

Türkiye'deki İllerin Gelir ve Refah Düzeyi Değişkenleri Arasındaki İlişkinin Kanonik Korelasyon Analizi ile İncelenmesi

Fatih ÇEMREK

Yrd. Doç. Dr. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü
fcmrek@ogu.edu.tr

Türkiye'deki İllerin Gelir ve Refah Düzeyi Değişkenleri Arasındaki İlişkinin Kanonik Korelasyon Analizi ile İncelenmesi

Özet

Bu çalışmada Türkiye'deki illerin gelir ve refah düzeyi değişken grupları arasında ilişki aranmaya çalışılmıştır. Gelir değişken grubunda kişi başına düşen gayri safi milli hasıla (\$), kişi başına toplam elektrik tüketimi (Kwh), toplam araç sayısı (binde), işgücüne katılma oranı (%), değişkenleri yer alırken; refah düzeyi değişken grubu ise kişi başı günlük atık su miktarı (litre/kişi-gün), toplam öğrenci/toplam öğretmen sayısı, halk kütüphanesini yararlanma sayısı (binde), buğday üretim verimi (kg/hektar), işsizlik oranı (%), hastane yatak sayısı (yüz binde) değişkenlerini içermektedir. Bu değişkenler için veriler Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) internet sayfasından elde edilmiştir. Kanonik Korelasyon Analizi uygulanarak, birinci değişken grubunda yer alan kişi başına GSMH değişkeninin u_1 kanonik değişkenine en büyük katkıda bulunduğu, halk kütüphanesinden yararlanma sayısı ve Buğday üretim verimi değişkenlerinin ise v_1 kanonik değişkenine en çok katkıda bulunan değişkenler olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kanonik Korelasyon Analizi, İller, Gelişmişlik Düzeyi

Investigation of Income and Welfare Levels of the Cities in Turkey By Canonical Correlation Analysis

Abstract

In this study, the relationship between the group of variables related to income and of welfare of cities in Turkey have been researched. The income variable group related to income includes gross national product per capita (\$), electricity consumption per capita (Kwh), total number of vehicles (per thousand), and labour force participation rate (%). The welfare variable group consists of amount of waste water per person per day (liters / person-days), total number of students / teachers, number of visitors to public library (per thousand), wheat production yield (kg / ha), unemployment rate (%), hospital beds (one hundred thousand). The data for these variables were obtained from the website of Turkey Statistics Institute (TUIK). By applying Canonical Correlation Analysis, it has been determined that while GDP per capita in the income variable group (X_2) u_1 is the variable which contributes the most to canonical variable (correlation value 0.9997), Public library use in the second variable group (Y_3) and wheat production efficiency (Y_4) plays an important role in the formation of the canonical variable v_1 (correlation value 0.9999).

KeyWords: Canonical Correlation Analysis, Cities, Development Level

1. Giriş

Günümüzde en çok kullanılan terimler arasında gelişme ve gelişmişlik düzeyi gelmektedir. Bir ülkede şehirlerin gösterdikleri gelişme, ekonomi politikalarını ve yatırım kararlarını belirlemede dikkat edilen unsurlardan birisidir. Bir ülkedeki illerin gelişmişlik düzeylerinin belirlenmesi, o illere yapılacak yatırımlara, uygulanacak ekonomi ve sosyal politikalara yön verecektir. Böylece iller arasındaki gelişmişlik farkı azaltılarak, daha homojen bir toplum yapısı elde edilebilir. Bununla birlikte, insan kaynaklarının geliştirilmesi, sosyal yapının iyileştirilmesi, devletin ürettiği hizmetlerin iyileştirilmesi ve kalitesinin arttırılması gerçekleştirilebilir. Bu nedenle illerin ve/veya bölgelerin gelişmişlik düzeyinin belirlenmesi, vergiler, teşvikler, kamu ve özel sektör yatırımlarının yapılması ve özellikle planlama açısından son derece önemlidir. Ülkeler de çeşitli kriterler dikkate alınarak, gelişme potansiyelleri dikkatle izlenmektedir. Böylece, ülkelerin gelişmişlik düzeyleri belirlenerek, ülkeler karşılaştırılmaktadır. Bu karşılaştırma yardımıyla, ülkelerin ekonomik, sosyal, kültürel gelişimleri de takip edilmektedir. Ülkelerin de gelişmişlik düzeylerinin belirlenmesi o ülkelere yapılacak yatırım kararları gözden geçirilmesi, ülkelerin gelişmişlik düzeyleri arasındaki farklılıkları azaltıcı yeni politikalar uygulanması açısından da önemlidir. Bu çalışmayı yaparken hareket noktası, Türkiye'deki illerin ekonomik ve sosyal değişkenleri arasındaki ilişkileri kanonik korelasyon analizi ile yapan çalışmanın olmadığına farkına varılmasıdır. Bu çalışmada amaç ekonomik değişkenler ile sosyal değişkenler arasındaki ilişkilerin olup olmadığını belirlemek için kanonik korelasyon analizini uygulamaktır. Ayrıca, değişkenler arasındaki ilişkinin derecesini nasıl olduğunu da belirlemek bir diğer amaçtır.

Bu çalışmada, Türkiye'deki illerin gelir ve refah düzeyi ilişkileri arasındaki ilişkilerin belirlenmesine yönelik olarak kanonik korelasyon analizi uygulanmıştır. Çalışmanın ikinci kısmında gelişme ve gelişmişlik düzey kavramları tanımlanmış ve konuya ilişkin literatüre yer verilmiştir. Üçüncü kısımda kanonik korelasyon analizi anlatıldıktan sonra, dördüncü kısımda uygulama yapılmış ve elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Son bölümde ise sonuç ve öneriler ele alınmıştır.

Bu çalışmada, Türkiye'deki illerin ekonomik ve sosyal değişkenleri arasındaki ilişkileri belirlemek üzere kanonik korelasyon analizi kullanılmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde gelişme ve gelişmişlik düzey kavramları, üçüncü bölümde kanonik korelasyon analizi anlatılmış ve dördüncü bölümde uygulama sonuçlarına yer verilmiştir.

2. Gelişme ve Gelişmişlik Düzeyi

Son yıllarda gelişme ve gelişmişlik düzey kavramları oldukça yaygın kullanılan kavramların başında gelmektedir. Gelişme, sosyal ve ekonomik göstergeler arasında etkileşim içinde olan bir kavramdır (Dinçer vd. 2003: 4). Gelişme bir toplumun

sadece üretiminin ve kişi başına gelirin arttırılması değil, toplumun iktisadi, sosyal, kültürel, politik yapısında görülen iyileşme olarak tanımlanmaktadır. Gelişme için üç temel durum söz konusudur. Bunlardan ilki, insanların yaşam düzeylerinin iyileşmesidir. Bu iyileşme, gelir artışı, gıda tüketimlerinin, sağlık hizmetlerinin ve eğitimleri ile diğer koşulların iyileşmesi anlamını taşımaktadır. İkinci durum, insana verilen değer ile insanın güveninin artmasıyla ortaya çıkar. Son durum ise, özgürlüklerin artması, tüketilen mal ve hizmet çeşitliliğinin artmasıdır (Günsoy, 2005: 36-37). Gelişme kavramı 19. yüzyılda “ekonomik büyüme” anlamına gelmektedir. Kullanılan temel ölçütler ise milli ya da kişisel gelir, yaratılan katma değer, sanayi sektöründe üretim ya da çalışan hacmi gibi kavramlardı. 20. yüzyılın ilk çeyreğinde ise gelişme kavramı “sosyal refah” olarak tanımlanmıştır ve gelir yanında insanların ya da toplumların sahip oldukları fiziksel ve sosyal altyapı vb. gibi kolaylıkları da kapsamıştır. 20. yüzyılın son çeyreğinde ise, gelişme “yaşam kalitesi” ile ölçülmeye başlanmıştır. Yaşam kalitesi, doğal, fiziksel, sosyal ve kültürel çevrenin varlığı ve tüketilmesi veya tüketilme olanağına kavuşulması anlamını taşımaktadır. (DPT, 2000: 7)

Gelişmişlik düzeyi ise ülkelerin ya da illerin sosyo-ekonomik değişkenler bakımından karşılaştırmada kullanılan bir kavramdır. Sosyo-ekonomik gelişmişlik, sosyal ve ekonomik bakımdan gelişimi ifade etmekte olup, bu kavram ekonomik kalkınma ile özdeştir. Ekonomik kalkınma sayısal ve yapısal değişimi içermektedir. Ekonomik kalkınma; kişi başına düşen milli gelir ve üretimdeki artışını, ekonomideki gelir ve verimlilik artışlarını engelleyen faktörlerin ortadan kaldırılmasını ifade eder ve iktisadi ve sosyo-kültürel yapıdaki değişimleri de kapsar. Sosyo-ekonomik faktörlerle birlikte, coğrafi ve kültürel faktörler de, iller ve bölgeler arasında gelişmişlik düzeylerinin farklı olmasına neden olmaktadır. Bölge veya iller aynı ülkede bulunmalarına rağmen, homojen olmamaları nedeniyle ekonomik gelişmişliği etkileyen aynı faktörlere sahip olamamaktadırlar. Bu nedenle de bölgeler ve iller arasında gelişmişlik düzeyleri farklılık göstermektedir (Özdemir ve Altıparmak, 2005: 97: 98)

Ülkelerin gelişmişlik düzeyini karşılaştırmada, Birleşmiş Milletler tarafından her yıl hazırlanan İnsani Gelişme Raporu (Human Development Report) kullanılmaktadır. Bu raporlarda ülkelerin insani gelişim düzeyleri hesaplanan İnsani Gelişme Endeksi (İGE; Human Development Index) ile karşılaştırmalı olarak analiz edilmektedir.

İGE hesaplama yönteminde refah standardı, eğitim standardı ve sağlık standardı olmak üzere üç kriter kullanılmaktadır. Refah standardı tatmin edici bir yaşam sürmeyi sağlayacak kaynaklara ulaşmaya, sağlık standardı uzun ve sağlıklı bir yaşama, eğitim standardı ise bilgi edinmeye karşılık gelmektedir.

Refah Standardı: Kişi başına düşen milli gelirin Satınalma Gücü Paritesi (SGP) ile hesaplanması ile elde edilmektedir.

Eğitim Standardı: Endekste bu boyut iki değişkenle ölçülmektedir; yetişkinler arasındaki okuma-yazma oranı ve ortalama eğitim süresi.

Sağlık Standardı: Endekste uzun ömür, sağlık standardı olarak nitelendirilmekte ve yaşam beklentisi ile ölçülmektedir (Demir,2006: 4-5).

İnsani Gelişme Raporları (İGR) ülkeleri üç kategori içinde gruplar: Yüksek insani gelişme (İGE değerleri, 0.800-1.000 arasındadır), orta insani gelişme (İGE değerleri, 0.500-0.799 arasındadır) ve düşük insani gelişme (İGE değerleri, 0.000- 0.499 arasındadır). İlk İGR 1990'da yayınlanmış olmakla birlikte, yakın bir dönemde 100 ülke için geçmişe dönük veriler hazırlanarak, ülkelerin izlediği çizginin aynı hesaplama yöntemleri kapsamında değerlendirilmesi sağlanmıştır. Bu veriler ışığında bakıldığında 1965-1971 döneminde düşük insani gelişme kategorisinde yer alırken ilk kez 1972'de 0,501 ulusal endeks değeri ile orta gelişme kategorisine geçmiştir (Gürses, 2009: 345). Türkiye, 2010 yılında endeks değeri 0.696 olarak hesaplanmış ve 95. Sırada yer almıştır. 2011 yılında İnsani Gelişme Endeksi Değeri 0.699 olarak hesaplanmış ve 187 ülke arasında 92. sırada yer almıştır. 1980'de endeks değeri 0,463 olarak gerçekleşmiştir. 1980-2011 arasında endeks değeri yıllık ortalama %1,3 artış göstermiştir.

Türkiye'de illerin ya da bölgelerin gelişmişlik düzeylerini belirleyen çalışmalardan birisi olan Albayrak vd. (2004), coğrafi bölgelerin sosyoekonomik gelişmişlik endeksi sonuçlarına göre, Marmara, Ege, Akdeniz ve İç Anadolu Bölgeleri'nin Türkiye ortalaması üzerinde ve Karadeniz, Güney Doğu Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgelerinin ise Türkiye ortalamasının altında kaldığı belirlenmiştir.

Dinçer vd. (2003), temel bileşenler analizi tekniğini kullanarak yaptıkları çalışmada, sosyal ve ekonomik alanlardan seçilen 58 değişkeni içeren bir veri seti kullanılmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında, 81ilin sosyo-ekonomik gelişmişlik seviyeleri tespit edilerek, iller sıralanmıştır. İkinci aşamada, 5 adet homojen il grubu, 7 coğrafi bölge ve istatistikî bölge birimlerine (düzey-1'e göre 12 adet, düzey-2'ye göre 26 adet) göre illerin gelişmişlik sıralamaları yapılmıştır. Sonraki aşamada ise, illerin, coğrafi bölgeler ve istatistikî bölge birimleri olmak üzere farklı düzeylerdeki mekân kademelerine göre sektörel (sanayi, eğitim, sağlık) gelişmişlik sıralamaları yapılmıştır.

Dinçer ve Aslan (2004), yaptıkları çalışmada, Türkiye'deki ilçelerin sosyoekonomik gelişmişlik sıralamalarını tespit etmişlerdir. Çalışmada, 81 ilin 872 ilçesi için, ilçelerin ekonomik ve sosyal yapılarını etkileyen 32 değişken kullanılmıştır. Çözümlemede temel bileşenler analizinden yararlanılmıştır. Her bir ilçe için sosyoekonomik gelişmişlik endeksi elde edilerek, bu değerler yardımıyla ilçeler sıralanmıştır.

Özdemir ve Altıparmak (2005), Türkiye'deki illerin sosyal ve ekonomik göstergelere göre gelişmişlik düzeyini faktör analizi ile incelemişlerdir. Bu amaç için sosyal

göstergelere ilişkin 12 değişken ile faktör analizi yapılmıştır. Ekonomik göstergelere ilişkin 22 değişken de korelasyonu anlamlı bulunan 14 değişken ile analiz gerçekleştirilmiştir. Sosyal göstergelerle yapılan faktör analizi sonucunda, sağlık göstergeleri bakımından Ankara, Isparta ve İzmir ilk üç sırada; Düzce ise son sırada yer almıştır. Sağlık göstergeleri bakımından bölgesel bir yığılma olmadığı belirlenmiştir. Eğitim göstergeleri bakımından ise Bilecik, Tekirdağ ve Çankırı ilk üç sırada yer aldığı, Şırnak ilinin ise son sırada yer aldığı sonucu elde edilmiştir. Ekonomik göstergelerle yapılan analizde ise, mali göstergeler açısından en gelişmiş ilk üç il, İstanbul, Ankara ve İzmir olarak ortaya çıkarken, son sırada ise Bilecik ilinin yer almakta olduğu gözlemlenmiştir. İmalat sanayi göstergeleri bakımından Marmara bölgesindeki illerin diğerlerine göre daha gelişmiş durumda olduğu sonucu elde edilmiştir. İmalat sanayi gelişmişliği bakımından Ardahan son sırada yer almıştır.

Ersungur vd. (2007), istatistiki bölge birimlerinin Düzey-1'e göre sosyoekonomik gelişmişlik seviyelerinin belirlenebilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, bölgelerin ekonomik ve sosyal yapılarını doğrudan ya da dolaylı etkileyen 9 değişken kullanmışlardır. Çalışmada, Temel Bileşenler Analizi kullanılmış ve elde edilen sonuçlara göre istatistiki bölge birimlerinin Düzey-1'e göre gelişmişlik seviyeleri belirlenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde her iki temel bileşene göre yapılan sıralamalarda Türkiye'nin batısındaki bölgelerin çoğunlukla üst sıralarda yer aldığı görülmektedir. 1. Temel Bileşen' göre, gelişmişlik sıralaması bakımından İstanbul, Batı Anadolu, Ege ve Akdeniz gibi Türkiye'nin batısında yer alan bölgelerin üst sıralarda yer aldığı, alt sıralardaki bölgeler Batı Marmara hariç hepsi Türkiye'nin doğusunda yer alan bölgeler olduğu belirlenmiştir. 2. Temel Bileşene göre yapılan sıralamada ise Doğu Marmara, Batı Marmara ve Ege gibi batı bölgelerin üst sıralarda; Güneydoğu, Ortadoğu ve Kuzeydoğu Anadolu gibi doğu bölgeleri de son sıralarda yer aldığı sonucu elde edilmiştir.

Ünal (2008), İnsani Gelişme Endeksine göre; Türkiye'nin bölgeleri arasındaki farklılıklarını ortaya koymuştur. Çalışma sonuçlarına göre, Türkiye'de bölgeler arasında önemli farklılıkların olduğu, batıda yer alan bölgelerin, doğuda yer alan bölgelere göre daha yüksek endeks değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. İnsani gelişmişlik endeksi değeri en yüksek olan bölgelerin, Doğu Marmara, Ege, Batı Marmara Bölgeleri olduğu; Güneydoğu, Ortadoğu ve Kuzeydoğu Anadolu Bölgeleri'nin de son sıralarda yer aldığı saptanmıştır.

Baday Yıldız vd. (2010), 81 il ve 41 değişken kullanarak ve Temel Bileşenler Analizi yardımıyla illerin gelişmişlik düzeylerini belirlemiş ve illeri sıralamışlar ve Dinçer vd. (2003) sonuçlarına göre illerin sıralamalarının nasıl değiştiklerini belirlemişlerdir. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli ve Bursa ilk 5 sırada yer almıştır. Ve bu iller Türkiye'nin batısında yer almaktadır. Sıralamanın son beş sırasında yer alan Muş, Ağrı, Hakkâri, Şırnak ve Bitlis illeri Türki-

ye'nin doğusunda yer almaktadır. Hatta sıralamadaki son 20 il incelenmiş ve bu illerin hiç birinin batıda yer almadığı ve 16 tanesinin doğu ve güneydoğu bölgele-
rinde bulunduğu tespit edilmiştir. 2003 yılındaki çalışma ile karşılaştırma yapıldı-
ğında ise, Isparta, Çankırı ve Burdur olmak üzere toplam 36 il bir önceki sıralama-
daki konumlarına göre sıra atlamıştır. İstanbul, Ankara ve İzmir gibi en gelişmiş
illerin içinde yer aldığı 15 il sıralamadaki konumunu koruduğu ve 30 ilin de bir ön-
ceki çalışmadaki konumunun gerisine düştüğü elde edilen bir başka sonuçtur.

3.Kanonik Korelasyon Analizi

İstatistikte bilinen en basit ilişki X ve Y ile gösterilen iki tesadüfi değişken arasında-
ki "basit korelasyon" olarak adlandırılan ilişkidir. Değişken sayısı p sayıda olması
durumunda değişkenlerden biri ile geriye kalan p-1 tane değişken arasındaki kore-
lasyon aranacak olursa, hesaplanacak korelasyon katsayısına "çoklu korelasyon
katsayısı" adı verilmektedir. En genel ve en karmaşık ilişki analizi olan kanonik
korelasyon analizinde ise çok değişkenli bir anakütleden çekilmiş iki değişken veri
seti arasındaki ilişkilerle ilgilenilmektedir. Hotelling 1936 yılında bir grup içerisin-
den seçilen iki değişken veri seti arasındaki ilişkiye dair genel problemle ilgili bir
yöntem öne sürmüştür.

Kanonik korelasyon analizi olarak adlandırılan bu yöntemde, ilk olarak her bir kü-
medeki değişkenlerin maksimum korelasyonlu ve birim varyanslı bileşim çiftleri
bulunarak, ikinci doğrusal bileşim çifti elde edilerek bu işleme devam edilir. Kanonik
korelasyon analizi, çoklu regresyon analizinin özel bir halidir. Çoklu regresyon
analizi bir bağımlı, birden fazla bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi araştırmasına
karşın kanonik korelasyon analizinde p tane bağımlı, q tane bağımsız değişken
bulunmaktadır (Özçomak ve Demirci, 2010:262).

Çoklu regresyon analizi, bir metrik bağımlı değişkenin değerini bir bağımsız değiş-
kenler kümesinin doğrusal fonksiyonundan tahmin eder. Kanonik Korelasyon Ana-
lizi çoklu bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmayı ko-
laylaştıran çok değişkenli istatistiksel analiz modelidir. Değişken sayısının ikiden
fazla olması durumunda ise bir değişkenin diğer değişkenlerle olan ilişkisi kısmi
ilişki katsayısından yararlanılarak araştırılır. En gelişmiş ilişki analizi olan kanonik
korelasyon analizinde, çok boyutlu kitleden çekilen iki ya da daha fazla değişken
kümesi arasındaki ilişkiyle ilgilenilmektedir (Tatlidil,1996; Hair vd.1995; Özda-
mar,1999; Johnson and Wichern, 1992; Morrison,1976, Tabashnick,1996; Ka-
ya,2008: 17).

Kanonik korelasyon analizi kullanılarak farklı alanlarda çok sayıda uygulamalar
yapılmıştır. Örneğin, Hopkins sağlık alanında birçok uygulamalar yapmış ve bu
uygulamaların birinde hastalık türleri ile konut yapısı değişkenleri kümesi arasında
ilişki yapısını ortaya koymuştur. Barnett ve Lewis eğitim araştırmalarında kanonik

analize başvurmuşlardır. Kanonik analiz sadece psikoloji, eğitim ve sağlık alanlarında değil, aynı şekilde ekonometri, antropoloji, botanik vb. bilimin diğer alanlarında da kullanılmıştır.

Bartlett, kanonik analizin ilginç uygulamalarının birinde, zaman serilerine dayanarak arz ve talep tahminleri arasındaki ilişki yapısını ortaya koymuştur (Başaran 1998: 15). Kanonik Korelasyon Analizi kullanan çalışmalardan bazıları, Oktay ve Çınar (2002), Oktay ve Özer (2003), Keskin ve Özsoy (2004), Oktay ve Kaynak (2007), Yaşın (2007), Bektaş ve Tayyar (2009), Ünlükaplan (2009), Lorcu ve Bolat (2009), Özçomak ve Demirci (2010), Koşkan vd. (2011), Zade vd. (2011), Karakaya (2011), Yıldırım vd. (2011) tarafından yapılmıştır.

3.1. Kanonik Korelasyon Analizinin Amacı

Kanonik korelasyon analizinin amaçları aşağıdaki başlıklarla sıralanabilir:

- a) Aynı bireyden elde edilen iki değişken kümesinin istatistiksel olarak birbirinden bağımsız olup olmadığının test edilmesi,
- b) Kümeler arası korelasyona en fazla katkıda bulunan her iki değişken kümesindeki değişkenlerin belirlenmesi,
- c) Bağımsız ve bağımlı değişken kümelerine ait değişkenler arasındaki korelasyonu maksimum yapan doğrusal kombinasyonların belirlenmesidir.
- d) Bir değişken kümesinin diğer bir değişken kümesi tarafından ne ölçüde açıklanabildiğinin belirlenmesi,
- e) Bir kanonik değişkenin dahil olduğu değişkenler kümesinin açıklayıcı gücüne ne ölçüde katkı sağlayabildiğinin belirlenmesi,
- f) Bir kanonik değişkenin dahil olmadığı değişkenler kümesinin açıklayıcı gücüne ne ölçüde katkı sağlayabildiğinin belirlenmesi,
- g) Farklı kanonik fonksiyonların ilişkileri açıklamak ya da tahmin etmedeki nispi (görel) gücünün ne kadar olduğunun belirlenmesidir (Çankaya, 2005: 25).

3.2. Kanonik Değişken Kavramı

Kanonik korelasyon analizi kullanılırken Y (bağımlı), X (bağımsız) değişkenler şeklinde de tanımlanıp, yorumlanabilir. Bağımlı değişkenlerin ölçülmesi, bağımsız değişkenlerin ölçülmesinden daha güç olmaktadır. Çünkü bağımsız değişkenlerin ölçülmesi bizim kontrolümüzde olup, bağımlı değişkenlerin kontrolü mümkün olmamaktadır.

Kanonik korelasyon analizinde, X ve Y değişken kümeleri arasındaki doğrusal ilişkiler araştırılır. Bu yöntem, bir kaç doğrusal bileşen oluşturulması ile ilgili olup, bu doğrusal bileşenler yoluyla iki veya daha fazla küme arasındaki ilişkiler en iyi şekil-

de ortaya konmaktadır. Bu doğrusal bileşenler "**kanonik değişkenler**" ve aynı şekilde kanonik değişkenlerin benzer çiftleri arasındaki ilişkiler de "**kanonik korelasyonlar**" olarak adlandırılır.

Ele alınan değişken kümelerinin kanonik denklemleri sırasıyla;

$$U_i = a_1 X_{1i} + a_2 X_{2i} + a_3 X_{3i} + a_4 X_{4i}$$

$$V_i = b_1 Y_{1i} + b_2 Y_{2i} + b_3 Y_{3i} + b_4 Y_{4i} + b_5 Y_{5i} + b_6 Y_{6i}$$

olur. Denklemlerde U_i ve V_i kanonik değişkenleri doğrusal bileşenli kanonik katsayılar a_1, a_2, a_3, a_4 ve b_1, b_2, b_3, b_4, b_5 ve b_6 olarak belirlenir (Tatlidil, 1996). Kanonik katsayıları elde etmek için tüm değişkenler arasındaki korelasyon katsayılar hesaplanır, hesaplanan korelasyon katsayıları yardımıyla çözümler gerçekleştirilir. Korelasyon matrisi parçalara ayrılarak çözümlenmeye devam edilir.

$$R = \begin{bmatrix} R_{11} & R_{12} \\ R_{21} & R_{22} \end{bmatrix}_{K \times K}$$

Burada ;

R_{11} = 1. grup değişkenlerin kendi aralarındaki korelasyon matrisi ,

R_{22} = 2. grup değişkenlerin kendi aralarındaki korelasyon matrisi ,

R_{12} = 1. grup değişkenlerle 2. grup değişkenler arasındaki korelasyon matrisi ,

R_{21} = R_{12} matrisinin devrik matrisi.

a_i ve b_i kanonik katsayıları

$$(R_{11}^{-1} R_{12} R_{22}^{-1} R_{21} - \lambda I) a = 0 \quad (1)$$

$$(R_{22}^{-1} R_{21} R_{11}^{-1} R_{12} - \lambda I) b = 0 \quad (2)$$

denklemlerinden yararlanılarak hesaplanır. Kanonik denklemlerdeki a, b ve 0 sütun vektörleri, I ise birim matristir. Kanonik katsayıları hesaplayabilmek için aşağıdaki determinantların herhangi birinden özdeğerler (λ) hesaplanır.

$$| R_{11}^{-1} R_{12} R_{22}^{-1} R_{21} - \lambda I | = 0 \quad (3)$$

$$| R_{22}^{-1} R_{21} R_{11}^{-1} R_{12} - \lambda I | = 0 \quad (4)$$

Genel olarak; eğer bir kümede p tane değişken diğer kümede ise q tane değişken söz konusu ise, olabilecek kanonik değişken ve kanonik korelasyon sayısı $\min(p, q)$, iki kümedeki en küçük değişken sayısı kadar olacaktır. Örneğin, Birinci kümede

$p=4$, ikinci kümede $q=2$ tane değişken söz konusu ise min (4, 2) den 2 tane kanonik değişken ve kanonik korelasyon katsayısı elde edeceğimizi söyleriz.

Kanonik korelasyon analizinde, $q=1$ ve $p>1$ olduğunda özel bir durumla karşılaşılır ki; bunun çoklu regresyon analizine eşdeğer olduğunu söyleyebiliriz. Çünkü $q=1$ olması, tek bir tane kanonik korelasyon katsayısını mümkün kılar. Bu da çoklu korelasyon katsayısından başka bir şey değildir (Başaran,1998: 19-25).

3.3.Kanonik Korelasyonların Anlamlılık Testi

KKA'nın amaçlarından birisi de boyut indirgeme idi. Bulunan kanonik değişken çiftlerinden kaçının önemli olduğu, bir başka anlatımla, değişken grupları arasındaki ilişkinin (kovaryansın) kaç tanesi ile büyük ölçüde açıklanabileceğine karar vermek gerekir. λ değerlerinin hesaplandığı denklemler karakteristik denklem olarak isimlendirilir. Karakteristik denklemin kökleri olan değerlerin kanonik korelasyonla $r_i = \sqrt{\lambda_i}$ şeklinde ilişkisi vardır. Uygulamada kanonik korelasyonların testi ile ilgili genel yaklaşım şöyledir :

Önce tüm kanonik korelasyonlar birlikte test edilir. Bu test sonucu anlamlı bulunmazsa birinci kanonik korelasyon test edilir. Eğer birlikte ele alınan test anlamlı bulunursa yine ilk kanonik korelasyondan başlayarak anlamlı bulunan kanonik korelasyonlar seçilerek istatistiksel açıdan anlamlı olmayan kanonik korelasyona kadar işleme devam edilir. Çünkü kanonik korelasyon büyükten küçüğe doğru sıralıdır (Tatlidil, 1996). Kanonik korelasyonların testi "Wilks 'in Lamda" Λ istatistiği ile yapılır (Johnson and Wichern,1992) ve

$$\Lambda = \prod_{i=1}^p (1 - \lambda_i) \quad (5)$$

eşitliği ile hesaplanır. M.S. Bartlett χ^2 ' nin fonksiyonu olan

$$\chi^2 = -[(N-1)-(1/2)(p+q)] \ln \Lambda \quad (6)$$

istatistiğinin serbestlik derecesi $p \cdot q$ olan bir χ^2 değerine yaklaştığını belirtir.

$$H_0 = \Sigma_{12} = 0 \text{ veya } \rho_1 = \rho_2 = \dots \dots \dots \rho_p$$

H_0 (Yokluk-Null) hipotezi reddedilirse, ilk kanonik korelasyon λ_{11} çıkarılır ve kalan $p-1$ kanonik korelasyon için

$$\Lambda' = \prod_{i=1}^p (1 - \lambda_i) \quad \text{ve} \quad (7)$$

$$\chi^2 = -[(N-1)(-1/2)(p+q+1)] \ln \Lambda' \quad (8)$$

değerleri hesaplanır. Bu durumda yeni istatistiğinin serbestlik derecesi $(p-1) * (q-1)$ dir.

H_0 hipotezinin reddedilmesi durumunda değeri en büyük olan katsayı hipotezden çıkarılacak ve işlemler H_0 hipotezi kabul edilinceye kadar tekrarlanacaktır. Wilk's Lambda test istatistiği aşağıdaki gibi elde edilir. (Kaya,2008:34)

Genel olarak ilk s kanonik korelasyon çıkarıldıktan sonra

$$\Lambda^{(s)} = \prod_{i=s+1}^p (1 - \lambda_{1i}^2) \quad s= 1,2, \dots, p \quad \text{ve}$$

$$\chi^2 = - [(N-1) - (1/2)(p+q+1)] \ln \Lambda^{(s)}$$

bulunur. s' inci χ^2 nin serbestlik derecesi $(p-s) * (q-s)$ dir. Bu işlemler önemsiz χ_{hesap}^2 değerine kadar devam eder. Ayrıca Wilk's Lambda katsayısı sıfıra yaklaştıkça, H_0 hipotezinin reddedileceği (kanonik korelasyon katsayısının anlamlı olduğunu), χ^2 değeri ile korelasyon katsayılarının sıfırdan farklı (anlamlı) olacağı söylenebilir (Kaya,2008:35). Bunun yanında kanonik korelasyon çiftlerinin kaç tanesi arasındaki ilişkinin önemli sayılıp sayılmayacağını test etmek için Barlett testi ve Roy' un en büyük özdeğer yaklaşımı testi de kullanılır.

4. Kanonik Korelasyon Analizi ile Türkiye'deki İllerin Gelişmişlik Düzeylerinin Belirlenmesi

Kanonik Korelasyon Analizinde, biri p tane değişken, diğeri de q tane değişken içeren iki değişken kümesi bulunmaktadır. Bu çalışmadaki birinci değişken grubu X_1 : Kişi Başına Düşen Gayri Safi Milli Hasıla (\$), X_2 : Kişi Başına Toplam Elektrik Tüketimi (Kwh), X_3 : Toplam Araç Sayısı (Binde), X_4 : İşgücüne Katılma Oranı (%), değişkenlerini; ikinci değişken grubu ise Y_1 :Kişi Başı Günlük Atık Su Miktarı (litre/kişi-gün), Y_2 : Toplam Öğrenci/Toplam Öğretmen Sayısı, Y_3 : Halk Kütüphanesini Yararlanma Sayısı (Binde), Y_4 : Buğday Üretim Verimi (kg/hektar), Y_5 : İşsizlik Oranı (%), Y_6 : Hastane Yatak Sayısı (Yüz binde) değişkenlerini içermektedir.

Bu çalışmadaki amacımız söz konusu değişkenler arasındaki korelasyonun araştırılması ve bunu en yüksek etkileyen kanonik değişkenin belirlenmesidir. Çözümleme aşamasında Statistica ve SAS paket programlarından yararlanılmıştır.

Değişkenler arasındaki korelasyonları gösteren R korelasyon matrisi Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Değişkenler Arasındaki İlişkiyi Gösteren Korelasyon Matrisi (R)

Değişken	X1	X2	X3	X4	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
X1	1,00	0,73	0,16	0,21	0,02	-	-	0,36	-	0,13
X2	0,73	1,00	0,35	0,18	0,15	-	-	0,26	0,14	0,26
X3	0,16	0,35	1,00	-	0,16	0,2	-	0,39	0,21	0,07
X4	0,21	0,18	-	1,00	0,1	-	0,08	-0,25	-0,68	0,32
Y1	0,02	0,15	0,16	0,1	1,00	-	-	-	0,02	0,03
Y2	-0,15	-	0,2	-	-0,04	1,00	-0,4	0,24	0,51	-
Y3	-0,21	-	-	0,08	-0,25	-0,4	1,00	-0,19	-0,19	0,14
Y4	0,36	0,26	0,39	-	-	0,24	-	1,00	0,4	-
Y5	-	0,14	0,21	-	0,02	0,51	-	0,4	1,00	-
Y6	0,13	0,26	0,07	0,32	0,03	-	0,14	-0,09	-0,22	1,00

Hesaplamalar sonucunda bulunan özdeğerler $\lambda_1 = 0,0000$; $\lambda_2 = 0,0000$; $\lambda_3 = 0,049442$; $\lambda_4 = 0,752431$ 'dir.

4.1. Kanonik Değişkenlerin Belirlenmesi

Birinci değişken grubuna ilişkin kanonik ağırlıklar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: Birinci Değişken Grubuna İlişkin Kanonik Ağırlıklar

Değişken	u_1	u_2	u_3	u_4
X1	0,684047	11,57942	5,5016	-4459,18
X2	0,703540	-9,44982	-49,1363	3745,90
X3	-0,508325	-3,52943	16,3114	864,37
X4	-0,011965	0,51972	32,7477	4,19

İkinci değişken grubuna ilişkin kanonik ağırlıklar Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3: İkinci Değişken Grubuna İlişkin Kanonik Ağırlıklar

Değişken	v_1	v_2	v_3	v_4
Y1	-0,009751	-0,46192	14,65973	91,817
Y2	-0,007721	-0,15958	-3,35793	-2,329
Y3	-0,132770	-2,83503	-7,72656	-123,778
Y4	1,132228	4,48297	-3,38015	-179,711
Y5	0,002528	-0,11832	-6,65276	7,411
Y6	0,009083	-1,07971	6,19768	203,455

Bulunan u_i değerleri, birinci değişken kümesindeki 4 orijinal değişkenin her biri için hesaplanan kanonik değişken değerleridir. v_i değerleri ise ikinci değişken kümesindeki 6 orijinal değişkenin her biri için hesaplanan kanonik değişken değerleridir. Bu

kanonik değişkenler kanonik korelasyonların anlamlılık sınavasından sonra önemli bulunan korelasyon katsayılarının yorumlanmasında kullanılmaktadır.

4.2. Kanonik Değişkenlerle Orijinal Değişkenler Arasındaki Korelasyonlar

Birinci değişken kümesi ve ikinci değişken kümesine ait u_i ve v_i kanonik değişkenleri ile bu değişkenlerin ilişkili oldukları değişken kümelerindeki orijinal değişkenler arasındaki korelasyonlar, hangi değişkenin hangi kanonik değişken üzerinde önemli rol oynadığını belirlemede kullanılmaktadır. Birinci değişken kümesine ait kanonik değişkenler u_i ile bu kümeye ait orijinal değişkenler arasındaki korelasyonlar aşağıdaki gibi bulunmuştur:

Tablo 4: Birinci Değişken Kümesine Ait Kanonik Değişkenler u_i ile Bu Kümeye Ait Orijinal Değişkenler Arasındaki Korelasyonlar

Değişken	u_1	u_2	u_3	u_4
X1	1.0000	-0.0080	-0.0010	-0.0004
X2	0.9997	0.0259	0.0012	-0.0008
X3	1.0000	-0.0011	0.0009	0.0008
X4	0.9987	0.0487	-0.0129	-0.0015

Birinci değişken kümesini oluşturan değişkenlere ait birinci kanonik değişken u_1 ile aynı değişken kümesindeki orijinal değişken olan kişi başına toplam elektrik tüketimi (X_1) arasındaki korelasyon 1,0000 ve toplam araç sayısı (X_3) arasındaki korelasyon 1,000 olup, pozitif yönlü kuvvetli bir ilişki vardır. Daha sonra kuvvetli ilişki kişi başına GSMH (X_2) 'dır.

İkinci değişken kümesine ait kanonik değişkenler v_i ile bu kümeye ait orijinal değişkenler arasındaki korelasyonlar aşağıdaki gibi bulunmuştur:

Tablo 5: İkinci Değişken Kümesine Ait Kanonik Değişkenler v_i ile Bu Kümeye Ait Orijinal Değişkenler Arasındaki Korelasyonlar

Değişken	v_1	v_2	v_3	v_4
Y1	0.9997	0.0235	-0.0029	-0.0013
Y2	0.9996	0.0261	-0.0031	0.0035
Y3	0.9999	-0.0141	-0.0008	-0.0015
Y4	0.9999	-0.0120	0.0002	-0.0012
Y5	0.9923	0.1177	-0.0088	0.0241
Y6	0.9958	0.0647	0.0134	0.0479

İkinci değişken kümesini oluşturan değişkenlere ait birinci kanonik değişken v_1 ile aynı değişken kümesindeki orijinal değişken olan Halk kütüphanesini yararlanma sayısı (Y_3) arasındaki korelasyon 0,9999 ve Buğday üretim verimi (Y_4) arasındaki korelasyon 0,9999 olup, pozitif yönlü kuvvetli bir ilişki olduğu görülmektedir. Kişi başına günlük atık su miktarı (Y_1) ve Toplam öğrenci/Toplam öğretmen sayısı (Y_2) v_1 kanonik değişkeninin oluşmasında önemli bir yer tutmaktadır. u_i ve v_i kanonik

değişkenleri ile karşı grubun orijinal değişkenleri arasındaki korelasyonlar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: u_i ve v_i Kanonik Değişkenleri ile Karşı Grubun Orijinal Değişkenleri Arasındaki Korelasyonlar

Değişken	v_1	v_2	v_3	v_4
X1	1.0000	-0.0080	-0.0010	-0,0005
X2	0.9997	0.0259	0.0012	-0,0010
X3	1.0000	-0.0011	0.0009	0,0010
X4	0.9987	0.0487	-0.0129	-0,0018

İkinci değişken kümesini oluşturan değişkenlere ait birinci kanonik değişken v_1 ile en çok ilişkili olan değişken, birinci değişken kümesini oluşturan değişkenlere ait olan orijinal değişken kişi başına toplam elektrik tüketimi (X_1) ve toplam araç sayısı (X_3) aralarındaki korelasyon 1,000'dir. Bu değişkenleri daha sonra kişi başına GSMH(X_2) ve işgücüne katılma oranı (X_4) izlemektedir.

Tablo 7: Birinci Kanonik Değişken u_1 ile İkinci Değişken Kümesinde Yer Alan Değişkenler Arasındaki Korelasyonlar

Değişken	u_1	u_2	u_3	u_4
Y1	0.9997	0.0235	-0.0029	-0.0016
Y2	0.9996	0.0261	-0.0031	0.0044
Y3	0.9999	-0.0141	-0.0008	-0.0018
Y4	0.9999	-0.0120	0.0002	-0.0015
Y5	0.9923	0.1177	-0.0088	0.0303
Y6	0.9958	0.0647	0.0134	0.0602

Birinci değişken kümesini oluşturan değişkenlere ait birinci kanonik değişken u_1 ile en yüksek ilişkili olan değişken, ikinci değişken kümesini oluşturan değişkenlere ait orijinal değişken olan Halk kütüphanesini yararlanma sayısı (Y3) arasındaki korelasyon 0,9999 ve Buğday üretim verimi (Y4) arasındaki korelasyon 0,9999'dur. Daha sonra kişi başına günlük atık su miktarı (Y1) değişkeni izlemektedir.

4.3. Kanonik Korelasyonların Anlamlılık Sınamaları

Tablo 8: Ki-Kare Testleri

	Kanonik R	Kanonik R^2	Ki-Kare	s.d	Olasılık
0	1,000000	1,000000	166,0115	24	0,000000
1	0,999996	0,999993	81,9069	15	0,000000
2	0,966587	0,934290	16,5382	8	0,035326
3	0,497563	0,247569	1,5645	3	0,667479

Kanonik korelasyonların anlamlı olup olmadığını belirlemede yazılan sıfır ve alternatif hipotezler aşağıdaki gibi yazılır.

$$H_0: \rho_1 = \rho_2 = \rho_3 = \rho_4 = 0 \quad (\text{Bütün korelasyon katsayıları sıfıra eşittir.})$$

$$H_1: \text{En az bir } \rho \neq 0$$

$\chi_h^2 = 166,0115 > \chi_{0.05;24}^2 = 36,42$ olduğundan H_0 hipotezi reddedilir. %5 anlamlılık düzeyinde birinci kanonik değişken anlamlıdır.

$$H_0: \rho_2 = \rho_3 = \rho_4 = 0$$

$$H_1: \text{En az bir } \rho \neq 0$$

$\chi_h^2 = 81,9069 > \chi_{0.05;15}^2 = 24,99$ olduğundan H_0 hipotezi reddedilir. %5 anlamlılık düzeyinde ikinci kanonik değişken anlamlıdır.

$$H_0: \rho_3 = \rho_4 = 0$$

$$H_1: \text{En az bir } \rho \neq 0$$

$\chi_h^2 = 16,5382 > \chi_{0.05;8}^2 = 15,51$ olduğundan H_0 hipotezi reddedilir. %5 anlamlılık düzeyinde üçüncü kanonik değişken de anlamlıdır.

$$H_0: \rho_4 = 0$$

$$H_1: \rho_4 \neq 0$$

$\chi_h^2 = 1,5645 < \chi_{0.05;3}^2 = 7,81$ olduğundan H_0 hipotezi reddedilemez. %5 anlamlılık düzeyinde dördüncü kanonik değişken anlamlı değildir. Bu sonuçlara göre 1. 2. ve 3. Kanonik değişkenler önemlidir. Ele alınan üç değişken grubu arasındaki ilişkiyi açıklamada hesaplanan kanonik değişken çiftlerinden 3 tanesini incelemek yeterlidir.

5. Sonuç ve Öneriler

Çalışma sonucunda birinci değişken grubunda (gelir düzeyi değişken grubu) yer alan değişkenlerden Kişi Başına Toplam Elektrik Tüketimi (X_1), Kişi Başına Düşen GSYH (X_2), Toplam Araç Sayısı (X_3), İşgücüne Katılma Oranında (X_4) olan artışlar, ikinci değişken grubunda (refah düzeyi değişken grubu) yer alan Kişi Başına Günlük Atıksu Miktarı (Y_1), Toplam Öğrenci/Toplam Öğretmen Sayısı (Y_2), Bin Kişi Başına Halk Kütüphanesi Yararlanma Sayısı (Y_3), Buğday Üretim Verimi (Y_4), Hastane Yatak Sayısının (Y_6) artmasına ve İşsizlik Oranının (Y_5) azalmasına neden olduğu bulunmuştur.

Bu sonuca göre gelir düzeyindeki artışlar harcamaları artıracaktır. Buradan, kişilerin gelirlerine ilişkin göstergeler iyileştikçe sosyal göstergeler de (harcamalar, eğitim ve kültüre ilişkin) iyileşecektir gibi bir sonuca ulaşmak mümkün olabilir. Böylece ülkelerin gelişmişlik düzeyleri de artacaktır. olduğu belirlenmiştir.

Gelir düzeyi değişken grubunda yer alan Kişi Başına Toplam Elektrik Tüketimi (X1) ve Toplam araç Sayısı (X3) u_1 kanonik değişkenine en büyük katkıda bulunan değişkenlerdir (korelasyon 1.0000). Daha sonra sırasıyla Kişi Başına GSYH (X2) ve İşgücüne Katılma Oranı (X4) değişkenleri u_1 kanonik değişkenine katkıda bulunanlardır. Bu korelasyonların hepsi pozitif yönlüdür.

Ülkeler zenginleşirse, bağlı olarak o ülkenin vatandaşları da zenginleşecek ve belli bir refah düzeyine ulaşacaktır. Refah düzeylerinin artmasıyla insanlar, bireysel olarak eğitim, sağlık gibi alanlara daha çok harcama yapacaktır. Bu da ülkelerin eğitim, sağlık gibi alanlara yatırım yapmaları gerektiğini gösterir. Böylelikle yeni iş imkânları yaratılabilir ve işsizlik sorunu ortadan kaldırılabilir. Böylece ülkeler zengin veya gelişmiş ülke olarak nitelendirilebilir.

Refah düzeyi değişken grubunda ise Bin Kişi Başına Halk Kütüphanesi Yararlanma Sayısı (Y3) ve Buğday Üretim Verimi (Y4) v_1 kanonik değişkenine en çok katkıda bulunan değişkenlerdir (korelasyon 0.9999). Daha sonra sırasıyla Kişi Başına Günlük Atıksu Miktarı (Y1), Toplam Öğrenci/Toplam Öğretmen Sayısı (Y2), Hastane Yatak Sayısı (Y6) ve İşsizlik Oranı (Y5) değişkenleri takip etmektedir. Buna göre ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin göstergelerinde kişi başına toplam elektrik tüketimi, toplam araç sayısı ve kişi başına GSYH önemli bir yer tutmaktadır.

Sonuç olarak eğer ülkemizin daha iyi yerlere gelmesini istiyorsak ihracat arttırılmalı ve bu sayede kişi başına düşen GSYH artacaktır hem ülkemiz hem de insanlarımız daha refah bir hayat sürebileceklerdir. Gelir-refah düzeyi birbirini etkileyen bir ikilidir. Birinin artması diğlerinin de artmasına neden olacaktır.

Kaynaklar

Albayrak, A.S., Ş. Kalaycı ve A. Karataş (2004), "Türkiye'de Coğrafi Bölgelere Göre İllerin Sosyoekonomik Gelişmişlik Düzeylerinin Temel Bileşenler Analizi ile Belirlenmesi", Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 9(2), 101-130.

Baday Yıldız, Ezgi, U. Sivri ve M. Berber, (2010), "Türkiye'de İllerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması (2010)".

Bektaş Çetin, N.Tayyar, (2009), "Kanonik Korelasyon Analizi ile İş Tatmini ve Bilgi Yönetimi Uygulamaları Arasındaki İlişkinin Ortaya Çıkarılması", Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar Dergisi, 46 (538), 39-52.

Başaran, E., (1998), "Kanonik Korelasyon Analizi ve Bir Uygulama", Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa.

Çankaya S., (2005), "Kanonik Korelasyon Analizi ve Hayvancılıkta Kullanımı", Çukurova üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.

Demir, S., (2006), "Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı İnsani Gelişme Endeksi ve Türkiye Açısından Değerlendirme", DPT, Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Ankara.

Diñer, B., M. Özaslan ve T. Kavasoglu (2003), "İllerin ve Bölgelerin Sosyo-ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması", Devlet Planlama Teşkilatı, Bölgesel Gelişme Ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü, Ankara.

Diñer B., ve M. Özaslan, (2004), "İlçelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması ", Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), (2000), "Sekizinci 5 yıllık Kalkınma Planı Bölgesel Gelişme Özel İhtisas Komisyonu Raporu", Ankara.

Ersungur, S. M., A.Kızıltan ve Ö. Polat, (2007), "Türkiye'de Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması: Temel Bileşenler Analizi", Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 21(2), 55-66.

Günsoy, G., (2005), "İnsani Gelişme Kavramı Ve Sağlıklı Yaşam Hakkı", Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 1(2), 35-52.

Gürses, D.(2009), "İnsani Gelişme' Ve Türkiye", Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 12(1), 339-350.

Hair, J.F., R.E. Anderson, R.L. Tatham, and W.C Block, (1995),"Multivariate Data Analysis with Readings", McMillan Book Company, London, 1995.

Johnson, R.A. and D.W. Wichern, (1992), "Multivariate Data Analysis", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Karakaya, İ., (2011), "Öğretmenlik Programlarındaki Öğrencilerin ÖSS Puanları ile Akademik Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi", Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi, 2 (1), 155-163.

Kaya, L., (2008), "Birden Fazla Değişken İçeren Setler Arasındaki İlişkinin Kanonik Korelasyon Analizi İle Belirlenmesi" Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi 2008.

Keskin, S. ve A.N. Özsoy, (2004), "Kanonik Korelasyon Analizi ve Bir Uygulaması", Tarım Bilimleri Dergisi, 10(1), 67-71.

Koşkan Ö. E.G. Önder ve N. Şen, (2011), "Değişken Setleri Arası İlişkinin Tahmini İçin Kanonik Korelasyon Analizinin Kullanımı", Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1(2), 117-123.

Lorcu, F. ve B.A. Bolat, (2009), "Yaşlara Göre Ölüm Oranları ile Sosyo-ekonomik Göstergeler Arasındaki İlişkinin Kanonik Korelasyon Analizi İle İncelenmesi", İstanbul Üniversite İşletme Fakültesi Dergisi, 38 (2), 124-133.

Morrison, Donald F, (1976), "Multivariate Statistical Methods", Mc Graw-Will Book Company, New York.

Oktay E. Ve H. Çınar, (2002), "Avrupa Birliği Ülkelerinin Bazı Sosyal ve Ekonomik Göstergeleri Arasındaki İlişkinin Kanonik Korelasyon Analizi Yardımıyla Belirlenmesi", EKEV Akademi Dergisi, 6(12),11-31.

Oktay E. ve H. Özer, (2003), "Genişlemenin Bazı Sosyal ve Ekonomik Göstergeleri Arasındaki İlişkiye Etkisi", Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt:2, 101-122.

Oktay, E. Ve S. Kaynak, (2007), "Türkiye ve Avrupa Birliği Ülkelerinin Bilgi Ekonomisi Girdi ve Çıktı Değişkenleri Arasındaki Kanonik İlişkinin Araştırılması" Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 10(2), 419-440.

Özçomak, M.S. ve A. Demirci, (2010), "Afrika Birliği Ülkelerinin Sosyal ve Ekonomik Göstergeleri Arasındaki İlişkinin Kanonik Korelasyon Analizi ile İncelenmesi", Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14 (1),261-274.

Özdamar, K., (1999), "Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi Çok Değişkenli Analizler" Cilt 2, 2.Basım Kaan Kitapevi, Eskişehir.

Özdemir, A.İ., ve A. Altıparmak (2005), "Sosyo-Ekonomik Göstergeler Açısından İllerin Gelişmişlik Düzeyinin Karşılaştırmalı Analizi", Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı: 24, 97-110.

- Tabachnick, B., (1996), "Using multivariate statistics, Harper Collins College Publishers, New York.
- Tatlıdil, H., (1996), "Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler", Cem Web Ofset, Ankara.
- Ünal, Ç., (2008), "İnsani Gelismislik Endeksine Göre Türkiye'nin Bölgesel Farklılıkları", Coğrafi Bilimler Dergisi, 6(2), 89-113.
- Ünlükaplan, Y., (2008), "Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlerin Peyzaj Ekolojisi Araştırmalarında Kullanımı" Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi.
- Ünlükaplan İ., (2009), "Avrupa Birliği Üyesi Ülkelerde İktisadi Kalkınma, Rekabetçilik ve İnovasyon İlişkilerinin Kanonik Korelasyon Analizi ile Belirlenmesi", Maliye Dergisi, 157, 235-250.
- Üstünişik, N.Z (2007), "Türkiye'deki İller ve Bölgeler Bazında Sosyo-ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması Gri İlişkisel Analiz Yöntemi ve Uygulaması", Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Yaprak, B.,(2007), "İlköğretim Öğrencilerinin Algıladıkları Anne-Baba Tutumunun Diskriminant Analiziyle Belirlenmesi ve Benlik Saygısı ile Olan İlişkinin Değerlendirilmesi Üzerine Bir Uygulama" Yüksek Lisans Tezi.
- Yaşın, B., (2007), "Tüketicilerin Alışveriş Stilleri İle Tüketim Değerleri Arasındaki İlişkinin Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma", İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Pazarlama Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İstanbul..
- Yıldırım H., A.S.,Albayrak, M. Gümüş ve T.C. Akalın, (2011), "Yüzme Hakemlerinde Örgütsel Bağlılık İle İş Tatmini Arasındaki İlişkinin Kanonik Korelasyon Analizi" İle İncelenmesi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7 (13), 163-186.
- Zade E. A., S.Hossein, B. Abdollahi ve G. Rohollah, (2011), "Canonical Correlation Analysis between Enabler and Results in EFQM Model; a Case Study in TAVANIR Company in Iran", European Journal of Social Sciences ,21(3), 483-492.

Ek:Kullanılan Veriler

İl Adı	X1	X2	X3	X4	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
Adana	1879	2339	448353	49	176	24	197	3566	26,5	259
Adıyaman	1420	918	64962	38	108	20	376	2704	17,9	147
Afyonkarahisar	1445	1263	152017	44,7	137	18	253	2218	10,8	337
Ağrı	534	568	26480	48	126	29	273	1825	10,1	91
Aksaray	1265	966	74302	45,8	116	19	466	3010	13,1	210
Amasya	1379	1439	74595	56,2	136	15	323	3184	6,9	292
Ankara	1852	2752	128566	44,9	135	18	128	2518	13,6	359
Antalya	2437	2193	701278	56,4	403	22	176	2636	12,7	247
Ardahan	700	842	10705	60,6	238	17	387	1450	4,2	138
Artvin	1477	2137	23985	64	176	16	667	1763	5,6	410
Aydın	1565	2017	289388	52,2	206	17	509	3508	16,4	217
Balıkesir	1891	2005	320831	47,6	203	16	306	2554	9,1	277
Bartın	1380	1061	34435	57,2	204	16	334	1961	6,4	272
Batman	849	1216	34381	32,5	204	28	221	2628	13,5	186
Bayburt	822	1017	9247	59,2	112	17	442	1818	4,5	196
Bilecik	4800	2584	43491	52	117	18	443	2292	8,5	146
Bingöl	547	795	10902	43,3	135	22	331	2034	17,8	171
Bitlis	692	646	15105	42,9	153	24	503	1324	14,3	145
Bolu	2655	4216	76355	50,2	130	17	381	2429	11,5	453
Burdur	3852	1951	96093	59,1	126	15	776	2729	5,1	298
Bursa	2990	2507	538598	49,4	143	22	128	2928	14,7	257
Çanakkale	6299	2335	146213	50,1	136	15	428	2966	7,3	241
Çankırı	1171	1136	31344	50,3	121	15	1490	2643	9,5	319
Çorum	1159	1654	122165	56,1	110	17	1005	2577	6,3	332
Denizli	2289	2133	268415	55,5	150	17	549	2849	13,2	211
Diyarbakır	736	1313	96272	32,7	146	28	311	2749	20,6	223
Düzce	1918	1142	66855	51,2	222	19	203	2659	14,6	272
Edirne	2264	2403	107288	52,2	142	16	513	3435	13,4	459
Elazığ	1485	1704	74866	45,3	109	19	642	2180	18,1	608
Erzincan	1124	1158	39535	54,1	169	16	662	2143	7,6	246
Erzurum	1083	1061	80149	51	142	19	576	1334	7,9	413
Eskişehir	2297	2513	186216	44,1	119	18	371	2429	15,2	391
Gaziantep	2329	1593	320032	42,8	174	29	298	3156	17,4	198
Giresun	1000	1443	53890	59,3	159	16	973	1256	6,5	303
Gümüşhane	947	1075	14725	62,4	122	16	560	1400	4,4	229
Hakkari	642	836	9203	38,2	114	27	547	1509	19,7	83
Hatay	3398	1757	322377	46,6	143	22	180	4121	19	141
İğdır	588	855	18545	48,5	105	22	266	2386	12,6	159
Isparta	2259	1510	124247	52,3	150	16	592	2396	10,5	735
İstanbul	2257	3063	279423	46,7	196	28	27	3894	16,8	258
İzmir	3469	3215	971366	46,6	203	20	86	3338	16,2	302
Kahramanma-	2685	1584	142587	47,2	116	20	356	2554	16	158
Karabük	3409	1587	45609	53,5	137	17	492	1822	8,4	364
Karaman	2002	2012	66024	56,6	132	17	388	2164	7,5	263
Kars	844	886	30521	54,9	118	20	291	1051	7,4	123