

EKONOMETRİK ARAŞTIRMALARDA VERİLERİN KULLANILMASI - II

Mustafa SEVÜKTEKİN*

4. DENEYSEL VE DENEYSEL OLMAYAN VERİLER

Veriler arasında üçüncü bir ayırım, onların deneysel ve deneysel olmayan özellikleri açısından yapılır. Deneysel veriler kontrol edilebilen deneylerden gözlenir veya elde edilir. Araştırılmakta olan sistem ya da süreç üzerinde deneyi yapan kişi veya kişilerin etkenliği sözkonusudur. Buna karşılık deneysel olmayan veriler kontrol edilemeyen, ya da kontrol amacını gütmeyen bir sistem veya süreçten tipik olarak gözlenebilirler²².

Sosyal bilimler ile tabii bilimler arasındaki ayırımın önemli bir cephesi her birinde kullanılan verilerin tiplerindeki bazı temel farklılıklardır. Tabii bilimlerde ekseriya kullanılan veriler daha ziyade kontrol edilebilen deneylerden elde edildikleri için deneyseldirler. Sosyal bilimlerde ise ekseriya kullanılan veriler belirli şartlar altında kontrol amacını gütmeyeceğinden deneysel değildirler. Genelde geçerli olmasına rağmen bir çok hallerde bu ayırımı pek riayet edilmez. Fizik ve kimya gibi laboratuvar bilimlerinde kontrol edilebilen deneylerden yararlanılacağı doğaldır ve kontrol edilebilen bir çevrede deneysel veriler sağlanabilir²³. Bu

* Yard. Doç. Dr.; U.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Ekonometri Anabilim Dalı.

22 Deneysel verilerin karakteristikleri ve nitelikleri hakkında daha fazla bilgi için bakınız Ferber ve Verdoorn (1962, s. 311-16) ve Intriligator (1978, s. 65).

23 Deneylerin kontrol edilebilmesinden amaçlanan şu hususların hepsinin veya bir ya da birkaçının gerçekleşmesidir: (1) Değişkenlerdeki değişimleri yönlendirilmesi, (2) Kullanılan denk gruplar vasıtasıyla değişen değişkenlerin etkilerinin ölçülmesi, (3) onlara dış etkilerin yok edilmesi ve (4) Faktörlerin rotasyonu ya da yerlerinin değiştirilmesi. Bu konuda daha fazla bilgi için bakınız Ferber ve Verdoorn (1962, s. 312-13).

tür gözlemlerde hata payları genellikle küçüktür. Benzer biçimde olmasa da astrofizikçiler genellikle laboratuvar imkânlarından yararlanamazlar fakat gözlemleri buna rağmen güvenilir ve aynı zamanda kontrol edilemeyen deneyler sınıfına dahil edebileceğimiz bir süreç içerisinde deneysel olmayan verileri elde edebilirler. Aynı şekilde meteorologların ve jeologların da birçok deneyleri kontrol edilemez olduğu halde, yaptıkları gözlemler veya elde ettikleri veriler güvenilir ve doğruluk payları yüksektir.

Buna karşın sosyal bilimcilerin -sosyologların, politikacıların ve iktisatçıların vd.- astrofizikçilerin elde ettikleri deneysel olmayan verileri gibi, yaptıkları gözlemlerine veya elde ettikleri verilerine de çoğu zaman belirli sınırlar altında güven duyulabilir. Ayrıca sosyal bilimler alanında deneysel verileri türetmek mümkündür. Bu deneyler bir program dahilinde bireylere veya ailelere uygulanabilir. Örneğin belirli gelir düzeyinin altındaki ailelere uygulanacak bir sağlık sigortası, bir kredi politikası veya bir mesken politikası ile belli bir süre sonunda bu ailelerin sosyal düzeyleri, tüketim kalıpları gibi bazı davranışları hakkındaki gelişmeler gözlenmeye çalışılabilir²⁴.

5. DİĞER VERİ TÜRLERİ

Zaman-dizisi ve yatay kesit-dizisi veriler, nicel ve nitel veriler ile deneysel ve deneysel olmayan verilerin dışında ayırıma tabi tutulacak bazı veri türleri de mevcuttur. Bunlar içinden en çok bilinenleri şunlardır: Panel (veya boylamasına) verileri, mühendislik verileri, yasalar ve diğer kurumsal yönetmeliklerden elde edilen veriler.

Panel verileri: Yatay kesit-dizisi verileri ile zaman-dizisi verileri karışımının özel bir türüdür. Bunlar tek bir yatay kesit örnekleminin farklı zaman dönemlerinde tekrar tekrar gözden geçirilmesi ile oluşturulan verilerdir. Bunlar aynı bireysel mikro iktisadi birim kümesinin davranışını zaman boyunca incelemektedir. Ancak bu tür verilerin elde edilmesi genelde zor ve pahalıdır²⁵.

Mühendislik verileri: Bu veriler bir malın üretiminde kullanılan üretim metodlarının teknik ihtiyaçları hakkında bilgiler verirler. Bunlar malı üretenler tarafından toplanır ve üretimle ilgili çalışmalarda (üretim fonksiyonları vs.) kullanılır. Örneğin çelik üreten firmalardan çelik üretme metodlarının mühendislik karakterlerini ve çıktılarının hacmi hakkındaki bilgileri elde edebiliriz²⁶.

Yasalar ve diğer kurumsal yönetmeliklerden elde edilen veriler, bilgiler: Bazı modeller ilgili ilişkinin niteliği hakkındaki direkt bilgilere dayanarak tahmin edi-

24 Bakınız Intriligator (1978, s. 65-6).

25 Panel verilerin ekonomide kullanımı için bakınız Ferber ve Verdoorn (1962, s. 267-77) ayrıca bu konuda bakınız Intriligator (1978, s. 64-5) ve Koutsoyiannis (1977, s. 17).

26 Bakınız Koutsoyiannis (1977, s. 17).

lebilir. Bu özellikle vergi fonksiyonları gibi kurumsal fonksiyonlar için geçerlidir. Örneğin, bir çok ülkede sigara tüketiminin vergilendirilmesi yasalar tarafından belirlenmektedir. Her bir tütün ürününün tüketim hacmi yanında tütün ürünlerinin çeşitli markaları için farklı vergi katsayılarını göz önüne alırsak, tütün üzerindeki vergi yükünü hesaplamak mümkün olur. Örneğin tütünün perakende değerinin ortalama olarak yüzde 65 oranında vergilendirildiğini düşünelim. Tütünden sağlanan vergi geliri ile tütün üzerine yapılan harcama arasındaki bağlantı aşağıdaki fonksiyonla ifade edilebilir:

$$T = 0.65 C$$

burada T tütün tüketiminden sağlanan devlet geliri, C tütün ürünleri üzerine yapılan harcamaları göstermektedir. Bu vergi yasası ile ilgili bilgilere dayanarak tahmin edilen bir fonksiyondur; dolayısıyla kurumsal bir fonksiyon olmaktadır²⁷.

6. VERİLER İLE İLGİLİ BAZI SORUNLAR

Astrolojide iyi bir şekilde gözlenemeyen veriler ya da hatalı gözlemler "kötü gözlem" olarak ifade edilir. Aynı şekilde ekonomide ve sosyal bilimlerin diğer alanlarında da "kötü gözlem" den söz etmek mümkündür. Ekonometrik çalışmaların birçoğunda ilgili verilerde veya gözlemlerde sürekli olarak hatalarla karşılaşıldığı bir gerçektir. Bir ekonometrik modelin uygulamaya elverişli hâle getirilebilmesi ancak yeterli ve mümkün olduğunca az hatalı verilerin bulunabilmesi, ya da teorik modelin çözümüne imkân sağlayacak verilerin bazı varsayımları taşıması gereklidir.

Verilerin türleri, özellikleri ve boyutları ekonometrik araştırma ile ilgili sorunları ve aynı zamanda çözümlerin kaynağıdır. Bu nedenle araştırmaların hazırlanmasında ekonometrik model ile veriler arasında iki yanlı denge ve uyumun kurulması önemlidir. Bunun için verilerin, veri alanlarının, büyüklüğünün, zaman ve yatay kesit boyutlarının tayini önemli bir sorun olarak karşımıza çıkar²⁸.

Verilerin ya da gözlemlerin özelliklerinden kaynaklanan sorunların ekonometrik boyutlarını kısaca şöyle özetleyebiliriz²⁹:

Serbestlik derecesi sorunu: Serbestlik derecesi ya da diğer bir ifadeyle serbestçe kullanılabilecek bilgi, kısaca modelin uygun bir tahmininin elde etmede yeterli gözlemlerin bulunmadığını ifade eder. Serbestlik derecesi sorununu daha

27 Bakınız Koutsoyiannis (1977, s. 17-8).

28 Bakınız Intrigator (1978, s. 68) ve Kılıçbay (1983, s. 101).

29 Daha ziyade ekonometrik tekniklerin bu tür veri sorunları ile karşı karşıya kalındığı durumlarda başvurulduğu, diğer bir ifadeyle veriler ile ilgili ileri sürülen bazı varsayımların ihlali sonucu ekonometrik modelin uygulanabilir hale getirilebilmesi için bazı düzeltmeler ve model üzerinde çalışmalar yapılması gereklidir. İşte bu aşamalarda ekonometrik tekniklerin devreye girerek sorunların halledildiği bir aşamadır. Bu sorunlar için geliştirilen çok sayıdaki ekonometrik teknikler için temel ekonometri kitaplarına bakılabilir.

formel bir şekilde şöyle ifade edebiliriz: Ekonometrik modelin tahmin edilecek parametre sayısı k ve örnekleme yer alan gözlem sayısı n ise bu durum ekonometrik serbestlik derecesi $n - k = r$ 'dir. Ekonometrik modelin tahmin edilebilmesi için mutlaka serbestlik derecesinin sıfırdan büyük olması gereklidir. Diğer bir ifadeyle gözlem sayısı, parametre sayısından büyük olması halinde ancak tahmin yapabilme mümkün olur. Aksi durumda ya modeli küçültmek, ya da veri alanını genişletmek gereklidir³⁰.

Çoklu doğrusal bağlantı sorunu: Çoklu doğrusal bağlantı verilerin toplu veya birlikte hareket etmede gösterdiği eğilim olarak kısaca tanımlanabilir. Yani, ekonometrik modelde yer alan açıklayıcı değişkenlerin bağımsızlıktan sapma ya da başka bir ifadeyle açıklayıcı değişkenler arasında doğrusal bir bağlantının mevcut olması halinde çoklu doğrusal bağlantı sorunu ortaya çıkar. Bir ekonometrik modelde değişkenlere ait verilerin birlikte hareket etmesi eğilimi göstermesi halinde, modelin tahmininin yapılması sonucunda parametrelerin anlamlı olarak değerlendirilmesi güçleşecektir³¹.

Serial korrelasyon (veya otokorrelasyon) sorunu: Serial korrelasyon bir dönemden, diğer bir döneme stokastik kalıntı terimi ya da hata paylarının birbirine bağlı bulunması halidir. Otokorrelasyonun başka bir ifadesi birinci gözlemin hata payının, ikinci gözlemin hata payından ve öteki gözlemlerin hata paylarından bağımsız olmaması halidir. Böyle bir durumun sözkonusu olması halinde, ekonometrik modelin tahmin edilen parametrelerinin eğilimsiz, tutarlı ve kararlı olmasını engellemez fakat parametrelerin etkinliğini engeller. Ayrıca parametrelerin standart hatalarının küçük olması eğilimi yaratır³².

Dağılan varyans (veya heteroskedastisite) sorunu: Ekonometrik araştırmalarda önemli sorunlardan biri olan dağılan varyans hali, hata payları varyanslarının gözlemden gözleme değişmesiyle ortaya çıkar. Bu duruma heteroskedastik denilmektedir. Stokastik kalıntı veya hata teriminin varyanslarının gözlemden gözleme değişmediğini, sabit kaldığını ise homoskedastik bir durum olarak nitelendirmektedir. Bir modelde dağılan varyans hali sözkonusu ise, hata paylarının varyansı gözlemden gözleme değişeceği için, yapılacak olan tahminler muhtemelen beklenen sağlığa sahip olmayacaktır. Kısaca dağılan varyans hali, tahmin edi-

30 Serbestlik derecesi hakkında daha fazla bilgi için bakınız E.J. Kane, *Economic Statistics and Econometrics: An Introduction to Quantitative Economics*, New York: A Harper International Edition, 1969, s. 206-7; A.A. Walters, *An Introduction to Econometrics*, London: The Macmillan Press, Ltd., 1973, s. 41; Common (1976, s. 144-46) ve Intriligator (1978, s. 66).

31 Daha fazla bilgi için bakınız Maddala (1979, s. 183-94); Dutta (1975, s. 142-56) ve Pindyck ve Rubinfeld (1981, s. 87-90) ayrıca diğer birçok teorik ekonometri kitaplarına bakılabilir.

32 Bakınız Maddala (1979, s. 274-91); Intriligator (1978, s. 159-65) ve Common (1976, s. 269-88).

len parametrelerin eğilimsiz, tutarlı ve istikrarlı olmalarını engellemez ancak onların en küçük varyansa sahip, etkin parametreler olmasını engellemektedir³³.

Yapısal değişme sorunu: Ekonometrik araştırmalarda yapısal değişme sorunu şöyle ortaya çıkar: Aynı modele ait verilerin, sanki farklı "anakütle"lerden geliyormuşçasına farklılaşmasına yol açar. Güçlü ve güvenilir parametre tahmini yapabilmek için verilerin zengin örnekleme alanının zaman ve yatay kesit boyutlarının büyük olmasında yarar vardır. Ancak veriler yapısal kayma gibi bir soruna sahip bulunuyorsa, onları bir araya getirerek uygulama yapmak sağlıklı sonuçlar vermez. Yapısal değişme özellikle dinamik, hızlı gelişen, sosyo-ekonomik ve sosyo-politik değişmelerle karşı karşıya kalınan durumlarda yapılan çalışmalarda önemli sorunlar yaratır³⁴.

7. VERİLER ÜZERİNDE OYNAMALAR YA DA ONLARA "MASAJ" YAPMA

Değişik kaynaklardan bulunan verileri ekonometrik bir çalışmada kullanabilmek için onlar üzerinde bazı oynamalar yapılabilir, ya da başka bir ifadeyle onları "masaj" olarak ifade edebileceğimiz bir işleme tabi tutmak gerekir. Bu işleme daha ziyade ekonometrik araştırmalarda kullanılmak üzere uygun bir veri seti elde etmek amacıyla başvurulur. Bir çok hallerde veriler eksik, yetersiz ve onların doğru ölçüldükleri hakkında şüphelere düşülebilir. Bu nedenle gerek eksik ve yetersiz verileri tamamlamak, gerekse kısmen şüpheleri gidermek amacıyla başvuru yapılan çeşitli yöntemlerden sözedilebilir. Bunların bazılarını şöyle tanımlayabiliriz:

Entropolasyon: Bir dizinin bilinmeyen bir teriminin tahmin edilmesidir. Daha çok gözlenemeyen dizi elemanına sayısal bir değer hesaplayarak gerçek gözlem değeri yerine kullanılır³⁵. Daha formel bir ifadeyle X değişkenine ait bir dizide X_t t döneminde değişkenin bir gözlem veya tahmini değeri ise ve $t+2$ dönemindeki değişkenin değeri X_{t+2} ise, X_{t+1} dönemindeki değişkenin değeri entropolasyon yöntemiyle iki şekilde elde edilir. Birinci yöntem doğrusal entropolasyon yöntemidir. Bu yöntem değişken değerlerinin eşit dönemler ile derlendiğini varsayar ve t ile $t+2$ dönemleri arasında entropole edilen değişken değerinin de eşit dönemlere sahip olduğunu kabul eder, $t+1$ dönemindeki değişken değeri doğrusal entropolasyon yöntemiyle şöyle hesaplanır:

$$(7.1) \quad \hat{X}_{t+1} = \frac{X_t + X_{t+2}}{2}$$

33 Bakınız Common (1976, s. 289-98); Maddala (1979, s. 259-74).

34 Bakınız Intriligator (1978, s. 193-95) ve Kılıçbay (1983, s. 142-43).

35 Bakınız Ö. Serper; *Uygulamalı İstatistik-2*, İstanbul: Filiz Kitapevi, 1986, s. 263-64; ayrıca bakınız Intriligator (1978, s. 67) ve Kılıçbay (1983, s. 105).

Burada $\hat{X}_{t+1}$, X_t ile X_{t+2} nin tam ortasında bir değer aldığı varsayılır.

Entropolasyonun ikinci yöntemi ise geometrik ortalamalara dayanan üstel entropolasyondur. Bu yöntemle $\hat{X}_{t+1}$ şöyle bulunur:

$$(7.2) \quad \hat{X}_{t+1} = \sqrt{X_t X_{t+2}} = (X_t X_{t+2})^{1/2}$$

Burada değişkenlerin logaritmaları alınarak doğrusallaştırma sağlanabilir. Bu yöntem ayrıca X_t ile X_{t+2} arasındaki üstel fonksiyonun elde edilmesiyle de özdeşir:

$$(7.3) \quad \hat{X}_{t+1} = X_t e^{\alpha t}$$

Burada X_{t+2} ise

$$(7.4) \quad X_{t+2} = X_{t+1} e^{\alpha t} = X_t e^{2\alpha t}$$

ve α

$$(7.5) \quad \alpha = \frac{1}{2t} \ln \frac{X_{t+2}}{X_t} \text{ dir.}$$

Entropolasyonda hangi yöntemin seçileceği hususunda kararı, yapılacak çalışmalarda dizilerin karakteristiklerine bakarak vermek gerekir³⁶.

Ekstrapolasyon: Dizinin bilinen ilk teriminden önce gelen veya son terimini izleyen herhangi bir terimin tahmini işlemine ekstrapolasyon denir. Ekstrapolasyonda verilerin sınırladığı kısım veya devrenin dışında da aynı değişme eğiliminin devam ettiği varsayılır³⁷. Başka bir ifadeyle ekstrapolasyon belli bir dönemi kapsayan zaman dizisine ait verilerin ait olduğu dönemin dışına uzatılmasıdır. Çoğu zaman ekonometrik çalışmalarda başvuru olan bu yöntem zaman dizilerine dayalı örneklem alanını genişletmek için kullanılmaktadır. Ekstrapolasyon, entropolasyonda olduğu gibi iki biçimde hesaplanabilir: Doğrusal ekstrapolasyon ve doğrusal olmayan ekstrapolasyon.

Doğrusal ekstrapolasyonda bağımsız bir X değişkeninin t ve $t+1$ dönemlerine ait gözlemleri varsa, yani X_t ve X_{t+1} biliniyorsa $t+2$ dönemindeki X_{t+2} için bir ekstrapolasyon şöyle bulunur:

$$\hat{X}_{t+2} - X_{t+1} = X_{t+1} - X_t$$

36 Bu konuda daha fazla bilgi için bakınız Intriligator (1978, s. 67-8). T.H. Naylor, *Corporate Planning Models*, London: Addison-Wesley Publishing Company, (1979, s. 84) ve Madala (1979, s. 205-6).

37 Bakınız Serper (1986, s. 264).

$$(7.6) \quad \hat{X}_{t+2} = 2 X_{t+1} - X_t$$

Doğrusal olmayan ekstrapolasyon amacıyla en çok kullanılan yöntem üstel ekstrapolasyondur. Bu yöntemle ekstrapolasyon yukarıda tanımlanan üstel entrapolasyon yöntemine benzer, yani

$$(7.7) \quad \hat{X}_{t+2} = X_{t+1} e^{\alpha t}$$

burada X_{t+1} şuna eşittir:

$$(7.7) \quad X_{t+1} = X_t e^{\alpha t}$$

ve sabit değer α ise

$$(7.8) \quad \alpha = \frac{1}{t} \ln \frac{X_{t+1}}{X_t}$$

değerine eşittir³⁸.

Splicing (Eklemeler): İndeks türünde hazırlanan verilerin bazen taban yılının değiştirilmesi gerektiğinde yeni baştan verilerin uyumunu kendi aralarında sağlayabilmek için başvuru bir "masaj" yapma yöntemidir. Örneğin tüketici fiyat indekslerinde olduğu gibi bazen mal ve hizmet satınalmalarının belirli bazdaki hesaplamaları zamanla periyodik olarak düzeltilir. Bu veriler daha sonra bir noktada splice edilir. Genellikle eski ve yeni veriler arasında üst üste gelen bazı noktalar vardır. Bu nedenle yeni diziler üst üste gelen noktalarda eski veri düzeyleri ile basitçe çarpımları yapılabilir (eğer üst üste gelen noktalar birkaç tane ise bu çarpma işlemi bir ortalama değer ile yapılır). Eşdeğer olarak eski veriler üst üste gelen noktalarda eski dizi düzeyi (ortalamaları) ile bölünebilir. Şayet üst üste gelen nokta yoksa diziyi splice etmek için üst üste gelen bir veya iki nokta sözkonusu olduğunda ancak diziyi ekstrapole etmek mümkün olacaktır³⁹.

Trend ve konjonktürel (iniş-çıkış) unsurların verilerden ayıklanması: Zaman dizilerine dayalı ekonometrik çalışmalarda verilerin karakterlerinde olan trend faktörü ile iniş ve çıkışların ayıklanması ve verilerin bütünüyle düzgün bir sıra izlemesi daha sıhhatli olacağı her zaman düşünülür.

Örneğin ekonometrik uygulamalarda en çok kullanılan değişkenlerden biri "milli gelir" dir. Zaman dizisine dayalı bir milli gelir verilerinden trendin ve iniş-

38 Daha fazla bilgi için bakınız Intriligator (1978, s. 68), Maddala (1979, s. 206-7) ve Pindyck ve Rubinfeld (1981, s. 475-76).

39 Bakınız Intriligator (1978, s. 68).

çıkışların ayıklanması gerekli olabilir. Bu da t dönemine ait gözlemin, yani X_t yerine $\hat{X}_t$ yi koymakla mümkün olabilir. Üstel zaman trendi sabit değeri $e^{\alpha t}$ dir, α ortalama büyüme oranıdır. Üstel zaman trendi şu şekilde hesaplanır:

$$(7.9) \quad \hat{X}_t = X_t e^{-\alpha t} = \frac{X_t}{e^{\alpha t}}$$

Böylelikle zaman trendi elimine edilmektedir. Trend faktörü $e^{\alpha t}$ orijinal verilerin deflate edilmesinde kullanılır. Benzer şekilde konjonktürler (iniş-çıkışlar) ise şu şekilde hesaplanır:

$$(7.10) \quad \hat{X}_t = \frac{X_t}{\cos(\theta t + \varphi)}$$

Burada $\cos(\theta t + \varphi)$ orijinal verileri deflate etmede kullanılır, θ konjonktürün bir frekans ölçüsü olmakta ve φ safha değişikliklerinin bir ölçüsünü vermektedir. Örneğin mevsimlik bir ayarlamayı gerçekleştirmek için mevsimlik değişkenlere böyle bir teknik uygulamak mümkün olabilir⁴⁰.

Genelde herhangi bir dizi diyelim ki, X_t dört temel unsur dahilinde ayrıştırılabilir - trend T, uzun dönem hareketlerini gösterir; mevsimlik ayarlamaları gösteren konjonktürler C; bir yıllık dönemdeki konjonktürel hareketleri gösteren mevsimler S ve düzensiz tesadüfi hareketleri gösteren I. Bu dört faktörün zaman dizisinde aşağıdaki biçimde etkiledikleri varsayılmaktadır⁴¹.

$$(7.11) \quad X = T.C.S.I.$$

Dizilerden bu unsurların ayrıştırılmasında değişik yöntemlerden yararlanılmaktadır. Örneğin trend T ve konjonktürler C aşağıdaki ifade edilebilir.

$$(7.12) \quad T = e^{\alpha t}$$

$$(7.13) \quad C = \cos(\theta t + \varphi)$$

daha sonra diziler aşağıdaki gibi bir ayarlamaya tabi tutulabilir.

$$(7.14) \quad \hat{X}_t = \frac{X_t e^{-\alpha t}}{\cos(\theta t + \varphi)}$$

40 Bu konuda daha sofistike bir yaklaşım spektral analizdir. Bakınız Intriligator (1978, s. 68-9) ve M. Nerlove, "Spectral Analysis of Seasonal Adjustment Procedures", *Econometrica*, 1964, 32, s. 241-86.

41 Daha fazla bilgi için bakınız Serper (1986, s. 207-10).

böylelikle hem trend hem de konjonktür için zaman dizisi ayarlanmış olunur. Başka bir yöntem ($X = T.C.S.I.$) nın logaritmaları alınarak yapılmaktadır. Bu aşağıdaki gibi formel biçimde kısaca şöyle gösterilebilir.

$$(7.15) \quad Y_t = f(t) + u_t$$

Burada Y_t , $\log X_t$ dir; $f(t)$ trendin, konjonktürün ve mevsimlik faktörlerin logaritmasını göstermektedir; u_t ise düzensiz hareketler I nın logaritmasıdır, yani $\log I$ dir. Son denklemde u_t tesadüfi değişken kolaylıkla ayrıştırılabilir. Eğer $f(t)$ kısmi tesadüfi terim u_t den daha az düzensiz ise aşağıdaki Y_t nin tanımlanan iki dönemli bir hareketli ortalamalarına başvurulabilir.

$$(7.16) \quad Y'_t = 1/2 (Y_t + Y_{t-1})$$

ve böylece bir düzgünleştirme işlemi yapılır. Bu düzgünleştirme süreci kriterlerdeki beklenmeyen bir tesadüfi çıkışları elimine eder⁴².

8. EKONOMİK VERİLERİN DOĞRULUĞU

Ekonomik ve diğer sosyal ilimler verilerinin doğruluğu hakkında birkaç önemli nokta üzerinde durulabilir. Bu noktalardan ilki, sosyal ilim verileri hiçbir zaman tam doğru değildir. "Kötü gözlem" problemi her zaman sözkonusudur. İktisatçılar ve diğer sosyal bilimcilerin değişkenleri ölçmekte kullandıkları ölçüm aletleri oldukça eksik ve kusurludur. Dolayısıyla fiziki bilimlere ait değişkenlerin ölçümü kadar gerçeğe yakın ve doğru değillerdir. Fiziki bilimlere nispetle çok daha fazla hata payı içerirler.

İkinci nokta sosyal bilimlerin verilerinin doğrulukları hakkında değişik mülahazalar yapılabilir. Fiziki bilimlerde deney yapabilme imkanları olduğundan ölçüm doğruluklarındaki hata payları büyük çapta belirlenmektedir; oysa sosyal bilimlerin hemen hemen deney yapma olanağı yok gibidir, dolayısıyla hata payları kesin sınırını belirlemek çok güçtür.

Üçüncü nokta ekonomik verilerin doğruluklarındaki hatalar ya da hata payları genellikle simetrik (artma veya azalma yönünde) değildir. Daha ziyade bir yöne doğru eğilimler çoğunlukla karşımıza çıkmaktadır. Bazı durumlarda hatalar bir yönde yoğunlaşırken tersi yönde hataların vuku bulması nispeten daha az gözlenmektedir. Bu nedenle verilerin doğrulukları hakkında hüküm ileri sürerken en azından ilgilenilen veri setinde artma veya azalma yönünde bir eğilimin bilinmesinde her zaman yarar vardır⁴².

42 Bakınız Intriligator (1978, s. 69) ve Pindyck ve Rubinfeld (1981, s. 481-82).

42 Bakınız Intriligator (1978, s. 70-1) ve ayrıca bakınız O. Morgenstern, *On The Accuracy of Economic Observations*, 2nd Ed., Princeton: Princeton University Press, 1963.

9. SONUÇ

Ekonometrik araştırmalarda, kurulan ekonometrik modeldeki değişkenlerin sayısallaştırılması hususu çoğu zaman genelde ikinci aşamaya bırakılması eğilimi vardır. Oysa model kurulmadan önce özellikle uygulama yapabilmenin boyutlarını belirleyebilmek için ilk anda yoklanması ve üzerinde durulması gereken bir konudur. Ayrıca araştırmaların en önemli, en güç ve en çok geliştirilmeye muhtaç olan yanı budur. Zira kurulan modellerin çoğunda yer alan değişkenlerin hangi ölçü ve hangi rakamlarla ifade edileceği önemli bir sorundur. Bazı değişkenler nitelikleri itibariyle rakamlarla ifade edilmektedirler. Örneğin para hacmi, milli gelir seviyesi gibi. Bu değişkenlerin bile ölçülmesi, tam ve doğru olarak sayısallaştırılması birçok ön çalışmayı gerektirir. Öte yandan miktarlarla ifade edildikleri halde gerçek anlamda sayısallaştırılması çok güç olan değişkenler de vardır: Emek, sermaye ve benzerleri gibi. Ekonometrik çalışmaların güvenilebilir ve yararlanılabilir sonuç verebilmesi için araştırma modelinde yer alan değişkenlerin iyi tayin edilmesi, uygun ölçülerle ifade edilmesi ve homojenleştirilmesi gerekir. Bunlar yapılmadığı takdirde araştırmadan doğru sonuçlar beklemek ve sonuçları yararlı biçimde kullanmak güçleşir.

KAYNAKLAR

- Dutta, M.: *Econometric Methods*, Cincinnati: South - Western Publishing Comp. 1975.
- Common, M. S.: *Basic Econometrics: An Introductory for Economists*, London: Longman, 1976.
- Ferber, R. ve P.J. Verdoorn: *Research Methods in Economics and Business*, New York: The Macmillian Company, 1962.
- Intriligator, M. D.: *Econometric Models, Techniques and Applications*, Amsterdam: North-Holland Publishing Company, 1978.
- İşyar, Y.: *İstatistik ve Ekonometrinin Temel Kavramları*, Erzurum: Atatürk Üniversitesi Basımevi, 1976.
- Kane, E. J.: *Economic Statistics and Econometrics: An Introduction to Quantitative Economics*, New York: A Harper International Edition, 1969.
- Kılıçbay, A.: *Kantitatif İktisat Teorisi ve Politikası*, İstanbul: İ. Ü. Yayınları No: 1592, 1970.
- : *Ekonometrik Metodlar ve Araştırma*, İstanbul: Sermet Matbaası, 1975.
- : *Uygulamalı Ekonometri*, İstanbul: Filiz Kitabevi, 1983.
- Koutsoyiannis, A.: *Theory of Econometrics: An Introductory Exposition of Econometric Methods*, Hong Kong: The Macmillian Press, Ltd., 1977.
- Maddala, G. S.: *Econometrics*, London: McGraw-Hill International Book Com-

- pany, 1979.
- Morgenstern, O.: *On the Accuracy of Economic Observations*, 2nd Ed., Princeton: Princeton University Press, 1963.
- Naylor, T. H.: *Corporate Planning Models*, London: Addison-Wesley Publishing Company, 1979.
- Nerlove, M.: "Spectral Analysis of Seasonal Adjustment Procedures", *Econometrica*, 32, 1964, s. 241-86.
- Özmucur, S.: *Türkiye'nin Ekonometrik Modeli, 1950 - 1974*, İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınları No: 150.
- Pindyck, R. S. ve D. L. Rubinfeld: *Econometric Models and Economic Forecasts*, London: McGraw-Hill International Book Comp., 1981.
- Serper, Ö.: *Uygulamalı İstatistik-1*, İstanbul: Filiz Kitapevi, 1985.
- : *Uygulamalı İstatistik-2*, İstanbul: Filiz Kitapevi, 1986.
- Stewart, J.: *Understanding Econometrics*, London: Hutchinson and Co. Ltd., 1979.
- Walters, A. A.: *An Introduction to Econometrics*, London: The Macmillian Press Ltd., 1973.