

BİLEŞİK ÜRETİM SÜRECİNDE ALAN EKONOMİLERİNİN TEST EDİLMESİ: HASTANE MALİYET FONKSİYONU TAHMİNİNE DAYANAN BİR UYGULAMA

Zafer ÇALIŞKAN*

Öz

Bazı üretim süreçlerinde birden çok girdi kullanılarak birden çok mal ve hizmet üretilmektedir. Bunun yanında, aynı girdinin değişik birimleri ile birden çok mal ve hizmetin üretilmesi de olanaklıdır. Bileşik üretim süreci olarak tanımlanan bu durumda çıktıların birlikte elde edilmesinin bir maliyet üstünlüğü yarattığı ileri sürülmektedir. Bu çalışmanın amacı ise, bileşik üretim sürecinde bir maliyet üstünlüğünün var olup olmadığını ortaya koyabilmek için bileşik üretimin yeterli koşulu olarak kabul edilen alan ekonomilerinin test edilmesidir. Bu amaçla, T.C. Sağlık Bakanlığı'na bağlı 84 il genel hastanesi için bir translog maliyet fonksiyonu tahmini yapılmaktadır.

Çalışmada, bağımlı değişken olarak tanımlanan toplam değişken maliyet, işgücü ile ilaç-sarf malzemeleri harcamalarından oluşurken, hastane çıktısı olarak poliklinik, taburcu ve hasta günü sayıları kullanılmaktadır. Değişken girdi olarak ise personel ile ilaç ve sarf malzemeleri kullanılmaktadır. Çıktı çiftleri arasında yapılan hesaplamalara göre poliklinik ile taburcu çıktıları arasında alan ekonomileri bulunurken, poliklinik ile hasta günü arasında alan ekonomileri bulunamamıştır.

Anahtar Sözcükler: Çok ürünlü firma, bileşik üretim, translog maliyet fonksiyonu, alan ekonomileri

*Dr., Hacettepe Üniversitesi, İktisat Bölümü, 06800, Beytepe/ANKARA,
caliskan@hacettepe.edu.tr

Abstract

Testing The Economies of Scope in Joint Production: An Application based on Hospital Cost Function Estimation

In some production processes, multiple products can be produced by using multiple inputs. At the same time, various portions of the very same input can be used to produce multiple products. It is argued in the literature that this joint production of goods and services can give rise a cost advantage for the firm. The aim of this paper is to test the economies of scope that is considered as a sufficient condition for joint production in order to see whether there is such a cost advantage. With this aim, a translog cost function for 84 hospitals governed by Ministry of Health, the Republic of Turkey is estimated.

The dependent variable, the total variable cost, is defined as the total expenditure on labour, drugs-supplies. Hospital outputs are represented by the number of outpatient visits of discharged and of total patient days. The study uses personnel, drugs-supplies as variable inputs. Calculation carried out the output pairs reveals that economies of scope are present for outpatient visits and discharges. Hospitals do not seem to gain efficiencies from the joint production of outpatient visits an inpatient days.

Keywords: Multiproduct firm, joint production, translog cost function, economies of scope.

GİRİŞ

Bazı üretim süreçlerinde üretim sürecinin özellikleri nedeniyle birden çok girdi kullanılarak birden çok mal ve hizmet ya da aynı girdinin değişik birimleri ile birden çok mal ve hizmet üretilebildiği gibi, aynı üretim sürecinde elde edilen bir çıktı da diğer bir çıktının üretiminde girdi olarak kullanılabilir. Çok girdili-çok çıktılı firma¹ analizi gerektiren bu durumda firma üretim ve maliyet analizlerinin “bileşik üretim” (joint production) sürecinin gözönünde bulundurulması gerekmektedir. Bu yapıdaki bir üretim sürecinde üretilen çok sayıda ve birbirinden farklı (homojen olmayan) ürünlerin tek bir ürün olarak toplulaştırılması ve girdilerin çıktılarına dağılımı ile ilgili olarak verilerin elde edilmesi hemen hemen olanaksız olduğundan, her bir malın üretim ve maliyet süreci ile ilgili bir değerlendirmenin yapılabilmesi güçleşmektedir.

Bileşik üretim yapısı söz konusu iken çok ürünlü firma (multiproduct firm) üretim teknolojisine dayanarak her bir ürüne ait üretim ve maliyet fonksiyonlarının tanımlanması olanaksız hale gelmekle beraber, bu şekildeki bir

üretim sürecinin özelliğinden dolayı firmaların bir maliyet üstünlüğü sağlayabilecekleri belirtilmektedir. Yani, bir çıktının elde edilmesi sırasında diğer bir çıktı ile ilgili olarak marjinal maliyetlerin etkilendiği ve bunun bir maliyet üstünlüğü ortaya çıkardığı ileri sürülmektedir. Ancak birden çok mal ve hizmetin bir arada üretilmesinin bir maliyet üstünlüğü yaratıp yaratmadığı üretim sürecinin teknik özellikleri ile yakından ilişkilidir. Literatürde bu tür bir üstünlüğün olup olmadığını ortaya koyabilmenin bir yöntemi olarak üretim sürecinde alan ekonomilerinin (economies of scope) varlığının test edilmesi gösterilmektedir.²

Hastane maliyet fonksiyonu tahmini üzerine yapılan ve daha sonraki araştırmalara da temel oluşturan Lave ve Lave'in (1970: 380) çalışmasında da belirtildiği gibi, tedavi etmeye yönelik hizmetler öncelikli ve ağırlıklı öneme sahip olmakla birlikte poliklinik hizmeti, tıp eğitimi, araştırma-geliştirme ve toplum sağlığını ilgilendiren birçok alanda hizmet sunmaları nedeniyle hastaneler de çok ürünlü firma olarak değerlendirilmektedir. Bu yüzden çalışmada bir üretim sürecinde alan ekonomilerinin varlığını test edebilmek amacıyla literatürde yer alan ampirik çalışmalar ve çok ürünlü firma teorisi göz önünde bulundurularak hastane sektörü uygulama alanı olarak belirlenmiştir ve buna bağlı olarak bir hastane maliyet fonksiyonu tahmin sonuçları kullanılmaktadır.

I. ÇOK ÜRÜNLÜ FİRMA ÜRETİM TEKNOLOJİSİ ve BİLEŞİK ÜRETİM

Çok ürünlü firma üretim teknolojisinin bileşik üretim yapısının analiz edilmesi sırasında çıktıların sabit ya da değişken oranlarda olmak üzere iki ayrı fonksiyonel ilişki sergilemesi nedeniyle öncelikle bu iki farklı durumun birbirinden ayrıştırılması gerekmektedir. Carlson'a göre (1969: 75) bir üretim sürecinde teknik ve maliyet ilişkileri söz konusu olduğunda sabit oranlarda gerçekleşen bileşik üretim ile tek çıktılı üretim arasında fark bulunmamaktadır. Dolayısıyla, her iki durumdaki farklı ilişkiler tek bir homojen çıktı miktarının fonksiyonu olarak ifade edilebilir.

Üretim süreci sırasında ortaya çıkan maliyetlerin her bir çıktıya ayrı ayrı tahsis edilemediği değişken oranlarda bileşik üretim ile sabit oranda bileşik üretim arasındaki en önemli fark, çıktılarla ilgili olarak ortalama ve marjinal maliyetlerin tanımlanmasından kaynaklanmaktadır. Bileşik üretimin sabit oranlarda gerçekleştiği üretim sürecinde her bir çıktıya ait ortalama maliyetler tanımlanabilirken, değişken oranlar durumunda ise ortalama maliyetlerin tanımlanabilmesi olanaklı değildir. Henderson ve Quant'a göre (1980: 92) eğer iki ürün sabit bir oranda üretiliyorsa tek ürün için geliştirilen çözümleme

uygulanabilir. Bu yüzden değişik oranlarda üretilmemeleri durumunda, bileşik malların üretimi genişletilmiş bir çözümlemeyi gerektirmemektedir.

Çok ürünlü firma üretim teknolojisi³ örtük olarak;

$$h(x, y) = 0, \quad (1.1)$$

biçiminde gösterilebilir. Burada $x = (x_1, \dots, x_n)$ girdi vektörünü $y = (y_1, \dots, y_m)$ ise çıktı vektörünü tanımlamaktadır. Üretim teknolojisinin (1.1) ile sunulan genel gösterimi her bir çıktı için çözülebilmektedir. Örneğin y_r için

$$y_r = h_{dr}(x_1, \dots, x_n, y_1, \dots, y_{r-1}, y_{r+1}, \dots, y_m) \quad (1.2)$$

şeklinde yazılabilir. Burada y_r 'inci ürünün hem çıktıların hem de diğer girdilerin bir fonksiyonu olarak maksimum miktarda üretilmekte olduğu varsayılmaktadır.⁴ Ancak Hirota ve Kuga (1971: 88), Hall (1973: 880) ile Mundlak ve Razin'e göre (1971: 493) üretimde iki girdinin kullanıldığı varsayımı altında, eğer üretim teknolojisi aşağıda gösterildiği gibi ayrı ayrı üretim fonksiyonları olarak tanımlanabiliyorsa, bu durumda söz konusu teknoloji bileşik üretim özelliği göstermemektedir.

$$\begin{aligned} y_1 &= f^1(x_1^1, x_2^1) \\ y_2 &= f^2(x_1^2, x_2^2) \end{aligned} \quad (1.3)$$

Carlson'un (1969: 83) "teknik olarak ilişkisiz ürünler" olarak tanımladığı bu durum, girdi fiyatlarının değişmeden kaldığı varsayımı altında geçerliliğini sürdürebilmektedir. Teknik olarak ilişkisizlik y_1 ve y_2 gibi iki çıktının birlikte üretildiği varsayımı altında (1.2) ile gösterilen üretim fonksiyonunun çıktılara göre çapraz kısmi türevlerinin, $\partial^2 x / \partial y_1 \partial y_2 = 0$, sıfır olması olarak ifade edilirken, bu aynı zamanda Chambers (1998: 293) tarafından üretim teknolojisinin bileşik olmama koşulunun gerekliliği olarak belirtilmektedir.

Dolayısıyla her bir çıktının ayrı ayrı üretim fonksiyonlarına sahip olduğu ve bir çıktının marjinal maliyetinin diğer çıktının üretim düzeyinden bağımsız olduğu bir durumda teknolojinin bileşik üretim özelliği göstermediği sonucu ortaya çıkmaktadır. Ancak diğer yandan, eğer üretim teknolojisi $\partial^2 x / \partial y_1 \partial y_2 < 0$ sonucunun ortaya çıkmasına neden oluyorsa bu durumda çıktılar teknik olarak tamamlayıcı mallar ve $\partial^2 x / \partial y_1 \partial y_2 > 0$ durumunda ise teknik olarak rakip mallar olarak tanımlanmaktadır (Beattie ve Taylor 1985: 199).⁵ Bu iki sonuç bir üretim

teknolojisinin bileşik üretimi içerebildiğini göstermesi bakımından önem taşımaktadır.

II. ALAN EKONOMİLERİ

Çok ürünlü firma üretim teknolojisi varsayımı altında bileşik üretim süreci söz konusu iken çıktılarda bir değişiklik meydana geldiğinde bunun toplam maliyette yaratacağı etkiyi ortaya koyabilmek için çok ürünlü firma analizinde ölçek ekonomilerinin tamamlayıcısı ve yeni bir kavram olan alan ekonomileri tanımlanmaktadır.

İlk kez Panzar ve Willig (1975) tarafından ortaya konulan ve daha sonra Baumol, Panzar ve Willig (1988) tarafından geliştirilen alan ekonomileri kavramı, birden çok çıktı durumunda her bir çıktının uzmanlaşmış üretim birimleri tarafından ayrı ayrı üretilmelerine karşın, bu çıktıların belli bir üretim tesisinde bileşik olarak üretilmesi sonucu ortaya çıkan maliyet tasarrufu olarak tanımlanmaktadır (Baumol, Panzar ve Willig 1988: 71; Panzar 1989: 15). Alan ekonomilerinin tanımından da görüldüğü gibi uzmanlaşmış firmaların bir araya gelerek çok ürünlü firmalar konumuna gelmeleri için alan ekonomileri önemli bir itici güç oluşturabilmektedir.

$N = \{1,2\}$ ve $T = \{\{1\},\{2\}\}$ iken, $C(y_1, y_2) < C(y_1, 0) + C(0, y_2)$ eşitsizliği geçerli ise yani, iki çıktıyı bileşik olarak üretmekten dolayı ortaya çıkan maliyet $C(y_1, y_2)$, yalnızca y_1 çıktısının elde edilmesi ile ortaya çıkan maliyet $C(y_1, 0)$ ve yalnızca y_2 çıktısının elde edilmesi ile ortaya çıkan maliyetin $C(0, y_2)$ toplamından daha küçük ise alan ekonomilerinin geçerli olduğu varsayılmaktadır.

Diğer yandan alan ekonomilerinin derecesi, çok ürünlü firma için geliştirilen değişik tipteki ölçek ekonomileri ile olan ilişkisinin ortaya konması ve maliyet tasarrufunun büyüklüğünün ölçüsü olması bakımından önem taşımaktadır. Buna göre üretilebilir çıktı kümesi T 'de y çıktı vektörü için alan ekonomilerinin derecesi;

$$SC_T(y) = \frac{[C(y_T) + C(y_{N-T}) - C(y)]}{C(y)} \quad (1.4)$$

ile gösterilmektedir (Baumol, Panzar ve Willig 1988: 73).⁶ Burada $y = y_T + y_{N-T}$ 'dir. Alan ekonomilerinin derecesi, üretimin ayrı ayrı yerlerde gerçekleşmesi nedeniyle maliyette ortaya çıkan yüzde artışı ölçmektedir.

$SC_T(y)$ değeri sıfırdan büyük iken toplam maliyetler azalmakta olduğundan alan ekonomileri ortaya çıkarken, $SC_T(y)$ değeri sıfırdan küçük iken toplam maliyetler arttığından dolayı negatif alan ekonomileri geçerlidir.

III. ALAN EKONOMİLERİNİN BAŞLICA NEDENLERİ

Alan ekonomilerinin kaynakları konusunda başlıca dört faktörden söz edilebilir. Bunlardan birincisi, üretim sürecinde kullanılan sabit girdilerden kaynaklanan alan ekonomileridir. Gorman'a (1985: 435) ve Pfhouts'a göre (1961: 651) sabit girdiler çok ürünlü firma teorisinde önemli bir yere sahiptir. Sabit girdiler farklı ürünlerin üretimi sırasında kolaylıkla aktarılabilmektedir. Bunun aynı zamanda farklı ürünleri birbirine bağımlı hale getiren bir üretim sürecini yarattığı belirtilmektedir.⁷

Alan ekonomilerinin ikinci kaynağı bölünemezliklerdir (Church ve Ware 2000: 58). Bazı üretim girdileri bölünebilir olduğu halde bazıları bölünemez niteliktedir. Bölünemez nitelikteki girdilerin farklı ürünlerin üretiminde kullanılması alan ekonomilerine neden olabilmektedir. Örneğin, firma üretim kapasitesinin ötesinde bölünemez nitelikte bir girdi kapasitesi söz konusu iken, bu fazla kapasite bir başka ürünün üretiminde kullanılabilir. Çoğu üretim alanlarında ortaya çıkmamasına karşın alan ekonomilerinin ortaya çıkmasına kaynaklık eden üçüncü unsur ise kolektif girdilerin (public input) varlığıdır. Herhangi bir ürünün üretimi sırasında kendiliğinden ortaya çıkan ve diğer çıktının elde edilmesinde ek bir maliyet yaratmayan girdiler bu niteliktedir. Örneğin, koyun eti elde etmek için yapılan hayvan yetiştiriciliği doğrudan doğruya koyun postu elde edilmesine de olanak tanımaktadır.

Baumol, Panzar ve Willig (1988) tarafından bileşik üretimin yeterli koşulu olarak görülen maliyet tamamlayıcılığı (cost complementarities) ise alan ekonomilerinin ortaya çıkmasında bir diğer unsur olarak değerlendirilmektedir. Birden fazla ürünün bir arada üretimi söz konusu iken, çıktılardan birinin miktarında bir artış meydana geldiğinde diğer bir çıktının marjinal maliyetinde bir azalma gerçekleşiyorsa, yani $(C_{ij}(y) \leq 0)$ ise, bileşik üretim süreci çıktıların ayrı ayrı üretilmelerine göre daha az maliyetli olduğundan maliyet tamamlayıcılığı ortaya çıkmaktadır. Ancak bunun tersi durumda, alan ekonomilerinin farklı nedenlere dayanarak ortaya çıkabilmesinden dolayı maliyet tamamlayıcılığının geçerliliğinden söz edilememektedir.

IV. ÇALIŞMANIN METODOLOJİSİ

Bu çalışma T.C. Sağlık Bakanlığı'na bağlı 84 il genel hastanesine ait 2002 yılı verilerine dayanmaktadır. Birçok araştırmada yer aldığı gibi bu çalışmada da zaman serileri yaklaşımına yerine yatay kesit verileri kullanılmıştır. Bunun iki temel nedeni bulunmaktadır. Birincisi, hastanelerde kullanılan teknolojinin, çalışan personelin iş deneyiminin ve en önemlisi hastalıkların şiddetinin değişmediğinin varsayılmasına olanak tanınmasıdır. Böylece analiz sırasında hastanelerin homojen bir yapı gösterdiği varsayılacaktır. İkincisi ise, analiz için sürekli ve erişilebilir verilerin olmamasıdır. Çalışmada bağımlı değişken olarak belirlenen toplam değişken maliyet, bütçe harcamaları kalemleri arasında yer alan dolaysız personel harcamaları ile yolluk harcamaları ve hastanelerin döner sermaye işletmeleri tarafından gerçekleştirilen ilaç ve tıbbi malzeme harcamaları toplamından oluşmaktadır.

Ancak çok ürünlü firma üretim ve maliyet analizleri sırasında karşılaşılan en önemli sorunlardan bir tanesi hastane çıktılarının tanımlanması ve modele alınacak olan girdi fiyatları ile sabit sermaye stokunun belirlenmesidir. Dolayısıyla analiz öncesinde bu unsurların tanımlanması gerekmektedir.

IV.1. Hastane Çıktılarının Tanımlanması

Hastane çıktısının belirlenmesi ve tanımlanması konusunda araştırmacılar arasında bir görüş birliğinin olmadığı görülmektedir. Bu bakımdan öncelikle bir hastanenin işlevlerinin tanımlanması gerekmektedir. Butler (1995: 47) hastanelerin üretimini dört ana grupta toplamaktadır:

- Yatan hastalara verilen tedavi hizmetleri,
- Ayakta verilen tedavi hizmetleri,
- Doktor ve/veya hemşire eğitimi,
- Araştırma faaliyetleri.

Buna göre bir hastanenin yukarıda sayılan üretim alanları içerisinde kaynakların fonksiyonel ve kurumsal dağılımı ile ilgili birçok araştırma sonucuna dayanarak hasta bakım hizmetlerinin hastane hizmetlerinin büyük bir bölümünü oluşturduğu görülmektedir.

Hastanelerin yukarıda söz edilen işlevleri göz önünde bulundurularak hastane çıktısının tanımlanması ve ölçülmesi konusunda Tatchell (1983: 871) iki farklı yaklaşım ileri sürmektedir. İlk yaklaşıma göre bireyin tedavi edilerek sağlığına kavuşturulması ve sağlığının geliştirilmesi "nihai çıktı" olarak

değerlendirilmekte ve uygun çıktı tanımlaması buna göre yapılmaktadır. Buna karşın çoğunlukla sağlık iktisatçıları tarafından hastane maliyet ve üretim çalışmalarında kullanılan hasta günü sayısı (number of inpatient days), hasta sayısı (number of patients), poliklinik sayısı (number of outpatient visits), taburcu sayısı (number of discharged), ameliyat sayısı, laboratuvar testleri, acil servis vaka sayısı gibi çıktılar “ara çıktılar” olarak değerlendirilmektedir. Her iki yaklaşımın da çeşitli yönleriyle eleştirildiği görülmektedir. Örneğin bireyin sağlık düzeyi genetik, biyolojik ve davranışsal tutumlar gibi içsel faktörler yanında, sosyo-ekonomik düzey, toplumsal konum ve sosyal ilişkiler gibi dışsal sayılan faktörler tarafından da belirlendiğinden hastaneler tarafından ortaya konulan ürünleri “sağlık” olarak belirlemek yanlış sonuçlar doğurabilmektedir. Çünkü içsel ve dışsal faktörleri birey için hastalıktan iyileşmeye geçilen süreçte birbirinden ayırmak olanaksızdır. Ancak diğer taraftan Berki (1972: 32) hiçbir bireyin hastaneye iki adet poliklinik, üç adet röntgen satın almak için gelmediğini, tam tersine sağlık düzeyini eski durumuna getirmek amacıyla hastane hizmetlerinden yararlanmak istediğini vurgulamaktadır.

Görüldüğü gibi hastane çıktısının tanımlanması ve ölçülmesi konusunda bir görüş birliği sağlanabilmiş değildir. Bu nedenle Tatchell (1983: 871) hastane çıktısının seçimi konusunda araştırmacının amacının belirleyici olduğunu vurgulamaktadır.

Son dönemde yapılan hastane maliyet fonksiyonu tahmini çalışmaları incelendiğinde hastane çıktısının genellikle hasta günü, poliklinik sayısı, taburcu sayısı, acil poliklinik sayısı olarak belirlendiği görülmektedir. Örneğin, Cowing ve Holtmann (1983) değişik kliniklerdeki hasta gününü çıktı ölçüsü olarak kullanırken, Vita (1990) hastanede kalış günü ve taburcu sayısını çıktı ölçüsü olarak kullanmaktadır. Weaver ve Deolalikar (2003) ise hasta günü yanında hastaneye kabul sayısını da çıktı olarak kullanmışlardır. Ancak sayılan çıktılarının hiçbirisi tek başına hastane tarafından sunulan hizmetlerin ölçüsü olacak şekilde yeterli görülmemektedir. Örneğin, hasta günü bir hastane tarafından sunulan hizmetlerin yalnızca bir yönünü oluşturmaktadır. Özellikle hastanın tanı ve tedavi sırasında birçok yardımcı hizmet (laboratuvar, röntgen v.b.) ve otelcilik hizmetlerinden yararlandığı gözönünde bulundurulmak zorundadır. Nitekim Bilodeau, Crémieux ve Quellette’in (2000) yukarıda söz edilen çıktı birimlerinin yanında, laboratuvar, EEG, ECG, X-ray, radyoterapi, hemodiyaliz gibi hizmetler ile kafeterya ve çamaşırhane hizmetleri için hesaplanan bir endeksi çıktı ölçüsü olarak kullanarak çıktı ölçüsünü olabilecek en geniş açıdan ele aldığı görülmektedir.

Grannemann, Brown ve Pauly’e göre (1986: 108) hastanede kalış süresi röntgen, laboratuvar testleri, diğer tıbbi-cerrahi hizmetler ile günlük otelcilik ve diğer bakım hizmetleri gibi unsurlar tarafından belirlendiğinden hasta gününün

tek başına çıktı olarak belirlenmesi sapmalı sonuçlar vermektedir. Üstelik çıktının hasta günü olarak belirlenmesi ayakta tedavi hizmetlerinin ve dolayısıyla ayakta tedavi gören hasta sayısının gözardı edilmesine neden olabilmektedir. Ancak hastanelerde en fazla girdinin yatarak tedavi hizmetleri sunulmasında kullanıldığının da dikkate alınması gerekmektedir. Hastaneler arasındaki teknolojik donanım ve kalite farklılığı hastanede kalışları etkileyen diğer unsurlar arasında yer almaktadır.

Bu nedenle, çalışmada hastane tarafından sunulan hizmetlerin tamamını temsil edebilecek ve hastaneler arasında ortaya çıkabilecek farklılıkları ortadan kaldıracak şekilde ayakta tedavi hizmetlerinin bir göstergesi olarak poliklinik sayısı çıktı olarak belirlenmiştir. Diğer yandan hastaneler arasında kalış süresinin değişmesinden kaynaklanan hastaneler arasındaki farklılaşmayı olabildiğince giderebilmek amacıyla yatarak tedavi hizmetlerinin bir göstergesi olarak da hem taburcu sayısı hem de hasta günü sayısı çıktı değişkenleri olarak belirlenmiştir.

IV.2. Girdi Fiyatlarının Belirlenmesi

Bir maliyet fonksiyonu için kullanılan değişken girdilerin fiyatlarının biliniyor olması gerekmektedir. Hastanede kullanılan değişken girdilerin başında ise kendine özgü uzmanlık bilgisi gerektiren ve değişik meslek gruplarından oluşan personel gelmektedir. Bu nedenle birçok çalışmada (Cowing ve Holtmann 1983, Vita 1990, Fournier ve Mitchell, Alba 1995, Li ve Rosenman 2001) personel ortalama maaşları personel girdi fiyatı olarak kullanılmaktadır. Ancak hastanelerin büyüklüğüne bağlı olarak personel ve unvan sayısı değişiklik göstermektedir. Bu durum göz önünde bulundurularak çalışma kapsamında yer alan hastanelerle ilgili olarak personel sayısı elde edilmiştir. Daha sonra bu 46 farklı unvandaki personel üç ana gruba ayrılmıştır. Bunlardan ilk grupta, tıbbi teşhis ve tedavide doğrudan belirleyici olması nedeniyle doktorlara, ikinci grupta çok daha geniş bir unvan grubunun yer aldığı diğer sağlık personeline ve son grupta ise genel yönetim, idari ve teknik hizmetlerde görevli personele yer verilmiştir.

Bu üç ana grupta yer alan unvanlara dayanarak, n'inci hastanedeki söz konusu grubun aylık maliyeti, sözkonusu grupta yer alan personel sayısı ile personel ortalama brüt maaşları çarpımlarının toplanması sonucu bulunmaktadır. Daha sonra, her grubun girdi fiyatı olarak varsayılan aylık ortalama maaşı, her grubun hastaneye olan aylık maliyetinin o gruptaki toplam personel sayısına bölünmesi ile elde edilmektedir.

Bu hesaplama,

$$W_i = \frac{\sum (w_{ij} * x_{ij})}{\sum (x_{ij})} \quad (1.5)$$

olarak gösterilebilir. Burada, W_i , n'inci hastanedeki her bir grup için girdi fiyatını, w_{ij} , n'inci hastanedeki her bir grupta yer alan brüt personel maaşını ve x_{ij} ise yine n'inci hastanedeki i'inci grupta yer alan j'inci tipteki personel sayısını göstermektedir.

Hastane maliyet fonksiyonu çalışmalarında kullanılan diğer bir değişken girdi ise ilaç ve sarf malzemeleridir. Dolayısıyla ilaç ve sarf malzemelerinin fiyatının da maliyet fonksiyonunda yer alması gerekmektedir. Ancak birçok hastane maliyet fonksiyonu çalışmasında ilaç ve sarf malzemeleri ile ilgili veriler elde edilemediğinden dolayı bu girdiye ait fiyat modellerde kullanılamamaktadır. Nitekim Cowing ve Holtmann (1983) ve Vita (1990) tarafından yapılan çalışmalarda ilaç ve sarf malzemeleri ile ilgili veriler olmadığından dolayı bu girdilere ait fiyatlar modele dahil edilmemiştir.

Bu iki çalışmadaki yaklaşım benimsendiğinden ve aynı zamanda T.C. Sağlık Bakanlığı'na bağlı hastanelerin ilaç ve sarf malzemeleri ile ilgili satın alımlarını hemen hemen benzer fiyattan gerçekleştirmeleri nedeniyle bu girdilere ait fiyatların hastaneler arasında değişmediği varsayılarak ilaç ve sarf malzemeleri fiyatları maliyet fonksiyonu tahmininde model dışında bırakılmaktadır.⁸

IV.3. Hastane Büyüklüğü ve Sermaye Stoku

Bir maliyet fonksiyonunun tanımlanması aşamasında sermaye stokunun belirlenmesi önem taşımaktadır. Firma teorisinde makine-teçhizat amortismanı, bina amortisman ve tamir harcamaları, arazi bakım ve amortismanı ile normal kâr sabit maliyetleri oluşturmaktadır (Koutsoyiannis 1979: 115). Birçok hastane maliyet fonksiyonu tahmini çalışmasında yukarıdaki gibi ayrıntılı bir şekilde sermaye stokuna ait veriler elde edilemediğinden dolayı, çoğunlukla hastane yatak sayısının sermaye stoku olarak belirlendiği görülmektedir. Örneğin, Vita (1990) hastane sabit sermayesi olarak kadro yatak sayısını kullanmıştır. Ancak diğer yandan Cowing ve Holtmann'ın (1983) ise sabit sermaye girdisi olarak bina ve ekipmanın kayıtlı değerini kullandığı görülmektedir.

Hastane büyüklüğünün en önemli göstergesi olan yatak sayısının üretim faaliyetleri yanında bina büyüklüğünü ve ekipman stokunu da belirlediği bilinmektedir. Dolayısıyla hastane yatağı ile diğer sermaye stoku arasındaki

ilişkinin güçlü olması nedeniyle yalnızca yatak sayısını sermaye stoku kabul eden bir maliyet fonksiyonu tahmini yapılabilir olarak değerlendirilmektedir.

Nitekim Grannemann, Brown ve Pauly (1986: 110) hastaneler için sermaye stokunun bütünüyle dışsal varsayılması gerektiğini belirtmekte ve bir hastane tarafından üretilen çıktı miktarı ile yatak talebi arasındaki ilişkinin oldukça güçlü olduğunu söylemektedirler. Bununla ilgili olarak bu çalışmada yer alan hastane çıktı miktarları ile yatak sayısı arasında Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda Pearson korelasyon katsayısı poliklinik sayısı ile yatak sayısı arasında 0,79, taburcu sayısı ile yatak sayısı arasında 0,82 ve hasta günü sayısı ile yatak sayısı arasında 0,91 şeklinde güçlü ilişkiler bulunmuştur. Çalışmada verilerin elde edilebilir ve hastane büyüklüğünün bir göstergesi olması nedeniyle sabit sermaye stoku olarak yatak sayısı kullanılmaktadır.

V. MODEL

Çalışmada alan ekonomilerinin test edilmesi amacı ile bir hastane maliyet fonksiyonu tahmini yapılmaktadır. Ancak hastaneler gibi çok ürünlü firmalara ilişkin bir maliyet fonksiyonunun tahmin edilebilmesi sırasında maliyet fonksiyonunu formu önem kazanmaktadır. Literatürde çok ürünlü firmaların maliyet yapısının incelenmesi amacıyla birçok maliyet fonksiyonu geliştirilmiştir. Ancak çoğunlukla maliyet fonksiyonunun formu araştırmacı tarafından kesin olarak bilinmediğinden, ekonometrik anlamda ortaya çıkabilecek model kurma hatalarından kaçınabilmek için esnek fonksiyonel formlar kullanılmaktadır. Esnek fonksiyonel formlar arasında translog (transcendental logarithmic) fonksiyon formu birinci ve ikinci kısmi türevleri ile ilgili ön sınırlamalara yer vermemesi ve diğer esnek fonksiyon formlarına göre tahmin edilen parametre sayısı bakımından olabildiğince tutumlu olması nedeniyle oldukça kabul görmektedir (Caves, Christensen ve Tretheway 1980: 477-478).

Bu yüzden çalışmada, literatürde yer alan birçok araştırmada olduğu gibi, hastanelerin çok ürünlü üretim yapısını açıkça ortaya koyması ve neo-klasik firma teorisine dayanması bakımından translog maliyet fonksiyonu kullanılmaktadır. Translog maliyet fonksiyonu genel olarak;

$$\begin{aligned}
\ln C(w, y) = & \beta_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_i \ln y_i + \sum_{i=1}^n \beta_i \ln w_i \\
& + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m \alpha_{ij} \ln y_i \ln y_j + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \beta_{ij} \ln w_i \ln w_j \\
& + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln y_i \ln w_j + \varphi_k \ln K + \frac{1}{2} \varphi_{kk} (\ln K)^2 \\
& + \sum_{i=1}^m \pi_i \ln y_i \ln K + \sum_{i=1}^n \psi_i \ln w_i \ln K
\end{aligned} \tag{1.6}$$

biçiminde gösterilmektedir. Burada $\alpha_{ij} = \alpha_{ji}$ ve $\beta_{ij} = \beta_{ji}$ simetri özelliği geçerlidir. (Diewert ve Wales 1987: 46; Takayama 1993: 154). Yukarıda belirtildiği gibi C , toplam değişken maliyetleri, y , poliklinik sayısı, taburcu sayısı ve hasta günü sayısı olarak tanımlanan çıktı vektörünü, w , doktor ortalama aylık maaşı, diğer sağlık personeli ortalama aylık maaşı, genel-idari ve teknik hizmetler personeli ortalama aylık maaşı ve ilaç ve sarf malzemeleri fiyatını kapsayan girdi fiyatları vektörünü gösterirken, K ise sabit sermaye girdisi olarak kabul edilen yatak sayısını göstermektedir. Ayrıca,

$$\sum_{i=1}^n \beta_i = 1, \quad \sum_{i=1}^n \beta_{ij} = 0, \quad \sum_{i=1}^n \gamma_{ij} = 0 \quad \text{ve} \quad \sum_{i=1}^n \psi_i = 0 \tag{1.7}$$

şeklinde maliyet fonksiyonuna getirilen kısıtlar ile maliyet fonksiyonunun girdi fiyatlarına göre doğrusal homojen ve sürekli olması için gerekli ve yeterli koşulları sağlamaktadır.

Translog maliyet fonksiyonunun en küçük kareler yöntemi ile doğrudan tahmin edilebilmesi olanaklıdır. Ancak özellikle gözlem sayısının az olduğu durumda ve translog maliyet fonksiyonunun çok sayıda parametre içermesi nedeniyle, tahminlerin etkinliğini artırmak amacı ile translog maliyet fonksiyonu ve maliyet payı denklemleri birlikte tahmin edilmektedir. Eğer ölçeğe göre sabit getiri varsayımı yapılmıyorsa, esneklik ve ölçek hesaplamalarında gerekli olan çıktı değişkenlerine ait katsayıların elde edilebilmesi için maliyet payı denklemleri ile birlikte maliyet fonksiyonunun da tahmin edilmesi gerekmektedir (Christensen ve Greene 1976: 662; Greene 1993: 505)

Maliyet payı denklemi ise maliyet fonksiyonunun girdi fiyatlarına göre türevlenmesi, yani Shephard's Lemma'nın kullanılması ile elde edilmektedir:

$$\frac{\partial \ln C}{\partial \ln w_i} = \frac{w_i}{C} \frac{\partial C}{\partial w_i} = \frac{w_i x_i}{C} = \beta_i + \sum_{j=1}^n \beta_{ij} \ln w_j + \gamma_{ij} \ln y_i + \psi_i K \tag{1.8}$$

burada, $\sum w_i x_i = C$ ve maliyet payı $S_i = w_i x_i / C$ 'dir. Maliyet payları ile ilgili olarak;

$$\sum_{i=1}^n S_i = 1 \quad (1.9)$$

biçimindeki koşul ise ekonometrik tahmin için önem taşımaktadır (Berndt 1991: 470).

Çalışmada (1.6) ile gösterilen translog maliyet fonksiyonu ve (1.8) ile gösterilen maliyet payı denklemleri maksimum olabilirlik yöntemi kullanılarak birlikte tahmin edilmektedir. Aşağıdaki tabloda (1.6) ile gösterilen modele ait katsayı tahmin sonuçları yer almaktadır.

Tablo 1: Translog Maliyet Fonksiyonu Katsayı Tahminleri

| Parametreler | Değişkenler | Tahmin Katsayıları | t-oranları |
|---------------|---------------------|--------------------|------------|
| β_0 | Intercept | -0,0944489125 | -2,866* |
| B_1 | $\ln w_1$ | 0,1524049032 | 23,418* |
| β_2 | $\ln w_2$ | 0,3536631925 | 35,909* |
| β_3 | $\ln w_3$ | 0,1161972506 | 17,967* |
| β_4 | $\ln w_4$ | 0,37777346537 | 28,586* |
| β_{11} | $\ln w_1 * \ln w_1$ | -1,136045612 | -7,391* |
| β_{22} | $\ln w_2 * \ln w_2$ | -1,220986423 | -2,576* |
| β_{33} | $\ln w_3 * \ln w_3$ | -0,3478384386 | -1,353*** |
| β_{44} | $\ln w_4 * \ln w_4$ | -0,474126611 | -0,482 |
| β_{12} | $\ln w_1 * \ln w_2$ | 0,7640451654 | 3,164* |
| β_{13} | $\ln w_1 * \ln w_3$ | 0,4632487760 | 3,272* |
| β_{14} | $\ln w_1 * \ln w_4$ | -0,0912483294 | -0,230 |
| β_{23} | $\ln w_2 * \ln w_3$ | 0,1286296210 | 0,514 |
| β_{24} | $\ln w_2 * \ln w_4$ | 0,3283116366 | 0,419 |
| β_{34} | $\ln w_3 * \ln w_4$ | 0,237063307 | 0,536 |
| α_1 | $\ln y_1$ | 0,1114294696 | 1,315*** |
| α_2 | $\ln y_2$ | 0,1183535502 | 0,993 |
| α_3 | $\ln y_3$ | 0,3594312437 | 3,200* |
| α_{11} | $\ln y_1 * \ln y_1$ | -0,1394500233 | -0,270 |
| α_{22} | $\ln y_2 * \ln y_2$ | 2,896724944 | 2,893* |
| α_{33} | $\ln y_3 * \ln y_3$ | 0,2008229580 | 0,262 |
| α_{12} | $\ln y_1 * \ln y_2$ | -1,289410850 | -2,428* |
| α_{13} | $\ln y_1 * \ln y_3$ | 2,101988192 | 4,001* |

Tablo 1'in Devamı:

| Parametreler | Değişkenler | Tahmin Katsayıları | t-oranları |
|---------------|---------------------|--------------------|------------|
| α_{23} | $\ln y_2 * \ln y_3$ | -1.494034889 | -1,884** |
| γ_{11} | $\ln y_1 * \ln w_1$ | 13.76694484 | 5,361* |
| γ_{12} | $\ln y_1 * \ln w_2$ | -22.87600851 | -4,817* |
| γ_{13} | $\ln y_1 * \ln w_3$ | -4.663125295 | -1,420*** |
| γ_{14} | $\ln y_1 * \ln w_4$ | 13.7721889650 | 1,802** |
| ρ_{21} | $\ln y_2 * \ln w_1$ | -7.392474084 | -1,587** |
| ρ_{22} | $\ln y_2 * \ln w_2$ | 9.617820469 | 1,260 |
| ρ_{23} | $\ln y_2 * \ln w_3$ | 23.58459007 | 3,519* |
| ρ_{24} | $\ln y_2 * \ln w_4$ | -25.8099364550 | -1,805** |
| θ_{31} | $\ln y_3 * \ln w_1$ | -6.319024912 | -2,167* |
| θ_{32} | $\ln y_3 * \ln w_2$ | 6.148940276 | 1,208 |
| θ_{33} | $\ln y_3 * \ln w_3$ | -12.42317174 | -2,693* |
| θ_{34} | $\ln y_3 * \ln w_4$ | 12.5932563760 | 1,379*** |
| ϕ_k | $\ln k$ | 0.4144406243 | 4,739* |
| ϕ_{kk} | $\ln k * \ln k$ | 0.9449640741 | 1,752** |
| π_1 | $\ln y_1 * \ln k$ | -1.116818014 | -2,765* |
| π_2 | $\ln y_2 * \ln k$ | -0.2353927430 | -0,453 |
| π_3 | $\ln y_3 * \ln k$ | 0.003953561642 | -0,008 |
| ψ_1 | $\ln w_1 * \ln k$ | -1.736363323 | -0,640 |
| ψ_2 | $\ln w_2 * \ln k$ | 12.31583147 | 2,860* |
| ψ_3 | $\ln w_3 * \ln k$ | 2.533031343 | 0,716 |
| ψ_4 | $\ln w_4 * \ln k$ | -13.1124994900 | 1,716** |

Not:* % 1 anlamlılık düzeyini, ** % 5 anlamlılık düzeyini ve *** % 10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

VI. ALAN EKONOMİLERİNİN TEST EDİLMESİ

Bir hastanede hem poliklinik hem de yatarak tedavi gibi hizmetlerin birlikte sunulmasının, bu hizmetlerin ayrı ayrı hastanelerde sunulmalarına göre bir maliyet üstünlüğü yaratıp yaratmadığı, yani alan ekonomilerinin var olup olmadığı hastanelerin etkinliğinin ortaya konulması bakımından önem taşımaktadır. Çünkü uygulamada doktorların çoğu zaman bir hastayı önce poliklinikte muayene ettikten sonra eğer gerekiyorsa tedavisinin yatarak devamına karar vermesi ya da zaman zaman taburcu edilen bir hastanın poliklinik hizmeti ile izlenmesi gerekliliği, bu iki hizmetin aynı hastanede bir arada verilmesi zorunluluğunu ortaya çıkarabilmektedir.

Çalışmada alan ekonomilerinin varlığını test etmek amacıyla, alan ekonomileri için yeterli koşul olarak kabul edilen maliyet tamamlayıcılığı kullanılarak hesaplama yapılmaktadır. Eğer;

$$C_{ij} = \partial^2 C(y) / \partial y_i \partial y_j \leq 0 \quad \text{bütün } y' \text{ ler için } i \neq j \quad (1.10)$$

eşitsizliği elde ediliyorsa maliyetler yönünden çıktılar arasında tamamlayıcılık ilişkisi ve buna bağlı olarak alan ekonomilerinin geçerli olduğu kabul edilmektedir. Bu eşitliğe göre alan ekonomileri varken, j'inci çıktının üretim düzeyi artarken, i'nci çıktının marjinal maliyetinin azalıyor olması gerekmektedir. Cowing ve Holtmann (1983: 649) kısa dönem maliyet fonksiyonu için alan ekonomilerinin;

$$C_{ij} = \frac{\partial^2 C(y)}{\partial y_i \partial y_j} = C_{ij}^v + C_{jk} \partial K / \partial y_j \quad (1.11)$$

ile bulunabileceğini göstermektedir. Burada $C_{ij}^v = \partial C^v / \partial y_i \partial y_j$ ve $C_{jk}^v = \partial^2 C^v / \partial y_j \partial K$ 'dir. Eğer $\partial K / \partial y_i > 0$ ise, maliyet tamamlayıcılığı için yeterli koşul hem C_{ij}^v hem de C_{jk}^v negatif değer alması ile sağlanırken, gerekli koşul ya C_{ij}^v ya da C_{jk}^v 'nin negatif değer alması durumunda sağlanmaktadır (Vita 1990: 18).

Tahmin edilen parametre değerlerinden C_{ij}^v , i'nci ve j'inci çıktıların tablo 1'de yer alan birinci sıra katsayı değerlerinin çarpımları ($\alpha_i \cdot \alpha_j$) ve çıktılara ait çarpım katsayı (α_{ij}) değerinin toplamından oluşmaktadır. C_{jk}^v ise j çıktısının sabit girdi ile çarpımının katsayısına eşittir (Vita 1990: 18). Buna göre;

$$\alpha_i \cdot \alpha_j + \alpha_{ij} + \pi_i \leq 0 \quad (1.12)$$

eşitliği söz konusu iken çıktı çiftleri arasında alan ekonomileri vardır.

Tablo 2: Çıktı Çiftleri Arasındaki Maliyet Tamamlayıcılığı

| | |
|---|--------|
| $\alpha_1 \cdot \alpha_2 + \alpha_{12} + \pi_2$ | -1.512 |
| $\alpha_1 \cdot \alpha_3 + \alpha_{13} + \pi_3$ | 2.145 |
| $\alpha_2 \cdot \alpha_3 + \alpha_{23} + \pi_3$ | -1.448 |

Not: α_i çıktı değişkenleri için birinci sıra katsayılarını, α_{ij} ise i ve j çıktıların çarpım katsayılarını ve π_i ise çıktı ile sermaye arasındaki çarpım katsayısını göstermektedir. Burada α_1 poliklinik sayısını, α_2 taburcu sayısını ve α_3 hasta günü sayısını göstermektedir.

Uygulamada hastane hizmetleri içerisinde yatarak ve ayakta bakım hizmetlerinin çoğu zaman bir arada sunulduğu görülmektedir. Bu nedenle özellikle poliklinik ve yatan hasta bakımı hizmetlerinin bir arada sunulmasının bir maliyet üstünlüğü yaratıp yaratmadığının bilinmesi önem taşımaktadır. Ancak çalışmada yatan hasta bakımının göstergesi olarak taburcu ve hasta günü olarak iki farklı çıktı tanımlanmaktadır. Yapılan hesaplama sonucunda tablo 2'den de görüldüğü gibi poliklinik ile hasta günü çıktıların birlikte sunulmasının bir maliyet üstünlüğü yaratmadığı, yani alan ekonomilerinin olmadığı sonucu ortaya çıkarken, poliklinik ile taburcu ve taburcu ile hasta günü çıktıları arasında alan ekonomilerinin olduğu sonucuna varılmaktadır.

SONUÇ

Bu çalışmada, çok ürünlü firma üretim teknolojisinin en önemli özelliği olarak kabul edilen bileşik üretimi süreci bir maliyet fonksiyonu tahmini yardımıyla analiz edilmektedir. Bir üretim sürecinde bileşik üretimden söz edebilmek için birden çok çıktının bir arada üretiliyor olması gerekmektedir. Her bir çıktıya ait üretim teknolojisinin tanımlanmasının olanaksız olduğu bu üretim sürecinin bir diğer özelliği ise çıktıların birlikte üretilmesinin bir maliyet tasarrufu sağlayabilmesidir. Yani bu şekildeki bir üretim sürecinde, her bir çıktının ayrı ayrı üretim birimlerinde üretilmeleri nedeniyle ortaya çıkan maliyetlerin toplamı ile karşılaştırıldığında, çıktıların birlikte üretilmesi daha az maliyetli olacaktır. Alan ekonomileri olarak tanımlanan bu durumun ortaya çıkarılabilmesi amacıyla birçok yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden bir tanesi ise literatürde alan ekonomilerinin yeterli koşulu olarak kabul edilen çıktılar arasındaki maliyet tamamlayıcılığı ilişkisinin analiz edilmesine dayanmaktadır.

Bu amaçla, çalışmada bir hastane maliyet fonksiyonu tahmin sonuçlarından yararlanılmıştır. Tedavi etmeye yönelik hizmetler öncelikli ve ağırlıklı öneme sahip olmakla birlikte, poliklinik hizmeti, tıp eğitimi, araştırma-geliştirme ve toplum sağlığını ilgilendiren birçok alanda hizmet sunmaları nedeniyle hastaneler de çok ürünlü firma olarak değerlendirilmektedir. Çalışmada poliklinik sayısı, taburcu sayısı ve hasta günü sayısı hastanelerin çıktıları olarak belirlenmiştir.

Alan ekonomilerinin test edilmesi amacıyla çalışma kapsamındaki hastanelerin yatarak tedavi ve ayakta tedavi hizmetlerini birarada sunmasının bir maliyet üstünlüğü yaratıp yaratmadığı üzerinde durulmuştur. Çünkü Türkiye'de poliklinik hizmetlerinin çok büyük bir kısmı genel hastaneler tarafından verilmektedir. Çalışmada yatan hasta bakımının göstergesi olarak taburcu ve hasta günü olarak iki farklı çıktı tanımlanmaktadır. Ancak yapılan

hesaplama sonucunda poliklinik ile hasta günü çıktılarının birlikte sunulmasının bir maliyet üstünlüğü yaratmadığı sonucu ortaya çıksa da, poliklinik ile taburcu çıktısının bir arada sunulmasının bir maliyet üstünlüğü sağladığı görülmektedir.

NOTLAR

- ¹ Bundan sonraki bölümlerde bu kavram yerine “çok ürünlü firma” kavramı kullanılacaktır.
- ² Literatürde zaman zaman alan ekonomileri yerine “kapsam ekonomileri” de kullanılmaktadır.
- ³ Gösterim için, Samuelson (1966: 34), Burmeister-Turnovsky (1971: 99-100), Laitinen (1980: 13-14) ve Theil (1980: 41-42)’den yararlanılmıştır.
- ⁴ Bileşik üretim analizi bakımından birden çok çıktı durumunda her bir çıktı için üretim fonksiyonu formunun bu şekilde yazılması, çıktılar arasındaki teknik ilişkinin yalnızca marjinal üretim katsayısı (marginal coefficient of production) ile ifade edilmesini sağlamaktadır. Marjinal üretim katsayısı, girdi talep fonksiyonunun, $V = \Psi(x_1, \dots, x_m, y_1, \dots, y_n)$, her bir çıktıya göre türevlenmesi ile elde edilmektedir. Girdilerin marjinal verimliliklerinin tersi olan bu katsayıya bağlı olarak çıktılar arasındaki teknik ve ekonomik ilişki tanımlanabilmektedir (Carlson 1969: 79).
- ⁵ Baumol, Panzar ve Willig (1982:74) çıktılar arasındaki teknik olarak tamamlayıcılık ilişkisini bileşik üretimin yeterli koşulu olarak varsaymaktadırlar.
- ⁶ Kavramayı kolaylaştırmak amacıyla yalnızca iki çıktının olduğu bir durumda alan ekonomilerinin derecesi

$$SC = \frac{[C(y_1, 0) + C(0, y_2) - C(y_1, y_2)]}{C(y_1, y_2)}$$

olarak gösterilebilir (Pindyck ve Rubinfeld 1998: 228).

- ⁷ Bunu iki ürünün üretildiği çok ürünlü maliyet fonksiyonu ile şöyle gösterebiliriz:
 $C(y_1, y_2) = K + y_1 + y_2$, burada K, çıktı düzeylerinden bağımsız olarak sabit girdi miktarını göstermektedir. Maliyet fonksiyonu alan ekonomileri sergilemektedir. Çünkü;

$$C(y_1, 0) = K + y_1$$

$$C(0, y_2) = K + y_2 \quad \text{ve}$$

$$C(y_1, 0) + C(0, y_2) = 2K + y_1 + y_2 > C(y_1, y_2)$$

olmaktadır. Dolayısıyla çıktıların ayrı ayrı üretilmeleri sabit girdinin katlanmasına neden olacağından, bu ürünlerin bileşik olarak üretilmeleri daha az maliyetle gerçekleştirilebilecektir.

- ⁸ Translog maliyet fonksiyonu tahmini sırasında ilaç ve sarf malzemeleri fiyatının analize alınmamasının ekonometrik tahmin sırasında karşılaşılabilecek sorunları ortadan kaldırması bakımından uygun olduğu ileriki bölümde anlatılmaktadır.

KAYNAKÇA

- Alba, M. (1995) "Analysis of Hospital Production and Cost: Economies of Scale and Scope", **Philippine Institute for Development Studies Discussion Paper Series No: 95-21**, www.pids.gov.ph.
- Baumol, W.J., J. C. Panzar ve R. D. Willig. (1988) **Contestable Markets and the Theory of Industry Structure**, New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Beattie, B. R. ve C. R. Taylor. (1985) **The Production of Economics**, New York: John Wiley&Sons.
- Berki, E. S. (1972) **Hospital Economics**, Massachusetts: Lexington Books.
- Berndt, R. E. (1991) **The Practice of Econometrics: Classic and Contemporary**, Massachusetts: Addison-Wesley Publishers.
- Bilodeau, D., P., Y. Crémieux ve P. Quéllette. (2000) "Hospital Cost Function in a Non-Market Health Care System", **The Review of Economics and Statistics**, 82 (3), 489-498.
- Burmeister, E. ve S. J. Turnovsky. (1971) "The Degree of Joint Production", **International Economic Review**, 12(1), 99-105.
- Butler, R. G. J. (1995) **Hospital Cost Analysis**, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Carlson, S. (1969) **A Study on the Pure Theory of the Production**, New York: A.M. Kelley Publishers.
- Caves, R. W., L. R. Christensen ve M. W. Tretheway. (1980) "Flexible Cost Functions for Multiproduct Firms", **The Review of Economics and Statistics**, 62(3), 477-481.
- Chambers, G. R. (1988) **Applied Production Analysis: A Dual Approach**, New York: Cambridge University Press.
- Christensen L. R. ve W. H. Greene. (1976) "Economies of Scale in U.S. Electric Power Generation", **Journal of Political Economy**, 84, 655-676.
- Church, J. ve R. Ware. (2000) **Industrial Organization: A Strategic Approach**, Boston: McGraw Hill.
- Cowing, T. G. ve A. G. Holtmann. (1983) "Multiproduct Short-Run Hospital Cost Functions: Empirical Evidence and Policy Implications from Cross-Section Data", **Southern Economic Journal**, 49(3), 637-653.

- Diewert, W. E. ve T. J. Wales. (1987) "Flexible Functional Forms and Global Curvature Conditions", **Econometrica**, 55(1), 43-68.
- Fournier, G. M. ve J. M. Mitchell. (1992) "Hospital Costs and Competition for Services: A Multiproduct Analysis", **The Review of Economics and Statistics**, 74(4), 627-634.
- Gorman, E. I. (1985) "Conditions for Economies of Scope in the Presence of Fixed Costs", **Rand Journal of Economics**, 16(3), 431-436.
- Grannemann, T. W., R.S. Brown ve M. V. Pauly. (1986) "Estimating Hospital Costs a Multiple-Output Analysis", **Journal of Health Economics**, 5, 107-127.
- Greene, H. W. (1993) **Econometric Analysis**, New Jersey: Macmillian.
- Hall, E. R. (1973) "The Specification of Technology with Several Kinds of Output", **Journal of Political Economy**, 81, 878-892.
- Henderson, J. M. ve R. E. Quant. (1980) **Microeconomic Theory: A Mathematical Approach**, London: McGraw-Hill.
- Hirota, M. ve K. Kuga. (1971) "On an Intrinsic Joint Production." **International Economic Review**, 12(1), 87-98.
- Koutsyoyannis, A. (1975) **Modern Microeconomics**, Hong Kong: Macmillan.
- Laitinen, K. (1980) **A Theory of The Multiproduct Firm**, Amsterdam. North-Holland Publishing Company.
- Lave, J. R. ve L. B. Lave. (1970) "Hospital Cost Functions", **American Economic Review**, 60, 379-395.
- Li, R. ve R. Rosenmann. (2001) "Estimating Hospital Costs with a Generalized Leontief Function", **Health Economics**, 10, 523-538.
- Mundlak, Y. ve A. Razin. (1971) "On Multistage Multiproduct Production Functions", **American Journal of Agricultural Economics**, 53(3), 491-499.
- Panzar, C. J. (1989) "Technogical Determinants of Firm and Industry Structure" in Schmalensee R. ve R.D. Willig (ed.), **Handbook of Industrial Organization Volume I**, Amsterdam: North-Holland.
- Panzar, J. C. ve R. D. Willig. (1975) "Economies of Scale and Economies of Scope in Multi-Output Production", **Bell Laboratories Economic Discussion Paper No. 33**.

- Pfouts, W. R. (1961) "The Theory of Cost and Production in the Multi-product Firm", **Econometrica**, 29(4), 650-658.
- Pindyck, R. S. ve D. L. Rubinfeld. (1998) **Microeconomics**, New Jersey: Prentice-Hall Inc..
- Samuelson, A. P. (1966) "The Fundamental Singularity Theorem for Non-joint Production.", **International Economics Review**, 7 (1), 34-41.
- Takayama, A. (1994) **Analytical Methods in Economics**, New York, Harvester-Wheatsheaf.
- Tatchell, M. (1980) "Measuring Hospital Output: A Review of The Service Mix and Case Mix Approaches", **Social Science and Medicine**, 17 (13), 871-883.
- Theil, H. (1980) **The System-Wide Approach to Microeconomics**, Oxford: The University of Chicago Press.
- Vita, G. M. (1990) "Exploring Hospital Production Relationships with Flexible Functional Forms", **Journal of Health Economics**, 6, 1-21.
- Weaver, M. ve Deolalikar A. (2003) "Economies of Scale and Scope in Vietnamese Hospitals", **Social Science and Medicine**, 59(1), 199-208.