

AVRUPA ÜLKELERİNİN SOSYAL VE EKONOMİK GÖSTERGELERİNİN KANONİK KORELASYON ANALİZİ İLE İNCELENMESİ

Murat ERİŞOĞLU*

V. YILMAZ**

ÖZET

Kanonik korelasyon analizi, iki veya daha fazla değişken kümesi arasındaki ilişkiyi ölçmek ve tanımlamakla ilgilenir. Kanonik korelasyonun amacı; iki veya daha fazla değişken kümesi için belirlenen doğrusal bileşenler arasındaki maksimum korelasyonu bulmaktır. Bu çalışmada, 33 Avrupa ülkesinin sosyal ve ekonomik göstergeleri kanonik korelasyona tabi tutularak sosyal göstergeler ile ekonomik göstergeler arasındaki ilişki ortaya konacaktır.

Anahtar Kelimeler : , Bartlett Testi, Kanonik Korelasyon, Sosyal ve Ekonomik Göstergeler.

1. GİRİŞ

n sayıda birimden iki ayrı oluşumu açıklamaya yarayan p ve q değişkene ilişkin elde edilen verilere basit ya da çoklu korelasyon analizleri uygulamak mümkün değildir. Bu kümelerin her birinde yer alan değişkenleri doğrusal bileşenler yardımıyla tek bir kanonik değişkene indirgemek ve böylece iki kümenin kanonik değişkenleri arasındaki korelasyonu hesaplayarak iki küme arasındaki korelasyonu analiz etmek gerekir (Şen H., Kalyoncu C., 2001).

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.

Çok değişkenli doğrusal istatistik tekniği olan kanonik korelasyon analizi, ilk defa Hotelling (1935) tarafından tanımlanmıştır. Son yıllarda; kimya, biyoloji, demografi, yapay zeka, politika bilimi, sosyoloji, psikoloji, eğitim araştırmaları, ekonomi ve yönetim bilimi gibi benzer alanlarda, birden fazla bağımlı değişken ile birden fazla bağımsız değişken arasında çok boyutlu ilişkilerin analizinde kullanılmaktadır (Michael G. Shafto ve diğerleri, 2003).

Bu çalışmada, 33 Avrupa ülkesi için "World Development Indicators Database, August 2003" den elde edilen 5 ekonomik göstergenin yer aldığı değişken kümesi ile 7

* Selçuk Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, İstatistik Bölümü, 42031 Kampüs/Konya

** Osmangazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, İstatistik Bölümü, Meşelik/Eskişehir

sosyal göstergenin yer aldığı değişken kümesi arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için kanonik korelasyon analizi uygulanacaktır.

2. KANONİK KORELASYON ANALİZİ

Kanonik Korelasyon Analizi (KKA), iki veya daha fazla değişken kümesi arasındaki ilişkinin ölçülmesi ve tanımlanması ile ilgilidir. KKA, orijinal değişkenlerde maksimum korelasyona sahip doğrusal bileşimi arar. Doğrusal bileşim çiftleri kanonik değişkenler olarak isimlendirilir. Bunlar arasındaki korelasyon ise kanonik korelasyon olarak ifade edilir. KK değişken kümeleri arasındaki ilişkinin gücünü ölçer. Tekniğin amacı; iki değişken kümesi arasındaki doğrusal ilişkiyi açıklamanın yanında, çok boyutlu birbirleriyle ilişkili iki veri kümesi yerine daha az sayıda kanonik değişkenleri bulmaktır. KKA, Temel Bileşenler Analizi, Parçalı En Küçük Kareler ve Çok Değişkenli Doğrusal Regresyon tekniklerine benzer bir tekniktir.

KKA'nın uygulanabilmesi için gerekli varsayımlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Özdamar, 1999).

1. KKA'nın uygulanacağı değişkenlerin çok değişkenli normal dağılım göstermesi gerekir.
2. KKA'nın sonuçları güvenilir olması için, veri sayısının yeterince çok olması gerekir. Barcikowski ve Steeens(1975), Monte-Carlo benzetim çalışmalarında veri sayısının, değişken küme sayısının 40-60 katı olması durumunda tahminlerin tutarlılığını arttırdığını bulmuşlardır.
3. KKA'nın uygulanacak veri matrisinde çoklu doğrusal bağıntı olmamalıdır.
4. Veri matrisinde gereğinden fazla ve problemle ilgili olmayan değişkenlerin yer almaması gerekir.
5. Analiz edilecek değişkenler arasında tam korelasyon bulunmamalıdır.

Sayılan varsayımların denetlenmesi için, yöntemler izleyen bölümlerde verilmiştir.

2.1 Kanonik Korelasyonlar ve Kanonik Değişkenler

Doğrusal bileşenler, değişkenleri basit olarak açıklamayı sağlayan ölçülerdir. İki seti ayrı ayrı doğrusal bileşenler cinsinden aşağıdaki gibi kanonik değişken adı verilen özet değişkenler ile ifade etmek mümkündür.

$$V = a'X \quad W = b'Y \quad (1)$$

Kanonik değişkenler V ve W'nin varyans ve kovaryansları aşağıdaki gibi verilir.

$$\text{Var}(V) = a' \text{Cov}(X) a = a' \sum_{11} a \quad (2)$$

$$\text{Var}(W) = b' \text{Cov}(Y) b = b' \sum_{22} b \quad (3)$$

$$\text{Var}(V, W) = a' \text{Cov}(X, Y) b = a' \sum_{12} b \quad (4)$$

V ve W kanonik değişkenler arasındaki korelasyona ise **kanonik korelasyon** adı verilir ve aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$r(V, W) = \frac{a' \sum_{12} b}{\sqrt{(a' \sum_{11} a)(b' \sum_{22} b)}} \quad (5)$$

2.2 Kanonik Korelasyonlar Katsayılarının Önem Kontrolleri

KKA'nın bir amacı da boyut indirgemedir. Bu nedenle bundan kanonik değişken çiftlerinin kaç tanesinin önemli olduğuna karar vermek gerekir. Bu amaçla geliştirilmiş yöntemlerden ikisi Bartlett testi ve Roy'un En Büyük Özdeğer yaklaşımıdır.

2.2.1 Bartlett Testi

Bu yöntemde, bulunan kanonik korelasyon çiftleri arasında ilişkinin önemli sayılıp sayılmayacağını test etmek için aşağıdaki hipotezler sınanmaktadır.

$$H_0 : \sum_{12} = 0 \text{ ya da } \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_p = 0$$

$$H_1 : \text{en az bir } \rho_i \neq 0$$

Test için r_i^2 , ρ_i^2 nin kestirimini göstermek üzere, Wilks tarafından önerilmiş olan Λ katsayısı kullanılmaktadır.

$$\Lambda = \prod_{i=1}^p (1 - r_i^2) \quad (6)$$

Bu katsayı kullanılarak χ_h^2 test istatistiğinin değeri,

$$\chi_h^2 = -[(n-1) - (p+q+1)/2] \log(\Lambda) \quad (7)$$

eşitliği ile hesaplanır. (7) nolu eşitlikte yer alan p ve q gösterimleri sırasıyla birinci değişken kümesindeki değişken sayısı ve diğer değişken kümesindeki değişken sayısını ifade etmektedir. Hesaplanan χ_h^2 değeri $\nu = pq$ serbestlik derecesine sahip ki-kare tablo değeri ile karşılaştırılmaktadır.

2.2.2 Roy'un En Büyük Özdeğer Yaklaşımı

Heck tarafından geliştirilmiş grafiklerden yararlanılan bu yöntemde ρ_i^2 yi test etmek için ilk olarak;

$$s = p + 1 - i \quad (8)$$

$$m = \frac{|p - q| - 1}{2} \quad (9)$$

$$\tilde{n} = \frac{n - p - q - 2}{2} \quad (10)$$

eşitliklerinden s , m ve \tilde{n} değerleri hesaplanmakta ve bu değerlere karşılık gelen $\Theta^a(s, m, \tilde{n})$ tablo değerleri kritik değerler olarak kullanılmaktadır. Ele alınan $r_i^2 > \Theta^a(s, m, \tilde{n})$ ise sıfır hipotezi kabul edilemez ve aynı işlem $i+1$ 'inci kanonik korelasyon için sürdürülmektedir. İşlemler sıfır hipotezi red edilemeyince sonlandırılmaktadır. Grafikten elde edilen kritik değerlerin kesin değil yaklaşık değerler olması nedeniyle bu yöntem yaygın olarak kullanılmamaktadır (Tatlıdil, 1996).

3. UYGULAMA

33 Avrupa ülkesi için "World Development Indicators Database, August 2003" den elde edilen 5 ekonomik göstergenin yer aldığı değişken kümesi ile 7 sosyal göstergenin yer aldığı değişken kümesi arasındaki ilişki ortaya konmaya çalışılacaktır. Çalışmada yer alan 33 Avrupa ülke isimleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Ekonomik göstergeleri ile sosyal göstergeleri Kanonik Korelasyon Analizi ile incelenecek Avrupa Ülkeleri

Almanya	İrlanda	Norveç
Avusturya	İsveç	Polonya
Belçika	İspanya	Portekiz
Bulgaristan	İsviçre	Romanya
Çek Cumhuriyeti	İtalya	Rusya Federasyonu
Danimarka	İzlanda	Slovakya
Estonya	Kıbrıs Rum Kesimi	Slovenya
Finlandiya	Litvanya	Türkiye
Fransa	Letonya	Ukrayna
Hollanda	Macaristan	Sırbistan Karadağ
İngiltere	Moldava	Yunanistan

İki değişken kümesi içinde yer alan değişkenlerin tanımları ve gösterimleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2 . Değişkenlerin gösterimi ve tanımı

Ekonomik Değişkenler Kümesi	Sosyal Değişkenler Kümesi
X_1 :Kişi başına düşen gelir (\$)	Y_1 :1000 kişi içerisinde kişisel bilgisayarları olanların sayısı
X_2 :Tarımın GSMH'daki payı (%)	Y_2 :1000 kişi içerisinde cep telefonu olanların sayısı
X_3 :Endüstrinin GSMH'daki payı (%)	Y_3 :1000 kişi içerisinde televizyonu olanların sayısı
X_4 :Toplam ihracatın toplam ithalata oranı	Y_4 :1000 kişide gazete okuyan sayısı
X_5 :Çalışan nüfusun toplam nüfusa oranı	Y_5 :Nüfus artış hızı (Binde)
	Y_6 :Doğuşta yaşam beklentisi (Yıl)
	Y_7 :Bebek ölümlülüğü (Binde)

33 Avrupa ülkesi için gözönünde tutulan değişkenler için ortalamalar ve standart sapma değerleri Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. 33 Avrupa Ülkesi için gözönünde tutulan değişkenler için hesaplanan ortalama ve standart sapma değerleri

Değişken	Ortalama	S.Sapma	Değişken	Ortalama	S.Sapma
X_1	14112.73	11621.01	Y_1	232.06	175.20
X_2	6.68	6.06	Y_2	436.27	255.59
X_3	30.96	4.87	Y_3	506.64	138.13
X_4	0.92	0.39	Y_4	212.03	135.13
X_5	68.62	11.44	Y_5	0.11	0.50
			Y_6	74.96	4.06
			Y_7	9.00	7.68

33 Avrupa ülkesi için kişi başına düşen milli gelirin ortalaması 14112,73 \$, doğuşta yaşam beklentisinin ortalama 74.96 yıl olarak bulunmuştur. Toplam ihracatın toplam ithalata bölünmesi ile elde edilen oran ortalaması 0.92 olarak hesaplanmıştır. Bu değere göre ülkelerin büyük bir bölümünün yapmış oldukları ihracattan daha fazla ithalat yaptığı söylenebilir. Ekonomik göstergeler ile sosyal göstergeler arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla uygulanan kanonik korelasyon analizi sonuçları özet olarak Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Avrupa Ülkeleri için Kanonik Korelasyon Analizi Sonuçlarının Özeti

Kanonik Korelasyon Katsayısı R: 0.97		
Chi ² (30)=118.28 p=0.00		
	Ekonomik Değişkenler	Sosyal Değişkenler
Değişken Sayısı	5	7
Açıklanan Değişim Oranı	%100	%84.42
Diğer Kümeyi Açıklama Oranı	%59.52	%64.40

Avrupa ülkesi olarak kabul edilen 33 ülke için sosyal değişkenler kümesi ile ekonomik değişkenler kümesi için kanonik korelasyon katsayısı yaklaşık olarak 0.97'dir. Belirlenen ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğuna ki-kare testi sonucunda %95 güvenirlilikle karar verilir ($p = 0.00 < \alpha = 0.05$). Korelasyon katsayısının bu kadar yüksek olması iki değişken kümesi arasındaki ilişkinin çok kuvvetli olduğunu göstermektedir.

Bulunan kanonik değişkenler, ekonomik değişkenler kümesindeki değişimin tamamını açıklarken, sosyal değişkenler kümesinde ise değişimin %84.42'lik bir kısmını açıklayabilmektedir. Ekonomik değişkenler kümesi, sosyal değişkenler kümesindeki değişimin %59.52'sini açıklarken, sosyal değişkenler kümesi, ekonomik değişkenler kümesindeki değişimin %64.40'ını açıklayabilmektedir.

Ekonomik değişkenler kümesinde yer alan değişkenler ile sosyal değişkenler kümesinde yer alan değişkenler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. Ekonomik Değişkenler İle Sosyal Değişkenler Arasındaki Korelasyon Matrisi ($R_{12} = R_{21}$)

	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇
X ₁	0.93	0.84	0.51	0.67	0.55	0.84	-0.64
X ₂	-0.56	-0.64	-0.54	-0.28	-0.15	-0.61	0.75
X ₃	0.08	0.03	-0.12	0.18	-0.06	-0.07	-0.15
X ₄	0.39	0.22	0.26	0.41	0.02	0.00	-0.16
X ₅	0.54	0.46	0.52	0.36	0.25	0.46	-0.44

Tablo incelendiğinde, en yüksek doğru orantılı ilişki X₁ ile Y₁ değişkenleri arasındadır. Kişi başına düşen gelir değişkeni ile bin kişi içerisinde kişisel bilgisayar olanların sayısı değişkenleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.93'tür. Tarımın GSMH'daki payı değişkeni (X₂) ile bin kişi içerisinde cep telefonu olanların sayısı değişkeni (Y₂) arasındaki korelasyon katsayısı -0,64'dür. Aynı şekilde kişi başına düşen milli gelir (X₁) ile bebek ölümlülüğü (Y₇) değişkeni arasında negatif yönlü bir

ilişki vardır. Kişi başına düşen milli gelirin yüksek olduğu ülkelerde, bebek ölümlülüğü kişi başına düşen milli geliri düşük olan ülkelere göre daha düşüktür.

Tablo 6. Ekonomik değişkenler arasındaki Korelasyon Matrisi (R_{11})

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
X ₁	1,00	-0,54	0,03	0,35	0,56
X ₂		1,00	-0,19	-0,30	-0,55
X ₃			1,00	0,60	-0,08
X ₄				1,00	0,26
X ₅					1,00

Tablo 6 incelendiğinde en çarpıcı sonuç kişi başına düşen milli gelir değişkeni ile tarımın GSMH'daki payı değişkenleri arasındaki $-0,54$ 'lük korelasyon katsayısıdır. Buna göre, kişi başına düşen milli geliri yüksek olan ülkelerde tarımın GSMH'daki payı, kişi başına düşen milli geliri düşük olan ülkelere göre daha düşüktür. Diğer yoruma değer sonuç ise, endüstrinin GSMH'daki payı (X_3) ile toplam ihracatın toplam ithalata oranı değişkeni (X_4) arasındaki $0,60$ 'lık korelasyon katsayısıdır. Bu değere göre, endüstrinin GSMH'daki payı yüksek olan ülkelerde toplam ihracat, toplam ithalata yakın veya daha yüksek iken endüstrinin GSMH'daki payı düşük olan ülkelere bu oranın ithalat yönünde değiştiğini söyleyebiliriz.

Tablo 7. Sosyal değişkenler arasındaki Korelasyon Matrisi (R_{22})

	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇
Y ₁	1,00	0,79	0,52	0,75	0,48	0,76	-0,63
Y ₂		1,00	0,52	0,47	0,54	0,87	-0,72
Y ₃			1,00	0,49	-0,03	0,34	-0,33
Y ₄				1,00	0,18	0,43	-0,28
Y ₅					1,00	0,58	-0,18
Y ₆						1,00	-0,81
Y ₇							1,00

Doğuştta yaşam ümidi değişkeni (Y_6) ile bebek ölümlülüğü (Y_7) değişkeni arasındaki korelasyon katsayısı $-0,81$ 'dir. Bu katsayıya göre, doğuştta yaşam ümidi yüksek olan ülkelere ki bebek ölümlülüğü, doğuştta yaşam ümidi düşük olan ülkelere göre daha düşüktür.

33 Avrupa ülkesinin ekonomik değişkenler kümesi ile sosyal değişkenler kümesi arasında uygulanan kanonik korelasyon analizi ile elde edilen özdeğerler ve bu özdeğerlere karşılık gelen kanonik yükler sırasıyla tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 8. Kanonik Korelasyon sonucu elde edilen özdeğerler

	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5
Özdeğer	0.94	0.52	0.47	0.25	0.08

Tablo 9. Uygulanan Kanonik Korelasyon sonucu ekonomik değişkenler kümesi için elde edilen kanonik yükler

	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5
X ₁	0.91	0.25	0.83	0.38	0.16
X ₂	-0.23	0.08	1.12	-0.14	-0.65
X ₃	-0.04	-0.25	0.12	1.10	-0.74
X ₄	-0.17	-0.85	0.16	-0.89	0.61
X ₅	-0.01	-0.08	-0.15	-0.38	-1.28

Tablo 10. Uygulanan Kanonik Korelasyon sonucu sosyal değişkenler kümesi için elde edilen kanonik yükler

	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5
Y ₁	0.52	-0.17	0.76	-1.13	0.86
Y ₂	-0.02	-0.72	0.32	0.66	1.84
Y ₃	0.17	0.11	-0.76	-0.96	-0.62
Y ₄	-0.09	-0.61	0.30	0.80	-0.86
Y ₅	-0.02	-0.57	-0.22	0.03	-1.34
Y ₆	0.64	2.71	0.31	-0.13	-0.01
Y ₇	0.12	1.48	1.24	-0.82	1.12

Elde edilen doğrusal bileşenlerin hangilerinin anlamlı olduğuna karar vermemizi sağlayacak Bartlett testi sonuçları Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. Bartlett Testi sonuçları

Doğrusal Bileşen	Kanonik Korelasyon R	R ²	χ^2	Serbestlik Derecesi	p	Λ Test İstatistiği
1	0.97	0.94	118.28	35.00	0.00	0.01
2	0.72	0.52	44.59	24.00	0.01	0.17
3	0.68	0.47	25.61	15.00	0.04	0.37
4	0.50	0.25	9.58	8.00	0.30	0.69
5	0.28	0.08	2.11	3.00	0.55	0.92

Tablo 11 incelendiğinde, ilk üç bileşenin 0.05 anlam düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğuna karar verilir. Her iki değişken kümesi için, kanonik değişken değerlerini hesaplamada kullanılacak doğrusal bileşenler aşağıda verilmiştir.

$$\begin{aligned}
 V_{1i} &= 0.91X_{1i} - 0.23X_{2i} - 0.04X_{3i} - 0.17X_{4i} - 0.01X_{5i} \\
 W_{1i} &= 0.52Y_{1i} - 0.02Y_{2i} + 0.17Y_{3i} - 0.09Y_{4i} - 0.02Y_{5i} + 0.64Y_{6i} + 0.12Y_{7i} \\
 V_{2i} &= 0.25X_{1i} + 0.08X_{2i} - 0.25X_{3i} - 0.85X_{4i} - 0.08X_{5i} \\
 W_{2i} &= -0.17Y_{1i} - 0.72Y_{2i} + 0.11Y_{3i} - 0.61Y_{4i} - 0.57Y_{5i} + 2.71Y_{6i} + 1.48Y_{7i} \\
 V_{3i} &= 0.83X_{1i} + 1.12X_{2i} + 0.12X_{3i} + 0.16X_{4i} - 0.15X_{5i} \\
 W_{3i} &= 0.76Y_{1i} + 0.32Y_{2i} - 0.76Y_{3i} + 0.30Y_{4i} - 0.22Y_{5i} + 0.31Y_{6i} + 1.24Y_{7i}
 \end{aligned}$$

Tablo 12’de ekonomik ve sosyal değişkenler kümesini açıklamada kullanılan doğrusal bileşenlerin, açıkladıkları değişim oranları ve diğer değişken kümesindeki değişimi açıklama oranları verilmiştir.

Tablo 12. Doğrusal bileşenlerin değişimi açıklama oranları

	Ekonomik				Sosyal			
	Açıklama Oranı	Birikimli Oranı	Diğer Seti Açıklama	Birikimli Oranı	Açıklama Oranı	Birikimli Oranı	Diğer Seti Açıklama	Birikimli Oranı
1	0.58	0.58	0.55	0.55	0.35	0.35	0.33	0.33
2	0.05	0.63	0.03	0.58	0.32	0.67	0.17	0.50
3	0.10	0.73	0.05	0.62	0.12	0.79	0.06	0.56

Buna göre; ekonomik değişkenler kümesi için anlamlı bulunan üç doğrusal bileşenin, ekonomik değişkenler kümesindeki değişimin %73’ünü birlikte açıklarken, sosyal değişkenler kümesindeki değişimlerin de %62’sini açıklayabildikleri görülmektedir. Sosyal değişkenler kümesi için anlamlı bulunan üç doğrusal bileşenin ise birlikte sosyal değişkenler kümesindeki değişimin %79’unu, ekonomik değişkenler kümesindeki değişimin de %56’sını açıklayabildikleri görülmektedir.

4. SONUÇ

33 Avrupa ülkesinin ekonomik değişkenler kümesi ile sosyal değişkenler kümesi arasında uygulanan kanonik korelasyon analizi sonuçları,

- 33 Avrupa ülkesi için 5 ekonomik göstergeden oluşan ekonomik değişkenler kümesi ile 7 sosyal göstergeden oluşan sosyal değişkenler kümesi arasında çok kuvvetli doğrusal bir ilişki vardır.
- Bulunan doğrusal bileşenler, ekonomik değişkenler kümesindeki değişimin tamamını açıklarken, sosyal değişkenler kümesindeki değişimin %84’ünü açıklayabilmektedir.

- Kişi başına düşen milli gelirin yüksek olduğu ülkelerde, bebek ölümlülüğü kişi başına düşen milli geliri düşük olan ülkelere göre daha düşüktür.
- Doğuşta yaşam ümidi yüksek olan ülkelerde bebek ölümlülüğü, doğuşta yaşam ümidi düşük olan ülkelere göre daha düşüktür.
- Kişi başına düşen milli geliri yüksek olan ülkelerde tarımın GSMH'daki payı, kişi başına düşen milli geliri düşük olan ülkelere göre daha düşüktür.
- Endüstrinin GSMH'daki payı yüksek olan ülkelerde toplam ihracat, toplam ithalata yakın veya daha yüksek iken endüstrinin GSMH'daki payı düşük olan ülkelerde bu oran ithalat yönünde değişmektedir.

şeklinde özetlenebilir.

KAYNAKÇA

- FLORRAN M. (2003), *Canonical Correlation Analysis with Kernel*, Computational Diagnostics Group Seminar.
- G.A.F. S. (1984), *Multivariate Observations*, John Wiley&Sons, Inc, Canada.
- HOTELLING, H. (1935), *The Most Predictable Criterio*, *Journal of Educational Psychology*, Sayı: 26, Sayfa: 139-142.
- MALTE K. THARE G. (2003), "The Geometry of Kernel Canonical Correlation Analysis", Max Planck Ins. For Biological Cybernetics
- MICHAEL G. S., ASAF D. and ALEX K.(2003), *Canonical Correlation Analysis of Data on Human-Automation Interaction*"
- ÖZDAMAR K. (1999), *Paket Programlarla İstatistiksel Veri Analizi*, 2. Baskı, Kaan Kitabevi, Eskişehir
- ROBB J. M. (1982), *Aspects of Multivariate Statistical Theory*, John Wiley&Sons, Inc, Canada
- TATLIDİL H. (1996), *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*, Akademi Matbası, Ankara.
- World Development Indicators* (2003), Erişim: www.worldbank.org

INVESTIGATION OF SOCIAL AND ECONOMIC INDICATORS OF EUROPEAN COUNTRIES BY USING CANONICAL CORRELATION ANALYSIS

ABSTRACT

Canonical correlation analysis(CCA) seeks to identify and quantify the associations between two or more sets of variables. The goal is to find the maximal correlation between a chosen linear combination of the first set of variables and a chosen linear combination of the second set of variables.. In this study by applying canonical correlations of social and economic indicators of 33 countries of European, the relations between social and economic indicators will be explained.

Key Words : Bartlett Test, Canonical Correlation, Social and Economic Indicators