

---

SERİ

**B**

CİLT

**40**

SAYI

**1**

**1990**

---

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
**ORMAN FAKÜLTESİ**  
D E R G İ S İ



# EKONOMETRİK ARAŞTIRMA VE ÖNEMİ

Yard. Doç. Dr. Ahmet TÜRKER<sup>1)</sup>

## Kı s a Ö z e t

**Bu çalışmada önce ekonometri bilimi tanıtılmakta, diğer bilimlerle olan ilişkisi ve amacı açıklanmaktadır. Ekonometrik modeller üzerinde durulmakta; ekonometrik araştırmanın aşamaları anlatılmakta ve en sonda konu ile ilgili sayısal bir örnek verilmektedir.**

### 1. GENEL BİLGİ

Ekonometri bilimi diğer bilimlere nazaran genç bir bilim dalı sayılmaktadır. Geçmiş 1920'lerin sonlarına dayanmaktadır. Genel olarak ekonometri, ekonomi, matematik ve istatistiğin bir araya gelmesiyle ortaya çıkan bir bilim dalıdır. Amaç matematik ve istatistikten yararlanarak, ekonomik yasaları sayısal olarak ortaya çıkarmak; ayrıca çeşitli ekonomik sorunların sayısal olarak incelenmesine ve doğru kararların alınmasına yardımcı olmaktır.

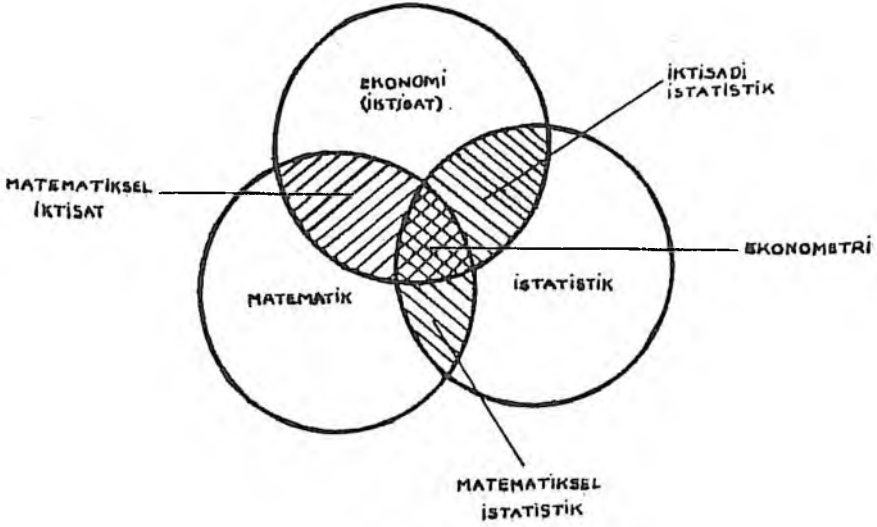
Ekonometri sözcüğü, kökeni Yunanca'da "Oikonomia" ve "Metron" sözcüklerinin bir araya gelmesiyle oluşmuştur. "Oikonomia" ev ve çiftlik yönetimi anlamına ve "Metron" da ölçme anlamına gelmektedir. Demek ki ekonometri ekonomik ilişkileri ölçen ve bunun için gerekli tüm yöntemleri kapsayan bir bilim dalıdır.

Ekonometrinin, ekonomi, matematik ve istatistikle olan ilişkisini ileriki sayfadaki şekilde göstermek mümkündür.

Şekilde iktisat ile istatistiğin kesiştiği alan iktisadi istatistiği; iktisat ile matematiğin kesiştiği alan Matematiksel iktisat; matematik ile istatistiğin kesiştiği alan Matematiksel istatistiği ve üçünün kesiştiği alan ise Ekonometri'yi temsil etmektedir.

Burada hemen şu hususun açıklığa kavuşturulması gerekir. Matematiksel iktisatta ele alınan problemlerde değişkenler arasındaki ilişkiler deterministiktir. Ekonometri ise, yalnız rastlantısal (stokastik) ilişkileri içine almaktadır. Ekonometrik teori ve uygulama bu temel üzerine kurulmaktadır (KILIÇBAY, 1980 s. 9).

1) İ.Ü. Orman Fakültesi, Ormancılık Ekonomisi Bilim Dalı



Şekil 1

Eskiden, örneğin girdi-çıkıı tekniği ve doğrusal programlama gibi konular ekonometri disiplinine dahil edilirdi. Ancak günümüzde bunlar matematiksel iktisat ve matematiksel programlama konuları içinde yer almaktadır. Çünkü bugün ekonometrinin asıl amacı, matematiksel bir kalıba sokulmuş bulunan ve ekonomik teoride yer alan değişkenler arasındaki bağlantı kuran parametrelerin sayısal değerlerini tahmin etmektir (KILIÇBAY, 1980, s. 3).

Ekonometri diğer bilimlere nazaran daha hızlı bir gelişme göstermiştir. Bunun nedenleri şöyle sıralanabilir:

- Ekonometrinin dayandığı başlıca bilim dalları ve disiplinler olan ekonomi teorisi, matematik ve istatistiğin gelişmesi;
- Uzun bir süreden beri ekonomi teorisini, matematik modeller içinde ele alma ve ona sayısal bir özellik verme hususundaki çalışmalar;
- Ekonomi teorisinin sayısal testi ve doğrulanması gereğinin gün gittikçe artması;
- Bilgisayar olanaklarından yararlanarak çok sayıda verinin kullanılması ve kısa sürede sağlıklı sonuçların elde edilmesi de ekonometrinin gelişmesinde büyük katkısı olmuştur.

## 2. EKONOMETRİNİN AMACI

Ekonometrinin amacı ekonomik ilişkileri bir model içinde ele alarak belli değişkenlerin değişme nedenlerini sayısal ölçülerle ifade etmek veya bu değişkenlerin gelecekte alabilecekleri değerleri tahmin edebilmektir. Bu durumda ekonometrinin amacı ekonomik olayları sayısal olarak açıklayabilmek ve geleceği yine sayısal olarak tahmin edebilmektedir. Bu açıklamalar ışığında ekonometrinin üç amacı bulunmaktadır (GENÇELİ, 1989, s. 8).

Bunlar:

- 1) Yapısal analiz
- 2) Tahmin ve
- 3) Ekonomi politikasına yön verme'dir.

#### 1) Yapısal Analiz

Ekonometri yardımıyla ekonomi teorilerinin gerçeklerle ilgisi araştırılarak, geçerlilikleri sınanmakta, modeller oluşturularak ekonomik yapı daha iyi tanınmaktadır.

#### 2) Tahmin

Ekonometrinin bir amacı da kurulan modellerdeki belli değişkenlerin gelecekte alabilecekleri değerleri tahmin edebilmektir. Başarılı bir tahmin ise, modelin doğru olarak belirlenmesi ve olayın geçmişteki koşullarının tahmin sürecini de kapsamasıdır.

#### 3) Ekonomi Politikasına Yön Verme

Ekonomi politikasını belirlemek amacıyla ekonometri çeşitli alternatifler arasından birini seçme olanağını vermektedir. Kurulan ekonometrik modeller yardımıyla tahmin edilen parametrelere dayanarak verilen kararlar daha sağlıklı olmaktadır.

### 3. EKONOMETRİK MODELLER

Burada önce modelin genel tanımı yapılacak, daha sonra ekonometrik modelin tanımına geçilecektir.

Genel olarak model gerçek bir sistemin yalınlaştırılmış temsilcisidir. Model yardımıyla gerçek sistem daha kolay anlaşılır. Model üzerinde deneyler yaparak varsayımları ispatlayabilme olanağı bulunur. Problemin niteliğine göre modelin alacağı şekil değişmektedir. Model; bina, gemi, otomobil vs. gibi bir cismin küçüktülmüş şekli "uyuşum modelleri" olduğu gibi, elektrik akımının su akışı ile temsil eden "benzeşim modelleri", ya da sembollerle Matematiksel modellerde olduğu gibi değişik biçimlerde ilde edilebilmektedir (KALIPSIZ, 1988 s. 143).

Matematiksel model, genel olarak değişkenler arasında ilişki kuran bir kalıba sahiptir. Matematiksel modeller, determinist ve rastlantısal (stokastik) modeller diye ikiye ayrılır.

- Determinist modeller: Örneğin  $Y=aX$  denkleminde bağımsız değişkendenki (X) her değere karşılık, Y bağımlı değişkeni yalnız bir ve belli bir değer alıyorsa bu ilişki kesindir.

- Rastlantısal (stokastik) modeller:

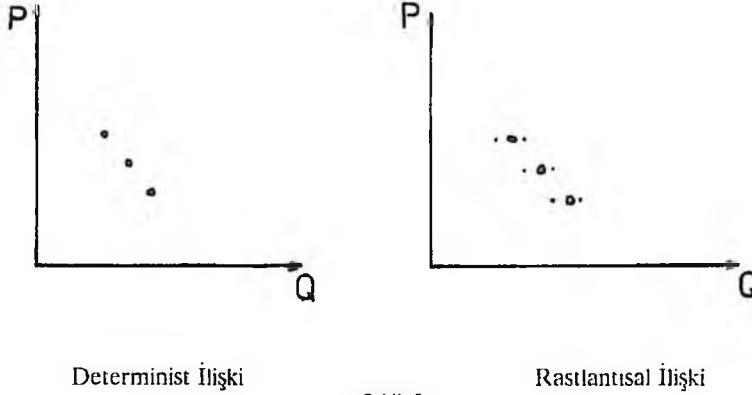
Burada ilişki kesin değildir. Yani X ile Y arasındaki ilişkinin belirlenmesinde olasılık (probabilite) ilkeleri geçerli ise, ilişki stokastiktir. Bu tür modellerde Y için tek ve bir değer değil, bir değerler aralığı söz konusudur.

Buna göre determinist model ve rastlantısal (stokastik) modeller şöyle ifade edilebilir:

$$Y_t = a + bX \quad (\text{determinist model})$$

$$Y_t = a + bX + e_t \quad (\text{rastlantısal model})$$

Burada  $e_t$  rastlantısal modelin determinist modelden sapma payıdır.  $e_t$  rastlantısal bir değişkendir.



Genel olarak iktisadî model iktisadî hayatın bütününe veya bir bölümüne ilişkin görünüşdür. İktisadî model, iktisadî davranışını açıklamak ve/veya tahmin etmek için oluşturulan ya-lınlaştırılmış sistemlerdir (GENCELİ, 1989 s. 11). İktisadî model bir ülke için kurulabildiği gibi bir sektör veya bir firma için de kurulabilmektedir. İktisadî modeller, determinist modeller ola-bilmektedir. Matematiksel ekonomi modelleri determinist modeller üzerine kurulmuştur. Bu-na karşı ekonometrik modeller ise rastlantısal (stokastik) modellerdir.

Ekonomik ilişkileri belirtmede en çok kullanılan modeller şunlardır:

- 1) Doğrusal model  $Y = a + bX$
- 2) Parabolik model  $Y = a + bX + cX^2$
- 3) Logartmik model  $Y = ab^X$
- 4) Hiperbolik model  $Y = ax^b$   
 $Y = ax^{-b}$

#### 4. EKONOMETRİK ARAŞTIRMANIN AŞAMALARI

Bir ekonometrik araştırmanın aşamaları aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- 1) Teorinin ortaya atılması
- 2) Teoriye bağlı bir modelin kurulması
- 3) Modelin parametrelerinin (katsayılarının) tahmini
- 4) Parametrelerin tahmin değerleri yardımıyla iktisadî teorinin test edilmesi

Aşağıda bu hususların açıklamaları bulunmaktadır:

- 1) Teorinin ortaya atılması

Her ekonomik araştırma bir teoriye dayanır. Çünkü teori olmadan neyin, niçin ve na-sıl araştırılacağı bilinemez. Bu nedenle ekonometrik araştırmada da ilk adım, problemin daya-

nacağı teorinin ortaya konulmasıdır. Burada örnek olarak bir malın talep tahminini ele alalım. Bilindiği gibi bir malın talebi, genellikle malın fiyatına, ikâme ve tamamlayıcı malların fiyatlarına, tüketicinin gelir ve zevkine bağlanabilir. Bu sayılanlar yanında olsa bir matematik kalıba sokulabilecektir.

$$Q_d = f(P_x, P_s, P_c, Y, T)$$

Buradaki simgeler belli bir dönemdeki,

- $Q_d$  = talep edilen malın miktarını,
- $P_x$  = talep edilen malın fiyatını,
- $P_s$  = ikame mallarının fiyatını,
- $P_c$  = tamamlayıcı malların fiyatını
- $Y$  = tüketicinin gelirini,
- $T$  = tüketicinin zevklerini göstermektedir.

Burada dikkat edilmesi gereken husus, problemde olabildiğince çok sayıda değişken tanımlanması ve analize alınmasıdır. Çünkü herhangi bir değişkenin modele sokulmaması durumunda elde edilen sonuç teoriden farklı olabilecektir.

## 2) Teoriye bağlı modelin kurulması

Bu aşamada formüle edilen sorun, matematiksel bir kalıba oturtulmakta, değişkenler bağımlı ve bağımsız değişken olarak ayrılmaktadır. İlişki; genellikle doğrusal, parabolik, logaritmik veya hiperbolik fonksiyon şeklinde ifade edilmektedir. İlişkinin nasıl bir denklemin temsil edeceği sorunu gündeme gelmektedir. Bu konuda araştırmacının teorik bilgisi, ekonomik özsezi ve deneyimlerinden yararlanılabilmektedir. Ayrıca bu konuda bazı istatistiksel testler de yardımcı olmaktadır.

Daha önce verilen bir malın talebi ile ilgili bağlantı doğrusal bir model şeklinde yazılabilir.

$$Y = B_0 + B_1 P_x + B_2 P_s + B_3 P_c + B_4 Y + B_5 T + \epsilon$$

Burada,

- $Y$  = Talep edilen mal miktarı (bağımlı değişken)
- $B_0$  = modelde bağımsız değişkenlerin tümünün sıfır olması halinde talep düzeyini ifade eden otonom unsurdur.

$B_1, B_2, B_3, B_4, B_5$  = ilgili bağımsız değişkenlerin parametreleridir (katsayılarıdır).

$\epsilon$  = hata payı

## 3) Modelin parametrelerinin tahmini

Kurulan model tek denklemliler veya birden fazla denklemliler bir model olabilmektedir. Burada uygun ekonometrik tahmin yöntemi uygulanarak denklemin (veya denklemlerin) parametreleri tahmin edilmektedir. Tahmin yöntemi olarak genellikle en küçük kareler yöntemi kullanılmaktadır.

#### 4) Parametrelerin tahmini değerleri yardımıyla iktisadi teorinin test edilmesi

Denklemin parametreleri tahmin olunduktan sonra o parametrelere ait hipotezler, tahmin olunan değerler ve ilgili standart hatalar yardımıyla test edilir. Bu yolla bir taraftan, teorianın geçerliliği test edilmekte, diğer taraftan, bulunan sayısal değerler istatistikî bakımdan anlamlı olduğu takdirde bunların yardımıyla isabetli iktisadi kararların alınmasına çalışılmaktadır. Elde edilen sonuçlar teoriden, yani kurulan modelden farklılıklar gösteriyorsa, bunun nedenleri araştırılmalıdır.

### 5. SAYISAL ÖRNEK

Örnek Türkiye'de 1975-1984 yıllarında Renault marka oto satışlarıyla ilgilidir. Çalışmada doğrusal ekonometrik model kullanılmıştır. Modelde bağımlı ve bağımsız değişkenler şu şekilde olmaktadır:

$$A_s = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 + B_4 X_4 + B_5 X_5$$

Burada:

$A_s$  = Türkiye'de Renault marka oto satışları (adet) (bağımlı değişken)

$X_1$  = Renault marka oto fiyatları (TL.)

$X_2$  = Rakip mal (Tofaş oto) fiyatları (TL.)

$X_3$  = Benzin fiyatları (TL.)

$X_4$  = Kişi başına gayri safi milli hasıla (TL.)

$X_5$  = Gölge<sup>\*)</sup> değişken (oto modeli değişimi)

Model değişmesi durumu = 1

Model değişmemesi durumu = 0

Modelde bunlar gibi birçok değişken kullanılabilirdi. Çünkü oto satışlarını etkileyen oldukça fazla değişken bulunmaktadır. Ancak seçilenler bunlar arasından en önemlileri sayılmaktadır. Buna rağmen modele alınmayan değişkenlerin etkisi hata payı üzerinde görülebilecektir.

Modelde yer alan bağımlı ve bağımsız değişkenler 10 yıllık bir süreyi kapsayan verilerden oluşmaktadır.

Yıllar	$A_s$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
1975	29,788	86,335	63,000	2.70	13,368	0
1976	30,752	90,000	70,587	2.70	16,497	0
1977	33,307	114,000	117,500	5.37	20,899	0
1978	26,093	209,500	212,843	8.75	30,270	0
1979	19,976	393,500	382,665	21.70	50,529	0
1980	14,090	835,000	701,800	36.90	99,814	0
1981	9,320	976,500	833,000	73.00	144,206	0
1982	13,919	1,159,800	1,259,428	100.60	188,066	1
1983	18,834	1,555,500	1,780,222	127.90	243,288	1
1984	23,210	1,938,000	2,584,333	206.00	377,822	1

\*) Gölge değişken: Ekonometrik araştırmalarda kurulan modellerde niteliksel faktörlerin etkisini göstermek için (örneğin savaş ve barış yılları, farklı mevsimler vs. temsil etmek için) yalnızca 0 ve 1 değerlerini alabilen gölge değişkenler kullanılmaktadır.

Önceki sayfada bağımsız değişkenler cari fiyatlarla ifade edilmiştir. Bu veriler 1979 yılı baz alınarak sabit olarak indekslenmiştir. Buna göre aşağıdaki yeni seriler elde edilmiştir.

Yıllar	$A_s$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
1975	149.12	21.94	16.46	12.44	26.46	0
1976	153.94	22.87	18.45	12.44	32.65	0
1977	166.74	28.97	30.72	24.75	41.36	0
1978	130.62	53.24	55.62	40.32	59.91	0
1979	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	0
1980	70.53	212.20	183.40	170.05	197.54	0
1981	46.66	248.16	217.68	366.40	285.39	0
1982	69.68	294.74	329.12	463.59	372.09	1
1983	94.28	395.30	465.22	589.40	481.48	1
1984	116.19	492.50	665.94	950.23	747.73	1

#### Parametrelerin tahmini

Gözlem değerlerinden ve otonom unsurdan oluşan ( $X$ ) matrisini bilgisayardan yararlanarak belirli işlem aşamalarından geçirerek parametreler vektörü tahmin

$$\hat{B} = (X'X)^{-1} X'Y$$

edilmiş ve aşağıdaki değerler elde edilmiştir.

Modelde;

$\hat{B}_0 = 152,3816$  Bu parametre diğer parametrelere göre çok yüksek bir değer almıştır. Bunun başlıca nedeni modelde yer almayan başka değişkenlerin de oto satışlarını etkilemesi sayılabilir.

$\hat{B}_1 = 1,114,798$  Oto fiyatlarının araba satışlarını etkileme katsayısıdır. Parametre değeri negatiftir. Buna göre oto fiyatları artışı, satışlarda bir azalmaya yol açmaktadır.

$\hat{B}_2 = 0,7477975$  Rakip mal (Tofaş oto) fiyatı katsayısıdır. Bu parametre değeri pozitif olduğundan, rakip oto fiyatlarının artışı, Renault oto satışlarını olumlu yönde etkilemektedir. Ancak bu etki çok şiddetli olmamaktadır.

$\hat{B}_3 = 0,1826028$  Bu parametre benzin fiyatları ile ilgilidir. Parametrenin değeri negatif çıkmıştır. Bunun anlamı benzin fiyatları artışı oto satışlarını azaltmaktadır.

$\hat{B}_4 = 0,2481994$  Kişi başına G.S.M.H. nin oto satışlarını etkileme parametresidir. Bu değer pozitif çıkmıştır. Bunun anlamı kişi başına düşen G.S.M.H. nin artması halinde oto satışlarında bir yükselme olacaktır.

$\hat{B}_5 = 5,882381$  Modelde bu parametre gölge değişken ile ilgilidir. Bu değişkenin değeri 1978-1981 yıllarında 0, 1982-1984 yıllarında ise 1 dir. Değişkenin değeri 1 olduğunda parametre oto satışlarını olumlu yönde etkilemektedir.



Bu değerlere göre tahmin edilen model şu şekilde yazılabilecektir:

$$A_s = 152,3816 - 1,114798 X_1 + 0,7477975 X_2 - 0,1826028 X_3 + 0,2481994 X_4 + 5,882381 X_5$$

#### Parametrelerin standart hataları

$$SB_1 = 0,23216$$

$$SB_2 = 1,02327$$

$$SB_3 = 0,45373$$

$$SB_4 = 0,57226$$

$$SB_5 = 35,47349$$

Görüldüğü gibi, B5 parametresinin standart hatası dışında diğer standart değerleri düşüktür. B5 parametresinin 35,47349 gibi yüksek bir değer alması, yapılan tahminin regresyon doğrusundan uzak olduğunu göstermektedir. Bunun anlamı oto satışları ile model arasındaki ilişkinin az olduğudur.

#### Parametre testleri

##### t testi

% 5 anlamlık düzeyine göre ve  $n - k = 10 - 6 = 4$  serbestlik derecesine göre:

$$t_{Bi} = \frac{B_i}{S_{Bi}}$$

$$S_{Bi} = B_i \quad \text{parametresinin standart hatasıdır. } t_{0,05}(4) = 2,776$$

$$t_{B1} = \frac{-1,114798}{0,23216} = -4,801852171$$

$$t_{B2} = \frac{0,7477975}{1,02327} = 0,7307919708$$

$$t_{B3} = \frac{-0,1826028}{0,45373} = -0,402448152$$

$$t_{B4} = \frac{0,2481994}{0,57226} = 0,4337178905$$

$$t_{B5} = \frac{5,882381}{35,47349} = 0,1658247046$$

$$H_0 : B_i = 0$$

$H_a : B_i \neq 0$  göre elde sonuçların yorumu şu şekilde olmaktadır:

$$B_1 \text{ için } t = | 4,801852171 | > t_{0,05} = 2,776$$

$H_0$  hipotezi red edilir. Buna göre karşılık  $H_a$  alternatifi kabul edilir.  $X_1$  değişkeni yani oto fiyatları, oto satışlarını negatif yönde etkilemektedir.

$B_2, B_3, B_4$  ve  $B_5$  parametrelerini  $t$  değerleri 2.776 değerinden küçük olduğu için  $H_0$  kabul edilmektedir. Bunu  $X_2, X_3, X_4$  ve  $X_5$  değişkenleri tek başlarına  $A_s$  bağımlı değişkenini açıklamada istatistiksel bakımdan önemli olmadığı şeklinde yorumlamak mümkündür.

Modelin Belirginlik Katsayısı  $R^2 = 0,8958$  olarak hesaplanmıştır. Bu değer bağımlı değişkendeki değişiminin % 89'unu bağımsız değişkenler tarafından açıkladığını göstermektedir.

### F testi

Regresyon analizinde birden çok bağımsız değişkenin, bağımlı değişken üzerinde etkili olup olmadığını anlamak için F testi uygulanmaktadır.

Örneğimizdeki bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisini test edebilmek için hipotezimizi şu şekilde formüle edebiliriz:

$$H_0 : B_1 = B_2 = B_3 = B_4 = B_5 = 0$$

$$H_a : B_1 \neq B_2 \neq B_3 \neq B_4 \neq B_5 \neq 0$$

F değeri 6.8778 olarak hesaplanmıştır. % 5 önemlilik derecesine göre tablodan F değeri = 6,26 bulunmuştur.

$$F_H = 6,8778 > F_1 = 6,26$$

olduğuna göre  $H_0$  hipotezi red edilir. Alternatifi kabul edilir.

### Değişkenler arasındaki korelasyonu gösteren tablo

	Y	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
Y	1,0	0,57130	-0,43877	0,42819	-0,42370	-0,28003
$X_1$		1,0	0,98213	0,97396	0,99292	0,84555
$X_2$			1,0	0,99772	0,99666	0,86159
$X_3$				1,0	0,99145	0,86346
$X_4$					1,0	0,87906
$X_5$						1,0

Burada  $X_1$   $X_2$  arasındaki kısmi basit korelasyon katsayısı  $r_{1,2} = 0,98213$  tür. % 98 lik bir ilişki diğer değişkenler sabit iken  $X_1$  ile  $X_2$  arasındaki ilişkiyi ifade eder.

Buraya kadar uygulanan  $R^2$ , F ve t testleri modelin bütünü ve parametreleri ile ayrı ayrı başarı ve yeterlilik derecesini ölçmektedir. Ancak bu ölçülerin tek başına ayrı ayrı birer başarı veya başarısızlık kriteri olarak kullanmak doğru değildir. Bu ölçüleri kıyaslamalı olarak ve bir bütünlük içinde kullanmak ve yorumlamak gereklidir.

Bu testler ve değişkenler arasındaki korelasyon sonucuna göre, bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantının olabileceği ihtimali bulunmaktadır. Doğrusal bağlantı, kısaca şöyle tanımlanabilir: Bağımsız değişkenler kendi aralarında ilişkili olduklarında, parametrelerin tahmin değerlerinin standart hataları büyük ve 1 oranları küçük olma eğilimi gösterir.

Modele  $X_1, X_2, X_3, X_4$  ve  $X_5$  değişkenlerini ayrı ayrı sırasıyla modelleyerek elde edilen R değerleri:

$A_s = B_0 + B_1 X_1$	durumunda	0,32638
$A_s = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2$	durumunda	0,88754
$A_s = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3$	durumunda	0,89424
$A_s = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 + B_4 X_4$	durumunda	0,89509
$A_s = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 + B_4 X_4 + B_5 X_5$	durumunda	0,89580 dir.

Görülmektedir ki,  $X_2$  değişkenin eklenmesiyle R değeri birden yükselmiş, diğer bağımsız değişkenlerin modele katılması bu değeri fazla etkilememiştir. Bu durum şunu göstermektedir, her bağımsız değişkenin yalnız başına bağımlı değişkeni tayindeki gücü zayıftır. Buna karşılık ( $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$ ) in  $A_s$  yi belirlemede birleşik olarak oynadığı rol ve güçlülük büyüktür.

Çoklu doğrusal bağlantının ortadan kaldırılması için çeşitli yollar vardır. Bunlardan biri, değişkenlerden birini veya birkaçını modelden çıkarmaktır. Başka bir yol ise, modelin spesilikasyonunu değiştirmektir. Model,  $X_2$  değişkeninin çıkarılmasıyla çoklu doğrusal bağlantıdan kurtulabilecektir. Bu görüşe şuradan varıldı. Devlet sektörü bilindiği gibi, otomobil alımlarında Renault marka otomobilleri tercih etmektedir. Bunun anlamı Renault satışlarının daima bir talebe sahip olabildiği ve bu suretle Tofaş otolarının rakip olma özelliğinin zayıfladığıdır.

## 6. SONUÇ

Ekonomi, istatistik ve matematiğin bir araya gelmesiyle ortaya çıkan ekonometri genç bir bilim dalı sayılmaktadır. Amacı, bu bilim dallarından yararlanarak ekonomik sorunları sayısal olarak incelemek ve alınacak kararlara yardımcı olmaktır.

Ekonometrik araştırmalara başvurularak verilecek kararlar, hiçbir araştırma olmadan verilecek kararlara göre çok daha isabetli olacaktır. Çünkü ekonometri bir yandan model yapımı öte yandan parametre tahmini ile ilgili sorunları en ince ayrıntılarına kadar, derinliğine incelemektedir.

Ormanlığı ileri memleketlerin yayınları incelendiğinde, ekonomik sorunların çözümünde ekonometrik araştırmalardan yoğun bir biçimde yararlandıkları görülecektir.

Ülkemizdeki ormanlık sorunları, ister mikro bazda ister makro bazda olsun, çözümünde ekonometrik araştırma yöntemlerine başvurulmalıdır. Böylelikle sorunlar ayrıntılı bir şekilde incelendiğinden, çözümü kolaylaşacak ve alınacak kararlar daha isabetli olacaktır.

## KAYNAKLAR

- BREHMAN, M.J. 1973, *Preface to Econometrics*. South-Western Publishing Co., U.S.A.
- ERTEK, T. 1973, *Ekonometriye Giriş*. O.D.T.Ü. İdari İlimler Fakültesi No. 22, Ankara.
- FEYZİOĞLU, O. 1977, *Ekonometrik Yöntemler*. Ankara.
- GENCELİ, M. 1989, *Ekonometride İstatistik İlkeler*. Filiz Kitabevi, İstanbul.
- IŞIKARA, B. 1975, *Regresyon Yöntemleri ve Sorunları*. İ.Ü. İktisat Fakültesi Yayınlarından No. 2100/358, İstanbul.
- JOHNSTON, J. (Çeviren: Y. İŞYAR ve E.KİP) 1981, *Ekonometrik Metodlar*. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınlarından No. 584/265, Erzurum.
- KALIPSIZ, K. 1988, *İstatistik Yöntemler*. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından No. 3522.394, İstanbul.
- KILIÇBAY, A. 1965, *Ekonometri*. İ.Ü. İktisat Fakültesi Yayınlarından No. 1109/160, İstanbul.
- KILIÇBAY, A. 1975, *Ekonometrik Metodlar ve Araştırma*. İ.Ü. İşleme Fakültesi Yayınlarından No. 2110/52, İstanbul.
- KILIÇBAY, A. 1980, *Ekonometrinin Temelleri*. İ.Ü. İktisat Fakültesi Yayınlarından No. 2701/454, İstanbul.
- KILIÇBAY, A. 1983, *Uygulamalı ekonometri*. Filiz Kitabevi, İstanbul.
- KİP, E. ve Y. İŞYAR. 1976, *Basit ve Çoklu Regresyon Analizlerinin Ziraat Ekonomisi Problemlerine Uygulanması*. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınlarından No. 460/217, Erzurum.

## İstatistikler

Devlet İstatistik Enstitüsü ve İstanbul Ticaret Odası, Renault ve Tofaş Otolarıyla ilgili çeşitli istatistikler.