

*Field* : Statistics

*Type* : Research Article

*Received*: 15.11.2018 - *Accepted*: 27.12.2018

## Türkiye’de İllerin Rekabetçilik Düzeyine Göre Sınıflandırılması

**Barış ERGÜL, Arzu ALTIN YAVUZ, Hasan Serhan YAVUZ**

ESOGÜ Fen-Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü, Eskişehir, TÜRKİYE  
ESOGÜ Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Müh. Bölümü, Eskişehir, TÜRKİYE  
**Email**: bergul@ogu.edu.tr, aaltin@ogu.edu.tr, hsyavuz@ogu.edu.tr

### Öz

Günümüz dünyasında işletmeler kadar iller, bölgeler ve ülkeler için en önemli konuların başında rekabet ve rekabet gücü gelmektedir. Bir ilin rekabet gücüne sahip olması öncelikle komşu illere ve sonrasında rakiplerine göre üstün olduğunu göstermektedir. Küreselleşme ile birlikte rekabetin sınır tanımaması ve her alanda hızlanması ile rekabet düzeyinin belirlenmesi ve karşılaştırılması önem kazanmıştır. Bu amaçla rekabet gücünü ölçen endeksler oluşturulmuş ve araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Bu endekslerden biri Uluslararası Rekabet Araştırmaları Kurumu (URAK) tarafından hazırlanmakta ve yayınlanmaktadır. Bu çalışmada URAK tarafından yayınlanan endeks değerleri kullanılarak Türkiye’de illerin rekabet gücü endeks değerlerine göre sınıflandırılmasına çalışılmıştır. Kümeleme analizi ile elde edilen sınıflama sayesinde, rekabetçilik endeksinin büyük şehir olarak anılan iller ve bu illerin çevresindeki gelişmiş illerde yoğunlaştığı, batı ve kıyı bölgelerinin iç kesimlere göre daha fazla öne çıktığı söylenebilir. Elde edilen sınıflandırma sonuçları, illerin kendi içinde ve genel olarak Türkiye düzeyinde rekabet öncelikli politikalarının oluşturulmasında faydalı olacaktır.

**Anahtar Kelimeler**: Rekabetçilik, Türkiye, Kümeleme, Bulanık k-ortalamalar



## **Classification Of Provinces Of Turkey By Competitiveness Level**

### **Abstract**

In today's world, the competition and competitiveness can be considered as the forefront of the most important issues for provinces, regions, and countries as well as for companies. A province with a competitive power implies its superiority to both the neighbors and competitors of it. Along with globalization, the competition is not restricted and it grows too fast which makes the determination of the level of the competition studies to gain importance. For this purpose, researches have been carried out to measure the competition power. A competition power index has been prepared and published by the International Competition Researches Institution, called URAK, in Istanbul, Turkey. In this paper, we classify the cities of Turkey according to their competitiveness by using the index values published by URAK. With the classification obtained by the clustering analysis, it can be said that the competitiveness index is concentrated in the provinces which are referred to like the big city and the developed provinces around these provinces, and the western and coastal regions are more prominent than the inner parts. The resulting classification results, level of competition in Turkey in general and within their own provinces would be useful in the creation of policy priority.

**Keywords:** Competitiveness, Turkey, Clustering, Fuzzy k-means



## **1.Giriş**

Ülkeler için sürdürülebilir kalkınma, küreselleşme, bilgi teknolojilerinin hızına uyum ve ekonomik yapılarıdaki farklılığı ortaya koyan rekabet gücüne bağlıdır. Son yıllarda yapılan araştırmaların bir çoğunda küresel ekonominin büyümesinin daha çok yerel düzeydeki süreçlerin mekansal yansımalarının bir sonucu olarak ortaya çıktığı vurgulanmaktadır (Eroğlu ve Yalçın, 2013).

Ekonomik büyüme ve kalkınma, tüm ülkeler için en büyük hedeftir. Bu hedefe ulaşmadaki temel ilke ise ülkenin mevcut kaynak ve olanakları en gerçekçi ve en verimli şekilde kullanmaktır. Bölgelerarası dengesizlik ve bölgelerarası kalkınmışlık farkı gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde karşılaşılabilen sosyo-ekonomik sorunlardandır. Ancak bölgelerarası dengesizlikler ve bölgelerarası kalkınmışlık farkları az gelişmiş ülkelerde daha kronik seviyelerdedir. Birçok ülke bölgelerarası dengesizlikleri ortadan kaldırmak, dengeli kalkınmayı sağlayabilmek ve yatırımları geri kalmış bölgelere yönlendirmek için teşvik ve özendirme gibi çeşitli araç ve mekanizmalara başvurmaktadır (Perktaş, 2014).

Ekonomik büyümenin hızlanması da “Bölgesel Rekabet Gücü” ya da “Bölgesel Rekabet Edebilirlik” kavramı ile açıklanmaktadır. Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de bölgeler arası rekabete verilen önem gün geçtikçe artmaktadır. Bölgesel Rekabet edebilirlik kavramı bölgelerin bir yandan dış rekabet koşulları içerisinde uluslararası pazarlara yönelik mal ve hizmet üretebilmeleri; bir yandan da bölge içi yüksek ve sürdürülebilir gelir seviyeleri, istihdam olanakları yaratabilmeleri olarak tanımlanabilir (Alkin, vd, 2007).

Rekabetçilik her ne kadar firmaları ilgilendiren bir konu olarak görülse de (Martin, 2003); ülkeler, bölgeler hatta illerde rekabet güçlerini artırmak için birbirleriyle yarışmaktadır. Ulusal ve bölgesel kalkınma planları bölgelerin rekabet düzeylerinin farklılıklarına önem vermektedir. Özellikle illerin stratejik planlarında rekabet gücünü artırmaya yönelik hedefler belirlenmektedirler. Dünya genelinde bölgesel ihtisaslaşmaların önem kazanmasıyla illerin farklı alanlarda öne çıkma çabalarının arttığı görülmektedir (Kara, 2008).

Kalkınma planlarında ve ulusal planlama belgelerinde bölgesel rekabetin önemi vurgulanırken, özellikle il ve bölge düzeyinde hazırlanmakta olan planlarda, rekabet gücü yüksek bölge haline gelmek başlı başına bir hedef haline gelmiştir (Ak, 2013). Türkiye’deki bölgeler gerek gelişmişlik gerek rekabet gücü açısından farklılıklar göstermektedir. Bölgesel politikaların geliştirilmesi sürecinde bu farklılıkların dikkate alınmasına yardımcı olacak bölgesel rekabet gücüne dayalı bir sınıflandırmanın gerekli olduğu görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’deki illerin bölgesel rekabet gücüne göre sınıflandırılmasıdır. Bu nedenle öncelikle iller bazında hesaplanan rekabet gücü endeks değerleri kullanılmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde bölgesel rekabet gücü kavramı açıklanacaktır. Üçüncü bölümde illerin rekabet gücü endeksine bağlı olarak



sınıflandırılmasında yararlanılacak çeşitli kümeleme teknikleri tanıtılacaktır. İllere ait rekabet gücü endeks değerleri kullanılarak k-ortalamlar, bulanık k-ortalamlar, k-medoids ve subtractive kümeleme teknikleri ile illerin oluşturduğu kümeler tanımlanmıştır. Farklı kümeleme tekniklerine göre küme farklılığı olan iller tespit edilmiş ve kümelerin bölgesel politikalar açısından değerlendirilmesi yapılmıştır. Elde edilen sınıflandırma sonuçları illerin rekabet güçlerinin birbirleriyle karşılaştırılmasında, illerin kendi içinde ve genel olarak Türkiye düzeyinde rekabet öncelikli politikalarının oluşturulmasında faydalı olacaktır (Albayrak ve Erkut, 2010).

### **1.1.Rekabet ve Rekabet Gücü**

Rekabet kavramı iktisadi analizin temel konuları arasında yer almaktadır. Sanayi devriminden bu yana sektörleri, toplumları ve ülkeleri şekillendirmektedir (Tokatlıoğlu, 1999). Günümüzde rekabet kelimesi işletmelerin, bölgelerin ve illerin başarısını, gücünü diğer bir ifadeyle yarış edebilme düzeyini ifade etmektedir.

Rekabet, üretimde verimliliği artırmak, gelişmeyi tetiklemek, maliyetleri azaltarak verimin artmasını sağlamak şeklinde tanımlanmaktadır (Baltacı, vd, 2012). Bu nedenle rekabetin üstünlük sağlamak için yapılan bir yarış olduğu görülmektedir.

Rekabet gücü kavramı, bir sektörün diğer yerleşim yerlerindeki aynı sektörlere göre daha yüksek gelir ve istihdam yaratma gücü şeklinde tanımlanabilmektedir (Gürpınar ve Sandıkçı, 2008). Rekabet gücünün önemi vurgulanırken akla ilk gelen işletmelerin rekabet gücüdür. Ancak rekabet gücü üzerine gerçekleştirilen araştırmalar işletmelerin rekabetinin illerin ve bağlı olarak bölgelerin rekabet güçlerini etkilediğini göstermektedir. İşletmelerin rekabet güçleri tek başına buldukları ilin başarısını beraberinde getirmeyebilir. Bu nedenle illerin veya bölgelerin rekabet güçlerini araştırmak ve karşılaştırmak önemli bir konu haline gelmiştir. Bölgesel rekabetçilik kavramının temelinde yatan fikir, belirli bir bölgede çalışan firmaların verimlilik derecesidir (EDAM, 2009). Ancak bölgesel rekabetçiliğin bunun da ötesinde bölgenin istikrarını, istikrarlı ve artış gösteren bir yaşam standardı vaat eden bir yönü de bulunmaktadır. Ekonomik bölgelerin rekabet güçlerinin daha üst seviyeye çıkarılması için rakiplerine göre rekabet edebilirlik seviyelerinin ölçülmesi ve anlaşılması önemlidir. Bu nedenle son zamanlarda rekabet düzeyinin ölçümü üzerinde yoğun çalışmalar yapılmış ve rekabet düzeyinin ölçümü için çeşitli endeksler geliştirilmiştir.

Ülkeler bazında 1979 yılından bu yana her yıl Dünya Ekonomik Forumu tarafından Küresel Rekabetçilik Raporu yayınlanmaktadır. Bu raporlarda çeşitli bileşenler ve analizler kullanılarak ülkelerin durumları kıyaslanmaktadır. Küresel ölçekteki bu çalışmalarla paralel olarak ülkeler bazında da benzer çalışmalar yapılmaktadır. Ülkemizde 1996, 2003, 2004 ve 2011 yıllarında Devlet Planlama Teşkilatı tarafından İl ve İlçe bazında Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması gerçekleştirilmiştir. Burada ilçe, il ve bölge düzeyindeki karşılaştırmalar istihdam, eğitim,



sağlık, eğitim, altyapı, imalat sanayi, inşaat, tarım, mali ve diğer refah göstergeleri bakımından gerçekleştirilmiştir (Güntürkün, 2011).

Bunun dışında Türkiye’de son birkaç yıldır çeşitli kuruluşlar tarafından illerin rekabetçilik düzeylerini ölçmek adına araştırmalar yapılmaktadır. Rekabetçilik endeksi çalışmaları kapsamında URAK (Uluslararası Rekabet Araştırmaları Kurumu), EDAM (Ekonomi ve Dış Politika Araştırmalar Merkezi) ve Deloitte çalışmalar yapmaktadırlar. Üç çalışma da ele aldıkları kriterler bakımından farklı noktalara değinmektedirler. Dolayısıyla rekabetçilik endeksindeki illerin sıralamaları da farklılık göstermektedir. Bu çalışmada URAK ın hazırlamış olduğu rekabetçilik endeksi kullanılmıştır. İller arası rekabetçilik endeksinin hesaplanmasında dört alt endeks yer almaktadır. Bunlar; Beşeri Sermaye ve Yaşam Kalitesi, Markalaşma Becerisi ve Yenilikçilik, Ticaret Becerisi ve Üretim Potansiyeli ve Erişilebilirlik endeksleridir. İllerarası Rekabetçilik Endeksi’ni oluşturan dört alt endeksin her biri farklı sayıda alt değişkeni içermektedir (URAK, 2010).

Bu endeksleri oluşturan değişkenler aşağıda sıralanmıştır.

#### **Beşeri Sermaye ve Yaşam Kalitesi Alt İndeksine Ait Değişkenler**

İlde Kişi başına düşen öğretim üyesi sayısı, İldeki yüksek öğrenim kurumundan mezun olan kişi sayısı (Yüksek Lisans dahil), İldeki bir doktora programından mezun olan kişi sayısı, Kişi başına düşen uzman hekim sayısı, İldeki mesleki ve teknik okul mezun sayısı, ÖSS-YGS başarı yüzdesi, Kişi başına düşen hastane yatağı sayısı, Kişi başına düşen otomobil sayısı, Kişi başına düşen mevduat miktarı, Kişi başına ceza infaz kurumuna giren hükümlü sayısı, Şehirleşme oranı, 1000 kişi başına düşen alışveriş merkezi büyüklüğü, İldeki beş yıldızlı otel yatak kapasitesi, Kişi başına düşen mesken elektrik tüketim miktarı

#### **Markalaşma becerisi ve Yenilikçilik Alt İndeksine Ait Değişkenler**

İlde 100 Milyon Doların üzerinde İhracat yapan firma sayısı, İSO 500 Büyük Sanayi Kuruluşu Listesine giren firma sayısı, Son beş yıla ait patent tescil ortalaması, Son beş yıla ait marka tescil ortalaması, Son beş yıla ait faydalı model tescil ortalaması, Son beş yıla ait endüstriyel tasarım tescil ortalaması, Süper Ligde ili temsil eden futbol takımının varlığı

#### **Ticaret Becerisi ve Üretim Potansiyeli Alt İndeksine Ait Değişkenler**

Kullanılan kredi miktarı, Tahakkuk eden vergi miktarı, İlin İhracat hacmi, İldeki toplam kamu yatırımı (Enerji-Haberleşme-Ulaştırma hariç), Sanayi elektrik tüketim miktarı, Bir önceki yıla göre açılan şirket sayısındaki değişim oranı, Bir önceki yıla göre kapanan şirket sayısındaki değişim oranı, İlde gümrük varlığı, Yatırım teşvik belgesi verilen sabit yatırım miktarı, Dış ticaret yapan firma sayısı, İlin İç talep potansiyeli (İl toplam nüfusu/Türkiye nüfusu)

#### **Erişilebilirlik Alt İndeksine Ait Değişkenler**



İlde kişi başına ADSL aboneliği sayısı, İlde kişi başına düşen sabit telefon hattı sayısı, İldeki iç hat uçak seferlerinin varlığı, İldeki dış hat uçak seferlerinin varlığı, Haberleşme-Ulaştırma alanında kamu yatırımı, İlin otoyol ağına bağlı olup olmaması durumu, İlde kilometrekare başına düşen bölünmüş yol uzunluğu, İlin demiryolu ağına bağlı olup olmama durumu, İlde liman varlığı, Kilometrekare başına düşen araç sayısı.

## 2.Kümeleme Analizi

Kümeleme analizi; birimler veya değişkenleri benzerlik ya da farklılıklarına dayalı olarak hesaplanan bazı ölçülerden hareketle homojen gruplara bölmek amacıyla kullanılır (Johnson ve Wicherin, 1992, Tatlıdil, 1996).

Kümeleme Analizinde en çok kullanılan kümeleme tekniklerinden birisi  $k$ -ortalamalar tekniğidir. Bu tekniğinin uygulanabilmesi için en önemli koşul, veri setindeki değişkenlerin en azından eşit aralıklı ölçek ile ölçülmesidir. Çünkü küme merkezleri oluşturulurken her bir iterasyon sonucu oluşan kümeler için değişkenlerin ortalamaları alınır. İkinci önemli koşul ise, oluşturulacak olan küme sayısının ( $k$ ) başlangıçta biliniyor olmasıdır.

Yöntemin algoritması aşağıdaki gibidir: (Özdamar, 2002).

- Başlangıç olarak  $k$  adet küme, rassal olarak seçilir.
- Ataması yapılan kümelere ait olan veri matrisinin ortalamaları hesaplanarak küme merkezleri belirlenir.
- Tüm verilerin, her bir küme merkezine olan uzaklıkları ve Eşitlik 1'de verilen hata kareleri ölçütü hesaplanır.
- Veriler, küme merkezi ile arasındaki uzaklığı en küçük olan kümelere yeniden atanır. Yeni durum için de hata kareleri ölçütü hesaplanır.
- Bir önceki küme ataması durumu ile yeni küme atamasındaki ölçüt değeri makul görülebilir oranda azalmış ise 2. adıma dönülür. Eğer çok büyük bir değişiklik söz konusu olmamış ise, iterasyon sona erdirilir.

İterasyonun durdurulması için kullanılan ölçütlerden birisi, (1) no'lu eşitlik ile verilen kareli hata ölçütü olarak bilinen ölçüttür. Bu ölçüt,  $p$  veri matrisinde bir nokta,  $m_i$  ise  $C_i$  kümesine ait ortalama ya da küme merkezi olmak üzere şu biçimdedir:

$$E = \sum_{i=1}^k \sum_{p \in C_i} |p - m_i|^2$$

(1)

### 2.1.Uygun Küme Sayısının Belirlenmesi

Kümeleme Analizinin en kritik konusu, küme sayısına karar vermektir. Ancak günümüzde yayınlanan birçok makalede bu konuda kesin bir ölçüt yoktur (Günay, 2008). Küme sayısının belirlenmesinde en sık kullanılan kullanılan ölçütlerden biri Wilk's Lambda ölçütüdür ve birim sayısı 30'un üzerinde olduğunda duyarlılığı diğer ölçütlere



göre en yüksek düzeye ulaşmaktadır (Dinçer ve Özdamar, 1992:17-33). Bu ölçütün gruplararası varyansın grup içi varyansa göre maksimum olduğu durumları belirleme etkin olduğu belirlenmiştir (Everitt, 1979; Anderberg, 1973; Johnson ve Wicherin, 1992). Oluşturulacak küme sayısının belirlenmesi için MANOVA analizi sonucunda hesaplanan Wilk's Lambda değerleri kullanılabilir (Tatlıdil, 1996). Wilk's Lambda değeri, 0 ile 1 arasında değer alabilen bir istatistiktir. Küme sayısı arttıkça Wilk's Lambda istatistiğinin değeri azalmakta ve sıfıra yaklaşmaktadır. Dinçer ve Özdamar (1992), Wilk's Lambda değeri, 0,001 değerinin altına düşen ilk küme sayısının, uygun küme sayısı olarak belirlenebileceğini belirtmişlerdir.

## 2.2. Bulanık Kümeleme Tekniği

Önceki bölümde verilen  $k$ -ortalamalar algoritması, verileri “keskin” koşullarla sınıflandırma biçimidir. Keskin kelimesiyle kastedilen kavram her veri noktasının sadece ama sadece bir kümeye ait olmasıdır. Bulanık mantık prensiplerinin ilave edilerek  $k$ -ortalamalar algoritmasının genişletilmesi mümkündür (Bezdek, 1981). Bulanık  $k$ -ortalamalar temel olarak klasik  $k$ -ortalamalar algoritmasına çok benzer. En önemli farkı, verilerin kümelere birer üyelik değeri ölçüsü ile ait olmasıdır. Üyelik değerleri  $[0,1]$  aralığında hesaplanır. Örneğin 0,3 üyelik değeri, bir verinin ilgili kümeye % 30 oranındaki bir aidiyet derecesine sahip olduğunu ifade eder. Bu sayede, klasik  $k$ -ortalamalar yöntemi ile ölçülemeyen üyelik oranı, bulanık  $k$ -ortalamalar ile belirlenebilir (Ross, 2004).

Bulanık  $k$ -ortalamalar algoritması aşağıda özetlenmiştir.

- Başlangıç olarak  $k$  adet küme verilerin rastgele atanması ile seçilir. Elemanların kümelere aidiyet derecelerini belirten küme matrisi ( $U$ ) oluşturulur.
- Küme merkez vektörleri ( $v$ ) ve Eşitlik 2'deki amaç fonksiyonu değeri ( $J$ ) hesaplanır.
- Küme matrisinin üyelik değerleri Eşitlik 2'de verildiği biçimde hesaplanarak yeni küme matrisi ( $U^*$ ) oluşturulur.

$$u_{ik} = \frac{1}{\sum_{j=1}^c \left( \frac{\|p_k - v_{ik}\|}{\|p_k - v_{jk}\|} \right)^{\frac{2}{m'-1}}}$$

(2)

- Yeni küme merkezleri ( $v^*$ ) Eşitlik 3'de verildiği gibi, yeni amaç fonksiyonu değeri  $J^*$  ise  $U^*$  ve  $v^*$  kullanılarak Eşitlik 2'deki gibi hesaplanır.

$$v_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n u_{ik}^{m'} p_{kj}}{\sum_{k=1}^n u_{ik}^{m'}} \quad (3)$$

- $|J(U,v) - J^*(U^*,v^*)| < \epsilon$  ise DUR (BİTTİ),

DEĞİLSE

$U=U^*$ ,  $v=v^*$ ,  $J(U,v) = J^*(U^*,v^*)$  olarak güncelle ve Basamak 3'e dön.





Algoritmada verilen  $\varepsilon$  değeri, kullanıcı tarafından belirlenen ve iterasyonu durdurmak için amaç fonksiyonundaki azalma miktarını kısıtlayan bir parametredir. Genellikle çok küçük bir değer (örn. 0,001) seçilir.

### 2.3.Subtractive Kümeleme Tekniği

Subtractive Kümeleme, her bir veri noktasını potansiyel küme merkezi olarak düşünür ve bu veri noktalarını en çok olabilirlik ölçüsü ile yeni küme merkezi olarak hesaplar. Algoritma aşağıdaki gibi çalışır: (Chiu, 1994)

- En yüksek potansiyeli olan ilk küme merkezi olacak veri noktasının seçilmesiyle algoritma başlar.
- İlk küme merkezi etrafındaki tüm veri noktalarını verilen sabit değer veya komşuluk yarıçapı aracılığı ile siler, sonraki küme merkezlerini Eşitlik 4'teki yoğunluk fonksiyonu aracılığı ile sırasıyla elde edilir.
- Verilen sabit değer veya komşuluk yarıçapı etrafında tüm küme merkezlerini, tüm veri noktaları bu merkez etrafında oluncaya kadar Eşitlik 5 yardımı ile iteratif olarak hesaplanır.
- Yoğunluk fonksiyonu ile atanan küme merkezi, en büyük yoğunluk değerine sahip olan küme merkezi olana Adım 3 devam eder.

Verilen bu sabit değer veya komşuluk yarıçapı, 0-1 aralığında bir değerdir. Bu değer, her bir küme boyutunun etkisinin küme merkezi aralığını belirleyen bir değer olarak seçilmesi gerekmektedir. Bu değer, genel olarak 0.2-0.5 aralığında seçilir. Subtractive Kümeleme, doğrusal olmayan veri seti için küme merkezlerini bulmak için ideal bir yöntemdir. Bulanık kümeleme analizinde olduğu gibi, üyelik değerleri [0,1] aralığında hesaplanır.

$r_\alpha$ , komşuluk yarıçapını gösteren pozitif sabit sayı olmak üzere, küme merkezi için aday olan her bir veri noktası için yoğunluk fonksiyonu aşağıdaki gibidir:

$$D_i = \sum_{j=1}^n \exp\left(-\frac{\|x_i - x_j\|^2}{(r_\alpha/2)^2}\right) \quad (4)$$

$D_q$ , en büyük yoğunluk değerine sahip veri noktası seçilen ilk veri noktası  $x_q$  ise, tüm veri noktaları, küme merkezi etrafında oluncaya dek aşağıdaki eşitlik yardımıyla güncellenir:

$$D_i = D_i - D_q \exp\left(-\frac{\|x_i - x_q\|^2}{(r_b/2)^2}\right) \quad (5)$$

Burada,  $r_b$ , komşuluk ölçüsü olarak adlandırılmaktadır. Yoğunluk fonksiyonundaki ayırma ölçüsü olarak tanımlanmıştır.

### 2.4.K-Medoids Kümeleme Tekniği

K-medoids kümeleme tekniğinde, verilerin çeşitli özelliklerini gösteren k adet temsili nesneyi bulmak amaçlanır. Temsili nesne, diğer nesnelere olan ortalama uzaklığı minimum yapan kümenin merkez nesnesidir (Kaufman ve Rousseeuw, 1987). K-Medoids algoritmasının işlem basamakları aşağıdaki gibidir:

- K küme sayısının belirlenmesi





- Başlangıç medoidleri olarak k nesnelere seçimi
- En yakın medoid  $x$ 'e sahip küme, kalan nesnelere atamak
- Amaç fonksiyonunu hesaplamak
- Tesadüfi olarak medoid olmayan  $y$  noktasının seçimi.
- Eğer  $x$  ile  $y$ 'nin yer değiştirmesi amaç fonksiyonunu minimize edecekse bu iki noktanın ( $x$  ile  $y$ ) yerini değiştirmek.
- Değişiklik olmayana kadar Adım 3 ile Adım 6 arası işlemler tekrarlanır (Akın, 2008; Kaufman ve Rousseeuw, 1990).

k-medoids tekniği, k-ortalamlar tekniğine göre aykırı verilerden daha az etkilenir.

### 2.5.Hiyerarşik Kümeleme Tekniği

Hiyerarşik kümeleme tekniği, birimlerinin birbirlerine olan uzaklık değerlerini kullanarak, veri setindeki birimlerin aşamalı olarak ayrıştırılmasını sağlayarak dendogram olarak adlandırılan ağaç diyagramını çizer. Hiyerarşik kümeleme tekniği, ilk aşamada  $n$  tane birimi,  $n$  tane küme olarak atar. Sonraki aşamada, en yakın iki küme uzaklık değerine göre birleştirilir ve küme sayısı bir indirgenmiş olur. Yeniden uzaklıklar matrisi hesaplanır. Son aşamada birleştirme işlemi  $n-1$  kez tekrarlanır.

### 3.Bulgular

İlk olarak, iller arası Rekabetçilik Endeksinde yer alan dört ana değişken kullanılarak kümeleme analizi uygulanmış ve rekabetçilik için uygun küme sayısına karar verilmeye çalışılmıştır. k-ortalamlar tekniği ile belirlenen kümeler, Çok Değişkenli Varyans Analizi (MANOVA) uygulanarak, her küme için Wilk's Lambda değerleri hesaplanmıştır. Bulunan bu değerler kullanılarak uygun küme sayısına karar verilmiştir. Tablo 1'de küme sayılarına ait Wilk's Lambda değerleri verilmiştir. Tablo 1'de uygun küme sayısı 11 olarak belirlenmiştir.

**Tablo 1.** Kümeler İçin Wilk's Lambda Değerleri

Küme Sayısı	Wilk's Lambda Değerleri
2	0,30288
3	0,04631
4	0,02402
5	0,01021
6	0,00582
7	0,00466
8	0,00321
9	0,00185
10	0,00122
<b>11</b>	<b>0,00081</b>
12	0,00402

k-ortalamlar tekniği kullanılarak  $k=11$  olarak belirlenen kümeleme analizi sonuçları Tablo 2'de gösterildiği gibidir. k-ortalamlar tekniğine göre rekabetçilik bakımından lider rekabetçi il olan İstanbul, tek ve ayrı kümede olurken, rekabetçi iller olarak adlandırılan Ankara ve İzmir aynı kümede yer aldıkları görülmüştür. Eskişehir, Isparta, Antalya,



Trabzon, Edirne, Erzurum, Elazığ, Muğla, Konya, Kayseri, Aydın, Sakarya, Balıkesir ve Yalova illeri rekabetçilik düzeyi bakımından benzer özellikler göstermiş ve ilgili iller rekabete dirençli iller olarak sınıflandırılmıştır. Bu iller geçmişte önemli sanayi merkezleri iken günümüzde bu özelliklerini yitiren iller olarak görülmektedir. Denize kıyısı olan ve limanları bulunan iller olan Adana, Mersin, Samsun, Zonguldak, Tekirdağ, Bursa, Kocaeli ve Hatay illeri ile birlikte Gaziantep ili de, rekabetçilik bakımından benzer kümede yer almışlar ve bu iller rekabet odaklı rekabetçi illerdir. Türkiye'nin en fakir ve gelişmemiş ili olarak görülen Iğdır ile aynı kümede yer alan ve rekabetçilik endeksi en düşük olan Hakkari ile aynı kümede yer alan iller, Aksaray, Ardahan, Ağrı, Şırnak ve Çorum illeri olmuştur. Bayburt, Gümüşhane ve Tunceli illeri aynı kümede yer almıştır. Bu iller ise, rekabetçilik bakımından gelişmemiş iller olarak adlandırılmıştır. Diskriminant Analizi sonuçlarına göre, k-ortalamalar tekniği için 11 küme kullanılarak doğru sınıflandırma oranı %96,3 olarak bulunmuştur.

**Tablo2.** k-ortalamalar Tekniği Kullanılarak Türkiye'deki İllerin Rekabetçilik Sınıflandırması

Küme Sayısı k=11	İllerin Durumu
1	Uşak, Burdur, Kütahya, Erzincan, Nevşehir, Amasya, Tokat, Bilecik, Niğde, Osmaniye
2	Bayburt, Gümüşhane, Tunceli
3	Kırşehir, Artvin, Karaman, Giresun, Ordu, Afyon, Kilis, Van, Batman, Mardin
4	İstanbul
5	Kırıkkale, Bolu, Karabük, Denizli, Sivas, Çanakkale, Sinop
6	Çorum, Aksaray, Iğdır, Ardahan, Hakkari, Ağrı, Şırnak
7	Eskişehir, Isparta, Antalya, Trabzon, Edirne, Erzurum, Elazığ, Muğla, Konya, Kayseri, Aydın, Yalova, Sakarya, Balıkesir
8	Ankara, İzmir
9	Bursa, Kocaeli, Adana, Mersin, Samsun, Zonguldak, Tekirdağ, Gaziantep, Hatay
10	Kastamonu, Çankırı, Düzce, Yozgat, Adıyaman, Bingöl, Kars, Bitlis, Siirt, Muş
11	Malatya, Kırklareli, Manisa, Rize, Kahramanmaraş, Bartın, Diyarbakır, Şanlıurfa

k=11 küme için bulanık kümeleme analizi uygulandıktan sonra Türkiye'deki illerin durumu Tablo 3'de verilmiştir. Bulanık kümeleme analizine göre rekabetçilik bakımından; lider rekabetçi iller olarak adlandırılan İstanbul ve Ankara aynı kümede yer almışlardır. Eskişehir, Antalya, Trabzon, Edirne, Kayseri ve Gaziantep illerinin rekabetçilik düzeyleri bakımından benzer bulunmuştur ve bulanık kümeleme tekniğine göre, rekabetçiliğe dirençli iller olduğu tespit edilmiştir. Adana, Mersin, Samsun, Zonguldak, Tekirdağ ve Hatay bir kümede sınıflanmış ve rekabet odaklı iller oldukları tespit edilmiştir. Iğdır, Hakkari, Aksaray, Ardahan, Ağrı, Şırnak bir kümede yer almıştır. Bayburt, Gümüşhane, Çorum, Bingöl ve Tunceli illeri de diğer bir kümeyi oluşturmaktadır. Bu iki kümede yer alan illerin gelişmemiş rekabetçi iller oldukları söylenebilir. İzmir, Bursa ve Kocaeli gibi sanayi odaklı iller, rekabetçilik bakımından aynı kümede yer almışlardır ve rekabetçi iller olarak sınıflandırılmışlardır. Benzer



şekilde; diskriminant analizi sonuçlarına göre, bulanık kümeleme tekniği için 11 küme kullanılarak doğru sınıflandırma oranı %92,6 olarak bulunmuştur.

**Tablo 3.** Bulanık Kümeleme Analizi Kullanılarak Türkiye'deki İllerin Rekabetçilik Sınıflandırması

Küme Sayısı k=11	İllerin Durumu
1	Kırıkkale, Kırşehir, Artvin, Karaman, Giresun, Ordu, Afyon, Kilis, Van, Batman, Mardin
2	Ankara, İstanbul
3	Karabük, Denizli, Sivas, Çanakkale, Kırklareli, Sinop, Manisa, Rize, Nevşehir, Kahramanmaraş, Bartın, Diyarbakır, Şanlıurfa
4	Isparta, Edirne, Erzurum, Elazığ, Muğla, Konya, Aydın, Yalova, Sakarya, Balıkesir, Malatya
5	Aksaray, Iğdır, Ardahan, Hakkari, Ağrı, Şırnak
6	Eskişehir, Antalya, Trabzon, Kayseri, Gaziantep
7	Bayburt, Çorum, Gümüşhane, Tunceli, Bingöl
8	İzmir, Bursa, Kocaeli
9	Bolu, Uşak, Burdur, Kütahya, Erzincan, Amasya, Tokat, Bilecik, Niğde, Osmaniye
10	Adana, Mersin, Samsun, Zonguldak, Tekirdağ, Hatay
11	Kastamonu, Çankırı, Düzce, Yozgat, Adıyaman, Kars, Bitlis, Siirt, Muş

Subtractive kümeleme tekniği uygulandıktan sonra Türkiye'deki illerin durumu Tablo 4'de gösterildiği gibidir. Subtractive kümeleme tekniğine göre rekabetçilik bakımından; Hatay ve Tekirdağ illeri tek başına ayrı birer küme oluşturmuşlardır. Analiz sonucu İzmir ve Adana'nın ve Kocaeli ve Samsun'un benzer özelliklere sahip iller olduğu belirlenmiştir. Iğdır, Hakkari, Bingöl, Siirt, Ardahan, Ağrı ve Şırnak illeri aynı kümede, Muğla, Aydın ve Balıkesir illeri de bir başka kümededir. Ankara, Eskişehir, Isparta, Edirne, Erzurum, Elazığ, Bursa, Konya, Yalova, Sakarya, Malatya, Kırklareli, Gaziantep illeri rekabetçilik bakımından benzer özellikler göstermişlerdir. İstanbul ili, bu analizde de tek başına ayrı bir kümede yer almamıştır. Rekabetçilik bakımından İstanbul ile benzer özellikler gösteren iller sırasıyla; Antalya, Trabzon, Kayseri, Çanakkale, Uşak, Burdur, Kütahya, Rize, Erzincan, Nevşehir, Amasya, Kahramanmaraş, Bilecik, Bartın, Osmaniye, Şanlıurfa illeri olmuştur. Diskriminant analizi yardımıyla subtractive kümeleme tekniği için doğru sınıflandırma oranı %86,4 olarak bulunmuştur.

**Tablo4.** Subtractive Kümeleme Analizi Kullanılarak Türkiye'deki İllerin Rekabetçilik Sınıflandırması

Küme Sayısı k=11	İllerin Durumu
1	Bingöl, Iğdır, Siirt, Ardahan, Hakkari, Ağrı, Şırnak
2	Bayburt, Ordu, Çorum, Gümüşhane, Tunceli, Kilis, Aksaray, Bitlis
3	Denizli, Sivas, Kırşehir, Artvin, Karaman, Kastamonu, Giresun, Afyon, Çankırı, Yozgat, Van, Adıyaman, Batman, Kars, Muş, Mardin



4	Kırıkkale, Bolu, Karabük, Sinop, Manisa, Tokat, Düzce, Niğde, Diyarbakır
5	İstanbul, Antalya, Trabzon, Kayseri, Çanakkale, Uşak, Burdur, Kütahya, Rize, Erzincan, Nevşehir, Amasya, Kahramanmaraş, Bilecik, Bartın, Osmaniye, Şanlıurfa
6	Ankara, Eskişehir, Isparta, Edirne, Erzurum, Elazığ, Bursa, Konya, Yalova, Sakarya, Malatya, Kırklareli, Gaziantep
7	Muğla, Aydın, Balıkesir
8	Kocaeli, Samsun
9	İzmir, Adana
10	Hatay
11	Tekirdağ

k-Medoids kümeleme analizi uygulandığında elde edilen sonuçlar Tablo 5’de gösterildiği gibidir. k-medoids tekniğine göre rekabetçilik bakımından; İstanbul, Ankara ve İzmir aynı kümede yer almışlardır ve bu iller, lider rekabetçi iller olarak sınıflandırılabilir. Eskişehir, Isparta, Antalya, Trabzon, Edirne, Erzurum, Elazığ, Muğla, Konya, Kayseri, Aydın, Yalova, Sakarya, Balıkesir, Malatya, Kırklareli illerinin rekabetçilik düzeyleri benzer özellikler göstermiştir ve ilgili iller, rekabetçiliğe dirençli olarak temsil edilebilirler. Şırnak, Ağrı, Hakkari, Ardahan, Iğdır ve Aksaray illerinin de, gelişmemiş rekabetçi iller oldukları görülmektedir. Bursa, Kocaeli, Adana, Mersin, Samsun, Zonguldak ve Gaziantep illeri, rekabetçi iller olarak sınıflanabilir. k-medoids kümeleme tekniğinin diskriminant analizi sonuçlarına göre doğru sınıflandırma oranı %91,4 olarak bulunmuştur.

**Tablo 5.** K-medoid Kümeleme Analizi Kullanılarak Türkiye’deki İllerin Rekabetçilik Sınıflandırması

Küme Sayısı k=11	İllerin Durumu
1	Hatay, Tekirdağ
2	Şırnak, Ağrı, Hakkari, Ardahan, Iğdır, Aksaray
3	Kırıkkale, Bolu, Karabük, Sivas, Çanakkale, Uşak, Burdur, Kütahya, Sinop, Rize, Erzincan, Nevşehir, Amasya, Tokat, Bilecik, Bartın, Niğde, Osmaniye
4	Tunceli, Gümüşhane, Bayburt
5	Düzce, Adıyaman, Kars, Muş, Mardin
6	Siirt, Bitlis, Bingöl, Yozgat, Çankırı, Kastamonu
7	Ankara, İstanbul, İzmir
8	Şanlıurfa, Diyarbakır, Kahramanmaraş, Manisa, Denizli
9	Eskişehir, Isparta, Antalya, Trabzon, Edirne, Erzurum, Elazığ, Muğla, Konya, Kayseri, Aydın, Yalova, Sakarya, Balıkesir, Malatya, Kırklareli
10	Batman, Van, Kilis, Afyon, Çorum, Ordu, Giresun, Karaman, Artvin, Kırşehir
11	Bursa, Kocaeli, Adana, Mersin, Samsun, Zonguldak, Gaziantep



Son olarak hiyerarşik kümeleme analizi uygulandıktan sonra Türkiye'deki illerin durumu Tablo 6'da verilmiştir. Literatürde yaygın bir kullanıma sahip olan hiyerarşik kümeleme tekniği için görsel bir sonuç olan Dendogram şekli de Şekil 1'de gösterilmiştir. Hiyerarşik kümeleme tekniğine göre rekabetçilik bakımından; İstanbul lider rekabetçi il olarak ön plana çıkmaktadır. Rekabetçi iller olarak adlandırılan iller olan Ankara ve İzmir illeri tek başına birer küme oluşturmuşlardır. Rekabetçiliğe dirençli il olarak gösterilen Eskişehir tek başına bir kümede yer alırken, bu kümede yer alması beklenen diğer iller Antalya, Denizli, Gaziantep, Kayseri, Manisa ve Trabzon illeri ayrı bir küme oluşturmuştur. Gelişmemiş rekabetçi iller olarak kümelenen iller olan Iğdır, Hakkari, Ağrı, Çorum, Gümüşhane, Tunceli, Aksaray, Bayburt, Şırnak ve Ardahan illeri ile Bayburt, Gümüşhane ve Tunceli illeri aynı kümede yer almıştır. Bu iller, gelişmemiş rekabetçi iller olarak sınıflandırılabilir. Hiyerarşik kümeleme tekniği için doğru sınıflandırma oranı %96,3 olarak bulunmuştur.

**Tablo 6.** Hiyerarşik Kümeleme Analizi Kullanılarak Türkiye'deki İllerin Rekabetçilik Sınıflandırması

Küme Sayısı k=11	İllerin Durumu
1	Adana, Hatay, İçel, Samsun, Tekirdağ, Zonguldak
2	Adıyaman, Afyon, Artvin, Bingöl, Bitlis, Çankırı, Giresun, Kars, Kastamonu, Kırşehir, Mardin, Muş, Ordu, Siirt, Van, Yozgat, Karaman, Batman, Kilis, Düzce
3	Ağrı, Çorum, Gümüşhane, Hakkari, Tunceli, Aksaray, Bayburt, Şırnak, Ardahan, Iğdır
4	Amasya, Bilecik, Bolu, Burdur, Çanakkale, Diyarbakır, Erzincan, Kütahya, Kahramanmaraş, Nevşehir, Niğde, Rize, Sinop, Sivas, Tokat, Şanlıurfa, Uşak, Kırıkkale, Bartın, Karabük, Osmaniye
5	Ankara
6	Antalya, Denizli, Gaziantep, Kayseri, Manisa, Trabzon
7	Aydın, Bahkesir, Edirne, Elazığ, Erzincan, Isparta, Kırklareli, Konya, Malatya, Muğla, Sakarya, Yalova
8	Bursa, Kocaeli
9	Eskişehir
10	İstanbul
11	İzmir

#### 4.Sonuç

Bu çalışmada bulanık k-ortalamlar, subtractive, k-ortalamlar, k-medoids ve hiyerarşik kümeleme analizleri kullanılarak, Türkiye'de yer alan iller, rekabetçilik açısından kümelenebilir çalışılmıştır. Subtractive, bulanık k-ortalamlar, k-ortalamlar, k-medoids ve hiyerarşik kümeleme tekniklerinin sonuçları karşılaştırıldığında; subtractive, bulanık k-ortalamlar ve k-medoids tekniklerinin birbirine benzer birimleri kümelemede etkin olmadığı, buna karşın k-ortalamlar ve hiyerarşik kümeleme analizlerinin ise önsel olarak belirlenen küme sayısına oldukça duyarlı olduğu görülmüştür. İlgili tekniklerin



diskriminant analizi uygulanarak doğru sınıflandırma yüzdeleri, Tablo 7’de gösterilmiştir. Buna göre, k-ortalamlar tekniğinin diğer tekniklere göre doğru sınıflandırma yüzdesi daha yüksek olduğundan, ilgili rekabetçilik değişkenlerini sınıflamada en iyi teknik olduğu söylenebilir.

**Tablo 7.** Tekniklerin Doğru Sınıflandırma Yüzdeleri

Teknik	Doğru Sınıflandırma Yüzdesi (%)
<b>k-ortalamlar</b>	<b>96,3</b>
Bulanık Kümeleme	92,6
Subtractive	86,4
k-medoids	91,4
<b>Hiyerarşik</b>	<b>96,3</b>

İlleri, yapılan istatistiksel analizlerle, 11 kümeye ayıran bulanık kümeleme analizinin sonuçları rekabetçilik açısından incelendiğinde, İstanbul ve Ankara illerinin aynı kümede yer aldıkları görülmektedir. Ancak, İstanbul ili 86,01 genel endeks değeri ile tüm illerden oldukça farklı ve rekabetçilik açısından en rekabetçi ildir. İstanbul ilinin rekabetçilik endeksinin yüksek olmasının nedeni, yenilikçi ekonomik yapısı ve büyük sanayi kuruluşlarının bu ilde olması olarak düşünülebilir. İstanbul iline en yakın il olan Ankara’nın genel rekabetçilik endeks değerinin ise 49,73 olduğu görülmektedir. k-ortalamlar tekniğinde ise, İstanbul ili tek ve ayrı bir kümede toplanmıştır. Subtractive kümeleme analizinde ise İstanbul iline rekabetçilik bakımından benzer özellikte bulunan il sayısının bir hayli çok olduğu görülmüştür. k-medoids tekniğine göre rekabetçilik bakımından; İstanbul, Ankara ve İzmir aynı kümede yer almışlardır. Hiyerarşik kümeleme tekniğine göre, İstanbul, Ankara, İzmir ve Eskişehir ayrı kümede yer aldıkları görülmüştür. Rekabetçilik endeksine göre, Ankara, İzmir ve Eskişehir illerine yapılacak yatırımlar ile bu bölgesel farklılığın ortadan kalkacağı düşünülebilir.

Bulanık k-ortalamlar analizine göre, rekabetçilik endeksi en düşük il olan Hakkari ili ile aynı kümede yer alan iller Aksaray, Ardahan, Ağrı, Şırnak illeri olmuştur. k-ortalamlar tekniğinde ise, bu illere ek olarak Çorum ili eklenmiştir. Burada da, Çorum ilinin genel rekabetçilik endeksi bakımından adı belirtilen iller ile birlikte yer almaması gerekmektedir. Subtractive kümeleme analizinde ise, Hakkari ile birlikte; Iğdır, Bingöl, Siirt, Ardahan, Ağrı ve Şırnak illeri aynı kümede yer almışlardır. k-medoids tekniğine göre, Türkiye’nin en fakir ve gelişmemiş ili olarak görülen Iğdır ile aynı kümede yer alan iller Hakkari, Aksaray, Ardahan, Ağrı ve Şırnak’tır. Eroğlu ve Yalçın (2014), il rekabetçiliğinin son yıllarda gerçek bir olgu olarak ortaya çıktığını ve illerin kendi aralarında rekabet avantajı kazanmak ve ekonomik faaliyet paylarını yükseltmek için mücadele ettikleri belirtilmiştir.

Bu çalışmada, Türkiye’deki illerin rekabetçilik açısından kümeleme teknikleri ile benzerlikleri belirtmeye çalışılmıştır. Bu sayede illerin gelişmesi ve rekabetçilik



düzeylerinin artmasına katkı sağlanması hedeflenmiştir. Dolayısıyla, bu analizin sonuçlarına göre; karar vericilerin, bulunan 11 küme arasındaki rekabetçilik farklılıklarını ortadan kaldırmaya yönelik politikalar üretmelerini gerektiği açığa çıkmıştır. Kümeleme analizi ile elde edilen sınıflama incelendiğinde, rekabetçilik endeksinin büyük şehir olarak anılan iller ve bu illerin çevresindeki gelişmiş illerde yoğunlaştığı, batı ve kıyı bölgelerinin iç kesimlere göre daha fazla öne çıktığı söylenebilir. k-ortalamar tekniği, rekabetçilik değişkenlerini sınıflamada en iyi teknik olduğundan, rekabetçilik bakımından lider rekabetçi il olan İstanbul, tek ve ayrı kümede sınıflandırılmıştır. k-ortalamar tekniğine göre, rekabetçi iller olarak adlandırılan Ankara ve İzmir aynı kümede yer aldıkları tespit edilmiştir. Eskişehir, Isparta, Antalya, Trabzon, Edirne, Erzurum, Elazığ, Muğla, Konya, Kayseri, Aydın, Sakarya, Balıkesir ve Yalova illeri k-ortalamar tekniğine göre, rekabetçilik düzeyi bakımından benzer özellikler göstermiş ve ilgili iller rekabete dirençli iller olarak sınıflandırılmıştır. Bu iller geçmişte önemli sanayi merkezleri iken günümüzde bu özelliklerini yitiren iller olarak görülmektedir. Denize kıyısı olan ve limanları bulunan iller olan Adana, Mersin, Samsun, Zonguldak, Tekirdağ, Bursa, Kocaeli ve Hatay illeri ile birlikte Gaziantep ili de, rekabetçilik bakımından benzer kümede yer almışlar ve bu iller rekabet odaklı rekabetçi illerdir. k-ortalamar tekniğine göre, Türkiye'nin en fakir ve gelişmemiş ili olarak görülen Iğdır ile aynı kümede yer alan ve rekabetçilik endeksi en düşük olan Hakkari ile aynı kümede yer alan iller, Aksaray, Ardahan, Ağrı, Şırnak ve Çorum illeri olmuştur. Bayburt, Gümüşhane ve Tunceli illeri ayrıca aynı kümede yer almıştır. Bu iki kümeye ait iller, rekabetçilik bakımından gelişmemiş iller olarak adlandırılmıştır. Kümeleme analizin grafiksel gösterimi olan dendogram Şekil 1'de gösterilmiştir.



**Şekil 1:** Dendogram

Albayrak ve Erkut (2010) çalışmalarında benzer bir sonuca ulaşmışlardır ve rekabetçilik endeksinin farklı istatistiksel analiz teknikleri ile birlikte değerlendirme yapılması gerektiğini vurgulamışlardır. Bu çalışma ile literatürdeki bu boşluğun doldurulması amaçlanmıştır. Ayrıca, ilgili kümeleme teknikleri kullanılarak diskriminant analizi ile iller için doğru sınıflandırma oranları da verilmiştir. Bundan sonra yapılacak rekabetçilik çalışmalarında, ilgili kümeleme analizi tekniklerinden hangisinin kullanılması gerektiği hakkında bir ön çalışma olması bakımından önemlidir. k-ortalamar tekniğinin küme içi





homojenliği ön plana çıkması bakımından bundan sonra yapılacak rekabetçilik alanındaki çalışmalarında kullanılması önerilmektedir.

### **Kaynakça**

- Ak, D. (2013). Kentler Arası Rekabette İzmir'in Yeri. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, Cilt:5, No:1, s. 29-43.
- Akın, K. Y. (2008). *Veri Madenciliğinde Kümeleme Algoritmaları ve Kümeleme Analizi*. Basılmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Albayrak, A. N., Erkut, G. (2010). Bölgesel Rekabet Gücü Perspektifinde Kalkınma Ajanslarının Öncelikleri İçin Öneriler. *III. Kentsel Ekonomik Araştırmalar Sempozyumu*, Denizli.
- Alkin, K., Bulu, M., Kaya, H. (2007). İllerarası Rekabet Endeksi: Türkiye'deki İllerin Rekabetçilik Seviyelerinin Göreceli Olarak Ölçülebilmesi İçin Bir Yaklaşım. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt: 6(11), s.221-235.
- Anderberg, M. R. (1973). *Cluster Analysis For Applications*. Academic Press, New York.
- Baltacı, A., Burgazoğlu H., Kılıç, S. (2012). Türkiye'nin Rekabetçi Sektörleri ve Trakya Bölgesi'nin Payı. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*.
- Bezdek, J. C. (1981). *Pattern Recognition with Fuzzy Objective Function Algorithms*.
- Chiu, S. (1994). Fuzzy Model Identification Based on Cluster Estimation. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, Cilt: 2, Sayı: 3.
- Dinçer, K.S., Özdamar, K. (1992). Kümeleme çözümlemesinde uygun kümeleme ölçütlerinin karşılaştırılması. *Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*.
- EDAM (2009). *Türkiye için Rekabet Endeksi*.
- Eroğlu, O., Yalçın, A. (2013). Rekabet ve Mekansal Kuramlara İlişkin Genel Bir Değerlendirme. *Kafkas Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, Cilt:4, Sayı:6, s.95-113.
- Eroğlu, O., Yalçın, A. (2014). Yeni Bir Rekabet Formu Olan Kent Rekabetçiliğine Yönelik Literatür Taraması. *Çankırı Karatekin Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt: 4(1), s.19-42.
- Everitt, B. S. (1979). Unresolved problems in cluster analysis. *Biometrics*, 35.



- Günay, A.C. (2008). *Kümeleme Analizinde Küme Sayısının Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma*. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Güntürkün, H. (2011). *Rekabetçilik Endekslerinde Bölge İllerinin Yeri*. Zafer Kalkınma Ajansı.
- Gürpınar, K., Sandıkçı, M. (2008). Uluslararası Rekabetçilik Analizinde Michael E. Porter'in Elmas Modeli Yaklaşımı: Türkiye'deki Bazı Endüstrilerdeki Uygulanabilirliğinin ve Sonuçlarının Araştırılması. *Selçuk Üniversitesi İİBF Dergisi*, Cilt: 18, s.106-125.
- Johnson, R., Wichern, D. (1992). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. 3.th ed., Prentice Hall, USA.
- Kara, M. (2008). *Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kavramı ve Bölgesel Kalkınma Politikalarına Yansımaları*. DPT Uzmanlık Tezi, Yayın No: DPT: 2774.
- Kaufman, L., Rousseeuw, P. J. (1987). *Clustering by Means of Medoids Statistical Data Analysis Based on The L1-Norm and Related Methods*. Edit: Y. Dodge, North-Holland, s.405-416.
- Kaufman, L., Rousseeuw, P. J. (1990). *Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis*. John Wiley and Sons.
- Martin, A. (2003), *A Study on the Factors of Regional Competitiveness*. A Final Report for the European Commission Directorate-General Regional Policy, University of Cambridge, Cambridge Econometrics and Ecorys-NEI.
- Özdamar, K. (2002). *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi (Çok değişkenli Analizler)*. IV. Baskı, Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Perktaş, E. (2014). Bölgesel Kalkınma Özelinde Girişimciliğin Ekonomik Kalkınma Sürecindeki Rolü. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Yıl: 2, Sayı: 7, Aralık 2014, s. 472-486.
- Ross, T. J. (2004). *Fuzzy Logic with Engineering Applications*. 2nd Ed, Wiley.
- Tatlıdil, H. (1996). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*. Cem Ofset Ltd. Şti, Ankara.
- Tokatlıoğlu, İ. (1999). İktisadi Analizde Rekabet Kavramının Gelişimi. *Ekonomik Yaklaşım*, Cilt: 10 (33), s.5-10.
- URAK (2010). *İller arası Rekabetçilik Endeksi*.