezya, Tayland, Filipinler, Vietnam, Arnavutluk, Moldova, Kırgızistan, Moğolistan, Bosna Hersek, Kamboçya, Afganistan, Burma, İran, Türkmenistan, Tacikistan, Ukrayna, Belarus, Rusya, Özbekistan, Bangladeş, Laos, Nepal, Butan ve Çin
4	Bahreyn, Umman, Brunei, Suudi Arabistan, Karadağ, Lübnan, Pakistan, Hindistan, Sri Lanka ve Kuzey Kore

**Tablo 6: Ward Tekniğine Göre Kümeler**

Kümeler arasındaki varyansı en küçükleme prensibiyle oluşturulan kümelere bakıldığında; 4 farklı küme yapısının olduğu gözlenmiştir. Birinci kümede orta-yüksek dereceli, ikinci kümede yüksek dereceli, üçüncü kümede düşük-orta dereceli ve dördüncü kümede düşük dereceli ekonomik özgürlük endeks değerine sahip ülkelerin kümelendiği görülmüştür.

Küme No.	Ülkeler
1	Hırvatistan, Slovakya, Macaristan, Polonya, Kuveyt, Yunanistan, İspanya, İsrail, İtalya, Portekiz, Kıbrıs, Slovenya, Güney Kore, Tayvan, Malezya, B.A.E., Kazakistan, Ermenistan, Gürcistan, Letonya, Malta, Çekya, Litvanya, Türkiye, Ürdün, Azerbaycan, Katar, Bulgaristan, Kuzey Makedonya, Sırbistan, Kosova, Romanya, Birleşik Krallık, Japonya, İrlanda, İsviçre, Singapur, Almanya, İzlanda, Estonya, Lüksemburg, Finlandiya, Norveç, Avusturya, Belçika, Hollanda, İsveç, Danimarka, Fransa, Endonezya, Tayland, Filipinler, Vietnam, Arnavutluk, Moldova, Kırgızistan, Moğolistan, Bosna Hersek, Bahreyn, Umman, Brunei, Suudi Arabistan, Karadağ, Lübnan, Pakistan, Hindistan ve Sri Lanka
2	Türkmenistan, Kamboçya, İran, Butan, Çin, Afganistan, Burma, Nepal, Özbekistan, Bangladeş, Laos, Tacikistan, Ukrayna, Belarus ve Rusya
3	Kuzey Kore

**Tablo 7: Merkezi (Centroid) Tekniğine Göre Kümeler**

Bir kümeyi oluşturan ülkelerin ortalama uzaklıkları esas alınarak oluşturulan 3 küme yukarıdaki tabloda verilmiştir. Tek bağlantı, tam bağlantı ve ortalama bağlantı yöntemlerinde olduğu gibi Kuzey Kore diğer ülkelere ayrı olarak tek başına üçüncü kümeyi oluşturmuştur. İkinci kümede düşük dereceli endeks değerine sahip ülkelerin sınıflandığı görülürken birinci kümede orta-yüksek dereceli endeks değerine sahip ülkelerin sınıflandığı gözlenmiştir.



## 6 Sonuç

Heritage Vakfı ve Wall Street Journal işbirliğiyle 1995 yılından bu yana ülkelere dair Ekonomik Özgürlük Endeksi değerini oluşturarak ülkelerin ekonomik olarak ne derece özgür oldukları hakkında kamuoyuna bilgi sağlamaktadırlar. Özgürlük endeksi değeri yüksek olan ülkelerin uzun vadede ekonomik performanslarının daha iyi olduğu gözlenmekte olup tersi durumda da ülkelerin olumsuz performans sergileyebildiklerini söylemek mümkündür.

Bu çalışma 2021 yılında yayımlanan Ekonomik Özgürlük Endeksi değerlerine göre Avrasya ülkelerinin grup yapılarına odaklanmaktadır. Çok değişkenli istatistik yöntemlerinden olan kümeleme analizi yönteminin bir çeşidi olan hiyerarşik kümeleme yöntemleriyle oluşturulan küme yapıları arasında kıyaslamalar yapılmıştır. Bu bağlamda Avrasya ülkelerinin kümeleme yapılarına bakıldığında en dikkat çeken ülkenin Kuzey Kore olduğu gözlenmiştir. İncelemeye alınan 83 ülke içerisinde en düşük ekonomik özgürlük endeksi skoruna sahip olan bu ülke 4 farklı hiyerarşik kümeleme tekniğinde tek başına gruplanmıştır. Literatürde en çok kullanılan hiyerarşik kümeleme tekniği olan Ward yöntemiyle 4 küme olduğu gözlenmiş ve grup yapılarına bakıldığında bu küme sayısının makul düzeyde olduğu görülmüştür. Küme 2’de yüksek endeksi değerli bir başka deyişle ekonomik refah ve özgürlük seviyesi ülkelerin bulunduğu, Küme 4’te ise tam ersi şekilde ekonomik özgürlük seviyesi düşük ülkelerin toplandığı görülmüştür. Küme 1 ve Küme 3 orta dereceli endeksi değerine sahip ülkelerin yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye ise bu teknikte hazırlanmış kümelere göre orta- yüksek dereceli endeksi değerine sahip ülkelerin bulunduğu Küme 1’de yer almaktadır. Bu çalışmanın Avrasya ülkelerinin 2021 yılı Ekonomik Özgürlük bakımından hangi kümelere konumlandığının belirtilmesi açısından literature katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## Kaynakça

- Abonyi, J., & Feil, B. (2007). Cluster Analysis for Data Mining and System Identification. Birkhäuser.
- About The Index, <https://www.heritage.org/index/about> (Erişim Tarihi: 29.06.2021)
- Ada, A.A., 2011 “Kümeleme Analizi İle AB Ülkeleri Ve Türkiye'nin Sürdürülebilir Kalkınma Açısından Değerlendirilmesi”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, C:29
- Alpar, R. 2017. Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler (5. Baskı). Detay Yayıncılık, Ankara
- Berggren, N., 2003. The Benefits of Economic Freedom: A Survey, *The Independent Review*, Vol. 8, No. 2
- Çakmak, Z., Uzgören, N., & Keçek, G., 2015. “Kümeleme Analizi Teknikleri İle İllerin Kültürel Yapılarına Göre Sınıflandırılması ve Değişimlerinin İncelenmesi”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, S. 12.
- Eser, Z. E. (2016). Ekonomik Özgürlükler ve Kalkınma (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi SBE, Trabzon
- Gwartney, J. D., Lawson, R. A., & Holcombe, R. G. (1999). Economic Freedom and the Environment for Economic Growth, *Journal of Institutional and Theoretical Economics (JITE)*, vol:155, no:4
- Gwartney, J., & Lawson, R. (2003). The Concept and Measurement of Economic Freedom. *European Journal of Political Economy*, Vol. 19
- Hayek, F. A. (1960). The Constitution of Liberty. Chicago: University of Chicago.
- Hennig, C., Meila, M., Murtagh, F. & Rocci, R., 2016. Handbook of Cluster Analysis. CRC Press, Boston
- Hindermann, C. M., & Wegner, G. (2018). The Impact of Economic Freedom on State Legitimacy: An Empirical Investigation. Springer Gabler
- Index of Economic Freedom / Methodology, [heritage.org/index](https://www.heritage.org/index) (Erişim Tarihi: 29.06.2021)
- Johnson, R. A. And D. W. Wichern, 1988. Applied Multivariate Statistical Analysis:(2nd Ed.) Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey
- Kangalli, S. G., Uyar, U., & Buyrukoğlu, S., 2014. “OECD Ülkelerinde Ekonomik Özgürlük: Bir Kümeleme Analizi”, *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, C:6, S:3
- Nakip, M., 2006. Pazarlama Araştırmaları: Teknikler ve SPSS Destekli Uygulamalar (2. Baskı), Seçkin Yayınları
- Şahin, D., 2017. “Kümeleme Analizi İle Doğu Avrupa Ülkelerinin Ekonomik Özgürlükler Açısından Değerlendirilmesi”, *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Yıl 10, Sayı 2
- Taşar, M., 2007. “Ekonomik Özgürlük Kavramı ve Türkiye’de Ekonomik Özgürlüklerin Gelişimi”, *Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 15 (1)
- Turanlı, M. & Özden, Ü.H. & Türedi, S., 2006. “Avrupa Birliği’ne Aday ve Üye Ülkelerin Ekonomik Benzerliklerinin Kümeleme Analiziyle İncelenmesi”, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Yıl:5, Sayı:9
- Wierzchoń, S., & Kłopotek, M., 2018. Modern Algorithms of Cluster Analysis. Studies in Big Data. Springer, Warsaw