

Borsa Performans Oranları ve Diğer Finansal Oranlar Arasındaki İlişkinin Kanonik Korelasyon Analizi ile İncelenmesi

M. Suphi ÖZÇOMAK (*)

Murat GÜNDÜZ (**)

Özet: Kanonik korelasyon analizi (KKA), her birinde çok sayıda değişken bulunan, iki değişken seti arasındaki ilişkinin yapısını inceler. KKA, en genel ve en karmaşık ilişki analizi olarak ifade edilir. Bu yöntemde bir zorunluluk olmamasına rağmen değişken setlerinden biri bağımlı, diğeri de bağımsız değişken seti olarak ele alınabilir. Bu çalışmada imalat sektöründe faaliyet gösteren ve İMKB’de işlem gören 34 firmanın borsa performans oranları ile diğer dört grup finansal oran içerisinden seçilen oranlar arasındaki ilişki KKA yöntemi ile analiz edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kanonik Korelasyon Analizi, Kanonik Değişken, Borsa Performans Oranları

Investigation of Relationship Between Stock Exchange Performance Ratios and Other Financial Ratios By Means of Canonical Correlation Analysis

Abstract: Canonical correlation analysis (CCA), examines the structure of relation between two sets of variable, where each set consist of a lot of variables. CCA is expressed as the most general and the most complex relationship analysis. Although there isn't necessity in this method, one of the variable sets is dependent variable and the other one is independent variable. In this study, the relation between stock Exchange performance ratios and other ratios which is selected from between financial ratios of 34 firms which is in business manufacturing and traded in IMKB is analysed with CCA.

Keywords: Canonical Correlation Analysis, Canonical Variable, Stock Exchange Performance Ratios

*) Yrd. Doç.Dr., Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
(e-posta:sozcomak@atauni.edu.tr)

***) Öğr.Gör., Kafkas Üniversitesi Kağızman Meslek Yüksekokulu
(e-posta:mgunduzkmyo@hotmail.com)

Giriş

Kanonik korelasyon analizi (KKA), her birinde çok sayıda değişken bulunan, iki değişken seti arasındaki ilişkinin yapısının incelenmesinde kullanılan çok değişkenli analiz yöntemlerinden biridir. Bu yöntemde bir zorunluluk olmamasına rağmen değişken setlerinden biri bağımlı, diğeri de bağımsız değişken seti olarak ele alınabilir. Analizde, her bir sette yer alan değişkenlerin doğrusal bileşimlerinden yeni değişkenler elde edilir. Bu yeni değişkenlere kanonik değişkenler adı verilir ve bu yeni değişkenler arasındaki korelasyonun maksimum olması amaçlanır.

Çalışmanın ikinci bölümünde KKA genel olarak anlatılmış, teorik çerçevesi, amaçları ve analize ilişkin bilgiler verilmiştir. Üçüncü bölümde istatistiksel analiz yapılmış ve bulgulara yer verilmiştir. Dördüncü bölümde ise elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

I. Araştırmanın Yöntemi

A.Kanonik Korelasyon Analizine Genel Bakış

Hotelling tarafından geliştirilmiş olan bir teknik olarak KKA, iki değişken seti arasındaki ilişkinin tanımlanmasını ve hesaplanmasını araştırır (Johnson ve Wichern, 2002:543). İki değişken seti arasında bağımlı ve bağımsız değişken ayrımı yapılabiliyorsa, bu durumda KKA'nın amacı bağımsız değişken seti ile bağımlı değişken seti arasındaki ilişkinin boyutunu incelemektir. Fakat KKA'da bu ayrımın yapılması yani değişken setlerinin bağımlı ve bağımsız değişken seti olarak ayrılması zorunlu değildir. KKA, en genel ve en karmaşık ilişki analizi olarak ifade edilir. Çünkü bağımlı yöntemlerin çoğu KKA'nın özel bir şeklidir. KKA'da tek bir bağımlı değişken söz konusu ise kanonik korelasyon çoklu regresyon analizine dönüşmektedir. Analizde tek bir bağımlı ve bağımsız değişken varsa KKA basit korelasyon analizine dönüşmektedir. Bağımlı değişken çok gruplu nominal bir değişkense KKA çoklu diskriminant analizine indirgenmektedir. Eğer açıklayıcı değişkenler faktörler tarafından şekillendirilen grupları gösteriyorsa kanonik korelasyon çoklu varyans analizine dönüşmektedir (Albayrak, 2006:469).

Çok sayıda değişkenden oluşan iki değişken seti arasındaki ilişkileri inceleyen KKA'nın genel yapısı aşağıdaki gibi ifade edilebilmektedir:

$$\beta_1 Y_1 + \beta_2 Y_2 + \dots + \beta_p Y_p = \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \dots + \alpha_q X_q \quad (1)$$

(metrik-metrik değil) \longleftrightarrow (metrik-metrik değil)

Birinci setteki değişkenler arasında $p(1-p)/2$, ikinci setteki değişkenler arasında $q(1-q)/2$ ve iki değişken seti arasında da pq tane korelasyon vardır. Bu kadar çok olan korelasyon katsayısının teker teker yorumlanması çok güçtür. KKA, bu korelasyon katsayılarının azaltulmasını amaçlamaktadır. Bundan dolayı, KKA'yı uygularken temel hedef, her bir kümenin rastlantı değişkenlerinin maksimum korelasyonlu ve birim varyanslı birer doğrusal bileşimini elde etmektir. Daha sonra bulunan bu çiftten bağımsız, maksimum korelasyonlu ve birim varyanslı ikinci bir doğrusal bileşim çifti aranır. Bu işlemlere küçük değişken kümesindeki değişken sayısı kadar yeni doğrusal bileşim çifti elde edilinceye

kadar devam edilmektedir. Böylece iki değişken seti arasındaki çok sayıda korelasyon yerine birkaç tane doğrusal bileşen arasındaki kanonik korelasyonla ilgilenilmiş olur (Oktay ve Çınar, 2002:16).

KKA, çoğu çok değişkenli parametrik istatistik yöntemi için genel bir model olarak yaygın bir şekilde göz önünde tutulmaktadır. Eş zamanlı olarak çoklu ölçüt ve çoklu tahmin değerini kontrol altında tutabilme kapasitesinden dolayı KKA, sosyal bilimlerde kullanım açısından çok cazip hale gelmiştir. Yöntemin bazı avantajlarının yanında bazı eksiklikleri de mevcuttur. En basitinden, araştırmacılar, bireysel parametre değerlerinin istatistiksel önemini belirlenmesini açıklamakta veya çelişkili teori ve/veya gözlem değerleri nedeniyle kanonik modelin gücünü indirgemekte güçlük çekmektedirler. Bununla birlikte KKA'nın, verilerdeki oldukça küçük varyanslardan etkilenebildiği sonucuna ulaşılmıştır. Kanonik çözümlerin istatistiksel olarak önemli sonuçlar ve önemli açıklayıcı güç olmamasına rağmen yüksek kanonik korelasyon katsayılarından etkilenmesi mümkündür. Bu nedenle kanonik modellerin hedefi, kanonik yüklemelerin hacmini hesaplamalara katmaksızın, birbiriyle maksimum düzeyde ilişkili olan orijinal değişkenlerin ağırlıklı toplamına ulaşmaktır (Özçömek ve Demirci, 2010:261-274).

KKA'nın amaçları aşağıda ifade edildiği şekilde sıralanabilir (Hairv.d., 1992:196):

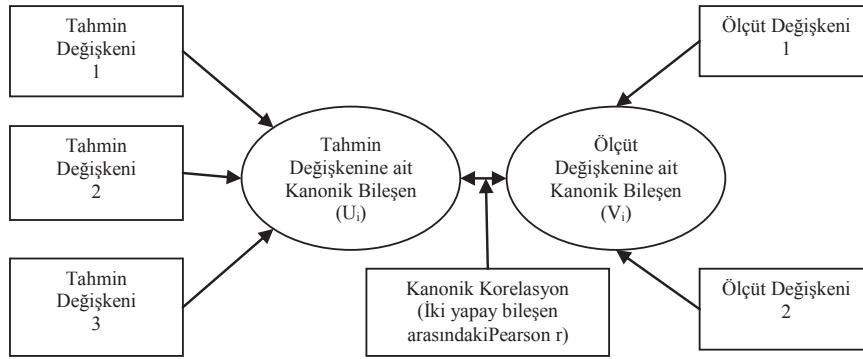
- İki değişken setinin birbirinden bağımsız olup olmadığını belirlemek,
- İki set arasında olabilecek ilişkinin büyüklüğünü belirlemek,
- Her iki setteki değişkenlerden, setlerarası korelasyona en fazla katkıda bulunanları saptamak,
- Her küme doğrusal bileşenlerini maksimum bir şekilde ilişkilendirip, bağımlı ve bağımsız değişken kümesinin her biri için ağırlıkları türetmek,
- Bağımlı ve bağımsız değişken kümeleri arasındaki mevcut ilişkinin doğasının ne şekilde olduğunu açıklamak.

KKA'da, n gözlemden oluşan q tane bağımsız değişken (X_q) ile p tane bağımlı değişkenden (Y_p) türetilen doğrusal bileşen çiftlerine **kanonik değişken**, bu çiftler arasındaki maksimum korelasyona ise **kanonik korelasyon** adı verilir. Kanonik korelasyon katsayıları ile basit korelasyon katsayıları benzer özelliklere sahiptir. Fakat basit korelasyonun değeri -1 ile 1 arasında değişirken kanonik korelasyon 0 ile 1 arasında değişir (Oktay ve Kaynak, 2007:426).

Örnek olarak üç tahmin değişkeni ve iki ölçüt değişkeninden oluşan iki veri seti arasındaki KKA'ya ait açıklayıcı şema aşağıda verilmiştir (Sherry ve Henson, 2005:37-48):

(U_i, V_i) kanonik değişken çiftlerinden (U_1, V_1) birincil kanonik değişkenler olarak adlandırılır ve aşağıdaki eşitlikle gösterilirler.

$$\begin{aligned} U_1 &= a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1q}X_q, \\ V_1 &= b_{11}Y_1 + b_{12}Y_2 + \dots + b_{1p}Y_p, \end{aligned} \quad (2)$$



Şekil 1: Üç tahmin ve iki ölçüt değişkenden oluşan iki veri seti arasındaki ilişkiyi inceleyen kanonik korelasyon analizi.

Birinci kanonik değişkenler olan (U_1, V_1) arasındaki korelasyon ρ_1 ile gösterilir ve birinci kanonik korelasyon olarak adlandırılır. Birinci kanonik değişkenler bulunduğundan sonra bunlardan bağımsız olarak sırayla $(U_2, V_2), \dots, (U_n, V_n)$ kanonik değişkenleri ve (ρ_2, \dots, ρ_n) kanonik korelasyonları bulunur. Yani n sayıda kanonik değişken seti birbirinden bağımsız ve bu değişken setleri arasındaki kanonik korelasyonlar maksimum olacak şekilde tanımlanmaktadır. KKA'nın aşağıda verilen kısıtlara göre çözülmesi gereken bir maksimizasyon problemi olduğu görülmektedir (Subhash, 1996:397):

$$\begin{aligned} \rho_1, \rho_2, \dots, \rho_n &= \text{maksimum} \\ \text{Korelasyon } (U_i, U_j) &= 0 \quad i \neq j \\ \text{Korelasyon } (V_i, V_j) &= 0 \quad i \neq j \\ \text{Korelasyon } (V_i, U_j) &= 0 \quad i \neq j \end{aligned} \quad (3)$$

Kanonik bileşenler, temel bileşenler analizinde olduğu gibi, değişkenleri basit olarak açıklamayı sağlayan ölçülerdir. İki veri setini ayrı ayrı kanonik bileşenler cinsinden aşağıdaki gibi matris gösterimiyle ifade etmek mümkündür (Johnson ve Wichern, 2002:545):

$$U_i = \mathbf{a}_i' X, \quad V_i = \mathbf{b}_i' Y \quad (4)$$

Burada \mathbf{a} ve \mathbf{b} $q \times 1$ ve $p \times 1$ boyutlu katsayı vektörlerdir. \mathbf{a} ve \mathbf{b} katsayıları, X bağımsız değişken setinin çözüm matrisi M_1 ile Y bağımlı değişken setinin çözüm matrisi M_2 matrislerinin özdeğerlerine karşılık gelen özvektör elemanlarıdır. Bu katsayılar, bağımlı değişken (Y) seti ve bağımsız değişken (X) setine ait varyans-kovaryans matrisi:

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \Sigma_{11} & \Sigma_{12} \\ \Sigma_{21} & \Sigma_{22} \end{bmatrix} \quad (5)$$

olmak üzere aşağıda hesaplaması verilen M_1 ve M_2 matrisleri yardımıyla bulunur.

$$\begin{aligned} M_1 &= \Sigma_{11}^{-1} \Sigma_{12} \Sigma_{22}^{-1} \Sigma_{21} \\ M_2 &= \Sigma_{22}^{-1} \Sigma_{21} \Sigma_{11}^{-1} \Sigma_{12} \end{aligned} \quad (6)$$

Öz değer, bağımlı kanonik değişken ile bağımsız kanonik değişken arasındaki ortak varyansın büyüklüğünü verir (Çılan ve Bolat, 2008:50-60).

\mathbf{a} ve \mathbf{b} katsayıları kullanılarak kanonik değişkenler U ve V'nin varyans ve kovaryansları aşağıdaki eşitlikteki gibi hesaplanır:

$$\begin{aligned} \text{Var}(U) &= \mathbf{a}' \text{Kov}(X) \mathbf{a} = \mathbf{a}' \Sigma_{11} \mathbf{a} \\ \text{Var}(V) &= \mathbf{b}' \text{Kov}(Y) \mathbf{b} = \mathbf{b}' \Sigma_{22} \mathbf{b} \\ \text{Var}(U, V) &= \mathbf{a}' \text{Kov}(XY) \mathbf{b} = \mathbf{a}' \Sigma_{12} \mathbf{b} \end{aligned} \quad (7)$$

U ve V kanonik değişkenleri arasındaki korelasyonu, yani kanonik korelasyonu ($\rho_{u,v}$) veren eşitlik aşağıdaki gösterilmiştir (Johnson ve Wichern, 2002:545):

$$\rho_{u,v} = \frac{\text{Kov}(U, V)}{\sqrt{\text{Var}(U) \text{Var}(V)}} = \frac{\mathbf{a}' \Sigma_{12} \mathbf{b}}{\sqrt{(\mathbf{a}' \Sigma_{11} \mathbf{a})(\mathbf{b}' \Sigma_{22} \mathbf{b})}} \quad (8)$$

U ve V kanonik değişkenleri arasındaki korelasyonu maksimize etmek için a ve b katsayılarının maksimum olduğu korelasyon katsayısını bulmak gerekir. U ve V vektörlerinde yer alan ve birim varyansa sahip olan kanonik değişken çiftleri (U_i, V_i $i=1,2,\dots,k$) korelasyonu maksimize eden değerlerdir (Özdamar, 2010:414).

B. Kanonik Korelasyon Katsayılarının Anlamlılığı

KKA sonucuna göre elde edilen kanonik korelasyon katsayılarının anlamlılıklarının test edilmesi gerekmektedir. Katsayıların anlamlılıklarının sınanması işlemi için yazılacak olan sıfır ve alternatif hipotez aşağıdaki gibi ifade edilir:

$$\begin{aligned} H_0 &= \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_n = 0 \\ H_1 &= \rho_1 \neq \rho_2 \neq \dots \neq \rho_n \neq 0 \end{aligned} \quad (9)$$

Sıfır ve alternatif hipotezlerin sınanması için kullanılan en yaygın yöntem Wilk's Lambda (Λ) test istatistiğidir. Λ test istatistik değerinin hesaplanması aşağıda gösterilmiştir:

$$\Lambda = \prod_{i=1}^m (1 - \rho_i^2) \quad (10)$$

Λ değeri kullanılarak χ_{hes}^2 test istatistiği aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$\chi_{hes}^2 = - \left[(n-1) - \frac{1}{2}(p+q+1) \right] \ln \Lambda \quad (11)$$

Bu eşitlikte n , örnek hacmini; p , birinci setteki değişken sayısını; q , ikinci setteki değişken sayısını; ρ_i , kanonik korelasyonları; m ise kanonik korelasyon sayısını belirtir. Daha sonra χ_{hes}^2 test istatistiği değeri ile α anlamlılık düzeyinde $p \times q$ serbestlik dereceli $\chi_{pq,\alpha}^2$ tablo değeri karşılaştırılır. Hesaplanan değer tablo değerinden büyükse ($\chi_{hes}^2 > \chi_{pq,\alpha}^2$) sıfır hipotezi reddedilir. Bu durumda birinci kanonik korelasyonun anlamlı olduğu söylenir. Geriye kalan $m-1$ sayıda kanonik korelasyonun anlamlı veya anlamsız olabileceği ifade edilmiş olur. İlk hesaplanan test istatistiği önemli ise birinci kanonik korelasyon test dışı bırakılır ve diğer kanonik korelasyonlar ile test yinelenir. Bu defa Wilk's Lambda istatistiği $i = 2, 3, \dots, m$ değerleri için hesaplanır. Bu işlemler anlamsız χ_{hes}^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 (Oktay ve Çınar, 2002:19).

Kanonik korelasyon katsayılarının anlamlılığını sınamak için kullanılan diğer testler, Rao tarafından önerilen F testi, Hotelling-Lawley'in iz testi, Pillai'nin iz testi ve Roy'un en büyük kök testidir (Lorcu ve Bolat, 2009:124-133).

C. Kanonik Değişkenlerin Yorumlanması

Kanonik korelasyonların anlamlılığı test edildikten sonra kanonik değişkenlerin yorumlanması aşamasına geçilebilir. Kanonik değişkenlerden sadece anlamlı olanların yorumu yapılabilir. Bu amaçla standartlaştırılmış katsayılar kullanılır. Standartlaştırılmış kanonik katsayılar ilgili değişkenin kanonik değişkenlerinin tanımlanmasındaki standart ağırlıklarını göstermektedir. Araştırmadaki örnek genişliği çok küçük veya değişkenler arasında çoklu bağlantının olması durumunda, kanonik katsayılar durağan olmayabilir. Bu durumda standartlaştırılmış kanonik katsayılar yerine, kanonik yükler (canonical loading) olarak ifade edilen kanonik değişken ile o kümede yer alan orijinal değişkenler arasındaki basit korelasyon katsayılarının kullanılması önerilmektedir (Albayrak, 2006:485).

Büyük örneklerde, zayıf kanonik korelasyon katsayıları önemli olabilirken, güçlü kanonik korelasyon katsayıları her zaman X ve Y değişken kümeleri arasında güçlü bir korelasyonun olduğunu belirtmeyebilir. Çünkü kanonik korelasyon, X ve Y değişkenlerinin doğrusal bileşenlerini maksimize eder. Bu nedenle X ve Y değişken setlerinden herhangi birindeki varyansın diğeri tarafından açıklanan kısmını belirtmez. Bunun için, Stewart ve Love (1968) tarafından önerilen "Gereksizlik İndeksi" (RI) hesaplanır. Bu indeks, setlerden birindeki varyansın diğeri ile açıklanabilen kısmını belirtir. Gereksizlik indeksi (RI) her kanonik değişken için hesaplanabilir (Stevens, 2002:483).

Bağımlı ya da bağımsız değişken setlerinden herhangi birinin diğeri sete ait açıkladığı toplam varyans ise "Toplam Gereksizlik İndeksi" (TRI) olarak adlandırılır. Bağımsız X değişkenlerinin Y değişkenlerinde açıkladığı toplam varyans yani Y değişkenleri için toplam gereksizlik indeksi aşağıda gösterildiği gibi hesaplanır:

$$TRI_{Y/X} = \sum_{i=1}^m RI_{U_i/V_i} = \sum_{i=1}^p \frac{R_{Y_i}^2}{p} \quad (12)$$

Yukarıdaki eşitlikte R_{Y_i} i. Y değişkeni ile X bağımsız değişkenleri arasındaki çoklu korelasyon katsayısını göstermektedir. Yani toplam gereksizlik indeksi, her bir Y değişkeni bağımlı ve X değişkenleri bağımsız değişkenler olarak alınıp elde edilen çoklu R^2 değerlerinin ortalamasına eşittir (Albayrak, 2006:488).

II. Analiz ve Bulgular

A. Veri Setlerinin Belirlenmesi

Finansal oran, en basit şekliyle finansal tablolarda bulunan iki kalem arasındaki ilişkiyi ifade eden değer olarak tanımlanabilir. Finansal tablolardaki kalemlerden sayısız oran elde edilebilir. Bu nedenle analizin amacına uygun kalemlerin seçilerek, aralarındaki ilişkilerin analiz edilmesi gerekir.

Finansal analizde kullanılan oranları çeşitli amaçlara göre sınıflandırmak mümkündür. Genel olarak bilanço ve gelir tablosu verilerinin analizinde kullanılan oranlar beş grupta toplanmaktadır. Bunlar;

1. Likidite oranları,
2. Mali yapı oranları,
3. Faaliyet oranları,
4. Kârlılık oranları,
5. Borsa Performans oranları.

Oran analizinde ilk dört grupta yer alan oranlar bilanço ve gelir tablosundaki kalemler kullanılarak hesaplanırken, borsa performans oranları bilanço ve gelir tablosu dışında hisse senedinin piyasadaki bilgileri kullanılarak hesaplanmaktadır. Bu nedenle çalışmada ilk dört grupta yer alan ve en genel kabul edilen oranlarla borsa performans oranları arasındaki kanonik ilişki incelenmiştir.

Bu çalışmada İMKB’de işlem gören imalat sektöründe faaliyet gösteren 34 firmanın borsa performans oranları ile diğer dört grup içerisinde seçilen oranlar arasındaki ilişki KKA yöntemi ile analiz edilmiştir. Borsa performans oranları; fiyat/kazanç oranı (y1), kâr payı verim oranı (y2), pay başına kazanç (y3) ve hisse değeri (y4) olarak bağımlı değişken, diğer oranlar özsermaye kârlılığı (x1), cari oran (x2), kaldıraç oranı (x3), kârlılık (x4), stok devir hızı (x5) olarak bağımsız değişken olarak ele alınarak bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenleri hangi yönde ve ne derecede etkilediği araştırılmıştır. Diğer oranlardan grup içerisinde en yaygın kullanılanlar seçilmiştir. Likidite oranlarından cari oran, mali yapı oranlarından kaldıraç oranı, faaliyet oranlarından stok devir hızı ve kârlılık oranlarından satışların kârlılığı ve öz sermaye kârlılığı oranları alınmıştır.

B. Borsa performans oranları ve diğer oranlar arasındaki ilişkinin belirlenmesi

B.1. Kanonik Korelasyon Analiz Sonuçları

Yapılan analizde, İMKB’de işlem gören imalat sektöründe faaliyet gösteren 34 firmaya ait iki değişken seti yer almaktadır. Dolayısıyla $(p + q) \times N = (4 + 5) \times 34 = 9 \times$

34 boyutlarında bir matris analiz edilerek, söz konusu firmalara ait değişkenler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Söz konusu verilere ait ortalama ve standart sapma değerleri Tablo.1'de verilmiştir.

Tablo 1. Borsa Performans Oranları Ve Diğer Oranlara Ait Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

| Değişken | Ortalama | Standart Sapma |
|---------------------------|----------|----------------|
| Özsermaye Kârlılığı (x1) | 0,716 | 0,139 |
| Cari Oran (x2) | 1,690 | 1,634 |
| Kaldıraç Oranı (x3) | 0,449 | 0,204 |
| Kârlılık (x4) | 0,060 | 0,091 |
| Stok Devir Hızı (x5) | 14,135 | 33,082 |
| Fiyat/Kazanç Oranı (y1) | 20,394 | 31,375 |
| Kâr Payı Verim Oranı (y2) | 0,040 | 0,05 |
| Pay Başına Kazanç (y3) | 1,284 | 3,050 |
| Hisse Değeri (y4) | 1,976 | 0,939 |

Analiz sonucunda, borsa performans ve diğer oranlardan üzerinde çalışılan tüm değişkenler arasında tespit edilen basit doğrusal korelasyonlar Tablo.2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Bütün değişkenler arasındaki basit doğrusal korelasyon katsayıları (Pearson r)

| | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | y1 | y2 | y3 |
|----|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|-------|
| x2 | 0,452* | | | | | | | |
| x3 | -0,256 | -0,564* | | | | | | |
| x4 | 0,665* | 0,370* | -0,555* | | | | | |
| x5 | -0,103 | -0,060 | 0,178 | -0,192 | | | | |
| y1 | -0,025 | 0,107 | 0,185 | -0,061 | -0,029 | | | |
| y2 | 0,899* | 0,381* | -0,255 | 0,693* | -0,074 | -0,060 | | |
| y3 | 0,340* | 0,284 | -0,276 | 0,269 | -0,114 | -0,040 | 0,263 | |
| y4 | 0,144 | 0,015 | 0,136 | 0,001 | -0,297 | 0,095 | -0,161 | 0,282 |

*: % 5 seviyesinde anlamlı

Tablo.2'deki korelasyon katsayıları incelendiğinde;

Bağımsız değişkenlerden olan özsermaye kârlılığı (x1) ile cari oran (x2) arasındaki korelasyon katsayısının 0,452, kaldıraç oranı (x3) arasındaki korelasyon katsayısının ters yönde 0,256, kârlılık (x4) arasındaki korelasyon katsayısının 0,665 ve stok devir hızı (x5) arasındaki korelasyon katsayısının ters yönde 0,103 olduğu görülmektedir. Bu finan-

sal oran verileri arasındaki basit korelasyon katsayıları incelendiğinde özsermaye kârlılığı ile cari oran ve kârlılık arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Cari oran (x2) ile kaldıraç oranı (x3) arasındaki korelasyon katsayısının ters yönde 0,564, kârlılık (x4) arasındaki korelasyon katsayısının 0,370 ve stok devir hızı (x5) arasındaki korelasyon katsayısının ters yönde 0,060 oranında bir ilişki tespit edilmiştir. Bu değişkenlerden cari oran ile kaldıraç oranı ve kârlılık arasındaki korelasyon katsayıları anlamlı bulunmuştur.

Kaldıraç oranı (x3) ile kârlılık (x4) arasındaki korelasyon katsayısının ters yönde 0,555 oranında ve anlamlı olduğu görülmektedir. Stok devir hızı (x5) ile arasındaki ilişkinin ise anlamlı olmadığı ve korelasyon katsayısının ise 0,178 olduğu tespit edilmiştir.

Kârlılık (x4) ile stok devir hızı (x5) arasındaki korelasyon katsayısının ise ters yönde 0,192 oranında olduğu ve bu oranlar arasındaki ilişkinin ise anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Bağımlı değişkenler seti olarak ele alınan borsa performans oranlarına ait basit doğrusal korelasyon katsayıları incelendiğinde, fiyat/kazanç oranının (y1) kâr payı verim oranı (y2) ile arasındaki korelasyon katsayısının ters yönde 0,060 oranında olduğu, pay başına kazanç (y3) oranıyla arasında ters yönlü 0,040 oranında bir ilişki olduğu ve hisse değeri (y4) ile arasındaki korelasyon katsayısının 0,095 görülmektedir. Bu değişkenler arasındaki basit korelasyon katsayılarına ait anlamlılık seviyeleri incelendiğinde aralarında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

Kâr payı verim oranının (y2) pay başına kazanç (y3) oranı ile arasında 0,263 oranında bir ilişki olduğu ve hisse değeri (y4) ile arasındaki korelasyon katsayısının ters yönde 0,161 olduğu görülmektedir. Bu değişkenler arasındaki basit korelasyon katsayılarına ait anlamlılık seviyeleri incelendiğinde aralarında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

Pay başına kazanç (y3) oranı ile hisse değeri (y4) arasında 0,282 oranında anlamsız bir ilişki tespit edilmiştir.

Özsermaye kârlılığı (x1) oranıyla fiyat/kazanç oranı (y1) arasında ters yönlü 0,025 oranında, kâr payı verim oranı (y2) arasında 0,899 oranında, pay başına kazanç (y3) arasında 0,340 oranında, hisse değeri (y4) arasında 0,144 oranında bir ilişki tespit edilmiştir. Bu değişkenlerden özsermaye kârlılığı ile kâr payı verim oranı ve pay başına kazanç arasındaki korelasyonlar anlamlı bulunmuştur.

Cari oran (x2) ile fiyat/kazanç oranı (y1) arasında 0,107 oranında, kâr payı verim oranı (y2) arasında 0,381 oranında, pay başına kazanç (y3) arasında 0,284 oranında, hisse değeri (y4) arasında 0,015 oranında bir ilişki tespit edilmiştir. Bu değişkenlerden sadece cari oran ile kâr payı verim oranı arasındaki korelasyon anlamlı çıkmıştır.

Kaldıraç oranıyla (x3) fiyat/kazanç oranı (y1) arasında 0,185 oranında, kâr payı verim oranı (y2) arasında ters yönde 0,255 oranında, pay başına kazanç (y3) arasında ters yönde 0,276 oranında, hisse değeri (y4) arasında 0,136 oranında bir ilişki tespit edilmiştir. Bu değişkenler arasındaki korelasyonlar anlamlı bulunmamıştır.

Kârlılık (x4) ile fiyat/kazanç oranı (y1) arasında ters yönde 0,061 oranında, kâr payı verim oranı (y2) arasında 0,693 oranında, pay başına kazanç (y3) arasında 0,269 oranında, hisse değeri (y4) arasında 0,001 oranında bir ilişki tespit edilmiştir. Bu değişkenlerden sadece kârlılık ile kâr payı verim oranı arasındaki korelasyon anlamlı çıkmıştır.

Stok devir hızı (x5) ile fiyat/kazanç oranı (y1) arasında ters yönde 0,029 oranında, kâr payı verim oranı (y2) arasında ters yönde 0,074 oranında, pay başına kazanç (y3) arasında ters yönde 0,114 oranında, hisse değeri (y4) arasında ters yönde 0,297 oranında bir ilişki tespit edilmiştir. Bu değişkenlerarasındaki korelasyonlar anlamlı bulunmamıştır.

B.2. Borsa Performans Oranları ve Diğer Finansal Oranlara Ait Kanonik Değişken Çiftlerinin Karşılaştırmalı Analizleri

Kanonik fonksiyon, bağımlı kanonik değişkenler ile bağımsız kanonik değişkenler arasındaki ilişkinin ifadesidir. Kanonik fonksiyonun gücü, kanonik korelasyon katsayısı ile ölçülür. Analizde, en az sayıda değişkene sahip olan setteki değişken sayısı kadar kanonik fonksiyon elde edilir ve kanonik korelasyon hesaplanır. Bu çalışmada 5 bağımsız ve 4 bağımlı değişken söz konusu olduğundan hesaplanabilecek kanonik fonksiyon sayısı ve kanonik korelasyon katsayısı 4'tür. Kanonik değişken çiftleri arasındaki korelasyon yani kanonik korelasyon incelenerek her iki veri seti arasındaki ilişkinin yapısı belirlenir. Borsa performans oranları ve seçilmiş diğer finansal oranlara ait kanonik değişkenler arasındaki ilişki aşağıda Tablo 3'de ortaya konulmuştur.

Tablo 3. Kanonik değişkenlere ait analiz sonuçları

| Kanonik Değişkenler (U_i, V_i) | Kanonik Korelasyon | R-Kare Değeri | F Değeri | Serbestlik Derecesi Sayısı | Serbestlik Derecesi Yoğunluğu | Anlamlılık Seviyesi | Lambda Değeri |
|------------------------------------|--------------------|---------------|----------|----------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------|
| 1. | 0,957 | 0,916 | 5,68 | 20 | 84 | 0,000 | 0,058 |
| 2. | 0,456 | 0,207 | 0,84 | 12 | 69 | 0,607 | 0,696 |
| 3. | 0,271 | 0,073 | 0,60 | 6 | 54 | 0,732 | 0,879 |
| 4. | 0,224 | 0,050 | 0,74 | 2 | 28 | 0,486 | 0,949 |

Tablo 3 incelendiğinde, sadece U_1 ve V_1 kanonik değişken çifti arasındaki kanonik korelasyon katsayısının anlamlı olduğu ($p < 0,05$) ve $\rho_1 = 0,957$ olarak hesaplandığı görülmektedir. U_2 ve V_2 arasındaki kanonik korelasyon katsayısının anlamsız olduğu ($p > 0,05$) ve $\rho_2 = 0,456$, U_3 ve V_3 arasındaki kanonik korelasyon katsayısının anlamsız olduğu ($p > 0,05$) ve $\rho_3 = 0,271$ ve U_4 ve V_4 arasındaki kanonik korelasyon katsayısının anlamsız olduğu ($p > 0,05$) ve $\rho_4 = 0,224$ olarak hesaplandığı görülmektedir. KKA'da anlamlı olan kanonik korelasyon katsayıları yorumlanabilmektedir. Bu yüzden birinci kanonik değişken çifti ele alındığında bağımsız değişken setinin bağımlı değişken setini %91,6

düzeyinde açıklayabildiği, kalan %8,4'lik kısmının ise diğer etkenlerin etkisinde olduğu söylenebilir.

Anlamlı olan birinci bağımsız ve bağımlı değişken setleri için hesaplanan kanonik ağırlıklar ve kanonik fonksiyonların ifadesi aşağıda verilmektedir:

$$U_1 = -0,882 x_1 - 0,006 x_2 - 0,144 x_3 - 0,196 x_4 + 0,080 x_5 \quad (13)$$

$$V_1 = -0,021 y_1 - 1,004 y_2 + 0,021 y_3 - 0,344 y_4 \quad (14)$$

Orijinal değişkenlerin kanonik değişkene ne ölçüde katkı yaptığı fonksiyonel eşitlikten görülebilir. Buna göre bazı finansal oran verilerine ait birinci kanonik değişkeni en çok açıklayan orijinal değişkenler sırasıyla özsermaye kârlılığı, kârlılık, kaldıraç oranı, stok devir hızı ve cari orandır. Borsa performans oranları verilerine ait birinci kanonik değişkeni en çok açıklayan orijinal değişkenler ise sırasıyla kâr payı verim oranı, hisse değeri, fiyat/kazanç oranı ve pay başına kazançtır.

Kanonik yük, orijinal değişkenin kendi kanonik değişkeniyle arasındaki basit doğrusal korelasyon olarak ifade edilmektedir. İlgili değişkenin kendi kanonik değişkenine ve kanonik korelasyon katsayısına yaptığı katkının ne derece güçlü olduğunun belirlenmesini sağlamaktadır. Kanonik çapraz yük ise orijinal bağımlı değişkenler ile bağımsız kanonik değişkenler arasındaki basit doğrusal korelasyon veya orijinal bağımsız değişkenler ile bağımlı kanonik değişkenler arasındaki basit doğrusal korelasyon olarak tanımlanır. Böylece yüksek korelasyona sahip gözlenmiş değişkenin, çapraz setteki kanonik değişkene yaptığı katkının gücü ölçülebilmektedir (Bilgin vd., 2003:345-346). Tablo 4 ve Tablo 5'de birinci bağımlı ve bağımsız kanonik değişken için kanonik yükler gösterilmektedir.

Tablo 4. Bağımsız değişkenler için kanonik yükler ve kanonik çapraz yükler

| | U_1 | V_1 |
|-----------|--------|--------|
| x1 | 0,987 | 0,945 |
| x2 | 0,401 | 0,384 |
| x3 | -0,209 | -0,200 |
| x4 | 0,721 | 0,690 |
| x5 | -0,183 | -0,175 |

Tablo 4 incelendiğinde bağımsız orijinal özsermaye kârlılığı değişkeninin bağımlı ve bağımsız kanonik değişkenle en yüksek basit doğrusal korelasyon katsayısına sahip olduğu görülmektedir. Yani bağımlı ve bağımsız kanonik değişkenlere en yüksek katkıyı bu orijinal bağımsız değişken yapmaktadır.

Tablo 5. Bağımlı değişkenler için kanonik yükler ve kanonik çapraz yükler

| | U_1 | V_1 |
|----|--------|--------|
| y1 | -0,004 | -0,004 |
| y2 | -0,902 | -0,942 |
| y3 | 0,324 | 0,339 |
| y4 | 0,171 | 0,178 |

Tablo 5 incelendiğinde bağımlı orijinal kâr payı verim oranı değişkeninin bağımlı ve bağımsız kanonik değişkenle en yüksek basit doğrusal korelasyon katsayısına sahip olduğu görülmektedir. Yani bağımlı ve bağımsız kanonik değişkenlere en yüksek katkıyı bu orijinal bağımlı değişken yapmaktadır.

Kanonik değişkenlerin kendi setlerindeki açıkladığı kısmı gösteren açıklanan varyans oranı, bağımlı veya bağımsız setteki her bir kanonik değişkene ait kanonik yüklerin karelerinin ortalamasıdır. Bağımlı setten elde edilen kanonik değişkenlerin kendi setinde açıkladığı varyans oranı toplam %100'dür. Birinci bağımlı kanonik değişkene (V_1) ait açıklanan varyans oranı ise %25,8'dir ve aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:

$$[(-0,004)^2 + (-0,942)^2 + (0,339)^2 + (0,178)^2] / 4 = 0,258 \quad (15)$$

Bağımsız setten elde edilen kanonik değişkenlerin kendi setinde açıkladığı varyans oranı toplam %86'dır. Birinci bağımsız kanonik değişkene (U_1) ait açıklanan varyans oranı ise %34,7'dir ve aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:

$$[(0,987)^2 + (0,401)^2 + (-0,209)^2 + (0,721)^2 + (-0,183)^2] / 5 = 0,347 \quad (16)$$

Gereksizlik indeksleri, kanonik değişkenlerin çapraz setteki açıkladıkları kısmı ifade etmektedir. Bu değer, i. kanonik değişkenin açıklanan varyans oranı ile i. kanonik korelasyon katsayısının karesinin çarpımından elde edilmektedir. Gereksizlik indeksine göre bağımsız kanonik değişkenlerin bağımlı sette açıkladığı kısım %31,9, bağımlı değişkenlerin bağımsız sette açıkladığı kısmın ise %37,2 olduğu görülmektedir. Birinci bağımlı kanonik değişkenin bağımsız sette açıkladığı kısım %23,7'dir ($0,258 * 0,916 = 0,237$), birinci bağımsız kanonik değişkenin bağımlı sette açıkladığı kısım ise %31,7'dir ($0,347 * 0,916 = 0,317$).

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada imalat sektöründe faaliyet gösteren ve İMKB'de işlem gören 34 firmanın borsa performans oranları ile diğer dört grup finansal oran içerisinde seçilen oranlar arasındaki ilişki KKA yöntemi ile analiz edilmiştir. Borsa performans oranları; fiyat/kazanç oranı (y1), kâr payı verim oranı (y2), pay başına kazanç (y3) ve hisse değeri (y4) olarak bağımlı değişken, diğer oranlar özsermaye kârlılığı (x1), cari oran (x2), kaldıraç oranı (x3), kârlılık (x4), stok devir hızı (x5) olarak bağımsız değişken olarak ele alın-

rak bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenleri hangi yönde ve ne derecede etkilediği araştırılmıştır.

Kanonik değişkenler arasında en yüksek korelasyon değerine sahip birinci değişken çifti anlamlı bulunmuştur. Söz konusu değişken çiftinin toplam varyansa en büyük katkıyı sağladığı görülmüştür. Diğer değişken çiftlerinin, toplam varyansa çok fazla katkıda bulunmaması nedeniyle anlamlı olmadıkları söylenebilir. Analiz sonuçları incelendiğinde U_1 ve V_1 değişken çifti arasındaki kanonik korelasyon katsayısının 0,957 olarak hesaplandığı görülmektedir. Bu da bağımlı ve bağımsız değişken setleri arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Kanonik fonksiyonlar yorumlandığında özsermaye kârlılığının seçilmiş finansal oranları üzerinde, kâr payı verim oranında borsa performans oranları üzerinde etkili olduğözlemlenmiştir. Kanonik yükler ve kanonik çapraz yükler dikkate alındığında orijinal bağımsız özsermaye kârlılığı değişkeni ile orijinal bağımlı kâr payı verim oranı değişkeninin bağımlı ve bağımsız kanonik değişkene en yüksek katkıyı yaptığı sonucuna varılmıştır.

Bağımlı setten elde edilen kanonik değişkenlerin kendi setinde açıkladığı varyans oranı toplam %100'dür. Bağımsız setten elde edilen kanonik değişkenlerin kendi setinde açıkladığı varyans oranı ise toplam %86'dır. Bağımsız kanonik değişkenlerin bağımlı sette açıkladığı kısım %31,9, bağımlı değişkenlerin bağımsız sette açıkladığı kısmın ise %37,2 olduğu analiz sonucunda elde edilmiştir.

Kaynakça

- Albayrak, A.S. (2006). Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Bilgin, Ö.C., Emsen, E. ve Davis, M.E. (2003). "An Application of Canonical Correlation Analysis to Relationships between the Head and Scrotum Measurements in Awassi Fat Tailed Lambs", *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 2(6), 343-349.
- Çılan, Ç.A., Bolat, B.A. (2008). "Bilişim Teknolojileri İle Gelişme Arasındaki İlişkinin Kanonik Korelasyon Analizi İle İncelenmesi". *İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi*, 19(60). 50-60.
- Hair, J.F., Anderson, R.E., Tahtam, R.L. ve Black, W.C. (1992). *Multivariate Data Analysis*. Third Edition, Maxwell Macmillan International Editions.
- Johnson, R.A. ve Wichern, D.W. (2002). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Fifth Edition, New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Lorcu, F. ve Bolat, B. A. (2009). "Yaşlara Göre Ölüm Oranları ile Sosyo-ekonomik Göstergeler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi". *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 38(2), 124-133.

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

Oktay E. ve Kaynak S. (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. Suphi. ve Demirci, A. (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. (2010). Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi: Çok Değişkenli Analizler. (7. Baskı). Eskişehir: Kaan Kitabevi.

Sherry, A. ve Henson, R.K. (2005).“Conducting and Interpreting Canonical Correlation Analysis in Personality Research: A User-Friendly Primer” [Kişilik Araştırmalarında Kanonik Korelasyon Analizinin İletimi ve Yorumlanması: Kullanışlı Bir El Kitabı]. Journal Of Personality Assessment, 84(1), ss.37–48. Erişim tarihi: 10 Eylül 2011, Taylor&Francis.

Stevens, J.P. (2002). Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences. Fourth Edition, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Inc.

Subhash, S. (1996). Applied Multivariate Techniques. New York: John Wiley and Sons Inc.