

**Ankara Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Yayınları
Ders Kitabı**

EKONOMETRİ

**Prof. Dr. Ahmet ÖZÇELİK
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarım Ekonomisi Bölümü**

**Doç. Dr. Mehmet Arif ŞAHİNLİ
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarım Ekonomisi Bölümü**

**ANKARA
2016**

ÖNSÖZ

Ekonomi, matematik ve istatistiğin bileşimidir. İktisadi teorinin, matematik simgelerle denklemler halinde ifade edilmesi ve istatistik yöntemler ile bu denklemlerdeki değişkenlerin parametrelerine sayısal değerlerin bulunmasıyla uğraşan ekonometri son yıllarda çok önemli bir araştırma aracı olmuştur. Kantitatif verilere duyulan ihtiyaç, bilgisayar kullanımının giderek yaygınlaşması, iktisadi olayların kompleks bir yapıya bürünmeleri, ekonomideki dinamizm, ekonometrinin hızlı gelişmesi, iktisadi planlama ve araştırmalardaki kullanımının artmasına sebep olmuştur.

Uygulama yapan ekonomistler için büyük önem taşıyan iktisadi sonuçlara ulaşmak ve bunlara yorum getirebilmek meselesi, ekonometrinin artan kullanımıyla birlikte, iktisatçılar için kolay anlaşılır duruma getirilmesi gerçeğini de ortaya koymaktadır.

Bu kitapta ele alınan konular 12 bölüm halinde işlenirken, yöntemlerin teorik yönüne mümkün olduğunca ağırlık verilmeden, ekonometrik yöntemlerin özellikle tarım ekonomistlerince bilinmesi gereken uygulamaları üzerinde durulmuştur. İleri derecede matematik ve istatistik bilgisine sahip olmayanların bile kitaptan yararlanmalarının mümkün olacağı düşünülmektedir.

Özellikle Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü öğrencilerine okutulan Ekonometri dersindeki, ders kitabı ihtiyacını gidermek amacıyla hazırlanan bu çalışmanın, ortaya konulmasında, ekonometri ile ilgili pek çok yerli ve yabancı yayından istifade edilmiştir.

Kitabın yazım ve tashih işlemlerinin yapılması aşamalarında emeği geçen Doç.Dr. Mehmet Arif ŞAHİNLİ'ye teşekkür ederim. Bu eserin ikinci baskısında yer alan konularda, gösterilen tüm itina ve titizliğe rağmen hata ve eksiklikler bulunabilir. Her türlü eleştiri ve görüşlerin olumlu katkı sağlayacağını düşünerek teşekkür ederim.

Ankara, 2016

Prof.Dr. Ahmet ÖZÇELİK

EKONOMETRİ	
ÖNSÖZ	
ÇİZELGELER LİSTESİ	
ŞEKİLLER LİSTESİ	
1. EKONOMETRİNİN TANIMI VE KAPSAMI.....	1
1.1. Ekonometrinin Tanımı.....	1
1.2. Ekonometrinin Kapsamı.....	2
1.2.1. Ekonometri ve Matematiksel İktisat.....	5
1.2.2. Ekonometri ve İstatistik.....	6
1.3. Ekonometrinin Amaçları.....	6
1.3.1. İktisadi Teorinin Sınanması.....	6
1.3.2. İktisadi ilişkilerin Katsayılarının Sayısal Tahmini.....	7
1.3.3. İktisadi Büyüklüklerin Tahminleri.....	7
1.4. Ekonometrinin Bölümleri.....	7
1.4.1. Teorik Ekonometri.....	8
1.4.2. Uygulamalı Ekonometri.....	8
2. EKONOMETRİK ARAŞTIRMA.....	9
2.1. Ekonometrik Model Kavramı.....	9
2.2. Ekonometrik Araştırma ve Aşamaları.....	9
2.2.1. Ekonometrik Araştırma.....	9
2.2.2. Ekonometrik Araştırmanın Aşamaları.....	10
2.2.2.1. İktisadi Teorinin Formüle Edilmesi.....	10
2.2.2.2. Teoriye Bağlı Modelin Kurulması (Modelin Matematiksel Bir Kalıba Oturtulması).....	13
2.2.2.3. Modelin Büyüklüğünün ve Özelliğinin Tespiti.....	14
2.2.2.4. Modelin İşlenebilir Bir Kalıba Sokulması.....	16
2.2.2.5. Değişkenlerin Ölçülmesi.....	17
2.2.2.6. Kantitatif Modelin Çözümü ve Parametrelerin Tahmini.....	18
2.2.2.7. Katsayıların Tahmin Değerleri Yardımıyla Bulunan Sonuçların Anlamlılığı, Tutarlılığı ve Öneminin Test Edilmesi (Tahminlerin Değerlendirilmesi).....	19
2.2.2.7.1. İktisadi Kriterler.....	19
2.2.2.7.2. İstatistik Kriterleri.....	20
2.2.2.7.3. Ekonometri Kriterleri.....	20
2.2.2.8. Modelin Tahmin Gücünün Değerlendirilmesi.....	21
2.3. Ekonometrik Modelde Aranan Özellikler.....	22
3. TAHMİNCİLERİN ÖZELLİKLERİ.....	23
3.1. Sapmasız Tahmin Edici (Yansız).....	23
3.2. Etkin Tahmin Edici.....	23
3.3. Tutarlı (Kararlı) tahmin.....	24
3.4. Doğrusal En İyi Sapmasız Tahmin Edici.....	24
4. KANTİTATİF MODELDE YER ALAN ETKENLERİN RAKAMLAŞTIRILMASI VE MATEMATİKSEL MODELLER.....	25
4.1. Matematiksel Modeller.....	27
4.1.1. Değişkenler.....	27
4.1.2. Parametreler.....	28

4.1.3. Denklemler.....	28
5. BASİT DOĞRUSAL REGRESYON MODELİ.....	30
5.1. Basit Doğrusal Regresyon Modeli Kavramı.....	30
5.2. Basit Doğrusal Regresyon Denklemine Temel Varsayımları.....	33
5.3. Basit Doğrusal Regresyon Denklemine Kestirimi ve Özellikleri.....	33
5.4. Gerçek Değerler İle Parametre Tahmini.....	34
5.5. Artık Değerler ve Teorik Değerlerin Hesaplanması.....	38
5.6. Parametrelerin Kovaryansı.....	39
5.7. Parametre Tahmincilerinin Varyansları ve Standart Hataları.....	40
5.8. Değişken Katsayılarının Varyans-Kovaryans Matrisi.....	41
5.9. Parametre Tahmincilerinin Güven Aralıkları.....	43
5.10. Belirtme (Belirlilik) katsayısı.....	44
5.11. Korelasyon (İlişki) Katsayısı.....	45
5.12. Anlamlılık Testleri.....	46
5.12.1. t testi.....	47
5.12.2. Varyans Çözümlemesi ve F Testi.....	48
5.13. Esneklik.....	49
5.14. Basit Doğrusal Regresyon Modelinde Matris Gösterimleri.....	50
6. ÇOKLU DOĞRUSAL REGRESYON.....	54
6.1. Çoklu Doğrusal Regresyon Kavramı.....	54
6.2. Çoklu Doğrusal Regresyon Denklemi.....	55
6.3. Temel Varsayımlar.....	56
6.4. Parametrelerin Tahmini.....	57
6.4.1. Çoklu Regresyonda En Küçük Kareler Kestirimi.....	57
6.4.2. Çoklu Regresyonda Parametrelerin Matrisler ile Tahmini.....	60
6.4.2.1. Çoklu Doğrusal Regresyon Modelinde Tahmin Değerlerinin Yorumu.....	66
6.4.3. Parametre Tahmincilerinin Varyansları.....	67
6.4.4. Parametre Tahmincilerinin Aralık Tahmini.....	68
6.4.5. Çoklu Belirtme (Belirlilik, Determinasyon) Katsayısı.....	70
6.4.6. Anlamlılık Testleri.....	71
6.4.6.1. F testi.....	71
6.4.6.2. t testi.....	74
6.5. Esneklik.....	76
6.6. Çoklu Regresyonda Korelasyon Katsayısı Kavramı.....	77
6.6.1. Basit İlişki Katsayısı.....	77
6.6.2. Kısmi İlişki Katsayısı.....	77
7. DOĞRUSAL OLMAYAN REGRESYON MODELLERİ.....	79
7.1. Gerçekte Doğrusal Regresyon Modellerinin Açıklanması.....	79
7.1.1. Tam Logaritmik Model.....	79

7.1.2. Yarı-Logaritmik Modeller.....	82
7.1.2.1. Doğrusal- Logaritmik Model.....	82
7.1.2.2. Logaritmik-Doğrusal Model.....	86
7.1.3. Ters Model.....	89
7.1.4. Kuadratik Model.....	92
8. KUKLA DEĞİŞKENLER.....	97
8.1. Tek Kukla Bağımsız Değişkeni Olan Modeller.....	97
8.2. İki Kukla Bağımsız Değişkeni Olan Modeller.....	100
8.3. Hem Kukla Hem Bağımsız Değişkenli Modeller.....	102
9. DOĞRUSAL REGRESYON MODELLERİNDE KARŞILAŞILAN İSTATİSTİKSEL SORUNLAR.....	104
9.1. Otokorelasyon (İçsel Bağlantı, Ardışık Bağımlılık).....	104
9.1.1. Durbin-Watson Testi.....	106
9.2. Değişen Varyans.....	112
9.2.1. Değişen Varyansın Nedenleri.....	112
9.2.2. Sabit Varyans Varsayımının Sağlanamamasının Sonuçları.....	113
9.2.3. Sabit Varyansı Belirlemek İçin Kullanılan Testler.....	113
9.2.3.1. Spearman Sıra korelasyon testi.....	113
9.2.3.2. Goldfeld-Quandt Sınaması.....	116
9.3. Çoklu Doğrusal Bağlılık (Çoklu Bağlantı).....	117
9.3.1. Çoklu Bağlantının Ortaya çıkmasındaki Sebepler.....	117
9.3.2. Frisch Kavşak Çözümlemesi.....	120
9.3.3. Çoklu Doğrusal Bağlılığın İncelenmesi.....	122
9.3.4. Varyans Büyütme Faktörü (VIF)	122
9.3.5. Çoklu Doğrusal Bağlılığı Düzeltmek	127
10. EŞANLI DENKLEM SİSTEMLERİ.....	129
10.1. Yapısal Modeller ve İndirgenmiş Formları.....	129
10.2. Belirlenme Sorunu.....	133
10.2.1. Belirlenmenin Modelin Yapısal Kalıbından Anlaşılması.....	135
10.2.2. Belirlenmenin İndirgenmiş Kalıptan Tespiti.....	138
10.3. Eşanlı Denklem Yöntemleri.....	140
10.3.1. Dolaylı En Küçük Kareler Yöntemi.....	141
10.3.2. İki Aşamalı En Küçük Kareler Yöntemi.....	143
11. EKONOMETRİK MODEL SEÇİMİ.....	149
11.1. Model Kurma Aşamasında Ortaya Çıkan Hatalar.....	150
11.2. Rakip Modeller Arasında Seçim Süreci.....	153
11.2.1. Yuvalanmış (Nested) model sınamaları.....	153
11.2.2. Yuvalanmamış (Nonnested) model sınamaları.....	153
11.2.3. Model Seçim Kriterleri.....	154

11.2.3.1. Determinasyon katsayısı (R-kare ölçütü).....	154
11.2.3.2. Düzeltmiş determinasyon katsayısı (Düzeltmiş R-kare).....	156
11.2.3.3. Akaike Bilgi Ölçütü (AIC).....	158
11.2.3.4. Schwarz Bilgi Kriteri (SIC).....	160
11.2.3.5. Davidson-Mac Kinnon J Testi.....	163
EKLER	166
12. MATRİSLER	166
12.1. Matrislerde Toplama.....	168
12.2. Matrislerde Çıkarma.....	169
12.3. Matrisin Skaler sayı ile Çarpılması.....	170
12.4. Matrislerin Çarpımı.....	170
12.5. Bir Matrisin Devriği (Transpozesi).....	172
12.6. Bazı Matris Tipleri.....	173
12.6.1. Kare Matris.....	173
12.6.2. Simetrik Matris.....	173
12.6.3. Köşegen Matris.....	174
12.6.4. Birim Matris.....	174
12.6.5. Sıfır Matris.....	175
12.6.6. Skaler Matris.....	175
12.6.7. Singüler Matris.....	175
12.6.8. Üçgen Matris.....	175
12.7. Determinantlar.....	176
12.8. Ters Matris.....	180
12.9. Bir Matrisin Rankı.....	184
İSTATİSTİK ÇİZELGELER	187
KAYNAKLAR	201
KONU DİZİNİ	203

ÇİZELGELER LİSTESİ	
Çizelge 1. Nominal Değerleri, Reel Değerlere Çevirmede Kullanılan Deflatörlerin Hesabı (2003=100)	25
Çizelge 2. Nüfusun Erkek İşgücü Birimine Çevrilmesinde Kullanılan Katsayılar	26
Çizelge 3. Türkiye’de Şekerpancari Verimi ve Gübre Kullanım Miktarları	36
Çizelge 4. Türkiye’de Şekerpancari Verimi, Gübre Kullanım Miktarları, Hesaplanmış Değerler	39
Çizelge 5. Varyans Çözümleme Çizelgesi	49
Çizelge 6. Varyans Çözümleme Değerleri	49
Çizelge 7. Türkiye’de Şekerpancari Verimi ve Gübre Kullanım Miktarları, 2001-2013	52
Çizelge 8. Türkiye’de Şekerpancari Verimi, Gübre Kullanım Miktarları ve Erkek İşgücü Değerleri	59
Çizelge 9. Türkiye’de Şekerpancari Verimi, Gübre Kullanım Miktarları ve Erkek İşgücü Değerlerine İlişkin Hesaplamalar	59
Çizelge 10. Türkiye’de Şekerpancari Verimi, Gübre Kullanım Miktarları ve Erkek İşgücü Değerleri, 2001-2013	64
Çizelge 11. Çoklu Bağlanımda Varyans Çözümleme Çizelgesi	72
Çizelge 12. Çoklu Bağlanımda Varyans Çözümleme Değerleri	73
Çizelge 13. Türkiye’de Şekerpancari Verimi, Gübre Kullanım Miktarları ve Hesap Değerleri	80
Çizelge 14. Türkiye’de Şekerpancari Verimi, Gübre Kullanım Miktarları ve Hesap Değerleri	83
Çizelge 15. Türkiye’de Şekerpancari Verimi, Gübre Kullanım Miktarları ve Hesap Değerleri	86
Çizelge 16. Türkiye’de Şekerpancari Verimi, Gübre Kullanım Miktarları ve Hesap Değerleri	90
Çizelge 17. Türkiye’de Şekerpancari Verimi, Gübre Kullanım Miktarları ve Hesap Değerleri	93
Çizelge 18. Daimi ve Geçici İşçilerin Ortalama Aylık Net Ücretleri (000 TL)	98
Çizelge 19. Daimi ve Geçici İşçilerin Ortalama Aylık Net Ücretleri (000 TL) ve Kukla Değişken	99
Çizelge 20. Daimi ve Geçici İşçilerin Ortalama Aylık Net Ücretleri (000 TL) ve Bunlara İlişkin Kukla Değişkenler	101
Çizelge 21. Daimi ve Geçici İşçilerin Ortalama Aylık Net Ücretleri (000 TL) ve İstatistik Değerleri	101
Çizelge 22. Daimi İşçi ve Cinsiyete Ait Ortalama Aylık Net Ücretleri (000 TL) ve Ortalama Çalışma Süreleri	102
Çizelge 23. Otokorelasyon Varlığını Belirlemede Kullanılan Karar Aralıkları	108
Çizelge 24. Türkiye’de Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYH) ile İthalat Değerleri	110
Çizelge 25. Türkiye’de Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYH) ile İthalat Değerlerine İlişkin Artık Değerler	111
Çizelge 26. Bir Ülkeye Ait Kişisel Gelir (Bin TL) ve Kişisel Tüketim (Bin TL) Değerleri	115
Çizelge 27. Bir Ülkenin Kişisel Gelir (Bin TL) ve Kişisel Tüketim (Bin TL) Değerlerine Ait Hesap Değerleri	115
Çizelge 28. X_2 ve X_3 Arasındaki İlişki	119
Çizelge 29. Türkiye’de Gayri safi yurtiçi hasıla (GSYH), İşgücü, İhracat ve İthalat değerleri	123
Çizelge 30. E-views Çıktıları, GSYH	124
Çizelge 31. E-views Çıktıları, İHRACAT	125
Çizelge 32. E-views Çıktıları, İSGUCU	126
Çizelge 33. E-views Çıktıları, İTHALAT	127
Çizelge 34. İçsel Değişkenler, Dışsal Değişkenler ve Hata Terimleri	130
Çizelge 35. Değişkenlere İlişkin Katsayılar (1)	136
Çizelge 36. Değişkenlere İlişkin Katsayılar (2)	136
Çizelge 37. Değişkenlere İlişkin Katsayılar (3)	137
Çizelge 38. Değişkenlere İlişkin Katsayılar (4)	139

Çizelge 39. İndirgenmiş Kalıp Katsayıları (1)	139
Çizelge 40. İndirgenmiş Kalıp Katsayıları (2)	140
Çizelge 41. Bir Piyasada A Malının Arz, Talep, Fiyat, Gelir ve Tüketim Değerleri	146
Çizelge 42. Türkiye’de Şekerpancarı Verimi, Sıcaklık ve Gübre Miktarları	155
Çizelge 43. Türkiye’de Şekerpancarı Verimi, Sıcaklık ve Gübre Miktarları, 2001-2013	157
Çizelge 44. Türkiye’de Şekerpancarı Verimi, Sıcaklık ve Gübre Miktarları	158
Çizelge 45. Türkiye’de Şekerpancarı Verimi, Sıcaklık ve Gübre Miktarları	161
Çizelge 46. Türkiye’de Şekerpancarı Verimi, Sıcaklık ve Gübre Miktarları	164
Çizelge 47. \hat{Y}_{12} Değerleri	165

ŞEKİLLER LİSTESİ	
Şekil 1. Venn Diyagramı İle Ekonometri	2
Şekil 2. Bir İktisadi Teorinin Sınanma Süreci	4
Şekil 3. Ekonometrinin Bölümleri	7
Şekil 4. Modelde Yer Alan X ve Y Değişkenlerinin Aldıkları Değerler	32
Şekil 5. Ardışık Bağımlılık Durumları	105
Şekil 6. Hata Terimlerinin Zamana Göre Dağılımı	111

1. EKONOMETRİNİN TANIMI VE KAPSAMI

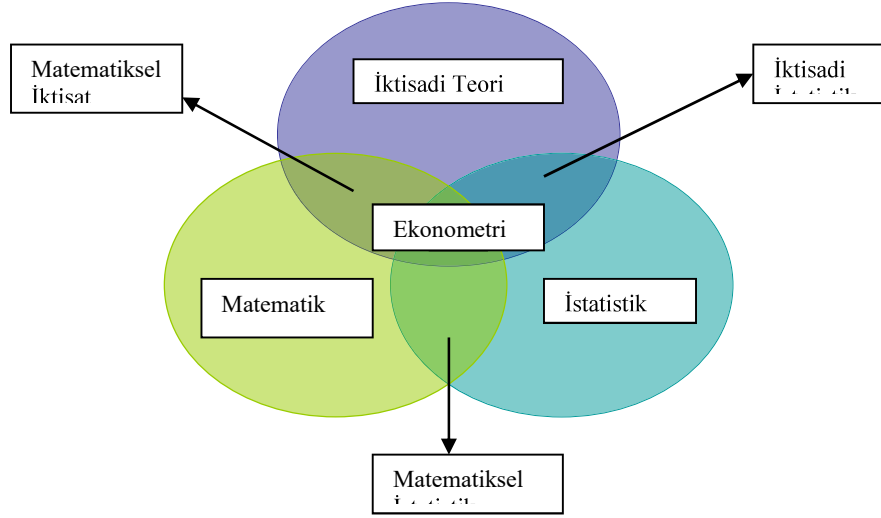
1.1. Ekonometrinin Tanımı

Ekonometri kelimesi ilk defa Norveçli iktisatçı Ragnar Frisch tarafından 1926 yılında ortaya atılmıştır (Ertek, 1996) (Tarı, 2006) . Ekonometri, iktisadi ölçüm olarak adlandırılmakta, Yunanca kökenli ekonomi “oikonomia” ve ölçüm “metron” kelimelerinden oluşmaktadır (Güriş ve Çağlayan, 2010). Ekonometri, ekonomik olaylar ile ilgili istatistiki verilerin matematik olarak işlenmesiyle ilgilidir. Bir ekonomi kuramına dayanmayan, olasılık tekniklerinin uygulanamayacağı bir şemaya dayanan ekonomik çalışmalar ekonometri alanının dışındadır. İstatistik, iktisat ve matematik nicel ilişkilerin kavranması için bir özellik göstermesine rağmen bunlar tek başına yeterli olmamak ile birlikte bu üçünün birlikte olması ve bir araya getirilmesi ile ekonometri güç kazanmaktadır. Ekonometri, iktisadi yasaların görgül olarak belirlenmesi ile ilgilenmektedir (Theil, 1971).

Ekonometri 19. Yüzyılın başlarında bir disiplin olarak ortaya çıkmış ve ekonometrinin başlangıcı olarak, Ekonometri Cemiyeti'nin (Econometrics Society) 29 Aralık 1930'daki kuruluşu kabul edilmektedir (Kutlar, 2007).

“Ekonometri nedir?” sorusuna cevap vermeden önce “Ekonomi nedir?” sorusuna cevap aramak önemlidir. Ekonometri, ekonominin gelişmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Ekonomistler, ekonomik sistemin doğasını ve fonksiyonlarını anlamaya çalışmaktadır. Bu aşamada Ekonomistler, global bütünleşmeler ya da makro miktarları örneğin Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH), işgücü seviyesi ya da tüketici fiyat indeksinin mevcut seviyesi ile ilgilenmektedir (Johnston, 1991).

Toplumsal bilim diye tanımladığımız Ekonometri bilim dalı, iktisat teorisi, matematik ve istatistiğin birleşmesi ile ortaya çıkan bir ekonomi dalı ve bir ekonomik araştırma yöntemidir. Bu bilim dalı, iktisat teorisi, matematik ve istatistiğin her birinden farklıdır. Ekonometriyi dar anlamda, iktisat teorisinin, matematiksel olarak formüle edilmesi ve istatistiki tümevarım yöntemleri ile test edilmesi şeklinde tanımlamak da mümkündür. Venn şeması ile bu ilişkileri göstermek mümkündür (Şekil 1) (Özçelik, 1994). Ekonometri, iktisadi teorilerin geçerliliğini sınamak için iktisadi verilerin matematiksel ve istatistiksel yöntemler ile analizi olarak da tanımlanabilir (Güriş ve Çağlayan, 2010).



Şekil 1. Venn Diyagramı İle Ekonometri

“İktisadi istatistik”, iktisat teorisi ve istatistiğin kesişimi, “Matematiksel iktisat”, iktisat teorisi ve matematiğin kesişimi, “matematiksel istatistik” ise, matematik ile istatistiğin kesişiminden oluşmaktadır. Her üçünün kesiştiği alan ise ekonometriyi temsil eder (Özçelik, 1994) (Ertek, 1996).

1.2. Ekonometrinin Kapsamı

Ekonometri, esneklikler, eğimler, marjinal değerler gibi ekonomik ilişkilerin parametrelerine sayısal değerler bulur ve ekonominin kurallarını, gözlem verileri ile karşılaştırarak doğrulamaya çalışır (Koutsoyiannis, 1989). Bu yapılırken önce iktisat teorilerinin ilişkileri matematik terimleri ile ifade edilerek model kurulur, yani ekonomi kuramları matematiksel bir sistem biçimi altında şekillendirilir. Daha sonra iktisadi ilişkilerin katsayılarının sayısal tahminlerini bulmak için ekonometrik yöntemler denilen belirli metot kullanılır. Ekonometrik yöntemler, iktisadi olayların özelliklerine uyarlanmış istatistik yöntemleridir (Koutsoyiannis, 1989) (Özçelik, 1994).

İktisat teorisi, ekonomik olayları açıklamaya ve ekonomik değişkenler arasındaki bağlantıların özelliğini belirtmeye çalışır. En iyi teori bütün

değişkenleri ve bütün bağlantıları eksiksiz olarak ele alan ve ekonominin işleyişini ya bir zaman dilimi içinde yani statik veya zaman akımı çerçevesinde yani dinamik gösterebilen teoridir. Ekonomik değişkenleri iyi tanımlayan, ona etki yapan ekonomik veya ekonomik olmayan değişkenleri, aradaki bağlantıları bütün etkileri ile açıklayan teori, iyi bir teori olarak nitelendirilir. Yetersiz teori, değişkenlerin büyük bir kısmını tanımlayamaz, tanımladıklarını ise bütün özellikleri ile belirtmez, sistemin işleyişinde rol oynayan bağlantılara ait parametreleri ya yanlış değerlendirir veya varlığını kabul edemez (Özçelik, 1994).

Ekonometrik ilişkilerin en önemli özelliği rassal yani stokastik bir eleman içermesidir (Koutsoyiannis, 1989). Ekonomik bir model gösterdiği gerçek olaydan farklıdır. Model karmaşık ve çok sayıda olaylardan oluşan, ölçü ve analize az açık bir gerçeği sentez eder. En iyi durumda bile, ekonomik gerçekle, bu gerçeğin modeli arasında bilgi kaybı vardır (Özçelik, 1994).

İktisadi teoride, bir malın talebi, o malın fiyatı, öteki malların piyasa fiyatları, tüketicilerin gelirleri, tüketicilerin tercihleri, nüfus, gelir dağılımı ve gelecekteki fiyat beklentileri vb. gibi faktörlere bağlıdır. Bunu aşağıdaki denklem ile ifade edebiliriz:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + u_i$$

Burada;

Y= Malın talebi

X₁= O malın fiyatı

X₂= Öteki malların piyasa fiyatları

X₃= Tüketicilerin gelirleri

X₄= Tüketicilerin tercihleri

X₅= Nüfus

X₆= Gelir dağılımı

X₇= Gelecekteki fiyat beklentilerini göstermektedir.

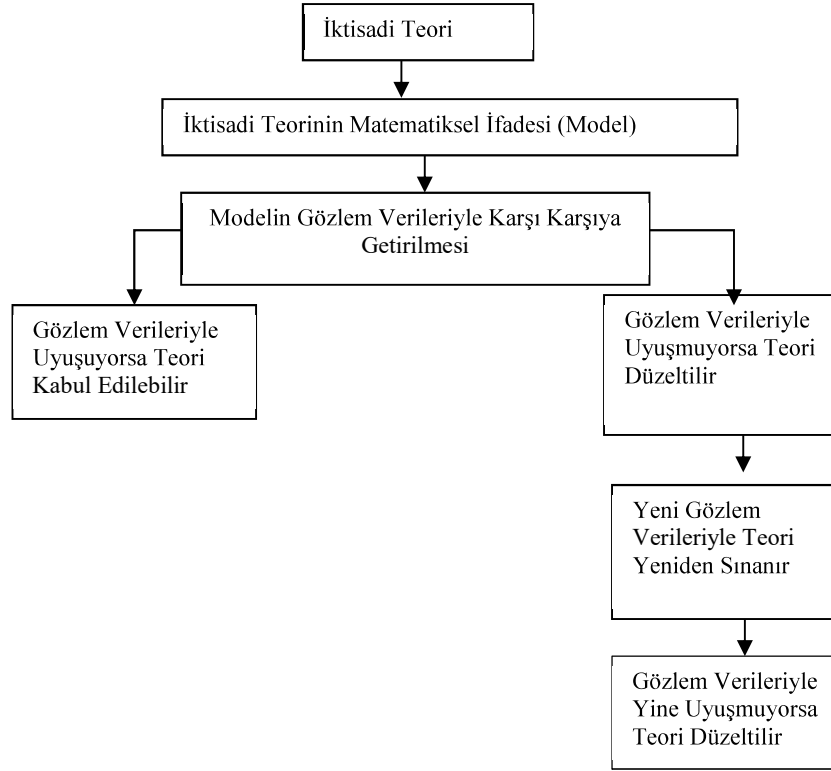
u_i = Hata terimi

Mikro iktisat kuramına bağlı olarak, diğer etmenler sabit iken (ceteris paribus) bir malın fiyatındaki bir artışın talep edilen miktarı azaltacağı beklenmektedir. Buna göre iktisat kuramı, bir malın fiyatı ile talep edilen miktarı arasında ters ya da negatif yönlü bir ilişkiden söz etmektedir (Dinler, 2009). Ancak bu kuram, fiyat ile talep edilen miktar arasındaki ilişkinin sayısal ölçümünü vermemektedir. Malın fiyatındaki değişmelerin, talep edilen miktarı ne kadar aşağı ve yukarı çektiğini belirtmez. İşte burada, bu sayısal kestirimleri yapmak ekonometristin işidir.

Talep teorisi ile öne sürülen hipotez, bu denklem ile ifade edildikten sonra, üretici ve tüketici gibi iktisadi birimlerin fiili davranışlarını yansıtan gözlem verileri karşı karşıya getirilmektedir. Bu işlemle, iktisat teorisinin, iktisadi birimlerin fiili davranışlarını açıklayıp, açıklayamayacağı, yani

teorinin gerçekler ile uyumlu olup olmadığı tespit edilir. Eğer teori, gerçek veriler ile uyum sağlıyorsa geçerlidir. Aksi halde, ya teori reddedilir ya da gözlem verilerinin ışığı altında düzeltilebilir. Teorinin düzeltilmiş şeklinin sınanabilmesi için ek verilere ihtiyaç vardır (Koutsoyiannis, 1989) (Özçelik, 1994).

Bir iktisadi teori sınanırken izlenen süreç aşağıdaki şekilde verilmiştir: (Koutsoyiannis, 1989) (Özçelik, 1994)



Şekil 2. Bir iktisadi teorinin sınanma süreci

İktisadi teoriyi sınanırken araştırmacı yalnızca iktisadi teorinin öne sürdüğü etmenler ile kendisini sınırlandırmamalı, eğer bu etmenler iktisadi davranışın açıklamasını yeterince yapamıyor ise başka etmenler aramalıdır. Ekonometri, iktisadi teorinin öne sürdüğü etmenlerin yararsızlığı ya da anlamsızlığını ortaya koymakla, ekonominin çeşitli alanlarına yeni bakış açıları getirmiş ve çoğu kez teorik iktisadın yeniden biçimlendirilmesine sebep olan kanıtları türetmiştir. Bu konuda yatırım fonksiyonu en dikkat çeken örneklerden biridir (Özçelik, 1994).

Ekonometrik modeller, mutlaka bir teoriye dayanmalıdır. Çünkü teoriye dayanmayan ölçüm, anlamsız sonuçlar da verebilir. Örneğin, Türkiye’de motorlu taşıt sayısı ile kalp krizinden ölen hastaların sayısı arasında güçlü bir istatistiksel bağlantı bulunabilir. Bunun doğal olarak bir anlamı yoktur. Ayrıca, teorinin önceden var olmasının eldeki verilerden hangilerinin belli durumlarda kullanılabileceğini göstererek araştırmacıya zaman kazandırması da mümkündür (Özçelik, 1994).

İktisat ilmi, 1930’lu yıllardan itibaren büyük bir hızla gelişmiştir. Matematik’in bir analiz aracı olarak kullanılmaya başlanması teoriye kesinlik ve açıklık vermekle kalmamış çalışmalarını hızlandırmıştır. Matematik ilmi, iktisat teorisinin kalıplara sokularak, semboller ile ifade edilmesini de sağlamış ve böylece matematiksel modeller doğmuştur (Koutsoyiannis, 1989) (Özçelik, 1994).

İktisadi değişkenlere rakamla ifade edilen değerler verip, aralarındaki bağlantıyı kuran parametrelerin sayısal değerlerini bulmak için istatistiğe ihtiyaç duyulmaktadır. Matematiksel iktisat teorisi ile istatistiği, iktisadi değişkenlere, rakamla ifade edilen değerler verip, aralarındaki bağlantıyı kuran, parametrelerin sayısal değerlerini bulmak amacıyla kullanan disiplin ise ekonometri olmuştur (Özçelik, 1994).

1.2.1. Ekonometri ve Matematiksel İktisat

İktisadi çözümlenmeye bir yaklaşımdan başka bir şey olmayan matematiksel iktisat, iktisat teorisini matematik sembolleri ile ifade eder. Yani, varsayımları ve sonuçları semboller ve denklemler ile gösterir. Anlamı bir istatistiksel ve ekonometrik çalışma için iyi bir teorik çerçeve, tercihen matematiksel bir formülasyon mutlaka gereklidir (Özçelik, 1994).

Ekonomik olayların açıklamasını, iktisat teorisi sözler ile ifade ederken, matematiksel iktisat aynı şeyleri sembollerle anlatır. Her ikisi de rassal unsurların varlığını kabul etmezken, iktisadi ilişkileri kesin biçimde ifade ederler ve ilişkilerin katsayılarına sayısal değerler vermezler (Koutsoyiannis, 1989) (Özçelik, 1994).

Ekonometri, matematiksel iktisat gibi, ekonomik ilişkileri matematiksel kalıplarla ifade eder, ancak farklı olarak ilişkilerin kesin olmadığını kabul eder ve rassal etkileri hesaba katar, iktisadi olgunun katsayılarına sayısal değerler verir. Böylece ekonometri, iktisadi teorilere ampirik bir içerik kazandırır (Koutsoyiannis, 1989) (Özçelik, 1994).

1.2.2. Ekonometri ve İstatistik

İstatistik, belli olayların gözlenmesiyle bunlar hakkında sayısal bilgilerin toplanmasında, işlenmesinde, analiz ve açıklanmasında kullanılan bütün metotları ifade etmektedir (Özçelik, 1994).

İktisadi istatistik, verileri toplar, kaydeder, çizelge ve grafikler hazırlar, bu verilerin zaman içindeki gelişmelerini açıklar ve seriler arasında bazı ilişkileri bulmaya çalışır. Fakat çeşitli değişkenlerin gelişmelerine açıklamalar getirmez ve iktisadi ilişkilerin parametrelerinin ölçümünü de yapamaz (Koutsoyiannis, 1989) (Özçelik, 1994).

Matematiksel istatistik ise, laboratuvarlarda kontrollü deneylerle geliştirilmiş ölçme yöntemleriyle ilgilenir. Ancak, iktisadi veriler kontrol edilebilir bir deney sonucunda toplanmamıştır. Bundan dolayı, ekonometrist sık sık özel yöntemlere ihtiyaç duymaktadır. Ekonometrist, doğrudan denetim altına alınan verileri kullanmakta olup, kamu veya özel sektörün derlemiş olduğu tasarruf, tüketim, gelir, yatırım, fiyatlar, vb. deneysel olmayan verileri kullanmaktadır (Koutsoyiannis, 1989) (Özçelik, 1994).

Ekonometri, istatistik yöntemleri, ekonomik hayattaki olaylara uyarladıktan sonra kullanılır ve bu uyarlanmış istatistik yöntemlerine ekonometrik yöntemler ismi verilir. Ekonometrik yöntemler, rassal ya da stokastik öğeler içeren iktisadi ilişkilerin ölçülmesi için uygun olacak biçimde uyarlanmaktadır (Koutsoyiannis, 1989) (Özçelik, 1994).

1.3. Ekonometrinin Amaçları

Ekonometrinin üç temel amacı vardır:

1.3.1. İktisadi Teorinin Sınanması

İktisat teorisinin, bireylerin gerçek ekonomik davranışlarını yeterince açıklayıp açıklamadığı, yani teorisin doğruluğunun sınanmasını ekonometri amaç edinmiştir. Bu durumda araştırmacının amacı çözümlenmedir. İktisat teorilerinin açıklama gücünü sınamak, ekonomik birimlerin gözlemlenen davranışını, bu teorilerin ne kadar iyi açıkladığına karar verebilmek için deneysel kanıtlar bulmak gerekir (Koutsoyiannis, 1989) (Özçelik, 1994).

1.3.2. İktisadi İlişkilerin Katsayılarının Sayısal Tahmini

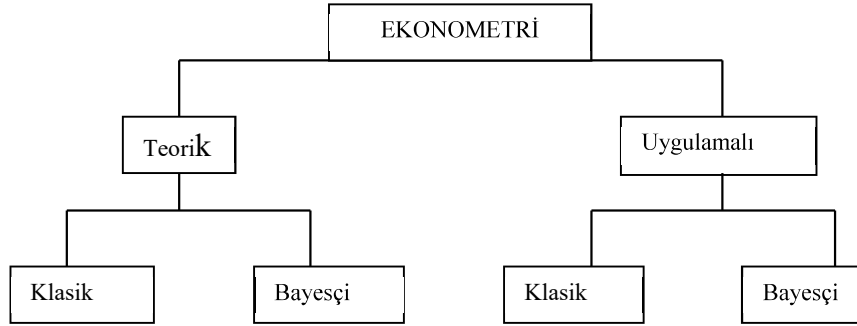
İktisat teorisinde çarpanlar, teknik üretim katsayıları, marjinal maliyetler, marjinal gelirler gibi parametrelerin güvenilir tahminlerini bularak, işletme kararlarının ve hükümetin ekonomik politikasının belirlenmesinde yardımcı olunur. Örneğin, bir malın talep esnekliğinin birden küçük olduğu hesaplanmışsa, bu malın fiyatını düşürmek üreticinin yararına sonuç ortaya koymayacaktır. İşte ekonometri, bu sayısal tahminleri yapabildiği için sağlam ekonomi politikalarının biçimlendirilmesinde temel bir araç durumuna gelmiştir (Koutsoyiannis, 1989) (Özçelik, 1994).

1.3.3. İktisadi Büyüklüklerin Tahminleri

Ekonomide, politika kararlarını oluştururken ekonomik büyüklüklerin gelecekteki değerlerini kestirebilmek büyük önem kazanır. Bu tahminler, politika tespit edenlerin, ilgili iktisadi değişkeni etkileyebilmek için herhangi bir önlem almanın gerekli olup olmadığına karar vermesini sağlar. Örneğin, istihdam politikasını belirlemek isteyen ilgili mercinin, istihdamın bugünkü durumu kadar 5 yıl sonraki düzeyini de bilmesi lazımdır. İstihdam düzeyinin 5 yıl sonraki durumu ekonometrik yöntemler ile tahmin edilebilir. Ekonometrik araştırma ile 5 yıl sonraki istihdam seviyesinin, o tarihte beklenen işgücünden daha yüksek olacağı kestirilmişse, istihdam politikasını tespit edenler, enflasyonu engellemek için başka önlemlere başvurmalıdır. Geleceğin tahmini, hem gelişmiş ekonomilerin yönlendirilmesinde hem de az gelişmiş ülkelerin gelişmelerinin planlanmasında gittikçe artan bir önem kazanırken, ekonometrik çalışmalara ihtiyaç da artmaktadır (Koutsoyiannis, 1989) (Özçelik, 1994).

1.4. Ekonometrinin Bölümleri

Ekonometri, teorik ve uygulamalı ekonometri olmak üzere iki kısma ayrılır (Şekil 3). Her biri meseleye Klasik veya Bayesçi yaklaşabilir. Temel ekonometri kitaplarında genellikle klasik yaklaşım incelenmektedir (Özçelik, 1994).



Şekil 3. Ekonometrinin Bölümleri

1.4.1. Teorik Ekonometri

Ekonomik ilişkilerin ölçülmesi için uygun yöntemlerin geliştirilmesini kapsar. İktisadi ilişkileri ölçmekte kullanılan verilerin gerçek yaşamın gözlemleri oluşu, iktisadi yaşamda laboratuvar deneylerinin söz konusu olmaması, iktisadi büyüklüklerin çoğunun eşanlı olarak değişmesi ve her

birinin hem diğer değişkenleri etkilemesi hem de onlardan etkilenir olması, iktisadi ilişkilerin kesin olmayıp, öngörülmeıen olaylardan etkilenmesi gibi nedenlerden dolayı katıksız matematiksel istatistik, iktisadi olayları ölçmek için uygun olmayabilmektedir (Koutsoyiannis, 1989) (Özçelik, 1994).

Ekonometrik yöntemler iki grupta toplanabilir:

1) Tek denklemlı teknikler: Her defasında tek bir ilişkiye uygulanan denklemlerdir.

2) Eşanlı denklemler teknikleri: Bir modelin bütün ilişkilerine aynı anda uygulanan yöntemlerdir.

Teorik ekonometri, ekonometrik modeller vasıtasıyla ekonomik ilişkilerin ölçülmesi için uygun metotların geliştirilmesiyle ilgili olarak, önemli ölçüde matematiksel iktisada dayanır. örneğin, iktisadi ilişkilerin ölçülmesinde yoğun bir şekilde kullanılan en küçük kareler yönteminin varsayımlarını, özelliklerini, bu varsayımlardan bir veya daha fazlasının yerine gelmemesi halinde ne olacağını teorik ekonometri ortaya koymaktadır. Teorik ekonometri, ekonometrik yöntemlerin geliştirilmesi ile uğraşmaktadır (Koutsoyiannis, 1989) (Özçelik, 1994).

1.4.2. Uygulamalı Ekonometri

Uygulamalı ekonometri, ekonometrik yöntemlerin ekonomi teorisinin belirli sahalara örneğin, üretim, tüketim, yatırım, talep ve arz fonksiyonları vb. uygulanmasını sağlar. Yani, iktisadi olayların analizi, karşılaşılan sorunların ortaya konması ile uğraşır. Bu konularda yapılan uygulamalı araştırmaların bulguları ve karşılaşılan sorunlar incelenir. Uygulamalı ekonometri, teorik ekonometrinin araçlarının, iktisadi olayların çözümlenmesine ve iktisadi davranışın tahminine uygulanması ile uğraşır (Koutsoyiannis, 1989) (Özçelik, 1994).