

TÜRKİYE'DEKİ İSTATİSTİK BÖLGELERİN KİŞİ BAŞINA DÜŞEN GELİR AÇISINDAN HİYERARŞİK VE HİYERARŞİK OLMAYAN KÜMELEME ANALİZİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ: 1965–2001

Ömer YILMAZ^(*)
M. Sinan TEMURLENK^(**)

Özet: Bu makale Türkiye'deki 'Düzy 1' ve 'Düzy 2' istatistik bölgelerinin kişi başına düşen gelir açısından nasıl bir kümeleme gösterdiklerini araştırır. Çalışma 1965–2001 dönemi için Türkiye'deki 'Düzy 1'e ait on iki, 'Düzy 2'ye ait yirmi altı istatistik bölgeyi ve Türkiye ortalamasını kapsamaktadır. Çalışmada hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemlerinden k-ortalama kümeleme metodu ve hiyerarşik kümeleme yöntemlerinden tek bağlantı (en yakın komşu) metodu kullanılmıştır. 'Düzy 1' istatistik bölgeleri hiyerarşik olmayan kümeleme metodunda üç ve hiyerarşik kümeleme metodunda ise beş temel küme oluşturmuşlardır. Aynı şekilde, 'Düzy 2' istatistik bölgeleri hiyerarşik olmayan kümeleme metodunda dört temel küme oluştururken, hiyerarşik kümeleme metodunda on üç temel küme oluşturmuşlardır.

Anahtar Kelimeler: İstatistik Bölgeler, Kişi Başına Düşen Gelir, k-Ortalama Kümeleme, Tek Bağlantı (En Yakın Komşu) Metodu

Abstract: This study investigates how 'Level 1' and 'Level 2' statistical regions demonstrate a cluster in terms of per capita income. The study covers 12 of 'Level 1' and 26 of 'Level 2' statistical regions and average of Turkey. k-Mean clustering analysis, one of the nonhierarchical clustering methods, and single linkage (the nearest neighbor) method, one of the hierarchical clustering methods, were used in this study. 'Level 1' statistical regions constituted 3 basic clusters in the nonhierarchical clustering methods and 5 basic clusters in the hierarchical clustering methods. Similarly, 'Level 2' statistical regions constituted 4 basic clusters in the nonhierarchical clustering methods and 13 basic clusters in the hierarchical clustering methods.

Keywords: Statistical Regions, Per Capita Income, k-Mean Clustering, Single Linkage (The Nearest Neighbor) Method

I.Giriş

Ülkemiz yedi coğrafi bölgeye ayrılmaktadır. Her bir coğrafi bölge içinde yer alan iller fiziki yakınlıkları ölçüsünde sosyal, kültürel, iklimsel vb. ortak değerler taşımaktadırlar. Dolayısıyla, iller bu ortak değerlere göre bir sınıflandırmaya tabi tutulmaktadırlar. Bununla birlikte, 22 Eylül 2002 tarihli resmi gazetede yayınlanan 2002/4720 nolu karar gereğince bölgesel istatistiklerin toplanması, geliştirilmesi, bölgelerin sosyo-ekonomik analizlerinin yapılması, bölgesel politikaların çerçevesinin belirlenmesi ve Avrupa Birliği Bölgesel İstatistik Sistemine uygun karşılaştırılabilir istatistikî

^(*)Yrd. Doç. Dr. Atatürk Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü

^(**)Doç. Dr. Atatürk Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü

veri tabanı oluşturulması amacıyla ülke çapında istatistikî bölge birimleri sınıflandırmasının tanımlanmasına ilişkin karar alınmıştır.

İstatistikî bölge birimleri sınıflandırmasında iller ‘Düzyey 3’ olarak tanımlanmış; ekonomik, sosyal ve coğrafi yönden benzerlik gösteren komşu iller ise bölgesel kalkınma planları ve nüfus büyüklükleri de dikkate alınarak ‘Düzyey 1’ ve ‘Düzyey 2’ olarak gruplandırılmak suretiyle hiyerarşik istatistikî bölge birimleri sınıflandırması yapılmıştır. ‘Düzyey 3’ kapsamındaki istatistikî bölge birimleri seksen bir adet olup il düzeyindedir. Her il bir istatistikî bölge birimini tanımlamaktadır. ‘Düzyey 2’ istatistikî bölge birimleri, ‘Düzyey 3’ kapsamındaki komşu illerin gruplandırılması sonucu tanımlanmış olup, yirmi altı adettir. ‘Düzyey 1’ istatistikî bölge birimleri ise ‘Düzyey 2’ istatistikî bölge birimlerinin gruplandırılması sonucu tanımlanmış olup, on iki adettir. ‘Düzyey 1’, ‘Düzyey 2’ ve ‘Düzyey 3’ istatistikî bölge birimlerini gösteren tablo Ek-1’de verilmiştir.

Çalışmada ‘Düzyey 1’ ve ‘Düzyey 2’ İstatistikî Bölge Birimlerinin kişi başına düşen gelir açısından nasıl bir kümeleme gösterdikleri hem hiyerarşik hem de hiyerarşik olmayan kümeleme metotları kullanılarak araştırılmıştır.

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde kısa bir literatür özeti verilmektedir. Üçüncü bölüm çalışmanın yöntemine ilişkin teorik bilgileri ve verileri içermektedir. Dördüncü bölümde analizler sonucu elde edilen bulgular sunulmakta ve çalışma bulguların değerlendirildiği sonuç bölümü ile tamamlanmaktadır.

II. Literatür Özeti

Ülkemiz açısından istatistikî bölge tanımlaması oldukça yeni olduğundan bu konuyla ilgili olarak yapılan çalışmalarda oldukça sınırlıdır. Çalışmanın bu kısmında hem istatistik bölgelerle ilgili yapılan çalışmalara hem de kümeleme analizinin kullanıldığı iktisadi boyutlu çalışmalara kısaca değinilmiştir.

DPT (2003) çalışmasında temel bileşenler yöntemini kullanarak düzey 1 ve düzey 2 istatistik bölgelerinin sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralamasını yapmıştır. Buna göre sayıları on iki olan düzey 1 istatistik bölgelerinden altısı pozitif, altısı ise negatif endeks değerlerine sahiptir. Pozitif değer alan düzey 1 istatistik bölgeleri ve sıralamadaki konumları şöyledir: İstanbul Bölgesi 1. sırada, Batı Anadolu Bölgesi 2. sırada, Doğu Marmara Bölgesi 3. sırada, Ege Bölgesi 4. sırada, Batı Marmara Bölgesi 5. sırada, Akdeniz Bölgesi ise 6. sırada yer almıştır. Negatif değer alan düzey 1 istatistik bölgeleri ve sıralamadaki konumları ise şu şekildedir: Batı Karadeniz Bölgesi 7. sırada, Orta Anadolu Bölgesi 8. sırada, Doğu Karadeniz Bölgesi 9. sırada, Güneydoğu Anadolu Bölgesi 10. sırada, Ortadoğu Anadolu Bölgesi 11. sırada ve Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi ise 12. sırada yer almıştır.

Çalışmada sayıları yirmi altı olan düzey 2 istatistik bölgelerinin sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması ise en gelişmişten en az gelişmişe doğru şu

şekilde yapılmıştır: İstanbul Alt Bölgesi, Ankara Alt Bölgesi, İzmir Alt Bölgesi, Bursa Alt Bölgesi, Kocaeli Alt Bölgesi, Tekirdağ Alt Bölgesi, Adana Alt Bölgesi, Aydın Alt Bölgesi, Antalya Alt Bölgesi, Balıkesir Alt Bölgesi, Zonguldak Alt Bölgesi, Manisa Alt Bölgesi, Konya Alt Bölgesi, Gaziantep Alt Bölgesi, Hatay Alt Bölgesi, Kayseri Alt Bölgesi, Kırıkkale Alt Bölgesi, Samsun Alt Bölgesi, Trabzon Alt Bölgesi, Malatya Alt Bölgesi, Kastamonu Alt Bölgesi, Erzurum Alt Bölgesi, Şanlıurfa Alt Bölgesi, Mardin Alt Bölgesi, Ağrı Alt Bölgesi ve Van Alt Bölgesi'dir.

Tuncer ve Özüğurlu (2004) çalışmalarında Türkiye ekonomisinde ve özellikle de imalat sanayinde reel hâsıla büyümesinin temel kaynaklarının neler olduğunu ortaya koymak ve sektörel bazda bölgelerarası üretkenlik karşılaştırmaları yapmak istemişlerdir. Karşılaştırmalar ve değerlendirmeler 1980–2000 dönemine ilişkin yirmi bir yıllık veriler kullanılarak, imalat sanayinin alt sektörleri ve istatistikî bölge sınıflaması (düzey 1) çerçevesinde yapılmıştır. Yazarlar düzey 1 istatistik bölgelerinden İstanbul, Batı Marmara, Ege, Doğu Marmara, Batı Anadolu, Akdeniz, Orta Anadolu, Batı Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinin sahip oldukları sanayi yapısına dayanarak kaynaklarını bir yandan katma değeri daha yüksek olan yatırım malları sektörlerine doğru kaydırmalarının, diğer yandan bilişim ve iletişim teknolojilerine dayalı modern hizmet sektörüne yönlendirmelerinin gelişmeleri için zorunlu olduğu sonucuna varmışlardır. Ancak, belirli bir sanayi birikimine henüz ulaşamayan Doğu Karadeniz, Kuzeydoğu Anadolu ve Ortadoğu Anadolu Bölgelerinin ise yörenin kaynaklarına dayalı tüketim malları sektörlerinde başarılı olmalarının mümkün olacağı sonucuna ulaşmışlardır.

Albeni (2004) çalışmasında 1989–2000 dönemi için Türkiye'de imalat sanayinde teknolojik öğrenmenin iller ve bölgeler düzeyinde alansal analizini yapmıştır. Yazar araştırılan dönem itibariyle Türkiye'deki illerin imalat sanayine ilişkin verilerini DİE'den elde etmiş ve daha sonra iller itibariyle (Düzey 3) elde edilen değerler yardımıyla aritmetik ortalamalar alınarak Düzey 1 istatistik bölgeler seviyesinde teknolojik olarak hangi bölgelerin daha iyi öğrendiği ya da öğrenemediğini analiz etmiştir. Yazar çalışmasında Düzey 1 istatistik bölgelerinin öğrenme oranlarını şu şekilde bulmuştur. Ortadoğu Anadolu 0.976, Güneydoğu Anadolu 0.937, Kuzeydoğu Anadolu 0.918, Ege 0.915, İstanbul 0.910, Batı Karadeniz 0.901, Türkiye ortalaması 0.897, Orta Anadolu 0.885, Doğu Karadeniz 0.875, Akdeniz 0.870, Batı Marmara 0.862, Doğu Marmara 0.860 ve Batı Anadolu 0.853'tür. Yazar istatistik bölgelerin öğrenme oranları ile bölgesel gelişmişlik indeksleri ve bölgesel büyüme oranları arasında beklenildiği gibi ters yönlü bir ilişki olduğunu görmüştür. Yani bölgesel gelişmişlik indeksleri ve bölgesel büyüme hızları arttıkça bölgesel öğrenme oranları azalmaktadır.

Oktay (2001) Doğu Anadolu Projesi kapsamındaki illerin sektörel kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hâsıla değerleri itibariyle kümelenmelerini incelemiştir. Yazar bu amaçla hiyerarşik kümeleme metodlarından tek bağlantı,

tam bağlantı, tartısız eşlenik grup ortalaması, tartılı eşlenik grup ortalaması, tartısız eşlenik grup merkezi, tartılı eşlenik grup merkezi ve Ward metodunu kullanarak bulgularını karşılaştırmıştır. Sonuçlar Hakkâri, Ağrı ve Bingöl'ün Doğu Anadolu Projesindeki en zayıf iller; Muş, Bitlis, Ardahan ve Iğdır'ın zayıf iller; Van, Kars, Bayburt ve Erzurum'un bölge ortalamasına yakın iller; Tunceli, Gümüşhane ve Erzincan'ın bölge ortalamasının üzerindeki iller olduğunu göstermiştir. Bölgede kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hâsıla miktarı en yüksek olan iller Malatya ve Elazığ'dır.

Koç (2005) çalışmasında Türkiye'deki illeri sosyo ekonomik özelliklerine göre sınıflandırmaya tabi tutmuştur. Yazar çalışmasında hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemlerini kullanmıştır. Hiyerarşik kümeleme analizi sonuçlarına göre toplam on beş ayrı küme elde edilmiş olup İstanbul, İzmir, Ankara, Kocaeli, Şırnak ve Zonguldak illerinden oluşan altı il uygulanan tüm hiyerarşik kümeleme yöntemlerine göre diğer illerden ayrılarak ayrı birer küme oluşturmuşlardır. Yedinci kümeden itibaren yöntem farklılıklarının ortaya çıktığı gözlemlenmiştir. Çalışmanın hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemleri kısmında ise k-ortalama kümeleme metodu kullanılmıştır. Bu yöntemde de on beş farklı küme ortaya çıkmış, ancak tek başına bir küme oluşturan illerden üçü değişmiştir. Bu yöntemde tek başına bir küme oluşturan iller İstanbul, İzmir, Ankara, Denizli, Bursa ve Giresun şeklindedir.

Şahin ve Hamarat (2004) G10, AB ve OECD gibi uluslararası bütünleşme ve işbirliğine yönelik örgütleri oluşturan ülkelerin genelde benzer sosyo-ekonomik ve politik özellikler gösterdiklerinden hareketle her üç grubu oluşturan ülkelerin sosyo-ekonomik göstergelerini çalışmaya dâhil etmişler ve aynı grubu oluşturan ülkelerin benzer özellikler gösterip göstermediklerini ve farklı gruplardaki ülkelerin kesişim kümelerinin nelerden meydana geldiğini ortaya koymaya çalışmışlardır. Çalışmada yatay kesit verileri ile çalışılmış ve fuzzy kümeleme analizi kullanılmıştır. Fuzzy kümeleme analizi sonuçlarına göre ülkeler iki ayrı kümede toplanmışlardır. Birinci kümede, gelişmişlik göstergeleri itibarıyla iyi durumda bulunan G10 üyesi ülkeler ile AB ve OECD'nin zengin üyeleri yer almışlardır. İkinci kümede ise Türkiye'nin de aralarında bulunduğu ve AB'ye aday ülkelerle AB ve OECD'nin fakir üyeleri yer almaktadır.

Dura, Atik ve Türker (2004) çalışmalarında beşeri sermaye göstergeleri açısından Türkiye'nin AB karşısındaki gelişme seviyesini incelemişlerdir. Beşeri sermaye göstergesi olarak kullanılan 16 adet değişken, kümeleme ve çok boyutlu ölçekleme analizine tabi tutulmuş, beşeri sermaye açısından Türkiye ile benzer gelişme seviyesine sahip olan AB üyesi ülkeler belirlenmeye çalışılmıştır. Türkiye de dâhil olmak üzere kümeleme analizi uygulanan 26 ülkenin ele alınan göstergeler bakımından beş farklı kümede toplandıkları gözlemlenmiştir. Çalışma ile elde edilen en çarpıcı bulgu, tek başına bir kümede yer alan Türkiye'nin beşeri sermaye göstergeleri açısından hiçbir AB üyesi ülke ile aynı gelişme seviyesini paylaşmadığıdır.

Yılmaz ve Kaya (2005) çalışmalarında genişleme sürecindeki Avrupa Birliği üyesi ülkelerin ekonomik performanslarını değerlendirmek istemişlerdir. Bu amaçla Avrupa Birliği'ne tam üye yirmi beş ülke ve aday üç ülkenin beş ekonomik performans değişkeni çerçevesinde nasıl kümelenme gösterdikleri araştırılmıştır. Çalışmada enflasyon, bütçe dengesinin gayri safi yurtiçi hâsılaya oranı, toplam kamu borçlarının gayri safi yurtiçi hâsılaya oranı, uzun dönem faiz oranı ve kişi başına gayri safi yurtiçi hâsıla değişkenleri kullanılmıştır. Veriler değişkenlerin 1997–2003 dönemi ortalamalarından elde edilmiştir. Çalışmada hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemlerinden k-ortalama kümeleme metodu kullanılmıştır. Kümeleme analizi sonuçlarına göre Avrupa Birliği'ne tam üye ve aday konumundaki toplam yirmi sekiz ülkenin dört farklı küme oluşturdukları görülmüştür.

III. Yöntem ve Veriler

Çalışmada 1965–2001 dönemine ait yıllık kişi başına düşen milli gelir verileri kullanılmıştır. Çalışmaya düzey 1 için on iki istatistik bölge ve Türkiye ortalaması, düzey 2 için ise yirmi altı istatistik bölge ve Türkiye ortalaması dâhil edilmiştir. Çalışmaya Türkiye ortalamasının dâhil edilmesi ile istatistikî bölgelerden hangilerinin bu ortalamaya yakın, hangilerinin bu ortalamanın üzerinde ve hangilerinin ortalamanın altında oldukları tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan verilerden 1965–1975 dönemi verileri Çiller (1982), 1975–1986 dönemi verileri Özötün (1980, 1988) ve 1987 sonrası dönem ise DİE, DPT ve TCMB'nin değişik tarihli istatistiklerinden derlenmiştir. İstatistik bölge düzeyindeki cari kişi başına düşen milli gelir rakamları ulusal fiyat indeksi (1995=100) ile düzeltilmiştir. Nüfus verileri, DİE'nin 1965, 1970, 1975, 1980, 1985, 1990 ve 2000 yılı resmi nüfus sayım sonuçları temel alınarak, sayım olmayan yıllar içinse interpolasyon uygulanarak elde edilmiştir.

Çalışmada hem hiyerarşik hem de hiyerarşik olmayan kümeleme metodları kullanılmıştır. Kümelemede pek çok metod bulunmakta ve bu yöntemler farklı başlıklarda toplanmakla birlikte, en çok bilinen ve en fazla kabul gören kümeleme yöntemleri hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemleridir. Bu çalışmada hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemlerinden k-ortalama kümeleme metodu ve hiyerarşik kümeleme yöntemlerinden tek bağlantı (en yakın komşu) metodu kullanılmıştır.

Kümeleme analizi kavramı ilk kez 1939 tarihinde Tryon tarafından literatüre kazandırılmıştır (Lorr, 1993:2). Kümeleme analizi, ölçülen objeleri birbirlerine benzerliklerine göre sınıflandırmayı amaçlayan istatistiksel bir tekniktir. Bu analizde objeler önceden tespit edilen kriterlere göre kümelendiğinde aynı kümedeki objelerin ölçülen karakteristikleri birbirine çok benzerken kümeler arası karşılaştırmalarda ölçülen karakteristikler birbirine benzemez. Yani analiz sonucu elde edilen kümeler, küme içinde yüksek

düzye de homojenlik ve kümeler arasında ise yüksek düzye de heterojenlik gösterirler (Hair, 1998: 473).

Kümeleme analizinin genel amacı, gruplanmamış verileri benzerliklerine göre sınıflandırmak (gruplamak) ve araştırmacıya uygun, işe yarar ve özetleyici bilgiler elde etmede yardımcı olmaktır. Kümeleme analizi bu genel amacın yanı sıra gerçek tiplerin belirlenmesi, gruplar için ön tahmin, hipotez testi, veriler yerine kümelerin değerlendirilmesi ve aykırı değerlerin bulunması gibi başka amaçlarla da kullanılmaktadır.

1. Hiyerarşik Olmayan Kümeleme (k-Ortalama Kümeleme) Metodu

Hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemleri küme sayısı konusunda ön bilgi var ise veya araştırmacı anlamlı olacak küme sayısına karar vermiş ise daha karmaşık olan hiyerarşik yöntemlere tercih edilir (Tatlıdil, 2002: 338). Ayrıca bu yöntemlerin kuramsal dayanaklarının daha güçlü olması diğer bir tercih nedenidir. k-ortalama kümeleme analizinde bireyler, kümeler içi kareler toplamı en küçük olacak biçimde k kümeye bölünmektedir. Yani, x_1, x_2, \dots, x_n dizisi her biri p değişkenli gözlem vektörleri, çok boyutlu X uzayında birer nokta olarak düşünülecek olursa ve aynı uzayda a_{1n}, \dots, a_{kn} her grup birey için küme merkezleri olarak seçildiğinde,

$$W_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \min_{1 \leq j \leq k} \|x_i - a_{jn}\|^2 \quad (1)$$

kuralı gereğince bireyler en yakın kümede sınıflanmaktadırlar. k-ortalama yöntemi aşağıdaki adımları izleyerek birimleri kümelere ayırır (Özdamar, 1999: 305):

- Araştırmacının verilerden elde edeceği bilgilere göre ilk k nokta çekirdek nokta olarak alınır. Bu noktaların her birinin p değişken değerleri birer küme ortalama vektörü olarak kabul edilir. Küme ortalama vektöründen her bir birimin uzaklıkları hesaplanır.
- Geriye kalan n-k birim en yakın ortalama vektörlü kümeye atanır. Her atamadan sonra oluşan kümenin ortalama vektörü yeniden hesaplanır. Böylece, çekirdek noktaların verilerinden oluşan ortalama vektörü değiştirilir ve birimlerin yeni oluşan küme ortalama vektörüne göre uzaklıkları hesaplanır. En yüksek benzerliğe sahip birimler bir araya getirilir.
- Küme içi varyansın minimum ve kümeler arası varyansın maksimum olduğu kümeleme yapısına ulaşıncaya kadar tüm birimler k kümeye atanmaya devam eder. Yinelemeli yaklaşımla uygun kümeleme sağlanır. Küme içi kovaryans matrisinin minimum olduğu koşul sağlanıncaya ve yakınsama kriterine eşit ya da daha küçük varyans farkına ulaşıncaya kadar parçalanma işlemine devam edilir.
- Hiyerarşik olmayan kümeleme analizinin başarıya ulaşması için gerekli olan koşullardan en önemlisi uygun küme sayısının belirlenmesidir. Küme sayısının belirlenmesi konusunda son yıllarda yoğun çalışmalar yapıyor olmakla birlikte hala 1970'li yıllarda geliştirilmiş olan ve çok da güvenilir sonuçlar vermeyen

bazı testlerden yararlanılmaktadır. Küme sayısına karar vermede yararlanılan en pratik yol, aşağıdaki eşitlikle elde edilen katsayının kullanılmasıdır (Tatlıdil, 2002: 341). Bu yöntemde küme sayısı (k),

$$k \cong (n/2)^{1/2} \quad (2)$$

biçiminde belirtilmektedir. Küçük örnekler için kullanılabilir gözükse de bu formül örnek hacminin büyük olması durumunda iyi sonuçlar vermemektedir.

2. Hiyerarşik Kümeleme (Tek Bağlantı veya En Yakın Komşu)

Metodu

Hiyerarşik kümeleme metotları uygulanırken kaç tane küme oluşacağı önceden bilinmez. Önceden tespit edilen kriterlere göre (bu çalışma için kareli euclid uzaklıklar) birbiriyle en fazla benzeşen objeler aynı kümenin içinde yer alır. Veri kümesindeki en son obje kendisine en çok benzeyen kümenin içinde yer alıncaya kadar kümeleme işlemine devam edilir.

Hiyerarşik ya da aşamalı kümeleme yöntemlerinde işleyişin kolay anlaşılabilmesi için dendogram örneğinden yararlanılmaktadır. Öyle ki, kümeleme sürecinin başlangıcında her birey bir kümedir (ağacın dalları), süreç sonunda ise tüm bireyler bir kümede toplanır (ağacın gövdesi). Hiyerarşik kümeleme metodunun işleyişi şu dört adım ile özetlenebilir.

1. n tane küme olmak üzere işleme başlanır.
2. En yakın iki küme birleştirilir.
3. Küme sayısı bir indirgenerek yinelenmiş uzaklıklar matrisi bulunur.
4. 2 ve 3 nolu adımlar n-1 kez tekrarlanır.

Başlıca yedi tür hiyerarşik kümeleme metodu vardır. Bunlar tek bağlantı (en yakın komşu) metodu, tam bağlantı (en uzak komşu) metodu, tartısız eşlenik grup ortalaması metodu, tartılı eşlenik grup ortalaması metodu, tartısız eşlenik grup merkezi metodu, tartılı eşlenik grup merkezi (medyan) metodu ve Ward metodudur. Çalışmamızda bunlardan biri olan tek bağlantı (en yakın komşu) metodu kullanılmıştır.

Tek bağlantı metodu ilk kez Florek (1951) tarafından kullanılmıştır. Bu metot daha sonra hem Florek'den hem de birbirlerinden ayrı olarak Sneath (1957) ve McQuitty (1957) tarafından da kullanılmıştır (Lorr, 1993: 62). Tek bağlantı kümeleme metodu hiyerarşik kümeleme metotları içerisinde en basit olanıdır. Bu metotta iki küme arasındaki mesafe minimumdur. Yani bir küme içerisindeki herhangi bir gözlem ile bir başka küme içerisindeki diğer bir gözlem arasındaki mesafe minimumdur. Oysa tam bağlantı metodunda bu mesafeler maksimumdur. Bu durum tek bağlantı metodunun tam bağlantı metoduna tercih edilmesinin en önemli nedenlerinden biridir (Hartigan, 1981: 390; Fisher and Van Ness, 1971: 93). Her aşamada p kümesi ile q kümesi birleştirildikten sonra oluşan yeni küme (k kümesi) ile başka bir küme (m

kümesi) arasındaki benzerlik şu şekilde gösterilir: Uzaklık ölçüsü d_{ij} ile gösterildiğinde, k kümesi ile m kümesinin birbirine en yakın olan iki değeri arasındaki uzaklık

$$d_{km} = \min(d_{pm}, d_{qm})$$

şeklinde. K kümesi ile m kümesi birleştirilmişse, elde edilen kümedeki bir değer en yakın komşusuna olan uzaklığı en fazla d_{km} kadar olacaktır (Anderberg, 1973:137).

Bu metodun sağladığı en önemli avantaj benzerlik matrisinin tekdüze dönüştürmelere karşı değişken olmaması ve veri kümesindeki bağlı değerlerden etkilenmemesidir (Aldenderfer ve Blashfield, 1984: 38). Bu metod birbirinden yeterince ayrılmış kümeleri tespit etmekte oldukça iyidir. Tek bağlantı metodu ile oluşturulan kümedeki değerler, diğer kümedeki değerlere göre birbirine daha çok benzer.

İstatistiksel analizler SPSS 11.5 (Statistical Package for Social Sciences) paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

IV. Bulgular

Çalışma, yöntem kısmında da ifade edildiği gibi hem hiyerarşik hem de hiyerarşik olmayan kümeleme metodlarını kapsamaktadır. Aşağıda önce hiyerarşik olmayan kümeleme metodlarından biri olan k-ortalama kümeleme metodu, daha sonra da hiyerarşik kümeleme metodlarından biri olan tek bağlantı (en yakın komşu) kümeleme metodu 'Düzey 1' ve 'Düzey 2' istatistik bölgeleri için incelenecektir. Çalışmada kullanılan küme sayısı (2) nolu eşitlik çerçevesinde hesaplanmış ve 'Düzey 1' için üç küme, 'Düzey 2' içinse dört küme olarak tespit edilmiştir.

Tablo 1: 'Düzey 1' İstatistik Bölgelerinin Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Analizi Bulguları

Küme No	Her Bir Kümenin Kapsadığı İstatistikî Bölge Sayısı	Kümelerin Dönem Başı ve Dönem Sonu Ortalama Gelir Rakamları	Kümenin Kapsadığı İstatistikî Bölgelerin Adları
1. Küme	2	55 milyon - 170 milyon	İstanbul Doğu Marmara
2. Küme	6	25 milyon - 64 milyon	Orta Anadolu Batı Karadeniz Doğu Karadeniz Kuzeydoğu Anadolu Ortadoğu Anadolu Güneydoğu Anadolu
3. Küme	5	38 milyon - 130 milyon	Batı Marmara Ege Bölgesi Batı Anadolu Akdeniz Bölgesi Türkiye Ortalaması

Not: İkinci sütundaki istatistikî bölge sayısı Türkiye ortalaması ile birlikte on üç olmaktadır.

Tablo 1 ‘Düzyey 1’ istatistik bölgelerinin hiyerarşik olmayan kümeleme analizi bulgularını göstermektedir. Buna göre, birinci kümede İstanbul ve Doğu Marmara istatistik bölgeleri bulunmaktadır. Bu küme içerisindeki bölgelerin dönem başı kişi başına düşen gelirleri 55 milyon TL iken dönem sonu kişi başına düşen gelirleri 170 milyon TL’dir. İkinci kümede Orta Anadolu, Batı Karadeniz, Doğu Karadeniz, Kuzeydoğu Anadolu, Ortadoğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu şeklinde altı adet istatistikî bölge bulunmaktadır. Bu kümenin dönem başı ve dönem sonu ortalama kişi başına düşen gelir rakamları 25 milyon–64 milyon TL arasındadır. Üçüncü kümede Batı Marmara, Ege, Batı Anadolu, Akdeniz şeklinde dört istatistikî bölge ve Türkiye ortalaması bulunmaktadır. Bu kümenin dönem başı ve dönem sonu kişi başına düşen geliri ortalama 38 milyon–130 milyon TL arasındadır. Buna göre, kişi başına düşen gelir açısından ‘Düzyey 1’ istatistik bölgelerinden ikisi Türkiye ortalamasının üzerinde, altısı Türkiye ortalamasının altında, dördü ise Türkiye ortalamasına yakın kişi başına düşen gelire sahiptir. Yani seksen bir ilden dokuz tanesi Türkiye ortalamasının üzerinde, yirmi dördü Türkiye ortalamasına yakın, kırk sekizi ise bu ortalamasının altında kişi başına düşen gelire sahiptir.

Tablo 2: ‘Düzyey 2’ İstatistik Bölgelerinin Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Analizi Bulguları

Küme No	Her Bir Kümenin Kapsadığı İstatistikî Bölge Sayısı	Kümelerin Dönem Başı ve Dönem Sonu Ortalama Gelir Rakamları	Kümenin Kapsadığı İstatistikî Bölgelerin Adları
1. Küme	7	36 milyon - 100 milyon	Antalya, Hatay, Konya, Kırıkkale, Manisa, Zonguldak, Türkiye Ortalaması
2. Küme	6	41 milyon - 140 milyon	Adana, Ankara, Aydın, Balıkesir, Bursa, Tekirdağ,
3. Küme	11	23 milyon - 64 milyon	Ağrı, Erzurum, Gaziantep, Kastamonu, Kayseri, Malatya, Mardin, Samsun, Şanlıurfa, Trabzon, Van
4. Küme	3	58 milyon – 190 milyon	İstanbul, İzmir ve Kocaeli

Not: İkinci sütundaki istatistikî bölge sayısı Türkiye ortalaması ile birlikte yirmi yedi olmaktadır.

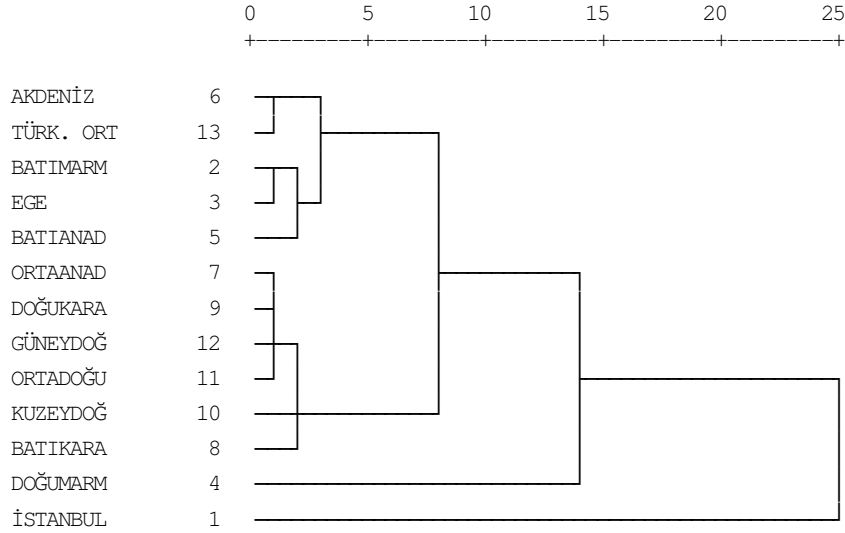
Tablo 2 ‘Düzyey 2’ istatistik bölgelerinin hiyerarşik olmayan kümeleme analizi bulgularını göstermektedir. Buna göre, birinci kümede Antalya, Hatay, Konya, Kırıkkale, Manisa, Zonguldak istatistik bölgeleri ve Türkiye ortalaması bulunmaktadır. Bu kümenin dönem başı ve dönem sonu kişi başına düşen ortalama geliri 36 milyon–100 milyon TL’dir. İkinci kümede Adana, Ankara,

Aydın, Balıkesir, Bursa ve Tekirdağ şeklinde altı istatistikî bölge bulunmaktadır. İkinci kümenin dönem başı ve dönem sonu kişi başına düşen ortalama geliri 41 milyon–140 milyon TL arasındadır. Üçüncü kümede Ağrı, Erzurum, Gaziantep, Kastamonu, Kayseri, Malatya, Mardin, Samsun, Şanlıurfa, Trabzon ve Van şeklinde on bir istatistikî bölge bulunmaktadır. Üçüncü kümenin dönem başı ve dönem sonu kişi başına düşen ortalama geliri 23 milyon–64 milyon TL arasındadır. Dördüncü kümede İstanbul, İzmir ve Kocaeli şeklinde üç istatistik bölge bulunmaktadır. Bu kümenin dönem başı ve dönem sonu kişi başına düşen ortalama geliri 58 milyon–190 milyon TL arasındadır. Kişi başına düşen gelir açısından ‘Düzey 2’ istatistik bölgelerinden dokuzu Türkiye ortalamasının üzerinde, altısı bu ortalamaya yakın, on biri ise bu ortalamanın altında gelire sahiptir. ‘Düzey 2’ istatistik bölgelerine göre yapılan hiyerarşik olmayan kümeleme analizi sonuçlarına göre seksen bir ilden yirmi biri Türkiye ortalamasının üzerinde, yirmisi Türkiye ortalamasına yakın, kırkı ise bu ortalamanın altında kişi başına düşen bir gelire sahiptir.

Tablo 3: ‘Düzey 1’ İçin Yığılma Tablosu

Aşamalar	Küme Bileşimi	
	Küme 1	Küme 2
1	6	13
2	7	9
3	7	12
4	2	3
5	7	11
6	2	5
7	7	10
8	7	8
9	2	6
10	2	7
11	2	4
12	1	2

Tablo 3 ‘Düzey 1’ istatistik bölgelerinin yığılma tablosunu göstermektedir. Yığılma tablosunda $n-1$ adet aşama vardır. Buna göre, Tablo 3’te Türkiye ortalaması ile birlikte on üç adet bölge ve on iki ($n-1$) adet aşama vardır. Yığılma tablosu ile her bir istatistik bölgenin hangi aşamada hangi bölgeyle kümeleneceği meydana getirildiği görülür. Böylece ağaç diyagramının yorumlanması çok daha kolay ve anlaşılır olmaktadır.



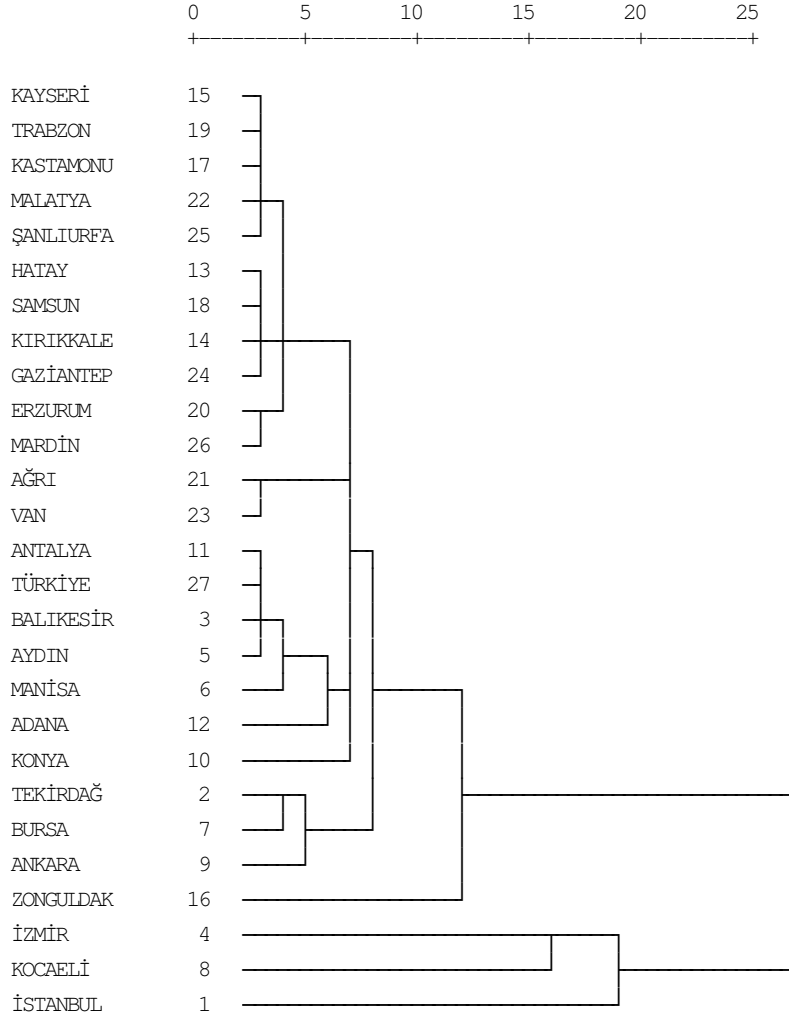
Şekil 1: Tek Bağlantı (En Yakın Komşu) Kareli Euclid Farklar Kullanılarak 'Düzey 1' İstatistik Bölgelerinin Kişi Başına Düşen Gelir Değerlerine Göre Kümelenmesi

Şekil 1 tek bağlantı (en yakın komşu) metodunu kullanan 'Düzey 1' istatistik bölgelerinin dendrogram veya icicli grafiğini göstermektedir. Buna göre, ilk önce Akdeniz Bölgesi ile Türkiye ortalaması birleştirilerek A kümesi elde edilmiştir. İkinci aşamada Orta Anadolu Bölgesi ve Doğu Karadeniz Bölgesi birleştirilmiştir (B Kümesi). Üçüncü aşamada B kümesine Güneydoğu Anadolu Bölgesi dâhil edilmiştir. Dördüncü aşamada Batı Marmara Bölgesi ve Ege Bölgesi birleştirilmiştir (C Kümesi). Beşinci aşamada B kümesine Ortadoğu Anadolu Bölgesi dâhil edilmiştir. Altıncı aşamada Batı Anadolu Bölgesi C kümesine dâhil edilmiştir. Yedinci ve sekizinci aşamalarda Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi ve Batı Karadeniz Bölgesi B kümesine dâhil edilmişlerdir. Dokuzuncu aşamada A kümesi C kümesi ile birleşerek yeni bir küme oluşturmuşlardır (D Kümesi). Onuncu aşamada D kümesi ile B kümesi birleşerek yeni bir küme oluşturmuşlardır (E Kümesi). On birinci ve on ikinci aşamalarda ise E kümesine sırasıyla Doğu Marmara Bölgesi ve İstanbul Bölgesi dâhil olmuştur. Bu kümeleme metodunda istatistik bölgelerin temelde beş küme oluşturdukları görülmüştür. Buna göre, Akdeniz ve Türkiye ortalaması 1. küme; Batı Marmara, Ege ve Batı Anadolu 2. küme; Orta Anadolu, Batı Karadeniz, Doğu Karadeniz, Kuzeydoğu Anadolu, Ortadoğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu 3. küme; Doğu Marmara 4. kümeyi ve İstanbul ise 5. kümeyi oluşturmuşlardır.

Tablo 4: 'Düzey 2' İçin Yığılma Tablosu

Aşamalar	Küme Bileşimi	
	Küme 1	Küme 2
1	15	19
2	21	23
3	13	18
4	15	17
5	15	22
6	13	14
7	20	26
8	11	27
9	15	25
10	13	24
11	3	11
12	3	5
13	13	15
14	13	20
15	3	6
16	2	7
17	2	9
18	3	12
19	13	21
20	3	10
21	3	13
22	2	3
23	2	16
24	4	8
25	1	4
26	1	2

Tablo 4 ‘Düzey 2’ istatistik bölgelerinin yığılma tablosunu göstermektedir. Buna göre, Tablo 3’te Türkiye ortalaması ile birlikte yirmi yedi adet bölge ve yirmi altı (n-1) adet aşama vardır.



Şekil 2: Tek Bağlantı (en yakın komşu) Kareli Euclid Farklar Kullanılarak ‘Düzey 2’ İstatistik Bölgelerinin Kişi Başına Düşen Gelir Değerlerine Göre Kümeleneşmesi

Şekil 2 tek bağlantı (en yakın komşu) metodunu kullanan ‘Düzey 2’ istatistik bölgelerinin dendrogram veya icicli grafiğini göstermektedir. Buna göre, ilk olarak birleşen istatistikî bölgeler Kayseri ve Trabzon istatistik bölgeleridir (A Kümesi). Daha sonra bu kümeye dördüncü aşamada Kastamonu

Bölgesi, beşinci aşamada Malatya Bölgesi ve dokuzuncu aşamada Şanlıurfa Bölgesi katılarak beş istatistikî bölgeden A kümesi ortaya çıkmıştır. İkinci aşamada, Ağrı ve Van istatistikî bölgeleri birleşerek bir küme oluşturmuşlardır (B Kümesi). Üçüncü aşamada, Hatay ve Samsun istatistikî bölgeleri birleşerek bir küme oluşturmuşlardır (C Kümesi). C kümesine altıncı aşamada Kırıkkale, onuncu aşamada ise Gaziantep istatistik bölgeleri dâhil olmuş ve dört istatistikî bölgeden oluşan bir küme oluşmuştur. Yedinci aşamada, Erzurum ve Mardin istatistik bölgeleri bir küme oluşturmuşlardır (D Kümesi). Sekizinci aşamada, Antalya istatistik bölgesi ile Türkiye ortalaması bir küme oluşturmuşlardır (E Kümesi). Daha sonra E kümesine on birinci aşamada Balıkesir istatistik bölgesi, on ikinci aşamada ise Aydın istatistik bölgesi dâhil olmuş ve dört istatistik bölgeden oluşan bir küme oluşturulmuştur (E Kümesi). On üçüncü aşamada, A kümesi ile C kümesi birleşerek yeni bir küme oluşturmuşlardır (F Kümesi). On dördüncü aşamada, F kümesine D kümesi de dâhil olmuştur. On beşinci aşamada, E kümesine Manisa istatistik bölgesi dâhil olmuş ve bu kümeye dâhil olan istatistik bölge sayısı beşe çıkmıştır (E Kümesi). On altıncı aşamada, Tekirdağ ve Bursa istatistik bölgeleri birleşerek yeni bir küme oluşturmuşlardır (G Kümesi). On yedinci aşamada, G kümesine Ankara istatistik bölgesi dâhil olmuş ve bu kümenin üye sayısı üçe yükselmiştir. On sekizinci aşamada E kümesine Adana istatistik bölgesi, yirminci aşamada ise Konya istatistik bölgesi dâhil olmuş ve yedi istatistikî bölgeden oluşan bir küme oluşturulmuştur (E Kümesi). On dokuzuncu aşamada F kümesi ile B kümesi birleştirilerek yeni bir küme oluşturulmuştur (H Kümesi). Yirmi birinci aşamada, H kümesine E kümesi de dâhil olmuştur. Yirmi ikinci aşamada, H ve G kümeleri birleştirilmiş ve K kümesi elde edilmiştir. Yirmi üçüncü aşamada K kümesine Zonguldak istatistik bölgesi dâhil olmuştur. Yirmi dördüncü aşamada, İzmir ve Kocaeli istatistik bölgeleri kendi aralarında yeni bir küme oluşturmuşlardır (L Kümesi). Daha sonra bu kümeye yirmi beşinci aşamada İstanbul istatistik bölgesi dâhil olmuş ve üç istatistik bölgeden oluşan bir L kümesi ortaya çıkmıştır. Nihayet yirmi altıncı ve son aşamada ise K kümesi ile L kümesi birleşerek yeni bir küme meydana getirmişlerdir (M Kümesi). Bu kümeleme metodunda istatistik bölgelerin temelde on üç kümeye ayrıldığı görülmektedir. Buna göre, Kayseri, Trabzon, Kastamonu, Malatya ve Şanlıurfa 1. kümeyi; Hatay, Samsun, Kırıkkale, Gaziantep 2. kümeyi; Erzurum ve Mardin 3. kümeyi; Ağrı ve Van 4. kümeyi; Antalya, Aydın, Balıkesir ve Türkiye ortalaması 5. kümeyi; Manisa 6. kümeyi; Adana 7. kümeyi; Konya 8. kümeyi; Tekirdağ ve Bursa 9. kümeyi; Ankara 10. kümeyi; Zonguldak 11. kümeyi; İzmir ve Kocaeli 12. kümeyi ve İstanbul ise 13.kümeyi oluşturmuşlardır.

V. Sonuç

Bu çalışma ile Türkiye'deki 'Düzy 1' ve 'Düzy 2' istatistik bölgelerinin kişi başına düşen gelir açısından hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan kümeleme metotlarına göre nasıl bir kümeleme gösterdikleri araştırılmıştır. Çalışmada hiyerarşik olmayan kümeleme metotlarından k-ortalama kümeleme metodu, hiyerarşik kümeleme metotlarından ise tek bağlantı (en yakın komşu) metodu kullanılmıştır.

k-Ortalama kümeleme metodu sonuçlarına göre 'Düzy 1' istatistik bölgeleri üç kümeye ayrılmıştır. Birinci kümede İstanbul ve Doğu Marmara, ikinci kümede Orta Anadolu, Batı Karadeniz, Doğu Karadeniz, Kuzeydoğu Anadolu, Ortadoğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu, üçüncü kümede ise Batı Marmara, Ege, Batı Anadolu, Akdeniz istatistik bölgeleri ve Türkiye ortalaması bulunmaktadır. Buna göre, 'Düzy 1' istatistik bölgelerinden ikisi Türkiye ortalamasının üzerinde, altısı Türkiye ortalamasının altında ve dördü ise Türkiye ortalamasına yakın kişi başına düşen gelire sahiptir.

k-Ortalama kümeleme metodu sonuçlarına göre 'Düzy 2' istatistik bölgeleri ise dört kümeye ayrılmıştır. Birinci kümede Antalya, Hatay, Konya, Kırıkkale, Manisa, Zonguldak istatistik bölgeleri ve Türkiye ortalaması, ikinci kümede Adana, Ankara, Aydın, Balıkesir, Bursa, Tekirdağ istatistik bölgeleri, üçüncü kümede Ağrı, Erzurum, Gaziantep, Kastamonu, Kayseri, Malatya, Mardin, Samsun, Şanlıurfa, Trabzon ve Van istatistik bölgeleri, dördüncü kümede ise İstanbul, İzmir ve Kocaeli istatistik bölgeleri bulunmaktadır. K-Ortalama kümeleme metoduna göre 'Düzy 2' istatistik bölgelerinden dokuzu Türkiye ortalamasının üzerinde, on biri Türkiye ortalamasının altında ve altısı ise Türkiye ortalamasına yakın kişi başına düşen gelire sahiptir.

Hiyerarşik kümeleme metotlarından tek bağlantı (en yakın komşu) metoduna göre ise 'Düzy 1' istatistik bölgeleri beş temel küme oluşturmuşlardır. Buna göre, birinci kümeyi Akdeniz ve Türkiye ortalaması, ikinci kümeyi Batı Marmara, Ege ve Batı Anadolu, üçüncü kümeyi Orta Anadolu, Batı Karadeniz, Doğu Karadeniz, Kuzeydoğu Anadolu, Ortadoğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu, dördüncü kümeyi Doğu Marmara ve beşinci kümeyi ise İstanbul istatistik bölgeleri oluşturmuştur. 'Düzy 1' istatistik bölgelerinden beşi Türkiye ortalamasının üzerinde, biri Türkiye ortalamasına yakın ve altısı ise Türkiye ortalamasının altında kişi başına düşen gelire sahiptir.

Tek bağlantı (en yakın komşu) metoduna göre 'Düzy 2' istatistik bölgeleri on üç kümeye ayrılmışlardır. Buna göre, birinci kümeyi Kayseri, Trabzon, Kastamonu, Malatya ve Şanlıurfa, ikinci kümeyi Hatay, Samsun, Kırıkkale ve Gaziantep, üçüncü kümeyi Erzurum ve Mardin, dördüncü kümeyi Ağrı ve Van, beşinci kümeyi Antalya, Aydın, Balıkesir istatistik bölgeleri ve Türkiye ortalaması, altıncı kümeyi Manisa, yedinci kümeyi Adana, sekizinci kümeyi Konya, dokuzuncu kümeyi Bursa ve Tekirdağ, onuncu kümeyi Ankara, on birinci kümeyi Zonguldak, on ikinci kümeyi İzmir ve Kocaeli on üçüncü kümeyi ise İstanbul istatistik bölgesi oluşturmuştur.

Kaynaklar

- Albeni, M., (2004), 'Türkiye'de Teknolojik Öğrenmenin Alansal Analizi', *Erciyes Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Sayı: 22, ss: 19-37
- Aldenderfer, M. S. and R. K. Blashfield, Cluster Analysis, Sage Publications, Beverly Hills, 1986.
- Anderberg, M. R., Cluster Analysis for Applications, Academic Press, New York, 1973.
- Çiller, T., İl Düzeyinde Milli Gelir Dağılımı, Boğaziçi Üniversitesi, İdari Bilimler Fakültesi Yayını, İstanbul, 1982.
- DPT, İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması, Yayın No: 2671, Ankara, Mayıs 2003.
- Dura, C., H. Atik ve O. Türker, 'Beşeri Sermaye Açısından Türkiye'nin Avrupa Birliği Karşısındaki Kalkınma Seviyesi', <http://www.iibf.ogu.edu.tr/kongre/bildiriler/pdf>, Erişim Tarihi: 29.12.2004.
- Fisher, L. and J.W. Van Ness, (1971), 'Admissible Clustering Procedures', *Biometrika*, 58, pp: 91-104.
- Florek, K., J. Lukaszewicz, and S. Zubrzycki, (1951), 'Taksonomia Wroclawska', *Prezeglad Antropol.*, 17, pp:193-211.
- Hair, Jr. J. F., R. E. Anderson, R. L. Tatham, W. C. Black, Multivariate Data Analysis, Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 1998.
- Hartigan, J., (1981), 'Consistency of Single Linkage for High-Density Clusters', *Journal of The American Statistical Association*, 76, ss: 388-394.
- Koç, S., 'Türkiye'de İllerin Sosyo-Ekonomik Özelliklere Göre Sınıflandırılması', <http://www.idari.cu.edu.tr/sempozyum/bil>, Erişim Tarihi: 25.05.2005
- Lorr, M., Cluster Analysis for Social Scientist, Jossey-Bass, San Francisco, 1993.
- McQuitty, L.L. (1957), 'Elementary Linkage Analysis for Classificatory Sorting Strategies. I. Hierarchical Systems', *Computer Journal*, 9, pp: 373-380.
- Oktay, E., (2001), 'Doğu Anadolu Projesi Kapsamındaki İllerin GSYİH Değerlerine Göre Hiyerarşik Kümeleme Analiziyle Gruplanması', *Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt: 15, Sayı: 3-4, ss: 329-345.
- Özdamar, K., Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi, Kaan Kitabevi, Eskişehir, 1999
- Özötün, E., Türkiye Gayri Safi Yurt İçi Hasılası (İller İtibariyle), Kaynak ve Yöntemler (1975-1978), Ankara: DİE Matbaası, Yayın No: 907, 1980.

- Özötün, E., Distribution of Turkey's Gross Domestic Product by Provinces (1979-1986), İstanbul Chamber of Industry, Research Department Publication No: 1988/13, Avcıol Matbaası, İstanbul, 1988
- Resmi Gazete, 22 Eylül 2002.
- Sneath, P.H.A., (1957), 'The Application of Computers to Taxonomy', *Journal of General Microbiyology*, 17, pp: 201-226.
- Şahin, M. ve B. Hamarat, 'G10-Avrupa Birliği ve OECD ülkelerinin Sosyo-Ekonomik Benzerliklerinin Fuzzy Kümeleme Analizi İle Belirlenmesi', <http://www.econ.utah.edu/ehrbarerc2002/pdf/p397>, Erişim Tarihi:29.12.2004
- Tatlıdil, H., Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz, Ziraat Matbaacılık A.Ş., Ankara, Eylül 2002.
- Tuncer, İ. ve Y. Özüğurlu, 'Türkiye Ekonomisinde Büyüme ve Sektörel Üretkenlik Analizleri: Bölgesel Karşılaştırmalar 1980-2000', Türkiye Ekonomi Kurumu Tartışma Metni 2004/24, <http://www.tek.org.tr>, Erişim Tarihi: 23.05.2005
- Yılmaz, Ö. ve V. Kaya, (2005), 'Genişleme Sürecindeki Avrupa Birliği: Ekonomik Performansa Dayalı Kümeleme Analizi', *Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 5, Sayı: 1, ss: 361-376

EK-1: İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflandırması

Düzyey 1	Düzyey 2	Düzyey 3
İstanbul	İstanbul	İstanbul
Batı Marmara	Tekirdağ	Tekirdağ, Edirne, Kırklareli
	Balıkesir	Balıkesir, Çanakkale
Ege	İzmir	İzmir
	Aydın	Aydın, Denizli, Muğla
	Manisa	Manisa, Afyon, Kütahya, Uşak
Doğu Marmara	Bursa	Bursa, Eskişehir, Bilecik
	Kocaeli	Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu, Yalova
Batı Anadolu	Ankara	Ankara
	Konya	Konya, Karaman
Akdeniz	Antalya	Antalya, Isparta, Burdur
	Adana	Adana, Mersin
	Hatay	Hatay, Kahramanmaraş, Osmaniye
Orta Anadolu	Kırıkkale	Kırıkkale, Aksaray, Niğde, Nevşehir, Kırşehir
	Kayseri	Kayseri, Sivas, Yozgat
Batı Karadeniz	Zonguldak	Zonguldak, Karabük, Bartın
	Kastamonu	Kastamonu, Çankırı, Sinop
	Samsun	Samsun, Tokat, Çorum, Amasya
Doğu Karadeniz	Trabzon	Trabzon, Ordu, Giresun, Rize, Artvin, Gümüşhane
Kuzeydoğu Anadolu	Erzurum	Erzurum, Erzincan, Bayburt
	Ağrı	Ağrı, Kars, Iğdır, Ardahan
Ortadoğu Anadolu	Malatya	Malatya, Elazığ, Bingöl, Tunceli
	Van	Van, Muş, Bitlis, Hakkâri
Güneydoğu Anadolu	Gaziantep	Gaziantep, Adıyaman, Kilis
	Şanlıurfa	Şanlıurfa, Diyarbakır
	Mardin	Mardin, Batman, Şırnak, Siirt