

TÜRKİYE'NİN EĞİTİM, SAĞLIK VE İKTİSADİ GÖSTERGELERİ ARASINDAKİ ETKİLEŞİMİNİN KANONİK KORELASYON ANALİZİ İLE İNCELENMESİ

*Dilek ALTAŞ**

*Selay GİRAY***

Özet

Bir ülkenin gelişmişlik düzeyini belirleyen en önemli unsur, o ülkenin ekonomik durumudur. Yaklaşık 20 yıl öncesinden itibaren sadece ekonomik göstergelerin yeterli olmadığı ve ekonomik büyümenin sosyal gelişmeyi de beraberinde getirmesi gerektiği belirlenmiştir. Bir ülkenin gelişmişlik düzeyini ekonomik faktörlerin yanı sıra insani faktörler de belirlemektedir. Bu sebeple çeşitli kurumlarda farklı indeksler geliştirilmiş; ekonomik göstergelerin yanısıra eğitim ve sağlık göstergeleri de eşit ağırlıkla bu indekslere dahil edilmiştir.

Bu çalışmanın amacı 2000 Genel Nüfus Tespiti sonuçlarını kullanarak Türkiye için ekonomik göstergeler ile sosyal göstergeler arasındaki etkileşimin detaylı bir şekilde analiz edilmesidir. Amaç doğrultusunda çok değişkenli istatistiksel analiz tekniklerinden Kanonik Korelasyon Analizi kullanılmıştır.

***Anahtar Kelimeler:** Kanonik korelasyon analizi, sosyal ve ekonomik göstergeler, eğitim, sağlık.*

Abstract

The most important factor that determines the development level of a country is its economic situation. Since nearly 20 years, it became clear that not

* Yrd. Doç. Dr., Marmara Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Bahçelievler/İST.

** Araş. Gör., Marmara Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Bahçelievler/İST.

only economic indicators were sufficient and economic development has to be realized along with social development. Not only economic factors but also human factors determine the economic development of a country. Different indices have been developed by various institutions. Educational and Health indicators along with economic ones were equally included in these indices.

The aim of this study is to analyze in detail the interaction between the social and economic indicators for Turkey by using the results of 2000 Census. To get the results Canonical Correlation Analysis, which is one of the multiple variant statistical analysis techniques, was used.

As a result of this study, it is found that there is a significant relation between economic and social developments; whereas, the interaction between economic and educational indicators was found higher when compared to the interaction between economic and health indicators.

Keyword: *Canonical correlation analysis, social and economics indicators, education, health.*

1.GİRİŞ

Ekonomik sistemde sayısal bir genişleme olan “büyüme”, “gelişme”den farklı bir kavramdır. Gelişme; iktisadi büyüme ile birlikte sosyal bir iyileşmedir. Bu tanımların doğrultusunda; büyümenin ekonomik göstergelerle, gelişmenin ise sosyal göstergelerle ölçülebileceği anlaşılabilir (Çılan, 2004: 1).

Ülkelerin gelişmişlik düzeylerini ölçmek uzun yıllar boyunca akademik çevrelerin ilgi odağı olan bir konu olmuştur. 1930’lu yıllardan itibaren gelişmişlik göstergesi olarak sadece ekonomik özellikler değerlendirilmiştir. Bu göstergeler; ekonomik hayatın durumunu, meydana gelen değişiklikleri gösteren serilerdir. Bahsedilen göstergelerden en fazla kullanılanı ‘kişi başına düşen milli gelir’ ölçütüdür (Yumuşak ve Tuna, 2000: 1 <http://www.bilgiyonetimi.org>). Bunun sebebi, 1930’lu yıllarda dünya ülkelerinin büyük bir savaştan çıkması, dolayısıyla bu dönemde en çok önem kazanan durumun ülkenin iktisadi gücü olması olabilir.

Ancak 1970’li yıllara gelindiğinde sadece iktisadi büyümenin yetmediği anlaşılmıştır. İktisadi büyümenin yanı sıra insani ve çevresel faktörler de bir ülkenin gelişmişlik düzeyini belirlemektedirler. Alınan ekonomik kararlar sonucunda toplumun refah seviyesinde meydana gelen artışa ‘sosyal fayda’ denmektedir.

İktisadi göstergelerde yaşanan bir iyileşme ile sosyal fayda arasında güçlü bir ilişki olması beklenmektedir. Ancak bazı gelişmekte olan veya az gelişmiş ülkelerin iktisadi büyüme konusunda sağladıkları başarıyı, elde edilen refahın dağılımında sağlayamadıkları gözlenmektedir. İstisnai durum-

‘rassallık’; dolayısıyla bir hata payı sözkonusu olmakta iken yani kesinlik yokken; deterministik ilişkide rassallığa yer yoktur, kesinlik vardır. Genellikle sosyal bilimlerde ilişkilerin stokastik; matematik ve fen bilimlerinde ilişkilerin deterministik olduğu söylenebilir. İstatistik bilimi stokastik ilişkilerin analizinde kullanılır.

Kanonik Korelasyon Analizi (K.K.A.), iki değişken grubu arasındaki ilişkiyi ölçmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, ilk olarak 1936 yılında Hotelling tarafından ortaya atılmıştır.

İstatistikteki en basit ilişki iki rassal değişken arasındaki ilişkidir. Bu ilişki (-1) ile (+1) arasında değerler alan katsayılar ile gösterilmektedir. Ele alınan rassal değişkenlerin özelliklerine göre, kullanılacak ilişki katsayıları değişmektedir. Örneğin oransal ölçekle ölçülmüş ve normal dağılım gösteren 2 değişken arasındaki ilişki, Pearson çarpım moment korelasyon katsayısı ile hesaplanabilmektedir. Normalliğin sağlanmadığı durumda, parametrik olmayan ilişki katsayıları kullanılabilir. Bunlara örnek olarak; Spearman sıra korelasyon katsayısı, Kendall Tau korelasyon katsayısı, Kendall’ın uyum katsayısı ve ikili (dikotom) değişkenlerde kullanılan Cramer (Phi) korelasyon katsayıları verilebilir (Aytaç, 1991: 2007).

Değişken sayısının ikiden çok olması durumunda basit korelasyon katsayılarından yararlanılarak kısmi korelasyon katsayıları hesaplanabilmektedir (Kalaycı, 2005: 237). Normallik varsayımının sağlanması durumunda Pearson kısmi korelasyon katsayıları kullanılabilir gibi, normallik varsayımının sağlanmaması halinde Kendall kısmi korelasyon katsayıları kullanılabilir (Demirhan, 2000: 39).

Tek bir değişkenin bir değişken grubu tarafından açıklanma durumu söz konusu olduğunda ise regresyon analizi kullanılmaktadır. Bu durumda Çoklu regresyon analizine göre y değişkeni tek bir bağımlı raslantı değişkeni olarak kabul edilir. Değişken grubu olarak da adlandırılan x değişkenleri bağımlı değişkeni açıklayan bağımsız değişkenlerdir. Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişki ise çoklu korelasyon katsayısı ile ifade edilebilmektedir.

Çoklu regresyon analizinde bir bağımlı değişkenin (*bu bağımlı değişken metriktir*) bağımsız değişkenler ile açıklanması incelenmekte iken bazı araştırmalarda tek bir bağımlı değişken değil, birden çok bağımlı değişken ve birden çok bağımsız değişken grupları arasındaki ilişki, yani 2 değişken seti arasındaki ilişki inceleniyor olabilir. K.K.A., çoklu bağımlı ve çoklu bağımsız değişken grupları arasındaki ilişki yapısını inceleyen çok değişkenli bir istatistiksel tekniktir (Hair vd, 1995: 328).

2.1. Kanonik Korelasyon Analizinin Amacı

K.K.A., çok sayıda değişkenden oluşan 2 değişken seti arasındaki ilişkileri inceleyen çok değişkenli bir yöntem olarak tanımlanabilir. Çoğu teknik, genel bir yöntem olan K.K.A.'nin özel bir şeklidir.

Temel amacı 2 değişken seti arasındaki ilişkileri saptamak olan ve en gelişmiş ilişki analizi olan K.K.A, 2 rastlantı değişkenli kümesi arasındaki ilişkiyi ($x_1, x_2, x_3, \dots, x_p ; y_1, y_2, y_3, \dots, y_q$) doğrusal bileşenler yardımıyla değerlendirmektedir.

K.K.A.'da değişken setlerinin doğrusal fonksiyonları arasındaki maksimum korelasyonlar bulunmaya çalışılır. K.K.A.'nın işleyişi şöyle özetlenebilir: Önce, her bir setin değişkenlerinin maksimum korelasyonlu ve birim varyanslı birer doğrusal bileşenleri elde edilir. (u_1, v_1) Sonra bu çiftten bağımsız, maksimum korelasyonlu ve birim varyanslı 2. doğrusal bileşen çifti elde edilir. Daha sonra maksimum korelasyonu veren çiftler belli bir prosedür çerçevesinde ve test edilerek seçilir.

Bu alt başlık altında son olarak şunu belirtmekte yarar vardır:

İki değişken seti arasında bağımlı ve bağımsız değişken seti ayrımı yapılabiliriyorsa, bu durumda kanonik korelasyon analizinin amacı bağımsız değişken setinin bağımlı değişken setini etkileyip etkilemediğini saptamaya yöneliktir. K.K.A.'nin, çoklu regresyon analizinin genelleştirilmiş bir biçimi olduğu düşünülebilir. Çoklu regresyon analizinde tek bir bağımlı değişken ile çalışılırken, K.K.A.'da bağımlı değişken kümesi ile çalışılmaktadır. K.K.A.'nde, 2 değişken setinin bağımlı ve bağımsız değişken seti gibi bir ayrımı tabii tutulması zorunlu değildir (Sharma, 1996: 391).

2.2. Kanonik Korelasyon Analizinin Varsayımları

Bu analiz uygulanabilmesi için veri setlerinin bazı varsayımlara uyması gerekmektedir (Hair vd, 1995: 332):

1. Analiz, verilerin çok değişkenli normal dağılım gösterdiği varsayımı altında uygulanır.
2. K.K.A. sonuçlarının güvenilir olması için veri sayısı yeterince çok olmalıdır. Barcikowski ve Steens (1975), Monte-Carlo simülasyon çalışmalarında veri sayısının, değişken küme sayısının yaklaşık 40 katı olması durumunda tahminlerin tutarlılığını arttırdığını göstermişlerdir (Erişoğlu ve Yılmaz, 2004: 2).
3. Veri setinde aykırı değer bulunmaması gerekmektedir.

4. Veri matrisinin iyi tanımlanmış olması gerekir. Analiz edilecek değişkenler arasında güçlü bir çoklu doğrusal bağlantı olmamalıdır.
5. Analiz, korelasyon ya da kovaryans matrislerini baz alarak yapıldığından, bu matrislerin tersi alınabilir olmalıdır.
6. K.K.A.'nde doğrusallık varsayımı mevcuttur. Kanonik korelasyon katsayıları 2 kanonik değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi yansıtmaktadır. Bu nedenle K.K.A.'nde değişkenler arasındaki doğrusal olmayan ilişkiler açıklanamamaktadır.

2.3. Kanonik Korelasyon Analizinin İşleyişi

K.K.A.'da izlenecek yol öncelikle kanonik korelasyonların belirlenmesi, varsayımların kontrol edilmesi, kanonik modelin tahmin edilmesi, kanonik değişkenlerin yorumlanması ve modelin geçerliliğinin kontrol edilmesidir.

K.K.A.'nın da temeli, diğer birçok çok değişkenli analiz tekniği gibi korelasyon matrisidir. Değişkenlerin varyanslarının 1 olacak şekilde standardize edilmesiyle; değişkenler arasında hesaplanacak kovaryans, korelasyona eşit olacaktır. Bu sebeple değişkenlerin standardize edilmesi durumunda korelasyon ya da kovaryans matrislerinden hangisinin seçileceği sonuçları değiştirmeyecektir (Khattree ve Naik, 2002: 80). Ancak normalde ikisi ayrı sonuçlar verecektir. Değişkenlerin varyanslarının farklı olması durumunda ya veriler standardize edilmeli yada R korelasyon matrisine göre çözüm yapılmalıdır (Özdamar, 2002: 411).

2.3.1. Veri Setlerinin Kovaryans ve Korelasyonları

n birimden elde edilen, p değişkenli X setinin veri matrisi [X], q değişkenli Y setinin veri matrisi [Y]'dir. Ortak veri matrisi [T] n satır ve (p+q) sütundan meydana gelmektedir.

N birimden elde edilen p değişkenli X seti veri matrisi [X], q değişkenli Y seti veri matrisi [Y] olsun. X ve Y setlerinin ortak veri matrisi [T], n sıra ve p+q sütunlu ($p \leq q$) bir matrisidir.

X, μ_1 ortalama vektörü ve \sum_{11} kovaryans matrisine,

Y, μ_2 ortalama vektörü ve \sum_{22} kovaryans matrisine sahiptir.

X ve Y arasındaki kovaryans matrisi; $E(X - \mu_1)(Y - \mu_2)' = \sum_{12} = \sum_{21}'$ dir.

Ortak veri matrisi T, μ ortalama vektörü ve Σ kovaryans matrisine sahiptir. T matrisi parçalanabilir:

	X1 X2 ... Xp	Y1 Y2 ... Yq
X1		
X2	pxp matris	pxq matris
...	A	C
Xp		
Y1		
Y2	qxp matris	qxq matris
...	C'	B
Yq		

T matrisinden hesaplanan kovaryans matrisi ya da korelasyon matrisi de aynı mantıkla parçalanabilir.

K.K.A., setlerin değişken çiftleri arasındaki kovaryansları içeren Σ_{12} kovaryans matrisindeki pq elemanı (ya da setlerin değişken çiftleri arasındaki korelasyonları içeren R_{12} korelasyon matrisindeki pq elemanı) daha az sayıda elemanla açıklayarak değişken setleri arasındaki ilişkiyi ölçmeyi amaçlamaktadır.

Aşağıdaki formüller yardımıyla önce doğrusal bileşenler, sonra da doğrusal kanonik korelasyon katsayıları hesaplanmaktadır:

$$M_1 = \Sigma_{11}^{-1} \Sigma_{12} \Sigma_{22}^{-1} \Sigma_{21} = A^{-1} C B^{-1} C' \quad (1)$$

$$(M_1 - \lambda_i I) a = 0, \quad i=1,2,\dots,p. \quad (2)$$

$$U_i = a_i' X \Rightarrow U_i = a_i X_1 + \dots + a_i X_p \quad (3)$$

$$M_2 = \Sigma_{22}^{-1} \Sigma_{21} \Sigma_{11}^{-1} \Sigma_{12} = B^{-1} C' A^{-1} C \quad (4)$$

$$(M_2 - \lambda_i I) b = 0, \quad i=1,2,\dots,q. \quad (5)$$

$$V_i = b_i' Y \Rightarrow V_i = b_i Y_1 + \dots + b_i Y_q \quad (6)$$

Verilerin varyanslarının farklı olması durumunda değişkenlerin standardize edilmesi ya da R korelasyon matrisine göre K.K.A. çözümlerinin yapılması gerekir. Standardize değerler veri matrisi (Z) ile korelasyon matrisine göre elde edilen çözümler birbirine eşittir (Özdamar, 2002: 409-410).

Yukarıdaki işlemler doğrultusunda toplamda $k = \min(p,q)$ adet (u_i, v_i) doğrusal bileşen çifti elde edilecektir (Tatlıdil, 1996: 217).

M_1 ve M_2 çözüm matrisleri, parçalanmış kovaryans matrislerinden yararlanarak bulunmuştur. Analizde korelasyon matrisi temel alınacak

olursa, çözüm matrisleri H_1 ve H_2 olarak aşağıda belirtildiği şekilde bulunacak, çözüm prosedürü aynı kalacaktır.

$$H_1 = R_{11}.R_{12}.R_{22}.R_{21} \quad (7)$$

$$H_2 = R_{22}.R_{21}.R_{11}.R_{12} \quad (8)$$

H_1 ve H_2 matrislerinin özdeğerleri yardımıyla (u_i, v_i) doğrusal bileşen çiftleri elde edilir.

2.3.2. Kanonik Değişken ve Kanonik Korelasyon Kavramı

Doğrusal bileşenlere kanonik değişken adı verilmektedir. Bu sayede boyut indirgenmiş olur.

$$U = a' . X \quad (9)$$

$$V = b' . Y \quad (10)$$

U doğrusal bileşenler X için, V doğrusal bileşenler Y için oluşturulur. Bunlar kanonik değişkenlerdir. $k = \min(p, q)$ olmak üzere $(U_1, V_1), (U_2, V_2), \dots, (U_k, V_k)$ kanonik değişken çifti hesaplanır.

$$\text{Var}(U) = a' . \sum_{11}.a \quad (11)$$

$$\text{Var}(V) = b' . \sum_{22}.b \quad (12)$$

$$\text{Var}(U_1, V_1) = a' . \sum_{12}.b \quad (13)$$

U ve V kanonik değişkenleri arasındaki korelasyon ise kanonik korelasyondur. k adet kanonik korelasyon katsayısı hesaplanır, en büyüğü r_1 olarak seçilir. Büyükten başlayarak seçme işleminden sonra önem kontrolleri yapılır.

K.K.A.'nın işleyişi şöyle özetlenebilir:

$$U_1 = a_{11} . x_1 + a_{12} . x_2 + \dots + a_{1p} . x_p \quad (14)$$

$$V_1 = b_{11} . y_1 + b_{12} y_2 + \dots + b_{1q} y_q \quad (15)$$

$\text{Corr}(U_1, V_1) = r_1$ olsun.

$$r_{u,v} = \frac{\text{Cov}(U, V)}{\sqrt{\text{Var}(U)\text{Var}(V)}} \text{ olarak bulunur. Ya da;}$$

$$\left| R_{XX}^{-1} R_{XY} R_{YY}^{-1} R_{YX} - \lambda I \right| = 0$$

ifadelerinin çözülmesiyle özdeğerler elde

$$\left| R_{YY}^{-1} R_{YX} R_{XX}^{-1} R_{XY} - \lambda I \right| = 0$$

edilir.

Öz değerlerin karekökleri de kanonik korelasyon katsayılarına eşit olur.

$$r_{ui}, v_i = \sqrt{\lambda_i}; i=1,2,\dots,k \quad (16)$$

K.K.A.'nın amacı r_1 'i maksimize edecek şekilde a ve b katsayılarını tahmin etmektir.

(U_1, V_1) tahmin edildikten sonra U_1 ve V_1 'den bağımsız olacak şekilde (U_m, V_m) çifti tahmin edilir. Amaç yine r_1 'in maksimizasyonudur.

$$U_m = a_{m1} \cdot x_1 + a_{m2} \cdot x_2 + \dots + a_{mp} \cdot x_p \quad (17)$$

$$V_m = b_{m1} \cdot y_1 + b_{m2} \cdot y_2 + \dots + b_{mq} \cdot y_q \quad (18)$$

$[(U_1, V_1), \dots, (U_m, V_m)] \rightarrow$ Bağımsız

$[(r_1, r_2, \dots, r_m)] \rightarrow$ Maksimum

$\text{Korr}(U_i, U_j) = 0, i \neq j. \text{Korr}(V_i, V_j) = 0, i \neq j. \text{Korr}(U_i, V_j) = 0, i \neq j.$

Görüldüğü gibi kanonik korelasyon analizi belirli kısıtlara göre çözümlenmesi gereken bir maksimizasyon tekniğidir (Kalaycı, 2005: 244).

2.3.3. Kanonik Korelasyon Katsayılarının Önem Kontrolleri

Kanonik korelasyonların anlamlılığını test etmek için kullanılan bir yöntemdir. Kurulan hipotezlerde kanonik korelasyonların hepsinin de anlamsız olduğu yani sifıra eşit olup olmadığı test edilmek istenmektedir (Tinsley ve Brown, 2000: 243).

$$H_0: r_1=r_2=\dots=r_k=0$$

H_1 : En az biri farklıdır.

$$\Lambda = \prod_{i=1}^k (1 - r_i^2) \quad (19)$$

$$L = - \left[n - 1 - \frac{1}{2}(p + q + 1) \right] \ln \Lambda \quad (20)$$

Bu test istatistiği pq serbestlik dereceli Ki-kare dağılımı göstermektedir.

Kanonik Korelasyonun önem kontrolünde en sık kullanılan teknik yukarıda verilendir. Ancak amaç doğrultusunda Roy'un En Büyük Karakteristik Kökler Yöntemi de kullanılabilir. Bu yöntemde farklı olarak, kanonik korelasyonlar beraber değil tek tek test edilir.

2.3.4. Kanonik Yükler ve Kanonik Ağırlıklar

Faktör analizinde olduğu gibi bu teknikte de gözlem değerlerinin doğrusal bileşenlerde yerine koyulmasıyla skorlar elde edilmektedir. Bu skorlar, (U_i, V_i) kanonik değişken skorlarıdır (Özdamar, 2002: 418).

Kanonik değişkenlerin yorumlanmasında orijinal değişkenlerle (X_i, Y_i gibi) kanonik değerler (U_i, V_i gibi) arasındaki basit korelasyon katsayıları kullanılmaktadır. Bu katsayılar “kanonik ağırlıklar (yükler)” adı verilmektedir (Kalaycı, 2005: 251). Yani kanonik ağırlıklar orijinal değişkenlerin her birinin kanonik değişkene yaptığı katkı derecesidir.

$C_{U_i X_i}$, $C_{U_i Y_i}$, $C_{V_i Y_i}$, $C_{V_i X_i}$ ve $C_{U_i V_i}$ kanonik yükleri sayesinde hangi değişkenin ağırlıklı olarak hangi kanonik değişken ile temsil edildiği belirlenebilir. Ayrıca kanonik yükler yardımıyla her bir set için açıklanan varyans hesaplanabilir (Aaker vd. 1995: 589). Bunun yanında bir değişken kümesindeki varyansın, diğer değişken kümesi tarafından ne kadarlık kısmının açıklandığı da hesaplanabilir. Bu ölçüt, ‘Gereksizlik İndeksi’ adını almaktadır.

3. KANONİK KORELASYON ANALİZİ UYGULAMASI

K.K.A.’nın uygulama amacı temel olarak iki değişken kümesinin birbirinden bağımsız olup olmadığını, aralarında bir bağımlılık yapısı varsa ilişkinin hangi yönde olduğu ve derecesinin ne olduğu, 1 değişken setinin diğer değişken seti tarafından ne kadarlık kısmının açıklandığını, 2 değişken kümesi arasındaki ilişkiye en fazla katkıyı yapan değişkenleri belirlemektir.

3.1. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Giriş bölümünde bahsedildiği gibi ‘büyüme’ ve ‘gelişme’ farklı kavramlardır. Büyüme, iktisadi göstergelerde yaşanan pozitif yönde bir sayısal bir genişleme iken gelişme, sosyal göstergelerle ölçülen bir kavramdır. Gelişme, değişimin olumlu yönde gerçekleşmesidir.

Büyüme ile gelişme arasında kuvvetli bir ilişki çıkması, yani iktisadi açıdan bir ilerlemenin sosyal göstergelere yansımaları beklenir. Ancak bu durum ideal durum olup gerçek hayatta her zaman böyle olmadığı gözlenmektedir. Örneğin bazı az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerde iktisadi gelişmeler sosyal refaha yansımamıştır.

Bu çalışmanın amacı; ekonomik göstergeler ile sosyal göstergeler arasındaki ilişkinin Türkiye’de illere göre nasıl değiştiğini analiz etmek yani Türkiye için büyüme ile gelişme arasındaki ilişkinin yapısını ortaya çıkarmaktır. Bahsedilen ilişki yapısı incelenirken bir ayrıma gidilmiştir. Ekonomik büyüme ile sosyal göstergelerin nasıl bir etkileşim içinde olduğunun araştırılmasından çok, daha özele inilerek, iktisadi büyümenin sağlık alanına ve eğitim alanına ne derece yansıdığı ile ilgilenilmiştir.

Dolayısıyla çalışmanın ana amacı Türkiye için ekonomik göstergelerdeki olumlu bir değişimin, sağlık ve eğitim göstergelerine ne ölçüde yansıtılabildiğinin ortaya çıkarılması olmuştur.

3.2. Araştırma Yöntemi ve Kullanılan Veri Seti

Çalışmada kullanılan veriler ikincil veriler olup Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından derlenmiştir. Türkiye'deki 81 ilin sosyal ve iktisadi göstergeleri veri setini oluşturmaktadır.

Çalışmada istatistiksel analiz yöntemlerinden Kanonik Korelasyon Analizi kullanılmış, uygulamada SPSS 12.0 sürümünden yararlanılmıştır.

3.3. Çalışmada Kullanılan Değişkenler

İllere ilişkin seçilen sosyo-ekonomik değişkenler, 2000 yılında TÜİK tarafından gerçekleştirilen “Genel Nüfus Tespiti” sonuçlarına aittir. Araştırmada 81 tane il, 15 adet sosyo-ekonomik gösterge açısından incelenmiştir.

DEĞİŞKEN İSİMLERİ	
i1	İşsizlik oranı
i2	Kişi başına elektrik tüketimi
i3	100 kişi başına konut sayısı
i4	Kişi başına banka mevduatı
i5	Kişi başına kamu yatırımları
i6	Kişi başına teşvik belgeli yatırım tutarı
s1	Hastanelerde yatak başına kişi sayısı
s2	Hastanelerde doktor başına kişi sayısı
s3	Bebek ölüm hızı
s4	Çocuk ölüm hızı
e1	İlköğretimde öğretmen başına öğrenci sayısı
e2	Genel liselerde öğretmen başına öğrenci sayısı
e3	Üniversite mezunlarının 25 üstü yaştaki nüfusa oranı
e4	Okuryazarlık oranı

Değişken seçimi aşamasından bu konuda yapılan benzer çalışmaların değişken seçimlerinden yararlanılmıştır. Kanonik korelasyon analizinde güçlü bir çoklu doğrusal bağlantının olmaması varsayımı olduğundan değişken sayısı mümkün olduğunca az tutulmaya çalışılmıştır. Birbirinin uzantısı olan değişkenler analize dahil edilmemiş, analiz öncesi korelasyon matrisi incelenmiştir. Veri setinde 81 gözlem bulunmakta olup, yapılan Monte Carlo simülasyonu sonuçlarına göre etkin sonuçlar vermesi beklenen örneklem hacmine ulaşılmıştır. Çalışma iki aşamada yapılmakta olup her

seferinde iki değişken seti incelenmiş, son olarak da sonuçlar karşılaştırılmıştır. Bu durumda gereken örneklem hacmi yaklaşık olarak (Küme sayısı: 2 x 40) 80'dir.

3.4. Kanonik Korelasyon Analizi Uygulama Bulguları

Öncelikle değişkenlerin dağılımlarının Normal dağılıma uygun olup olmadığı Kolmogorov Simirnov testi ile araştırılmış ve değişkenlerin yaklaşık yarıya yakın bir kısmının Normal dağıldığı gözlenmiştir. Analiz, Merkezi Limit Teoremi sonucunda Normallik varsayımının sağlanacağı düşüncesi altında uygulanmıştır.

3.4.1. Ekonomik Göstergeler İle Eğitim Göstergeleri Arasındaki İlişki Yapısının İncelenmesi

Tablo 1. İktisadi değişkenler (ekonomik göstergeler) arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon matrisi

	i1	i2	i3	i4	i5	i6
i1	1	-0,1594	-0,1823	0,0515	-0,0497	-0,0834
i2	-0,1594	1	0,6069	0,313	0,0666	0,5462
i3	-0,1823	0,6069	1	0,5575	0,1007	0,4366
i4	0,0515	0,313	0,5575	1	0,1993	0,4409
i5	-0,0497	0,0666	0,1007	0,1993	1	0,1569
i6	-0,0834	0,5462	0,4366	0,4409	0,1569	1

Tablo 1 incelendiğinde 1.değişken seti olan ekonomik göstergeler için korelasyon katsayılarının genellikle düşük ya da orta dereceli olduğu görülmektedir. Gözlenen en yüksek ilişki % 60 civarındadır.

Tablo 2. Eğitim göstergeleri arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon matrisi

	e1	e2	e3	e4
e1	1	0,7506	-0,2664	-0,7062
e2	0,7506	1	-0,0881	-0,4382
e3	-0,2664	-0,0881	1	0,5673
e4	-0,7062	-0,4382	0,5673	1

Tablo 2 incelendiğinde 2.değişken seti olan eğitim göstergeleri için korelasyon katsayılarının yine genellikle düşük ya da orta dereceli olduğu görülmektedir. Gözlenen en yüksek ilişki % 75 civarındadır.

Tablo 3. Ekonomik göstergeler ile eğitim göstergeleri arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon matrisi

	e1	e2	e3	e4
i1	0,6765	0,6439	0,0804	-0,475
i2	-0,1231	0,0239	0,3024	0,4659
i3	-0,4075	-0,2473	0,6418	0,7403
i4	-0,1064	-0,0186	0,8137	0,474
i5	-0,1408	-0,0727	0,2953	0,1617
i6	-0,0593	0,0688	0,4356	0,3826

Çapraz korelasyon katsayıları matrisi incelendiğinde en yüksek ilişki derecesinin % 81,37 gibi yüksek bir değer olduğu görülür. Üniversite mezunlarının 25 yaş üstü nüfusa oranı değişkeni ile kişi başına banka mevduatı değişkeni arasında pozitif yönlü, doğrusal, kuvvetli bir ilişki mevcuttur. Üniversite mezunlarının sayısı arttıkça, kişi başına banka mevduatı da artmaktadır.

Tablo 4. Kanonik korelasyon katsayıları, özdeğerler ve test sonuçları

Sıra No.	Özdeğerler	Wilk's	Ki-Kare	sd	Kuyruk olasılığı
1	0,896	0,049	224,526	24	0
2	0,828	0,25	103,325	15	0
3	0,441	0,796	16,96	8	0,031
4	0,104	0,989	0,817	3	0,845

Değişken sayılarının en küçüğü kadar kanonik korelasyon hesaplanmakta idi. 2.değişken setindeki (eğitim göstergeleri) değişken sayısı 4 olup minimumdur. 4 adet kanonik korelasyon hesaplanmıştır. Bunların önem kontrolleri yapılmış ve ilk 3 kanonik korelasyonun % 5 anlam düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. 1. kanonik korelasyon katsayısı %√89,6 % 94,6 gibi yüksek bir değerdir. 2 değişken seti arasında pozitif yönlü, yüksek dereceli doğrusal bir ilişki gözlenmiştir.

Tablo 5. Ekonomik göstergeler değişken kümesi için standardize edilmiş kanonik katsayılar

	1	2	3	4
i1	-0,141	-0,849	-0,222	-0,215
i2	0,061	-0,142	-0,864	0,105
i3	-0,445	0,528	-0,056	-0,297
i4	-0,615	-0,238	0,522	0,713
i5	-0,116	0,02	0,308	-0,893
i6	-0,114	-0,116	-0,219	-0,353

Tablo 6. Eğitim göstergeleri değişken kümesi için standardize edilmiş kanonik katsayılar

	1	2	3	4
e1	-0,392	-0,387	-0,654	1,777
e2	0,065	-0,351	-0,516	-1,416
e3	-0,808	-0,44	0,84	-0,123
e4	-0,447	0,515	-1,448	0,606

Tablo 7. Ekonomik göstergeler değişken kümesi için kanonik yükler

	U 1	U 2	U 3	U 4
i1	-0,085	-0,927	-0,045	-0,067
i2	-0,449	0,177	-0,798	-0,07
i3	-0,787	0,415	-0,313	-0,041
i4	-0,925	-0,08	0,174	0,236
i5	-0,29	0,04	0,326	-0,818
i6	-0,552	0,005	-0,418	-0,233

Tablo 7 incelendiğinde illerin iktisadi durumunu en çok etkileyen 3 değişkenin sırasıyla; işsizlik oranı, kişi başına banka mevduatı ve kişi başına kamu yatırımları olduğu görülmüştür.

Tablo 8. Ekonomik göstergeler değişken kümesi için çapraz yükler

	V 1	V 2	V 3	V 4
i1	-0,077	-0,768	-0,02	-0,007
i2	-0,403	0,146	-0,352	-0,007
i3	-0,705	0,343	-0,138	-0,004
i4	-0,829	-0,066	0,077	0,025
i5	-0,26	0,033	0,144	-0,085
i6	-0,495	0,004	-0,185	-0,024

Çapraz yükler incelendiğinde, 1.değişken seti içindeki değişkenlerden işsizlik oranı değişkeninin 2.değişken seti doğrusal bileşenlerinden ikincisi ile en yüksek derecede ilişkili olduğu görülmüştür.

Tablo 9. Eğitim göstergeleri değişken kümesi için kanonik yükler

	1	2	3	4
e1	0,187	-0,897	-0,243	0,319
e2	0,037	-0,828	-0,447	-0,337
e3	-0,963	-0,014	0,239	-0,128
e4	-0,656	0,692	-0,283	-0,098

Tablo 9 incelendiğinde illerin eğitim durumunu en çok etkileyen 3 değişkenin sırasıyla; üniversite mezunlarının 25 yaş üstü nüfusa oranı, ilköğretimde öğretmen başına öğrenci sayısı ve genel liselerde öğretmen başına öğrenci sayısı olduğu görülmüştür.

Tablo 10. Eğitim göstergeleri değişken kümesi için çapraz yükler

	U 1	U 2	U 3	U 4
e1	0,167	-0,743	-0,107	0,033
e2	0,033	-0,686	-0,197	-0,035
e3	-0,863	-0,011	0,105	-0,013
e4	-0,588	0,574	-0,125	-0,01

Çapraz yükler incelendiğinde, 2. değişken seti içindeki değişkenlerden üniversite mezunlarının 25 yaş üstü nüfusa oranı değişkeninin 1.değişken seti doğrusal bileşenlerinden ikincisi ile en yüksek derecede ilişkili olduğu görülmüştür.

Tablo 11. Açıklama Oranları Özet Tablosu

Kanonik Korelasyon Katsayısı R : 0,946* ($=\sqrt{0,896}$)		
	Ekonomik Göstergeler	Eğitim Göstergeleri
Değişken Sayısı	6	4
Açıklanan Değişim Oranı (%)	34,5	34,8
	17,8	49,2
	17,5	9,9
	13,2	6
Toplam Açıklama Yüzdesi	83	99,9
Diğer Küme Tarafından Açıklama Oranı	27,8	28
	12,2	33,8
	3,4	1,9
	0,1	0,1
Toplam Açıklama Yüzdesi	43,5	63,8
* (4 kanonik korelasyon katsayısı hesaplanmış, 3'ü anlamlı bulunmuştur. Yukarıda belirtilen 1.kanonik korelasyon katsayısıdır.)		

Seçilen ekonomik göstergeler, 1.veri setindeki (iktisadi büyüme seti) değişkenliğin % 83'ünü açıklamaktadır. Ekonomik göstergeleri veri setinin varyansının, eğitim göstergeleri veri seti tarafından açıklanma oranı ise % 43,5'tir.

Seçilen eğitim göstergeleri kendi veri setindeki değişkenliğin % 99,9 gibi yüksek bir oranını açıklamaktadır. Sosyal gelişmenin bir ayağı olan eğitim göstergeleri varyansının % 63,8'i iktisadi büyüme tarafından açıklanmaktadır. Hesaplanan bu oran, eğitimdeki gelişmelerin yaklaşık üçte ikisinin analizde kullanılan iktisadi büyüme değişkenleri ile açıklandığını göstermektedir.

3.4.2. Ekonomik Göstergeler İle Sağlık Göstergeleri Arasındaki İlişki Yapısının İncelenmesi

Tablo 12. Sağlık göstergeleri arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon matrisi

	s1	s2	s3	s4
s1	1	0,7945	0,319	0,273
s2	0,7945	1	0,4397	0,4052
s3	0,319	0,4397	1	0,9838
s4	0,273	0,4052	0,9838	1

Tablo 12 incelendiğinde analizin 2. aşamasındaki 2. değişken seti olan sağlık göstergeleri için korelasyon katsayılarının yine genellikle orta dereceli olduğu görülmektedir. Gözlenen en yüksek ilişki % 98 civarında olup bebek ölüm hızı ile çocuk ölüm hızı değişkenleri arasında gözlenmiştir.

Tablo 13. Ekonomik göstergeler ile sağlık göstergeleri arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon matrisi

	s1	s2	s3	s4
i1	0,4435	0,3134	0,0981	0,0604
i2	-0,2077	-0,3564	-0,2665	-0,256
i3	-0,4756	-0,6809	-0,5317	-0,5169
i4	-0,356	-0,4901	-0,2852	-0,2719
i5	-0,2589	-0,2551	-0,232	-0,1931
i6	-0,1594	-0,3162	-0,3057	-0,298

Çapraz korelasyon katsayıları matrisi incelendiğinde en yüksek ilişki derecesinin % 68,09 gibi bir değer olduğu görülür. 100 kişi başına konut sayısı ile hastanelerde doktor başına kişi sayısı arasında negatif yönlü, doğrusal, orta derecenin üstünde bir ilişki mevcuttur. Konut sayısı arttıkça, hastanelerde doktor başına kişi sayısı azalmaktadır.

Tablo 14. Kanonik korelasyon katsayıları, özdeğerler ve test sonuçları

Sıra No.	Lambda	Wilk's	Chi-SQ	df	Sig.
1	0,785	0,287	92,924	24	0
2	0,461	0,748	21,676	15	0,117
3	0,201	0,949	3,894	8	0,867
4	0,104	0,989	0,813	3	0,846

Değişken sayılarının en küçüğü kadar kanonik korelasyon hesaplanmakta idi. 2.değişken setindeki (sağlık göstergeleri) değişken sayısı 4 olup minimumdur. 4 adet kanonik korelasyon hesaplanmıştır. Bunların önem kontrolleri yapılmış ve sadece 1. kanonik korelasyonun % 5 anlam düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. 1. kanonik korelasyon katsayısı $\sqrt{0,785} = 0,886$ gibi yüksek bir değerdir. İktisadi değişkenlerin olduğu set ile sağlık değişkenleri seti arasında, bir önceki aşamaya benzer şekilde yine aynı yönlü, yüksek derecede, doğrusal bir ilişki gözlenmiştir.

Tablo 15. Ekonomik göstergeler değişken kümesi için standardize edilmiş kanonik katsayılar

	1	2	3	4
i1	-0,243	0,897	0,095	-0,146
i2	-0,169	-0,022	-0,273	-0,996
i3	0,855	0,534	0,227	0,955
i4	0,138	-0,414	-0,865	-0,597
i5	0,251	-0,203	0,793	-0,386
i6	0,048	0,433	0,439	0,118

Tablo 16. Sağlık göstergeleri değişken kümesi için standardize edilmiş kanonik katsayılar

	1	2	3	4
s1	-0,05	1,325	-0,18	-1,007
s2	-0,75	-0,827	0,895	0,991
s3	-0,56	1,213	-4,115	3,905
s4	0,214	-1,639	3,284	-4,407

Tablo 17. Ekonomik göstergeler değişken kümesi için kanonik yükler

	1	2	3	4
i1	-0,381	0,756	-0,024	-0,183
i2	0,474	0,252	-0,128	-0,541
i3	0,92	0,295	-0,166	0,057
i4	0,621	0,073	-0,467	-0,409
i5	0,373	-0,21	0,689	-0,449
i6	0,449	0,365	0,124	-0,321

Tablo 17 incelendiğinde illerin iktisadi durumunu en çok etkileyen değişkenin sırasıyla; 100 kişi başına konut sayısı olduğu görülmüştür.

Tablo 18. Ekonomik göstergeler değişken kümesi için çapraz yükler

	1	2	3	4
i1	-0,299	0,348	-0,005	-0,019
i2	0,372	0,116	-0,026	-0,056
i3	0,722	0,136	-0,033	0,006
i4	0,487	0,034	-0,094	-0,043
i5	0,293	-0,097	0,139	-0,047
i6	0,353	0,168	0,025	-0,033

Çapraz yükler incelendiğinde, 1. değişken seti içindeki değişkenlerden 100 kişi başına konut sayısı değişkeninin 2. değişken seti doğrusal bileşenlerinden birincisi ile en yüksek derecede ilişkili olduğu görülmüştür.

Tablo 19. Sağlık göstergeleri değişken kümesi için kanonik yükler

	1	2	3	4
s1	-0,766	0,607	0,115	-0,177
s2	-0,95	0,094	0,273	0,122
s3	-0,695	-0,341	-0,548	-0,316
s4	-0,655	-0,419	-0,451	-0,439

Tablo 19 incelendiğinde illerin sağlık durumunu en çok etkileyen ilk değişkenin hastanelerde doktor başına kişi sayısı olduğu görülmüştür.

Tablo 20. Sağlık göstergeleri değişken kümesi için çapraz yükler

	1	2	3	4
s1	-0,601	0,28	0,023	-0,018
s2	-0,745	0,043	0,055	0,013
s3	-0,546	-0,157	-0,11	-0,033
s4	-0,514	-0,193	-0,091	-0,046

Çapraz yükler incelendiğinde, 2. değişken seti içindeki değişkenlerden hastanelerde doktor başına kişi sayısı değişkeninin 1. değişken seti doğrusal bileşenlerinden birincisi ile en yüksek derecede ilişkili olduğu görülmüştür.

Tablo 21. Açıklama Oranları Özet Tablosu

Kanonik Korelasyon Katsayısı R : 0,886* (=√0,785)		
	Ekonomik Göstergeler	Sağlık Göstergeleri
Değişken Sayısı	6	4
Açıklanan Değişim Oranı (%)	32,4	60
	15,1	16,7
	12,6	14,8
	13,4	8,4
Toplam Açıklama Yüzdesi	73,5	99,9
Diğer Küme Tarafından Açıklama Oranı	19,9	37
	3,2	3,6
	0,5	0,6
	0,1	0,01
Toplam Açıklama Yüzdesi	23,7	41,21
* (4 kanonik korelasyon katsayısı hesaplanmış, biri anlamlı bulunmuştur.		

Seçilen ekonomik göstergeler, 1.veri setindeki (iktisadi büyüme seti) değişkenliğin % 73,5'ini açıklamaktadır. Ekonomik göstergeleri veri setinin varyansının, sağlık göstergeleri veri seti tarafından açıklanma oranı ise % 23,7'dir.

Seçilen sağlık göstergeleri kendi veri setindeki değişkenliğin %99,9 gibi yüksek bir oranını açıklamaktadır. Sosyal gelişmenin bir ayağı olan sağlık göstergeleri varyansının % 41,21'i iktisadi büyüme tarafından açıklanmaktadır. Hesaplanan bu oran % 50'den düşüktür. Sağlıktaki gelişmelerin yarısından azının analizde kullanılan iktisadi büyüme değişkenleri ile açıklandığını göstermektedir.

4. SONUÇ

Ekonomik göstergeler seti ile eğitim göstergeleri setine uygulanan Kanonik Korelasyon Analizi sonucunda 4 kanonik korelasyon hesaplanmış, bunlardan 3'ü anlamlı bulunmuştur. En yüksek kanonik korelasyon katsayısı 0,946 (1. özdeğer = 0,896) olarak hesaplanmıştır. Eğitim göstergeleri değişken seti varyansının %63,8'inin ekonomik göstergeler değişken seti tarafından açıklanmakta olduğu görülmüştür.

Ekonomik göstergeler seti ile sağlık göstergeleri setine uygulanan Kanonik Korelasyon Analizi sonucunda 4 kanonik korelasyon hesaplanmış, bunlardan biri anlamlı bulunmuştur. Kanonik korelasyon katsayısı 0,886 (1.

özdeğer=0,785) olarak hesaplanmıştır. Sağlık göstergeleri değişken seti varyansının % 41,21'inin ekonomik göstergeler değişken seti tarafından açıklanmakta olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak iktisadi büyüme ile sosyal gelişme arasında ilişkinin parçalanarak incelenmesi sonucunda, ekonomik göstergelerde yaşanan olumlu bir durumun sosyal gelişmenin çok önemli bir parçası olan eğitim göstergelerinde daha fazla hissedildiği gözlemlenmiştir.

Yapılan çalışmanın sonucu doğrultusunda iktisadi büyümenin sağlık hizmetlerinden çok eğitim hizmetlerine yansıdığı söylenebilir.

KAYNAKÇA

- Aaker, David A. V. Kumar ve Day, George S. (1995), **Marketing Research**, 5.Baskı, John Wiley, NewYork.
- Aytaç, Mustafa, (1991), **Uygulamalı Parametrik Olmayan İstatistiksel Testler**, 1.Baskı, Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa.
- Çılan, Çiğdem Arıcıgil. (2004), “**Türkiye'nin Sosyo-Ekonomik Yapısının Kanonik Korelasyon Analizi İle İncelenmesi**”, İstatistik Araştırma Dergisi, Cilt: 03, No: 01.
- Demirhan, Dicle, (2000), **Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi İle Liderlik Vasıflarını Etkileyen Etmenlerin İncelenmesi**, Marmara Üniversitesi Ekonometri Anabilim İstatistik Bilim Dalı Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul.
- Erişoğlu, Murat ve Veysel Yılmaz, (Ağustos 2004), “**Avrupa Ülkelerinin Sosyal ve Ekonomik Göstergelerinin Kanonik Korelasyon Analizi İle İncelenmesi**”, İstatistik Araştırma Dergisi, Cilt: 03, No: 02.
- Filiz, Zeynep ve Aydan Aydın, (Ağustos 2004), “**Doğrusal Kanonik Korelasyon Analizi ve Türkiye'ye İlişkin Bir Uygulama**”, İstatistik Araştırma Dergisi, Cilt: 03, No: 02.
- Göçer, Kenan ve Hale Çıracı, (Mart 2003), “**Türkiye'de Kentlerin Sosyal ve Ekonomik Göstergeleri Arasındaki İlişki**”, İTÜ Dergisi Mimarlık, Planlama, Tasarım, Cilt: 2, Sayı: 1, s.3-14.
- Hair, Joseph F. Rolph E.Anderson, Ronald L.Tatham ve William C.Black, (1995), **Multivariate Data Analysis**, 4.Baskı, New Jersey: Prentice Hall.
- Kalaycı, Şeref, (2005), **SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri**, 1.Baskı, Ankara: Asil.
- Khattree, Ravinda ve Dayanand N.Naik, (2002), **Multivariate Data Reduction and Discrimination**, 1.Baskı, North Caroline: Cary.
- Manly, Bryan F.J, (1994), **Multivariate Statistical Methods**, 2.Baskı, Londra: Chapman – Hall.
- Özdamar, Kazım, (2002), **Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi-2**, 4. Baskı, Eskişehir: Kaan.

- Sharma, Subhash, (1996), **Applied Multivariate Techniques**, 1.Baskı, NewYork: John Wiley.
- Tatlıdil, Hüseyin, (1996), **Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz**, Ankara: Cem Web Ofset.
- Tinsley, Howard E.A. ve Steven D.Brown, (2000), **Handbook of Applied Multivariate Statistics and Mathematical Modeling**, 1.Baskı, California: Academic Press.
- 2000 Genel Nüfus Sayımı, T.C. Başbakanlık D.İ.E., Ankara (İl Göstergeleri cd).
- UNDP, (2000) **Human Development Report-2000** (www.undp.org/hdro)
- Yumuşak, İbrahim Güran ve Yusuf Tuna, (2000), **”Kalkınmışlık Göstergesi Olarak Beşeri Kalkınma İndeksi ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme”** <http://www.bilgiyonetimi.org> Erişim Tarihi: 1 Temmuz 2006.