

Yayın Geliş Tarihi: 2024-05-07

Yayın Onay Tarihi: 2024-06-30

DOI No: 10.35343/kosbed.1480210

Mustafa AKAL<sup>1</sup>

## İmalat Sanayii Toplam Dolaylı Arz ve Kâr Fonksiyonlarının Modellemesi ve Tahmini

*Modeling and Estimation of Indirect Manufacturing Aggregate Supply and Profit Functions*

### Özet

Bu çalışmada imalat sanayi toplam arz ve kâr eğrilerinin mal ve faktör fiyatları ile teknoloji seviyesinin bir fonksiyonu olarak elde edilebileceği gösterilmiştir. Ulaşılan imalat sanayii toplam dolaylı arz ve kâr eğrileri tahmin edilmiş ve değerlendirmelerde bulunulmuştur. Gerek korelasyon analizi sonuçları gerekse model tahmin sonuçları imalat sanayii toplam arz ve kârı ile teknoloji seviyesinin, mal ve faktör fiyatlarının yakın ilişkili olduğunu göstermiştir. Tahmin edilen modellerin belirlilik katsayıları ve F istatistikleri anlamlı bulunmuştur. Dolayısıyla, alternatif imalat sanayii üretimi ve kârı fiziki üretim faktörleri yerine sözü edilen değişkenlerle dolaylı olarak açıklanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Model1'e göre ortalama mal fiyatı %1 artınca imalat sanayi arzı % 0.129, Model2'ye göre kârın ortalama mal fiyatı %1 artınca imalat sanayi kârı % 0.096 artar. ARGE'nin GSYH payı %1 artınca imalat sanayi arzı %0.499, kârı da % 0.222 kadar artar. Bütün değişkenlerde %1'lik bir artışın imalat sanayii arzını toplamda %1.86, kârını da % 1.209 kadar artırdığı bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** İmalat sanayii, arz, kâr, tahmin, model türetme.

**JEL Sınıflaması:** B21, B22, B41, C51, D24, E23

### Abstract

This study aims to show that the supply and profit curves of the manufacturing industry can be obtained as a function of commodity and factor prices and technology level. Both correlation and model estimation results showed that both total supply and profit are closely related to the level of technology, commodity and factor prices. Therefore, the manufacturing industry production and profit can be explained by the variables mentioned above. According to Model1, when the average price of goods increases by 1%, the manufacturing industry supply increases by 0.129%, and according to Model2, when the average price of goods increases by 1%, the manufacturing profit increases by 0.096%. When the share of R&D in GDP increases by 1%, the manufacturing supply increases by 0.499% and its profit increases by 0.222%. A 1% increase in all variables increases the manufacturing supply and profits by 1.86% and 1.209% respectively in total.

**Keywords:** Manufacturing, Supply, Profit, Estimation, Model deduction.

**JEL Codes:** B21, B22, B41, C51, D24, E23.

<sup>1</sup>Mustafa Akal, Sakarya Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi, Prof. Dr., akal@sakarya.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0504-100X.

## GİRİŞ

Mikroekonomi kitaplarında firma talep, arz ve kâr eğrilerini mal ve üretim faktörü fiyatları cinsinden ifade edilmesi faktör kullanımı cinsinden kâr maksimizasyonu analizinde yer bulmaktadır (Hendersen and Quandt 1980; Nicholson 1989; Silberberg 1990; Akal 2022). Ancak firma arz ve kâr denklemleri parametrik olarak genel bir formül çerçevesinde ifade edilmemiş ve makro seviyede arz ve kâr denklemleri türetilmemiştir. Bu çalışmada hem firma hem de imalat sanayii toplam arz eğrilerinin faktör ve mal fiyatları cinsinden nasıl türetileceği, modelleneceği üzerinde durulmuş ve türetilen modeller tahmin edilmiştir. Yapılan literatür araştırmasında imalat sanayii veya toplam dolaylı arz ve kâr eğrilerini fiyatlar cinsinden çıkarsayan, belirleyen ve tahminini yapan çalışmalar bulunamamıştır.

Ancak çalışma ile ilgili dolaylı da olsa bazı makalelere ulaşılmıştır. Epple et al. (2010) fiyatlar cinsinden ev üretim fonksiyonu geliştirmişler ve tahmin etmişlerdir. Hilmer and Holt (2005) ürün maksimizasyonuna dayalı Amerikan toplam tarım arzının faktör fiyatları ve toplam maliyet ile açıklanabileceğini göstermişlerdir. Paravastu et al. (2021) çok girdili tek çıktılı üretim modelinde fiziki sermaye ve emek miktarlarını kullanmışlardır. Petrin et al. (2004) bir üretim faktörü kullanımını kâr maksimizasyonu modeline katmak için üretim ile girdi seviyeleri arasında önce korelasyon ilişkisinin dikkate alınması gerektiğini belirtmişler ve bu ilişki teyit edildikten mavi ve beyaz yakalı işçi, elektrik ve sermaye girdileriyle üretim (brüt katma değerler) fonksiyonunu Şile için 1986-1997 dönemi için tahmin etmişlerdir. Kim (1988) sermaye, emek, enerji, enerji dışı aramalı fiziki girdi değişkenlerini kullanarak firma kâr maksimizasyonu varsayımından hareketle Amerikan imalat sanayii üretimini translog fonksiyonu ile modellemiş, tahmin etmiştir ve üretici teorisi beklentilerine uygun sonuçlar bulmuşlardır.

Bhaduri et al. (1998) neoklasik yoruma göre mal talep fazlası mal fiyatlarını yükselterek reel ücretin azalmasına ve kâr maksimizasyonu amaçlayan firmanın arzın artmasına neden olduğunu, alternatif görüş olarak ta talep fazlasının stokların biriktirilmesi gibi fiyat dışı sinyal olarak algılanıp firmanın daha fazla üretmesine yol açtığını belirtir. Her iki görüşe göre fiyat yükselmesi firma arzını; dolayısıyla da toplam arz artırmaktadır. Paul Davidson tarafından aşağıdaki duruma işaret edilmiştir<sup>9</sup>:

Bir neoklasikçiye göre Post Keynesçilerin neoklasik analizin yerini alacak teorik bir yapısı yoktur. Bir Post Keynesçiyeye göre neoklasik bilim adamlarının teorik yapısı uygulanamaz aksiyomlara dayanmaktadır ve gerçek dünya sorunlarını çözemez (Fazzari et al. (1998: 555).

Bu durumu çözmeye katkıda bulunmak için Fazzari et al. (1998) monopolistik rekabet varsayımı altında toplam talep ve toplam arz eşitliği modeli geliştirmişlerdir. Hein (2015: 3) parasal ekonomide talep sistematik olarak toplam arzdan sapabildiğini, bu nedenle de çıktı ve büyüme toplam talebe göre belirlendiğini, dolayısıyla kısa ve uzun vadede arzın toplam talebe yaklaştığını belirtir. Bu gibi teorik tartışmalar mevcuttur. Bu çalışmada tam rekabetçi piyasa yapısı varsayımı altında neoklasik firma kâr maksimizasyonu yaklaşımından toplam faktör talebi, toplam mal arzı, toplam kâr denklemleri üretilerek ve gerçeği açıklayıp açıklanamayacağı sınanacaktır. Gerek firmanın malına olan talep gerekse de toplam talebin yeterli olduğu ve arzın bu fiili talebi karşıladığı varsayılmıştır.

Öncelikle firma arz ve kâr denklemleri kalıpları oluşturulacak, bu kalıplara bağlı olarak da imalat sanayii toplam dolaylı arz ve kâr eğrilerinin çıkarımı yapılacak. Dolaylı arz ve kâr eğrilerinin

---

<sup>9</sup> Yazar Davidson, Paul, *Controversies in Post Keynesian Economics*. Aldershot, UK: Edward Elgar, 1991 çalışmasını referans vermiştir.



$$\begin{aligned}
I_1 &= \beta^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} w_1^{-(\beta_1+\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} w_2^{-(\beta_1+\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} w_3^{-(\beta_1+\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} p^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} a^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \\
I_2 &= \beta^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} w_1^{-(\beta_1+\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} w_2^{-(\beta_1+\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} w_3^{-(\beta_1+\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} p^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} a^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \\
I_3 &= \beta^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} w_1^{-(\beta_1+\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} w_2^{-(\beta_1+\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} w_3^{-(\beta_1+\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} p^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} a^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)}
\end{aligned} \quad (4)$$

Kârı maksimize eden bu faktör talepleri kendi fiyatı ve diğer faktör talepleri ile negatif ilişkilidir.

Örneğin,  $I_1(w_1, w_2, w_3, p, a)$  için  $\beta_2 + \beta_3 < 1$  ve  $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 < 1$  olduğundan  $\frac{\partial I_1}{\partial w_1} < 0$  dır. Yani  $\forall$

$$\frac{\partial I_i}{\partial w_i} < 0, i = 1, 2, 3 \text{ ve } \forall \frac{\partial I_i}{\partial w_j} < 0, i \neq j, i = 1, 2, 3, j = 1, 2, 3. \text{ Ve } \forall \frac{\partial I_i}{\partial a} > 0, \forall \frac{\partial I_i}{\partial p} > 0.$$

Kârı maksimize eden bu faktör talepleri mal ve faktör fiyat değişimlerinde sıfırcı dereceden homojendir. Söz konusu olan malın fiyatı ile üretimde kullanılan faktör fiyatları aynı seviyede artarsa faktör talebi değişmeyecektir. Dolayısıyla mal arzı da sıfırcı dereceden homojen olup aynı seviyedeki mal ve faktör fiyat değişimlerinde arz aynı kalacaktır. Ancak toplulaştırma yapıldığında bu varsayımlara gerek kalmayacaktır. Fakat toplam faktör talebi ile açıklayıcıları arasındaki ilişki beklentileri geçerli olacaktır.

Kârı maksimize eden bu faktör talep eğrileri arz denkleminde yerine konursa firmanın dolaylı arz eğrisi elde edilir (denklem 5)<sup>12</sup>:

$$\begin{aligned}
q &= a \beta^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} w_1^{-(\beta_1+\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} w_2^{-(\beta_1+\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} w_3^{-(\beta_1+\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} p^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} a^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \\
q &= b w_1^{-\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} w_2^{-\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} w_3^{-\beta_3/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} p^{(\beta_1+\beta_2+\beta_3)/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} a^{1/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \\
b &= \beta_1^{\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta_2^{\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta_3^{\beta_3/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)}
\end{aligned} \quad (5)$$

Bu arz denkleminde  $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 < 1$ ,  $\frac{\partial q}{\partial p} > 0$ ,  $\frac{\partial q}{\partial w_1} < 0$ ,  $\frac{\partial q}{\partial w_2} < 0$ ,  $\frac{\partial q}{\partial w_3} < 0$ ,  $\frac{\partial q}{\partial a} > 0$ . Eğer üretim fonksiyonu burada varsayıldığı gibi Solow (1957) artığı olarak bilinen "a" gibi bir teknoloji boyut çarpanı içeriyorsa  $\frac{\partial q}{\partial a} > 0$  ilişkisi oluşur. Yani teknik ilerleme ile aynı faktör kullanım seviyesinde firma arzı artar.

Diğer taraftan, kârı maksimize eden bu faktör talep eğrileri kâr denkleminde yerine konursa dolaylı kâr eğrisi mal fiyatları ve faktör fiyatları cinsinden elde edilir. Kâr denklemi veya fonksiyonu olarak adlandırılan bu eğri mal ve faktör fiyatları cinsinden birinci dereceden homojendir. Bu da mal

---

<sup>12</sup>  $q = a \left[ \beta^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} w_1^{-(\beta_1+\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} w_2^{-(\beta_1+\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} w_3^{-(\beta_1+\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} p^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} a^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \right]^{\beta_1}$   
 $\left[ \beta^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} w_1^{-(\beta_1+\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} w_2^{-(\beta_1+\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} w_3^{-(\beta_1+\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} p^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} a^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \right]^{\beta_2}$   
 $\left[ \beta^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} w_1^{-(\beta_1+\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} w_2^{-(\beta_1+\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} w_3^{-(\beta_1+\beta_2-\beta_3)(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} p^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} a^{(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \right]^{\beta_3}$

ve faktör fiyatları hep birlikte aynı oranda artarsa firmanın kârının ikiye katlanacağını işaret eder (denklem 6) <sup>13</sup>:

$$\begin{aligned} \pi &= (1-\beta-\beta_2-\beta_3)\beta^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \beta^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \beta^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_1^{-\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_2^{-\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_3^{-\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} p^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} d^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \\ \pi &= b w_1^{-\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_2^{-\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_3^{-\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} p^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} d^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)}, \beta+\beta_2+\beta_3 < 1 \\ b' &= (1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)\beta_1^{\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta_2^{\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta_3^{\beta_3/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \quad (6) \end{aligned}$$

Bu kâr denklemiinde  $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 < 1$ , ve teorik beklentiler  $\frac{\partial \pi}{\partial p} > 0$ ,  $\frac{\partial \pi}{\partial w_1} < 0$ ,  $\frac{\partial \pi}{\partial w_2} < 0$ ,  $\frac{\partial \pi}{\partial w_3} < 0$ ,  $\frac{\partial \pi}{\partial a} > 0$ . Eğer üretim fonksiyonun "a" gibi bir teknoloji boyut çarpanı içeriyorsa  $\frac{\partial \pi}{\partial a} > 0$  ilişkisi de oluşur. Yani teknik ilerleme ile üretim artışı ve maliyet düşmesi sonucu firma kârı artar.

Ancak toplulaştırma yapıldığında ölçüğe azalan getiri varsayımının, faktör talebi ve mal arzının fiyatlardan sıfırcı dereceden, kârın da birinci dereceden homojen olma özellikleri önemini yitirecektir. Hatta firmanın tam rekabetçi piyasada bulunma varsayımı da önem arz etmeyecektir. Fakat toplam faktör talebi, arz ve kâr ile açıklayıcıları arasındaki ilişkilerde teorik beklentiler geçerli olacaktır.

## 1.2. Toplam Arz Modelinin Çıkarılması

Buraya kadar tek bir firmanın belirli bir j döneminde ( $t=1, \dots, j, \dots, T$ ) kârı maksimize eden talep, dolaylı arz ve kâr eğrisi mal ve faktör fiyatları cinsinden elde edilmiştir. Diğer taraftan, bu çalışmanın hedeflerinden biri olarak firma dolaylı arz ve kâr eğrisinden her bir "t" dönemine ait toplam arz ve kâr denklemleri elde edilir. Şöyle ki;

$$Q_t = \sum_{i=1}^N q_{it}(a_{it}, p_{it}, w_{1it}, w_{2it}, w_{3it})' \text{den } Q_t = f(P_t, W_t): \text{"t" döneminde ülke içinde üretim yapan}$$

firma(i)ların toplam arzı olup dönemler itibarıyla sanayii toplam üretimini oluşturacaktır. Bu dolaylı arz eğrisi firmaların sattıkları mal ve kullandıkları üretim faktörlerinin ortalama olarak fiyatları ( $w_{it}$ ,

13

$$\begin{aligned} \pi &= a \left[ \beta^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \beta^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \beta^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_1^{-(\beta+\beta_2)(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_2^{-\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_3^{-\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} p^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} d^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \right]^{\beta} \\ &= \left[ \beta^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \beta^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \beta^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_1^{-(\beta+\beta_2)(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_2^{-\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_3^{-\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} p^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} d^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \right]^{\beta} \\ &= \left[ \beta^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \beta^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \beta^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_1^{-(\beta+\beta_2)(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_2^{-\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_3^{-\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} p^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} d^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \right]^{\beta} \\ &= \left[ w_1^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \beta^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \beta^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \beta^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_1^{-(\beta+\beta_2)(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_2^{-\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_3^{-\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} p^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} d^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \right. \\ &\quad \left. + w_2^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \beta^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \beta^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \beta^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_1^{-(\beta+\beta_2)(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_2^{-\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_3^{-\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} p^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} d^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \right. \\ &\quad \left. + w_3^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \beta^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \beta^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \beta^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_1^{-(\beta+\beta_2)(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_2^{-\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_3^{-\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} p^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} d^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \right] \\ \pi &= a \left[ \beta^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \beta^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \beta^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_1^{-(\beta+\beta_2)(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_2^{-\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_3^{-\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} p^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} d^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \right] \\ &= \left[ \beta^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \beta^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \beta^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} + \beta^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \beta^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} + \beta^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \beta^{\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \right] \\ &\quad \left( w_1^{-(\beta+\beta_2)(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_2^{-\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} w_3^{-\beta(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} p^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} d^{(1-\beta-\beta_2-\beta_3)} \right) \end{aligned}$$

$$\pi(p, w) = pq(p, w) - TC(p, w)$$

$$\pi(p, w) = p [a I_1^{\beta_1} I_2^{\beta_2} I_3^{\beta_3}] - [w_1 I_1 + w_2 I_2 + w_3 I_3]$$

$i=1,2,3$ )nın bir fonksiyonu olarak elde edilir. Teknoloji boyut katsayısı da ilave edilince fonksiyonel yapı  $GDP_t=f(P_t, W_t, A_t)$  şeklini alır(denklem 7)<sup>14</sup>:

$$Q = B W_1^{-\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} W_2^{-\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} W_3^{-\beta_3/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} P^{(\beta_1+\beta_2+\beta_3)/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} A^{1/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)}$$

$$B = \beta_1^{\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta_2^{\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta_3^{\beta_3/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \quad (7)$$

Bu modelin çift taraflı tabii logaritmik değerlerle aşağıdaki(denklem 8):

$$\begin{aligned} \ln Q_t = \ln B - \frac{\beta_1}{1-\beta_1-\beta_2-\beta_3} \ln W_{1t} - \frac{\beta_2}{1-\beta_1-\beta_2-\beta_3} \ln W_{2t} - \frac{\beta_3}{1-\beta_1-\beta_2-\beta_3} \ln W_{3t} \\ + \frac{\beta_1+\beta_2+\beta_3}{1-\beta_1-\beta_2-\beta_3} \ln P_t + \frac{1}{1-\beta_1-\beta_2-\beta_3} \ln A_t + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (8)$$

gibi ekonometrik modele dönüştürülüp tahmin edilerek teori ile tutarlılığı test edilebilir ve değerlendirmeler yapılabilir.  $\ln B$  sabit otonom değerdir. İstatistiksel olarak anlamlı bulunduğu modelde kullanılan diğer faktörlerin toplam arz üzerindeki toplam sistematik etkisini gösterir.

Burada her bir değişkenin önünde bulunan katsayılar sırasıyla,  $GDP$ 'nin ücret, faiz, aramalı fiyat, mal fiyat (imalat sanayii deflatörü veya  $GDP$  deflatörü) ve teknoloji esnekliklerini verir. Bu esneklik katsayıları; dolayısıyla da teorik beklentileri:

$$\frac{\partial \ln Q}{\partial \ln W_1} = -\frac{\beta_1}{1-\beta_1-\beta_2-\beta_3} < 0, \frac{\partial \ln Q}{\partial \ln W_2} = -\frac{\beta_2}{1-\beta_1-\beta_2-\beta_3} < 0, \frac{\partial \ln Q}{\partial \ln W_3} = -\frac{\beta_3}{1-\beta_1-\beta_2-\beta_3} < 0, \text{ şeklindedir.}$$

$$\frac{\partial \ln Q}{\partial \ln P} = \frac{\beta_1+\beta_2+\beta_3}{1-\beta_1-\beta_2-\beta_3} > 0, \frac{\partial \ln Q}{\partial \ln A} = \frac{1}{1-\beta_1-\beta_2-\beta_3} > 0$$

### 1.3. Makro Kâr Modelinin Çıkarılması

Diğer taraftan kâr;  $\pi_t = \sum_{i=1}^N \pi_{it}(a_{it}, p_{it}, W_{1it}, W_{2it}, \dots, W_{mit}) \rightarrow \pi_t = f(P_t, W_t)$ : Her bir  $t$  döneminde kâr maksimizasyonu yapan firma(i)ların "t" dönemi toplam kârları sattıkları mal ve kullandıkları üretim

14

$$Q = \sum_{i=1}^N \beta_{1it}^{\beta_{1it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} \beta_{2it}^{\beta_{2it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} \beta_{3it}^{\beta_{3it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} W_{1it}^{-\beta_{1it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} W_{2it}^{-\beta_{2it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} W_{3it}^{-\beta_{3it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} P_t^{(\beta_{1it}+\beta_{2it}+\beta_{3it})/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} A_t^{1/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})}$$

$$Q(A_t, P_t, W_{1t}, W_{2t}) = \sum_{i=1}^N b_{it} W_{1it}^{-\beta_{1it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} W_{2it}^{-\beta_{2it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} W_{3it}^{-\beta_{3it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} P_t^{(\beta_{1it}+\beta_{2it}+\beta_{3it})/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} A_t^{1/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})}$$

$$b_{it} = \beta_{1it}^{\beta_{1it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} \beta_{2it}^{\beta_{2it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} \beta_{3it}^{\beta_{3it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})}$$

$$B = \frac{\sum_{i=1}^T B_i}{T} = \frac{\sum_{i=1}^T \sum_{j=1}^N b_{ij}}{T} = \frac{\sum_{i=1}^T \sum_{j=1}^N \beta_{1ij}^{\beta_{1ij}/(1-\beta_{1ij}-\beta_{2ij}-\beta_{3ij})} \beta_{2ij}^{\beta_{2ij}/(1-\beta_{1ij}-\beta_{2ij}-\beta_{3ij})} \beta_{3ij}^{\beta_{3ij}/(1-\beta_{1ij}-\beta_{2ij}-\beta_{3ij})}}{T}$$

$$B = \beta_1^{\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta_2^{\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta_3^{\beta_3/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)}$$

faktörlerinin fiyatlarının bir fonksiyonu olarak elde edilir.  $\pi_t$  Teknoloji boyut katsayısı da ilave edilince fonksiyonel yapı  $\pi_t=f(A_t,P_t,W_t)$  şeklini alır(denklem 9, 10)<sup>15</sup>:

$$\pi = B' W_1^{-\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} W_2^{-\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} W_3^{-\beta_3/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} P^{1/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} A^{1/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)}$$

$$B' = (1 - \beta_1 - \beta_2 - \beta_3) \beta_1^{\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta_2^{\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta_3^{\beta_3/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \quad (9)$$

$$\begin{aligned} \ln \pi_t = \ln B' - \frac{\beta_1}{1-\beta_1-\beta_2-\beta_3} \ln W_{1t} - \frac{\beta_2}{1-\beta_1-\beta_2-\beta_3} \ln W_{2t} - \frac{\beta_3}{1-\beta_1-\beta_2-\beta_3} \ln W_{3t} \quad (10) \\ + \frac{1}{1-\beta_1-\beta_2-\beta_3} \ln P_t + \frac{1}{1-\beta_1-\beta_2-\beta_3} \ln A_t + \varepsilon_t \end{aligned}$$

olur.  $\ln B'$  sabit otonom değerdir. İstatistiksel olarak anlamlı bulunduğu modelde kullanılmayan diğer faktörlerin kâr üzerindeki toplam sistematik etkisini gösterir.

Burada her bir değişkenin önünde bulunan katsayılar sırasıyla, kârın ücret, faiz, aramalı fiyat, mal fiyat ve teknoloji esnekliklerini verir. Bu esneklik katsayıları; dolayısıyla da teorik beklentileri

$$\frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln W_1} = -\frac{\beta_1}{1-\beta_1-\beta_2-\beta_3} < 0, \frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln W_2} = -\frac{\beta_2}{1-\beta_1-\beta_2-\beta_3} < 0, \frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln W_3} = -\frac{\beta_3}{1-\beta_1-\beta_2-\beta_3} < 0,$$

şeklinde dir.

$$\frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln P} = \frac{1}{1-\beta_1-\beta_2-\beta_3} > 0, \frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln A} = \frac{1}{1-\beta_1-\beta_2-\beta_3} > 0$$

Makro arz ve kâr modelleri toplulaştırma olduğundan mal fiyatı yerine ortalama fiyatlar olarak yıllık deflatör, faktör fiyatları yerine de her bir faktörün yıllık ortalama fiyatı kullanılma gereği oluşur. Herhangi bir sektör, örneğin imalat sanayii sektörü için eğer mevcutsa imalat sanayii deflatörü, eğer veriler mevcutsa ilgili sektörün ücretleri ve/veya üretim faktörleri ortalama fiyatları tercih edilmesiyle araştırma konusu ile ilgili; ölçüm açısından daha ilintili değişkenler seçilmiş olur. Arz ve kârın teorik beklentileri yukarıda bahsedildiği şekildedir. Ancak, toplulaştırma sorunlarında, değişken tanımlama ve ölçüm sorunlarından dolayı ölçüğe azalan getiri ve tam rekabet varsayımları esnekleştirilmelidir.

## 2. İki Üretim Faktörlü Durumda Makroekonomik Modelin Çıkarılması

Bu kısımda ampirik model tahminleri için firmaların üretim faktörü olarak sadece emek ve sermaye kullandığı, sadece bu iki faktöre ödeme yaptığı, her bir firmanın teknoloji seviyesinin farklı olduğu durumu dikkate alınıp firma kâr maksimizasyonu modeline bağlı kalınarak imalat sanayii sektörü toplam faktör talebi, toplam arz ve kâr eğrileri oluşturulacaktır. Toplulaştırma sorunları göz ardı edilerek sanayii sektörü arz modeli firma arzları toplamından, kâr modeli de firma kârları toplamında oluşturulacaktır.

### 2.1. Emek ve Sermaye Kullanımı Firma Kâr Maksimizasyonu Modeli

$$\pi_t = \sum_{i=1}^N \left\{ a_{it}^{1/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} W_{1it}^{-\beta_{1it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} W_{2it}^{-\beta_{2it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} W_{3it}^{-\beta_{3it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} P_t^{1/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} \beta_{jit} \right\}$$

$$\beta_{jit} = (\beta_{1it}^{\beta_{1it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} \beta_{2it}^{\beta_{2it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} \beta_{3it}^{\beta_{3it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} \\ - \beta_{1it}^{\beta_{1it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} \beta_{2it}^{(1-\beta_{1it}-\beta_{3it})/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} \beta_{3it}^{(1-\beta_{1it}-\beta_{2it})/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} \\ - \beta_{1it}^{(1-\beta_{2it}-\beta_{3it})/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} \beta_{2it}^{\beta_{2it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} \beta_{3it}^{(1-\beta_{1it}-\beta_{2it})/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} \\ - \beta_{1it}^{(1-\beta_{2it}-\beta_{3it})/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} \beta_{2it}^{(1-\beta_{1it}-\beta_{3it})/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} \beta_{3it}^{\beta_{3it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})})$$

$$\pi = B' W_1^{-\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} W_2^{-\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} W_3^{-\beta_3/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} P^{1/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} A^{1/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)}$$

$$B' = \frac{\sum_{i=1}^T B'_i}{T} = \frac{\sum_{i=1}^T \sum_{j=1}^N b_{ij}}{T} = \frac{\sum_{i=1}^T \sum_{j=1}^N (1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it}) \beta_{1it}^{\beta_{1it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} \beta_{2it}^{\beta_{2it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})} \beta_{3it}^{\beta_{3it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it}-\beta_{3it})}}{T}$$

$$B' = (1 - \beta_1 - \beta_2 - \beta_3) \beta_1^{\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta_2^{\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} \beta_3^{\beta_3/(1-\beta_1-\beta_2-\beta_3)} .$$

Firma arz denkleminin  $q = aI_1^{\beta_1} I_2^{\beta_2}$ ,  $a > 0$  ve  $\beta_1 + \beta_2 < 1$  (10) olup ölçüğe azalan getiri olduğu varsayımından hareketle her iki piyasada da tam rekabetçi firmanın dolaylı arz denklemi (denklem 11)<sup>16</sup>;  $q = f(p, w_1, w_2)$ :

$$q(a, p, w_1, w_2) = b w_1^{-\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2)} w_2^{-\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2)} p^{(\beta_1+\beta_2)/(1-\beta_1-\beta_2)} a^{1/(1-\beta_1-\beta_2)}, \quad (11)$$

$$b = \beta_1^{\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2)} \beta_2^{\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2)}$$

dir.

Kârı maksimize eden bu faktör denklemleri kâr denkleminde yerine konursa dolaylı kâr denklemi elde edilir. Diğer taraftan kâr denklemi (denklem 11)<sup>17</sup>;

$$\pi(a, p, w_1, w_2) = b' w_1^{-\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2)} w_2^{-\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2)} p^{1/(1-\beta_1-\beta_2)} a^{1/(1-\beta_1-\beta_2)} \quad (11)$$

$$b' = (1 - \beta_1 - \beta_2) \beta_1^{\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2)} \beta_2^{\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2)}.$$

Dolaylı kâr fonksiyonundan teorik beklentiler;  $\frac{\partial \pi}{\partial p} > 0$ ,  $\frac{\partial \pi}{\partial w_1} < 0$ ,  $\frac{\partial \pi}{\partial w_2} < 0$ ,  $\frac{\partial \pi}{\partial a} > 0$ .

Burada firmanın belirli kâr maksimizasyonunun gerçekleşebilmesi; kârı maksimize eden bir faktör talebi ve arzının, dolayısıyla maksimum kârın oluşması için  $\beta_1 + \beta_2 < 1$  şartı aranır. Eğer üretim fonksiyonu  $a > 0$  teknik katsayısını içeriyorsa, faktör talep ( $I_1$  ve  $I_2$ ) denklemlerinde  $p^{1/(1-\beta_1-\beta_2)}$  ye benzer  $a^{1/(1-\beta_1-\beta_2)}$  olarak yer alacak ve  $\beta_1 + \beta_2 < 1$  varsayımı altında  $1 - \beta_1 - \beta_2 > 0$  ve  $1 / (1 - \beta_1 - \beta_2) > 0$  değerleri pozitif olacaktır. Dolaylı arz denkleminde “p”,  $p^{(\beta_1+\beta_2)/(1-\beta_1-\beta_2)}$  biçiminde, “a” ise  $a^{1/(1-\beta_1-\beta_2)}$  olarak yer alacaktır. Kâr denkleminde de dolayısıyla teknik ilerleme katsayısı “a” kârı maksimize eden faktör talebini, arz ve kârı artırma yönünde etki edecektir. Fiyat artışları hem arz hem de kârı motive edecektir,  $c.p$ .

## 2.2. Toplam Arz

Bu kısımda buraya kadarki analizden bir “i” firmasının “t” döneminde sattığı malı için karşılaştığı fiyatı küçük  $p_{it}$ , ödediği ücreti küçük  $w_{it}$  ve faizi de küçük  $w_{2it}$  ile tanımlanmıştır. Diğer taraftan; makro model için “t” dönemindeki toplam imalat arzını büyük  $Q_t$  (imalat sanayii için imalat sanayii üretimi), ortalama ücreti büyük  $W_{1t}$ , ortalama faizi  $W_{2t}$ , ve Deflatörü (ortalama mal fiyatı)  $P_t$  notasyonları ile tanımlayalım. Ekonominin bütünü için teknoloji boyutu da A olsun.

$$16 \quad P = \frac{w_1}{M P_1} = \frac{w_2}{M P_2} \Leftrightarrow \frac{w_1}{\beta_1 a I_1^{\beta_1-1} I_2^{\beta_2}} = \frac{w_2}{\beta_2 a I_1^{\beta_1} I_2^{\beta_2-1}} \Rightarrow I_1 = \frac{\beta_1 w_2}{\beta_2 w_1} I_2$$

$$I_2 = \beta_1^{\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2)} \beta_2^{(1-\beta_1)/(1-\beta_1-\beta_2)} w_1^{-\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2)} w_2^{(\beta_1-1)/(1-\beta_1-\beta_2)} p^{1/(1-\beta_1-\beta_2)} a^{1/(1-\beta_1-\beta_2)}$$

$$I_1 = \beta_1^{(1-\beta_2)/(1-\beta_1-\beta_2)} \beta_2^{\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2)} w_1^{(\beta_2-1)/(1-\beta_1-\beta_2)} w_2^{-\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2)} p^{1/(1-\beta_1-\beta_2)} a^{1/(1-\beta_1-\beta_2)}$$

$$q = \beta_1^{\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2)} \beta_2^{\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2)} w_1^{-\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2)} w_2^{-\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2)} p^{(\beta_1+\beta_2)/(1-\beta_1-\beta_2)} a^{1/(1-\beta_1-\beta_2)}$$

$$17 \quad \pi(p, w_1, w_2) = p q - (w_1 I_1 + w_2 I_2)$$

$$\pi(a, p, w_1, w_2) = p(\beta_1^{\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2)} \beta_2^{\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2)} w_1^{-\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2)} w_2^{-\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2)} p^{(\beta_1+\beta_2)/(1-\beta_1-\beta_2)} a^{1/(1-\beta_1-\beta_2)})$$

$$- w_1(\beta_1^{(1-\beta_2)/(1-\beta_1-\beta_2)} \beta_2^{\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2)} w_1^{(\beta_2-1)/(1-\beta_1-\beta_2)} w_2^{-\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2)} p^{1/(1-\beta_1-\beta_2)} a^{1/(1-\beta_1-\beta_2)})$$

$$- w_2(\beta_1^{\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2)} \beta_2^{(1-\beta_1)/(1-\beta_1-\beta_2)} w_1^{-\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2)} w_2^{(\beta_1-1)/(1-\beta_1-\beta_2)} p^{1/(1-\beta_1-\beta_2)} a^{1/(1-\beta_1-\beta_2)})$$

$$\pi(a, p, w_1, w_2) = b' w_1^{-\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2)} w_2^{-\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2)} p^{1/(1-\beta_1-\beta_2)} a^{1/(1-\beta_1-\beta_2)},$$

$$b' = \beta_1^{\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2)} \beta_2^{\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2)} - \beta_1^{(1-\beta_2)/(1-\beta_1-\beta_2)} \beta_2^{\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2)} - \beta_1^{\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2)} \beta_2^{(1-\beta_1)/(1-\beta_1-\beta_2)}$$



Bu durumda toplam dolaysız arz eğrisi  $Q_t = A_t K_t^{\beta_1} L_t^{\beta_2}$  veya  $Q_t = A_t I_{1t}^{\beta_1} I_{2t}^{\beta_2}$  tahmin edilecek dolaylı toplam arz;

$$Q_t = \sum_{i=1}^N q_i(a_{1it}, p_{1it}, w_{1it}, w_{2it}) \Rightarrow Q_t = f(A_t, P_t, W_{1t}, W_{2t}): \text{“t” döneminde ülke içinde üretim}$$

yapan firmaların katma değerleri cinsinden imalat sanayii gayrisafi yurtiçi hasılası olacaktır<sup>18</sup>. Toplaştırma yapılırsa mikroekonomik temellerden hareketle “t” dönemine ait toplam dolaylı üretim denklemi(denklem 12):

$$Q(A_t, P_t, W_{1t}, W_{2t}) = B W_{1t}^{-\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2)} W_{2t}^{-\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2)} P_t^{(\beta_1+\beta_2)/(1-\beta_1-\beta_2)} A_t^{1/(1-\beta_1-\beta_2)} \quad (12)$$

$$B = \beta_1^{\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2)} \beta_2^{\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2)}$$

olarak denklemsel ve/veya fonksiyonel şekilde türetilir. Bu durumda tahmin edilecek makro ekonometrik denklem de stokastik hata terimin de ilavesiyle (denklem 13):

$$\ln Q_t = \ln B - \frac{\beta_1}{1-\beta_1-\beta_2} \ln W_{1t} - \frac{\beta_2}{1-\beta_1-\beta_2} \ln W_{2t} + \frac{\beta_1+\beta_2}{1-\beta_1-\beta_2} \ln P_t + \frac{1}{1-\beta_1-\beta_2} \ln A_t + \varepsilon_t \quad (13) \text{ olur}^{19}.$$

Burada her bir değişkenin önünde bulunan katsayılar sırasıyla; sırasıyla imalat sanayii arzının faiz, ücret, mal fiyat (imalat sanayii deflatörü veya yerine GDP deflatörü) imalat sanayiinin teknoloji (patent sayısı, ar-ge harcaması veya payı) esnekliklerini verir. Bu modelin esneklik katsayıları;

dolayısıyla da teorik beklentileri  $\frac{\partial \ln Q}{\partial \ln W_1} = -\frac{\beta_1}{1-\beta_1-\beta_2} < 0$ ,  $\frac{\partial \ln Q}{\partial \ln W_2} = -\frac{\beta_2}{1-\beta_1-\beta_2} < 0$ , şeklindedir.

$$\frac{\partial \ln Q}{\partial \ln P} = \frac{\beta_1+\beta_2}{1-\beta_1-\beta_2} > 0, \quad \frac{\partial \ln Q}{\partial \ln A} = \frac{1}{1-\beta_1-\beta_2} > 0.$$

### 2.3. Toplam Kâr

Bir “i” firmasının “t” dönemindeki kârı  $\pi_{it}(p_{it}, w_{1it}, w_{2it})$ , farklı fiyatlarda karşılaştığı mal fiyatını küçük  $p_{it}$ , ödediği ücreti küçük  $w_{1it}$  ve faizi de küçük  $w_{2it}$  ile tanımlanmıştır. Diğer taraftan; ülkenin “t” dönemindeki kârını  $\pi_t$ , ücreti büyük  $W_{1t}$ , faizi  $W_{2t}$ , ve mal fiyatını  $P_t$ , teknolojik boyutunun da  $A_t$  notasyonları ile tanımlayalım. Bu durumda toplam dolaysız kâr eğrisi (denklem 14):

$$\pi_t(I_{1t}, I_{2t}) = \sum_{i=1}^N \pi_{it}(I_{1t}, I_{2t}) = \sum_{i=1}^N \left\{ P_{it} (a_{it} I_{1it}^{\beta_{1it}} I_{2it}^{\beta_{2it}}) - (w_{1it} I_{1it} + w_{2it} I_{2it}) \right\} \quad (14)$$

$$Q_t = \sum_{i=1}^N \beta_{1it}^{\beta_{1it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it})} \beta_{2it}^{\beta_{2it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it})} w_{1it}^{-\beta_{1it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it})} w_{2it}^{-\beta_{2it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it})} p_{it}^{(\beta_{1it}+\beta_{2it})/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it})} a_{it}^{1/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it})}$$

18

$$Q_t(A_t, P_t, W_{1t}, W_{2t}) = \sum_{i=1}^N b_{it} w_{1it}^{-\beta_{1it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it})} w_{2it}^{-\beta_{2it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it})} p_{it}^{(\beta_{1it}+\beta_{2it})/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it})} a_{it}^{1/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it})}$$

$$b_{it} = \beta_{1it}^{\beta_{1it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it})} \beta_{2it}^{\beta_{2it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it})}$$

$$B = \frac{\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^N b_{it}}{T} = \frac{\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^N \beta_{1it}^{\beta_{1it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it})} \beta_{2it}^{\beta_{2it}/(1-\beta_{1it}-\beta_{2it})}}{T} = \beta_1^{\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2)} \beta_2^{\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2)}. \text{ Burada firmanın her bir dönem için}$$

kâr maksimizasyonu amacıyla olduğu düşünülerek firmaya özel  $\beta_i'$  ler her bir “t” dönemi için ayrı kabul edilmiş, toplam arz eğrisinde dönem ortalaması olarak  $\beta_1$  ve  $\beta_2$  olduğu kabul edilmiştir. Bu durumda B ele alınan tahmin dönemi süresince otonom ortalama arz olacaktır.

<sup>19</sup> Ancak, firma temelinde firmaların teknoloji seviyesi, yapmış olduğu girdi ödemeleri, verimlilikleri, faktör fiyatları ve sattıkları malların fiyatları farklılık gösterebilir. Her bir firma için bu verileri bulmak mümkün değildir. Önemli olan burada ülke arzının firma arzları cinsinden nasıl elde edildiğidir.

Diğer taraftan teknoloji boyutunun ilavesiyle tahmin edilecek dolaylı toplam kâr;

$$\pi_t = \sum_{i=1}^N \pi_{it}(a_{it}, p_{it}, w_{it}, w_{2it})' \text{ dir. Yani } \pi_t = f(A_t, P_t, W_{1t}, W_{2t}) \text{ olarak tahmin edilecektir}^{20}. \text{ Bu}$$

kâr, her bir "t" döneminde kâr maksimizasyonu yapan firmaların toplam kârlarıdır. Toplaştırma yapılırsa mikroekonomik temellerden hareketle "t" dönemine ait toplam dolaylı kâr denklemi (denklem 15)dir:

$$\pi_t(A_t, P_t, W_{1t}, W_{2t}) = B' W_{1t}^{-\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2)} W_{2t}^{-\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2)} P_t^{1/(1-\beta_1-\beta_2)} A_t^{1/(1-\beta_1-\beta_2)} \quad (15)$$

$$B' = (1 - \beta_1 - \beta_2) \beta_1^{\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2)} \beta_2^{\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2)}$$

olarak denklemsel ve/veya fonksiyonel ifade edilebilir<sup>21</sup>. Bu durumda imalat sanayii için tahmin edilecek denklem de stokastik hata terimin de ilavesiyle denklem (denklem 16):

$$\ln \pi_t = \ln B' - \frac{\beta_1}{1-\beta_1-\beta_2} \ln W_{1t} - \frac{\beta_2}{1-\beta_1-\beta_2} \ln W_{2t} + \frac{1}{1-\beta_1-\beta_2} \ln P_t + \frac{1}{1-\beta_1-\beta_2} \ln A_t + \varepsilon_t \quad (16)$$

olur<sup>22</sup>.  $\ln B^*$  sabit otonom değerdir. İstatistiksel olarak anlamlı bulunduğu modelde kullanılmayan diğer faktörlerin kâr (imalat sanayii kârı) üzerindeki sistematik etkisini gösterir. Burada her bir değişkenin önünde bulunan katsayılar sırasıyla, kârın faiz, ücret, mal fiyat (imalat sanayii fiyat endeksini; GDP deflatörü) ve teknoloji esnekliklerini verir. Bu modelin esneklik katsayıları; dolayısıyla

da teorik beklentileri  $\frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln W_1} = -\frac{\beta_1}{1-\beta_1-\beta_2} < 0$ ,  $\frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln W_2} = -\frac{\beta_2}{1-\beta_1-\beta_2} < 0$ , şeklinde

$$\frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln P} = \frac{1}{1-\beta_1-\beta_2} > 0, \quad \frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln A} = \frac{1}{1-\beta_1-\beta_2} > 0$$

olur.

İmalat sanayii kâr verileri mevcut olduğundan imalat sanayii toplam kâr denklemi tahmin edilecektir. Tahminlerde mevcut veriler dikkate alınmakla birlikte imalat sanayii kârını ve arzını açıklayıcı en uygun değişkenler seçilecektir. Verilerin ölçüm sorunu varken, örneğin sermaye fiyatı bulunamazken yerine nakdi faiz değişkeni kullanma zorunluluğu ortaya çıkar. Yine teknoloji boyut seviyesi değişkenini ölçmede sorunlar vardır. Zira firmanın sattığı mal fiyatı ülke ortalamasından farklıdır. Bazı firmalar ölçeğe azalan getiri gösterir, bazıları sabit bazıları artan getiri gösterir. Firmalar

$$^{20} \pi = \sum_{i=1}^N \left( \beta_{1i}^{\beta_{1i}/(1-\beta_{1i}-\beta_{2i})} \beta_{2i}^{\beta_{2i}/(1-\beta_{1i}-\beta_{2i})} - \beta_{1i}^{(1-\beta_{1i})/(1-\beta_{1i}-\beta_{2i})} \beta_{2i}^{\beta_{2i}/(1-\beta_{1i}-\beta_{2i})} - \beta_{1i}^{\beta_{1i}/(1-\beta_{1i}-\beta_{2i})} \beta_{2i}^{(1-\beta_{2i})/(1-\beta_{1i}-\beta_{2i})} \right) \left\{ \frac{1}{w_{1i}^{-\beta_{1i}/(1-\beta_{1i}-\beta_{2i})} w_{2i}^{-\beta_{2i}/(1-\beta_{1i}-\beta_{2i})} p_i^{1/(1-\beta_{1i}-\beta_{2i})} a_i^{1/(1-\beta_{1i}-\beta_{2i})} \right\}$$

<sup>21</sup> Ancak kâr denkleminde bulunan  $\sum_{i=1}^N$  sembolü ile aynı işlevi görmesi kaydıyla; i. firmanın karşılaştığı fiyatlara

ve kısmi faktör esnekliklerine karşılık gelmesi kaydıyla  $B'$  in ifadesine  $\sum_{i=1}^N$  toplam işareti kullanılabilir.

$$B = \sum_{i=1}^N b_i' = \sum_{i=1}^N \left( \beta_{1i}^{\beta_{1i}/(1-\beta_{1i}-\beta_{2i})} \beta_{2i}^{\beta_{2i}/(1-\beta_{1i}-\beta_{2i})} - \beta_{1i}^{(1-\beta_{1i})/(1-\beta_{1i}-\beta_{2i})} \beta_{2i}^{\beta_{2i}/(1-\beta_{1i}-\beta_{2i})} - \beta_{1i}^{\beta_{1i}/(1-\beta_{1i}-\beta_{2i})} \beta_{2i}^{(1-\beta_{2i})/(1-\beta_{1i}-\beta_{2i})} \right) \text{ olup, ifade edilebilir. Burada firmanın}$$

$$B = \frac{\sum_{i=1}^T \sum_{t=1}^N b_i'}{T} = \frac{\sum_{i=1}^T \sum_{t=1}^N (1-\beta_{1i}-\beta_{2i}) \beta_{1i}^{\beta_{1i}/(1-\beta_{1i}-\beta_{2i})} \beta_{2i}^{\beta_{2i}/(1-\beta_{1i}-\beta_{2i})}}{T}, B = (1-\beta_1-\beta_2) \beta_1^{\beta_1/(1-\beta_1-\beta_2)} \beta_2^{\beta_2/(1-\beta_1-\beta_2)}$$

her bir dönem için kâr maksimizasyonu amacıyla olduğu düşünülerek firmaya özel  $\beta_i'$  ler her bir "t" dönemi için ayrı kabul edilmiştir.  $B'$  model tahmininde otonom kârı oluşturacaktır.

<sup>22</sup> Ancak, firma temelinde firmaların teknoloji seviyesi, yapmış olduğu girdi ödemeleri, verimlilikleri, faktör fiyatları ve sattıkları malların fiyatları farklılık gösterebilir. Her bir firma için bu verileri bulmak mümkün değildir. Önemli olan burada imalat sanayii toplam kârının firma kârları cinsinden nasıl elde edildiğidir.

arası verim farklılıkları görünür. İmalat sanayii (veya diğer endüstriler) için kurulacak modellerde ücret belirlenmesinde de hesaplama gerekmektedir. İmalat sanayii ortalama fiyat endeksi bulunmadığında, bu çalışmada olduğu gibi yerine deflatörün kullanımı tercih edilebilir. Bunlar gibi sorunlar mevcuttur.

### 3. Model Tahmini

Model tahmini olarak toplam imalat sanayii dolaylı arz eğrisi ve kâr denklemi tahminleri yapılacaktır. Faktör maliyetiyle imalat sanayii katma değeri verisi mevcut olup, bu verilerden imalat sanayii kârı hesaplanabilmektedir<sup>23</sup>. Genel imalat sanayii arzı her bir firmanın bir dönem için kâr maksimizasyonunu sağlayan malların arzları temelli toplam arz olup katma değerler toplamıdır.

İmalat Sanayii; Gıda içki ve tütün sanayii + tekstil, giyim ve deri sanayii + kereste ve kereste ürünleri sanayii + kağıt, kağıt ürünleri ve sanayii basım + kimya sanayii + taş ve toprağa dayalı sanayii + metal ana sanayii + metal eşya, makine ve teçhizat + diğer imalat sanayiinden oluşmaktadır (Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2022). Her bir firmanın her bir dönem için kâr maksimizasyonunu sağlayan malların bu sektörler bazında arzların toplamının reel parasal değeridir. Kâr ise bu reel parasal değerinin deflatör fiyatı ile çarpımı sonucu oluşan toplam gelirden toplam maliyetin çıkarılması sonucu kalan değerdir. İmalat sanayii kârı= İmalat sanayii gelirleri - İmalat sanayii toplam faktör (aramalı dahil) ödemeleri.

#### 3.1. Değişkenlerin Oluşturulması

Çalışmada kullanılan veriler 1990-1920 yıllarını kapsar. Uygulamada değişkenlerin ölçüm ve tanımlanmasında sorunlar görülmektedir. Örneğin, sermaye kira ödemesi veya faiz ödemeleri verileri istatistik kaynaklarında bulunamamıştır. Yerine nakdi mevduat faiz ödemesi uyarlanmıştır. *Bu çalışmanın ilk olması ile birlikte değişken ölçüm sorunlarından dolayı bu kısımda değişken tanımı ve formülasyonuna ayrıca önem verilmiştir. Veri kaynakları da değişken tanımlamasında belirtilmiştir.*

##### 3.1.1. Reel Modellerde Kullanılan Değişkenler

LY15:  $\ln(Q)=\ln(\text{Reel imalat sanayii arzı})$ . İmalat Sanayii Toplam (Kamu + Özel) Reel Üretim Değeri, Milyon TL. TÜRKSTAT. Reel imalat sanayii arz değeri. Reel İmalat Sanayii Arzı = 1987 bazlı Deflatöre göre uyarlanmış İmalat Sanayii Toplam (Kamu + Özel) Reel Üretim Değeri;  $LY15=\ln(100*(Y1/X5))$ .

LY25:  $\ln(\pi)=\ln(\text{İmalat sanayii kârı})$ . Faktör Maliyetiyle İmalat Sanayii Katma Değeri Toplamı, Milyon TL. TÜRKSTAT. Reel imalat sanayii kârı= 1987 bazlı Deflatöre göre uyarlanmış İmalat Sanayii Toplam (Kamu + Özel) Reel Kâr Değeri;  $LY25=\ln(100*(Y2/X5))$ .

LX106:  $\ln(W_1)=\ln(\text{Reel faiz ödemesi})$ :1 TL'nin dönem sonu reel faiz ödemesi= $1+((1+\text{Nominal Mevduat Faiz Oranı})/(1+\text{TÜFE Enflasyon Oranı})-1)$ . TL tasarruf mevduatı faiz oranı: TCMB, TÜFE,1932=100: TÜRKSTAT. Faiz ödemesi veya sermaye kira bedeli ödemesini temsilen kullanılmıştır.

*Reel modellerin tahmininde  $I_1$  üretim faktörünün Reel  $W_1$  fiyatı-değeridir.*

LX36:  $\ln(W_2)=\ln(\text{Reel ücret})$ . Reel Ücret=100(İmalat Sanayii Nominal Ücret/TÜFE). (İmalat Sanayii Nominal Ücret=Cari Fiyatlarıyla Özel + Kamu İşgücü ödemeleri, milyon TL)/(İmalat Sanayii İstihdam bin kişi). TÜFE,1932=100 ve İstihdam ve kümülatif işgücü ödemeleri: TÜRKSTAT. İmalat sanayiinde ortalama reel ücreti temsilen kullanılmıştır.

<sup>23</sup> Faktör maliyetiyle imalat sanayii katma değeri verileri TÜİK'te mevcuttur (TÜİK (2022). İstatistik Göstergeler, 1923-2022. <https://data.tuik.gov.tr>)

*Reel modellerin tahmininde  $I_2$  üretim faktörünün Reel  $W_2$  fiyatı-değeridir.*

LX46:  $\ln(W_3)=\ln(\text{Reel ara malı birim maliyeti})$ . Reel ara malı birim maliyeti =100(Üretici Fiyat endeksi/TÜFE). Burada nominal aramalı birim fiyatı 2003 Temel Yıllı Üretici Fiyat Endeksidir. TÜFE değerleri 1932 temel yıllıdır. Reel ara malı birim fiyatını temsilen kullanılmıştır.

*Reel modellerin tahmininde  $I_3$  üretim faktörünün Reel  $W_3$  fiyatı-değeridir.*

LX5:  $\ln(P)=\ln(\text{GSYH Deflatörü})$ . 1987 temel yıllık deflatör: TÜRKSTAT. Ortalama mal fiyatları yerine kullanılmıştır. İmalat sanayii mal satış fiyatının yaklaşığıdır.

LX150:  $\ln(A): \ln(\% \text{ ARGE/GSYH})$ . Ülkede yıllık AR-GE harcama oranı (%): [www.sbb.gov.tr](http://www.sbb.gov.tr). Teknoloji seviyesini temsil için kullanılmıştır.

LX14:  $\ln(A): \ln(\text{Kabul edilen yıllık patent sayısı})$ . Ülkede yerli ve yabancı toplam kabul edilen yıllık patent sayısı. [www.sbb.gov.tr](http://www.sbb.gov.tr). Teknoloji seviyesini temsil için sadece korelasyon ilişkisinde kullanılmıştır. Modellerde koşulduğunda AR-GE oranına benzer sonuçlar vermiştir.

### 3.1.2. Nominal Modellerde Kullanılan İlave Değişkenler

LY1:  $\ln(Q)=\ln(\text{İmalat sanayii arzı})$ . İmalat Sanayii Toplam (Kamu + Özel) Nominal Üretim Değeri, Toplam, Milyon TL. TÜRKSTAT. *Nominal imalat sanayii arzı.*

LY2:  $\ln(\pi)=\ln(\text{İmalat sanayii kârı})$ . Faktör Maliyetiyle İmalat Sanayii (Kamu + Özel) Katma Değeri Toplamı, Milyon TL. TÜRKSTAT. *Nominal imalat sanayii kârı.*

LX1001:  $\ln(W_1)=\ln(\text{Nominal faiz ödemesi})$ . 1 TL'nin dönem sonu nominal faiz ödemesi= 1+ Nominal Mevduat Faiz Oranı/100. TL tasarruf mevduatı faiz oranı: TCMB.

*Nominal modellerde  $I_1$ 'in fiyatı  $W_1$  yerine nominal değer olarak kullanılmıştır.*

LX3:  $\ln(W_2)=\ln(\text{Nominal ortalama imalat sanayii ücret})$ . Nominal ortalama imalat sanayii ücreti=

(Ücretle Çalışanlara Yapılan Yıllık Ödeme, milyon TL)/ (İmalat Sanayiinde Ücretle Çalışanların Yıllık Ortalama Sayısı).

*Nominal modellerde  $I_2$ 'nin fiyatı  $W_2$  yerine nominal değer olarak kullanılmıştır.*

LX4:  $\ln(W_3)=\ln(\text{Nominal ara malı birim maliyeti})$ .  $W_3=$  2003 Temel Yıllı Üretici Fiyat Endeksi, TÜRKSTAT. Ortalama ara malı nominal fiyatı olarak nominal modellerde kullanılmıştır. *Nominal modellerde üçüncü üretim faktörünün ( $I_3$ ) nominal fiyatı  $W_3$  yerine nominal değer olarak kullanılmıştır.*

## 3.2. Korelasyon Katsayıları

### 3.2.1. Reel Arz Modelinde Kullanılan Değişkenlerin İkili Korelasyonu

Tablo 1'den gözlemlendiği üzere, reel imalat sanayii arzı ile teknoloji (ARGE'nin GSYH payı ve izin verilen patent sayısı) ve GSYH deflatörü arasında anlamlı ve yüksek bir doğrusal ilişki vardır. Reel arzın üretim faktörlerinin reel fiyatları ile doğrusal ilişkisi %10 anlamlılık seviyesinin altında olup istatistiksel olarak anlamsızdır. Örneğin sanayii arzı ile aramalı fiyat (üretici fiyat endeksi) ilişkisi %11.96'dır. Sanayii arzı ile ücret ve aramalı fiyat ilişkisi işareti negatif olup ikili olarak teorik beklentiyi karşılamaktadır, faiz ile ilişkisi ise pozitif işaretli olup karşılamamaktadır. Arz teorik beklentilere uygun olarak deflatör ve teknoloji seviyesi ile doğru orantılıdır.

Benzer olarak, yine Tablo 1'den gözlemlendiği üzere, reel imalat sanayii kârı ile teknoloji (ARGE'nin GSYH payı ve izin verilen patent sayısı) ve GSYH deflatörü arasında anlamlı ve yüksek bir doğrusal ilişki vardır. Reel kârın üretim faktörlerinin reel fiyatları ile doğrusal ilişkisi %10 anlamlılık seviyesinin altında olup istatistiksel olarak anlamsızdır. Örneğin, sanayii toplam kârı ile aramalı fiyat

(üretici fiyat endeksi) ilişkisi %11.63' dür. Sanayii kârı ile faiz ve aramalı fiyat ilişkisi işaretli negatif olup ikili olarak teorik beklentiyi karşılamaktadır, ücret ile ilişkisi ise pozitif işaretli olup teorik beklentiyi karşılamamaktadır. Kâr teorik beklentilere uygun olarak mal arzı, deflatör ve teknoloji seviyesi ile doğru orantılıdır.

**Tablo 1: Basit Pearson Korelasyon Katsayıları: Reel Değerler**

Variable	N	Simple Statistics				
		Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum
LY15	31	18.29163	0.59598	567.04039	16.61387	19.24620
LX106	31	0.02376	0.04461	0.73669	-0.11675	0.09900
LX36	31	-6.42366	0.13427	-199.13351	-6.61033	-6.09453
LX5	31	11.61043	2.34930	359.92327	6.15273	14.03305
LX46	31	-11.21742	0.07011	-347.73991	-11.32488	-11.04847
LX150	31	4.13418	0.33909	128.15958	3.40120	4.69135
LX14	31	7.92498	1.16238	245.67432	6.10925	9.53835
LY25	31	17.04089	0.29874	528.26747	16.60884	17.76331

  

Pearson Correlation Coefficients, N = 31								
Prob >  r  under H0: Rho=0								
	LY15	LX106	LX36	LX5	LX46	LX150	LX14	LY25
LY15	1.00000	0.04606	-0.23110	0.66854	-0.28540	0.67455	0.69394	0.56256
LX106	0.04606	1.00000	-0.16009	0.06630	0.17810	-0.06043	-0.00329	-0.13493
LX36	-0.23110	-0.16009	1.00000	-0.59747	0.43544	-0.15903	-0.27894	0.13352
LX5	0.66854	0.06630	-0.59747	1.00000	-0.72960	0.80757	0.85036	0.58988
LX46	-0.28540	0.17810	0.43544	-0.72960	1.00000	-0.50728	-0.52514	-0.28789
LX150	0.67455	-0.06043	-0.15903	0.80757	-0.50728	1.00000	0.92131	0.77139
LX14	0.69394	-0.00329	-0.27894	0.85036	-0.52514	0.92131	1.00000	0.71452
LY25	0.56256	-0.13493	0.13352	0.58988	-0.28789	0.77139	0.71452	1.00000

Ancak model tahminlerinde bu ikili ilişkilerin işareti modeldeki değişkenlerin önündeki katsayıların işaretlerince verildiğinden değişebilir; bu katsayılar kısmi korelasyon katsayılarının işaretini alırlar. Bundan dolayı model tahmin kısmında yeniden yorum gerekecektir.

### 3.2.2. Nominal Arz Modelinde Kullanılan Değişkenlerin İkili Korelasyonu

Tablo 2 imalat sanayii nominal arz ve kârının diğer değişkenlerle ikili doğal logaritmik doğrusal ilişkisini ve yönünü göstermektedir. Her bir ikili ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Dolayısıyla arz ve kâr modelleri tahmininde kullanılması Petrin vd. (2004) önerilerine uygun olacaktır. Hem arz hem de kârın faiz ödemesi, deflatör ve teknoloji ilişkisi teoriye uygun pozitif yönde doğrusal, ancak ücret ile aramalı fiyat teorik beklentiye ters düşmüştür. Ancak bu ikili ilişkilerin işareti model tahminlerinde farklı olabilir. Çünkü bağımsız değişkenin önündeki parametre tahmincisinin işareti modelde kullanılan diğer bağımsız değişkenlerin etkisi arındırıldıktan sonra bağımlı ile ilgili bağımsız değişken arasındaki kısmi korelasyon ilişkisinin işaretince belirlenir.

### 3.3. Model Tahminleri

Tahmin modelleri incelendiğinde; doğrusal bağlantı varlığını test eden VIF değerleri reel modellerde kabul edilebilir seviyede bulunurken, nominal modellerde oldukça yüksek bulunmuştur. Fakat bu bulgu reel modelden nominal modele geçişte bazı değişkenlerin katsayılarının işaretlerinde ciddi bir yön değişmesine yol açmıştır.

İki üretim faktörlü reel arz modelinden nominal arz modeline geçişte faiz değişkeninin işareti artıdan eksiye dönüşmüş, reel kâr modelinden nominal kâr modeline geçişte faiz değişkeninin işareti eksiden artıya dönüşmüştür.

Üç üretim faktörlü reel arz ve kâr modelinden nominal arz ve kâr modellerine geçişte faiz değişkeninin işareti eksiden teorik beklentinin tersine artıya dönüşmüş, deflatör veya mal arzı fiyatı değişkeninin işareti ise artıdan teorik beklentinin tersine eksiye dönüşmüştür.

Tablo 2: Basit Pearson Korelasyon Katsayıları: Nominal Değerler

Simple Statistics							
Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum	
LY1	31	25.29688	2.78326	784.20338	19.09587	28.67408	
LX1001	31	0.30477	0.22419	9.44785	0.07603	0.67600	
LX3	31	8.44629	2.39398	261.83488	2.79423	11.03559	
LX5	31	11.61043	2.34930	359.92327	6.15273	14.03305	
LX4	31	3.65253	2.42068	113.22849	-1.89712	6.21495	
LX150	31	4.13418	0.33909	128.15958	3.40120	4.69135	
LX14	31	7.92498	1.16238	245.67432	6.10925	9.53835	
LY2	31	24.04614	2.53702	745.43046	18.15641	27.19119	

  

Pearson Correlation Coefficients, N = 31								
Prob >  r  under H0: Rho=0								
	LY1	LX1001	LX3	LX5	LX4	LX150	LX14	LY2
LY1	1.00000	-0.82566	0.98807	0.98724	0.98828	0.82610	0.86637	0.98701
LX1001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
LX3	0.98807	-0.83102	1.00000	0.99880	0.99879	0.82591	0.86479	0.99732
LX5	0.98724	-0.82305	0.99880	1.00000	0.99979	0.80757	0.85036	0.99547
LX4	0.98828	-0.82829	0.99879	0.99979	1.00000	0.81093	0.85551	0.99558
LX150	0.82610	-0.77924	0.82591	0.80757	0.81093	1.00000	0.92131	0.83865
LX14	0.86637	-0.88206	0.86479	0.85036	0.85551	0.92131	1.00000	0.87158
LY2	0.98701	-0.81177	0.99732	0.99547	0.99558	0.83865	0.87158	1.00000

Gerek ikili gerekse üç faktör kullanımlı arz ve kâr modellerinde emek ödemesi olan ücret ve aramalı fiyatı olan üretici fiyat endeksi değişkenlerinin katsayıları işaretleri teorik beklentileri karşılamamış, negatif işaret beklerken pozitif işaretli olarak tahmin edilmiş, ve reel ile nominal model geçişlerinde işaretleri aynı kalmıştır. Ancak ÜFE ile deflatör arasında ciddi bir bağlantı olduğundan üçlü nominal arz ve kâr modellerinde (Model 7 ve Model 8) deflatörün işareti de teorik beklentilerle uyumsuzluk göstermiştir. Nitekim nominal değerler üzerinden bu iki değişken arası tabii logaritma tabanlı doğrusal basit korelasyon katsayısı 0.999 bulunmuştur (bkz. Tablo 2).

Tahmin modellerinin her birinin açıklama seviyesini gösteren belirlilik katsayılarının anlamlılığı F testi ile sınanmış ve 0.0001 seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Ancak bazı bireysel parametreler anlamsız bulunmuştur. Geliştirilen modellerin orijinalliğine bağlı kalarak bu modellerin uygulanabilirliğini göstermek için çoklu doğrusal bağlantı dışında diğer ekonometrik kriterlerin geçerliliği üzerinde durulmamıştır. Örneğin, anlamsız değişkenlerin katsayılarını anlamlandırmak için modelden çıkarıp daha az değişkenlerle alternatif alması, her bir değişkenin katsayısının anlamlı olabileceği model tahminlerine gidilmemiştir. Bunun yanında otokorelasyon ve değişen varyans testleri yapılmaksızın değişkenler sözkonusu geliştirilen modelleri açıklamaya yönelik olarak orijinal halinde kullanılmıştır.

Bu modellerde tahmin edilen katsayılar esneklik katsayılarıdır. Model1 reel arz, Model2' de reel kâr modelidir. Bunlardan Model1' de arzın deflatör esnekliğini veren 0.129 katsayısı; ortalama mal fiyatı %1 artınca imalat sanayi arzı % 0.129 artacak şekilde yorumlanır. Diğer taraftan Model2' de kârın deflatör esnekliğini veren 0.096 katsayısı; ortalama mal fiyatı %1 artınca imalat sanayi kârı % 0.096 artacak şekilde yorumlanır. ARGE'nin GSYH payı %1 artınca imalat sanayi arzı %0.499, kârı da % 0.222 kadar artar. Bütün değişkenlerde %1'lik bir artış imalat sanayi arzını toplamda %1.86, kârını da % 1.209 kadar artırır.

### 3.3.1. İki Üretim Faktörlü Reel Arz ve Kâr Modelleri

Tablo 3, iki üretim faktörlü imalat sanayi reel arz (Model1) ve kâr (Model2) modelleri tahminini göstermektedir. Bu modellerin VIF değerleri 10'un altında olduğundan çoklu doğrusal bağlantı göstermemiştir. Bireysel tahminler eğilimsiz olduğundan bir önceki kısımda gösterildiği gibi yorumlanabilir. Model1 %5 anlamlılık seviyesinde otokorelasyon göstermezken ve Model2 pozitif otokorelasyon göstermiş ancak %1 anlamlılık seviyesinde  $0.96 < d = 0.989 < 1.51$  alt ve üst kritik değerleri arasında olduğundan kararsız kalmıştır.

Tablo 3: İki Üretim Faktörlü İmalat Sanayii Reel Arz ve Kâr Modelleri Tahmini

Reel Arz Modeli		Model: MODEL1						
		Dependent Variable: LY15						
		Number of Observations Read 31						
		Number of Observations Used 31						
		Analysis of Variance						
			Sum of	Mean				
Source	DF	Squares	Square	F Value	Pr > F			
Model	4	5.40123	1.35031	6.68	0.0008			
Error	26	5.25454	0.20210					
Corrected Total	30	10.65577						
		Root MSE	0.44955	R-Square	0.5069			
		Dependent Mean	18.29163	Adj R-Sq	0.4310			
		Coeff Var	2.45770					
		Parameter Estimates						
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t	Standardized Estimate	Variance Inflation	
Intercept	1	18.35444	7.46786	2.46	0.0210	0	0	
LX106	1	0.66528	1.88020	0.35	0.7263	0.04979	1.04422	
LX36	1	0.56867	1.04531	0.54	0.5911	0.12812	2.92413	
LX5	1	0.12994	0.10045	1.29	0.2072	0.51221	8.26738	
LX150	1	0.49966	0.56710	0.88	0.3864	0.28429	5.48921	
		Durbin-Watson D 2.053						
		Number of Observations 31						
		1st Order Autocorrelation -0.047						
Reel Kâr Modeli		Model: MODEL2						
		Dependent Variable: LY25						
		Number of Observations Read 31						
		Number of Observations Used 31						
		Analysis of Variance						
			Sum of	Mean				
Source	DF	Squares	Square	F Value	Pr > F			
Model	4	1.96494	0.49123	17.93	<.0001			
Error	26	0.71242	0.02740					
Corrected Total	30	2.67736						
		Root MSE	0.16553	R-Square	0.7339			
		Dependent Mean	17.04089	Adj R-Sq	0.6930			
		Coeff Var	0.97138					
		Parameter Estimates						
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t	Standardized Estimate	Variance Inflation	
Intercept	1	23.80705	2.74977	8.66	<.0001	0	0	
LX106	1	-0.47840	0.69232	-0.69	0.4957	-0.07143	1.04422	
LX36	1	1.36903	0.38490	3.56	0.0015	0.61531	2.92413	
LX5	1	0.09643	0.03699	2.61	0.0149	0.75830	8.26738	
LX150	1	0.22249	0.20881	1.07	0.2964	0.25255	5.48921	
		Durbin-Watson D 0.989						
		Number of Observations 31						
		1st Order Autocorrelation 0.444						

### 3.3.2. İki Üretim Faktörlü Nominal Arz Ve Kâr Modelleri

Tablo 4, iki üretim faktörlü imalat sanayii nominal arz (Model3) ve kâr (Model4) modelleri tahminini göstermektedir. LX3 (nominal ortalama imalat sanayii ücret) ve LX5 (GSYH deflatörü) değişkenlerine ait VIF değerleri çok yüksektir. Eğilimli tahminlere yol açması beklenir. Model3 %5 anlamlılık seviyesinde otokorelasyon sorunu göstermezken Model4 hem %5 hem de %1'da kararsız bölgeyi işaret etmiştir.

### 3.3.3. Üç Üretim Faktörlü Reel Arz Ve Kâr Modelleri

Tablo 5, üç üretim faktörlü imalat sanayii reel arz (Model5) ve kâr (Model6) modelleri tahminini göstermektedir. Model5 ve Model6'nın VIF değerleri kabul edilebilir seviyededir. Model5 otokorelasyon testinde hem %5 hem de %1'de, Model6 ise %1 anlamlılık seviyesinde kararsız bölgeyi, %5 anlamlılık seviyesinde  $d=0.987 < 1.09$  olduğundan pozitif otokorelasyonun varlığını işaret etmiştir.

Tablo 4: İki Üretim Faktörlü İmalat Sanayii Nominal Arz ve Kâr Modelleri Tahmini

Nominal Arz Modeli		Model: MODEL3				
		Dependent Variable: LY1				
Number of Observations Read		31				
Number of Observations Used		31				
Analysis of Variance						
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F	
Model	4	227.09474	56.77369	278.48	<.0001	
Error	26	5.30054	0.20387			
Corrected Total	30	232.39528				
Root MSE		0.45152	R-Square	0.9772		
Dependent Mean		25.29688	Adj R-Sq	0.9737		
Coeff Var		1.7848				
Parameter Estimates						
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t	Variance Inflation
Intercept	1	11.58458	4.44061	2.61	0.0149	0
LX1001	1	-0.12416	0.69517	-0.18	0.8596	-0.01000
LX3	1	0.34370	0.95292	0.36	0.7212	0.29563
LX5	1	0.74957	0.92407	0.81	0.4246	0.63270
LX150	1	0.51869	0.56315	0.92	0.3655	0.06319
Durbin-Watson D				2.035		
Number of Observations				31		
1st Order Autocorrelation				-0.035		
Nominal Kâr Modeli		Model: MODEL4				
		Dependent Variable: LY2				
Number of Observations Read		31				
Number of Observations Used		31				
Analysis of Variance						
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F	
Model	4	192.50852	48.12713	2139.54	<.0001	
Error	26	0.58485	0.02249			
Corrected Total	30	193.09337				
Root MSE		0.14998	R-Square	0.9970		
Dependent Mean		24.04614	Adj R-Sq	0.9965		
Coeff Var		0.62372				
Parameter Estimates						
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t	Variance Inflation
Intercept	1	12.59787	1.47504	8.54	<.0001	0
LX1001	1	0.85666	0.23092	3.71	0.0010	0.07570
LX3	1	1.04749	0.31653	3.31	0.0027	0.98843
LX5	1	0.01515	0.30695	0.05	0.9610	0.01403
LX150	1	0.52340	0.18706	2.80	0.0096	0.06996
Durbin-Watson D				1.335		
Number of Observations				31		
1st Order Autocorrelation				0.156		

### 3.3.4. Üç Üretim Faktörlü Nominal Arz Ve Kâr Modelleri

Tablo 6, üç üretim faktörlü imalat sanayii reel arz (Model7) ve kâr (Model8) modelleri tahminini göstermektedir. Model7 ve Model8'in VIF değerleri kabul edilebilir seviyede değildir. Bu modeller mikro temellerden türetilmiş olduğundan çoklu doğrusal bağlantı sorununu gidermeye yönelik olarak sadeleştirmeye gidilmemiştir. Her iki model de otokorelasyon testinde hem %5 hem de %1 anlamlılık seviyesinde kararsız bölgeleri işaret etmiştir. Yani otokorelasyonun ne yokluğuna ne de varlığına karar verilebilmiştir.

### SONUÇ

Çalışmada amaç olarak firma kâr maksimizasyonundan toplam sanayii üretimi ve kâr fonksiyonlarının oluşturulması ve tahmin edilmesi, elde edilen tahmin modelleri ile toplam arz ve kârın ne derece açıklanabileceğini ortaya koymak hedeflenmiştir. Koşulan tüm modellerin ekonometrik kriterleri (anlamli bireysel t, çoklu doğrusal bağlantı, otokorelasyon ve değişen varyans yokluğu vb.) sağlayıp sağlamadığı dikkate alınmaksızın bütün olarak yüksek seviyede F değerleri anlamlı bulunmuştur. Ancak bazı; özellikle üretim faktörü fiyatı değişkenleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş olsa da işaret olarak teorik beklentileri karşılamamaktadır. Bunun nedeni çoklu doğrusal bağlantı sorunundan ziyade öncelikle üretim faktörlerinin fiyatlarının ölçümü ve tanımlama



sorunlarından gelebilir. Örneğin, faiz ödemesi yerine mevduat faizleri, aramalı girdi fiyatı yerine ÜFE kullanımı ilgili üretim faktörlerinin fiyatlarını yeterince yansıtmayabilir. Bu durum, diğer taraftan iktisat teorisi tanımlamasına uygun verilerin oluşturulmadığı; bundan dolayı da verilerin ilgili kurumlarca tanımlanıp hazırlanması gereğine işaret etmektedir. Diğer taraftan, üçlü nominal modellerde, üçlü reel ve ikili modellerin tersine arz ve kârın deflatör esnekliği ÜFE ve DEF arasındaki ciddi çoklu doğrusal bağlantı sorunundan dolayı teorik beklentilere ters düşmüştür.

Tablo 5: Üç Üretim Faktörlü İmalat Sanayii Reel Arz ve Kâr Modelleri Tahmini

Reel Arz Modeli		Model: MODEL5					
		Dependent Variable: LY15					
		Number of Observations Read 31					
		Number of Observations Used 31					
		Analysis of Variance					
		Sum of		Mean			
Source	DF	Squares	Square	F Value	Pr > F		
Model	5	6.22185	1.24437	7.02	0.0003		
Error	25	4.43391	0.17736				
Corrected Total	30	10.65577					
		Root MSE	0.42114	R-Square	0.5839		
		Dependent Mean	18.29163	Adj R-Sq	0.5007		
		Coeff Var	2.30235				
Parameter Estimates							
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t	Standardized Estimate	Variance Inflation
Intercept	1	64.90507	22.74369	2.85	0.0086	0	0
LX106	1	-0.93523	1.91207	-0.49	0.6290	-0.07000	1.23057
LX36	1	1.00238	0.99978	1.00	0.3257	0.22583	3.04811
LX5	1	0.28047	0.11727	2.39	0.0246	1.10560	12.83955
LX46	1	3.89962	1.81290	2.15	0.0413	0.45877	2.73292
LX150	1	0.08103	0.56578	0.14	0.8873	0.04610	6.22587
				Durbin-Watson D	2.428		
				Number of Observations	31		
				1st Order Autocorrelation	-0.215		
Reel Kâr Modeli		Model: MODEL6					
		Dependent Variable: LY25					
		Number of Observations Read 31					
		Number of Observations Used 31					
		Analysis of Variance					
		Sum of		Mean			
Source	DF	Squares	Square	F Value	Pr > F		
Model	5	2.10482	0.42096	18.38	<.0001		
Error	25	0.57253	0.02290				
Corrected Total	30	2.67736					
		Root MSE	0.15133	R-Square	0.7862		
		Dependent Mean	17.04089	Adj R-Sq	0.7434		
		Coeff Var	0.88805				
Parameter Estimates							
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t	Standardized Estimate	Variance Inflation
Intercept	1	43.02630	8.17274	5.26	<.0001	0	0
LX106	1	-1.13920	0.68709	-1.66	0.1098	-0.17011	1.23057
LX36	1	1.54809	0.35926	4.31	0.0002	0.69579	3.04811
LX5	1	0.15858	0.04214	3.76	0.0009	1.24705	12.83955
LX46	1	1.61003	0.65145	2.47	0.0206	0.37787	2.73292
LX150	1	0.04966	0.20331	0.24	0.8090	0.05636	6.22587
				Durbin-Watson D	0.987		
				Number of Observations	31		
				1st Order Autocorrelation	0.495		

Yorum olarak; Model1'e göre ortalama mal fiyatı %1 artınca imalat sanayi arzı % 0.129, Model2'ye göre ortalama mal fiyatı %1 artınca imalat sanayi kârının % 0.096 artması umulur. ARGE'nin GSYH payı %1 artınca imalat sanayi arzı %0.499, kârı da % 0.222 kadar artar. Bütün değişkenlerde %1'lik bir artışın imalat sanayii arzını toplamda %1.86, kârını da % 1.209 kadar artırdığı bulunmuştur.

Tahmin edilen modellerin her birinde otonom faktör anlamlı bulunmuştur. Bu ise modellere ilave edilmesi gereken değişkenler olduğuna işaret etmekle birlikte; bulunan yüksek ve anlamlı belirlilik katsayıları ve bulunan F istatistiği sonuçlarına göre imalat sanayi toplam arzı ve kârı firma kâr maksimizasyonu modeli temelli değişkenlerle açıklanabileceğini gösterir. Diğer taraftan, makro seviyede değişkenlerin doğru ölçülerek araştırmacıya sağlanması durumunda koşulacak olan modellerde anlamsız bulunan bireysel parametrelerin istatistiksel olarak anlamlı yapması ve

işaretlerinin teorik beklentilerle uyumluluk göstermesi beklenmelidir. Mikroekonomi firma kâr maksimizasyonu temelli türetilen bu makroekonomik toplam üretim faktörü, arz ve kâr modelleri tahminleri farklı sektör, ülke uygulamaları ile pekiştirilebilir; teknoloji boyutunun ve farklı versiyonlarının, üretim faktörlerinin fiziki kullanımı yerine fiyatlarının veya ortalama endeks değerlerinin, GSYH deflatörü veya sektörel ortalama fiyat endekslerinin kullanımı ile yeni çalışmalar yapılabilir.

**Tablo 6: Üç Üretim Faktörlü İmalat Sanayii Nominal Arz ve Kâr Modelleri Tahmini**

Nominal Arz Modeli		Model: MODEL7					
		Dependent Variable: LY1					
		Number of Observations Read		31			
		Number of Observations Used		31			
		Analysis of Variance					
	Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F	
	Model	5	227.70646	45.54129	242.82	<.0001	
	Error	25	4.68882	0.18755			
	Corrected Total	30	232.39528				
	Root MSE		0.43307	R-Square	0.9798		
	Dependent Mean		25.29688	Adj R-Sq	0.9758		
	Coeff Var		1.71196				
		Parameter Estimates					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t	Standardized Estimate	Variance Inflation
Intercept	1	39.07832	15.80828	2.47	0.0206	0	0
LX1001	1	0.41570	0.73072	0.57	0.5745	0.03349	4.29276
LX3	1	0.43158	0.91530	0.47	0.6414	0.37122	768.00149
LX5	1	-2.67959	2.09545	-1.28	0.2127	-2.26180	3876.41312
LX4	1	3.30065	1.82762	1.81	0.0830	2.87068	3130.72183
LX150	1	0.36333	0.54696	0.66	0.5126	0.04427	5.50218
		Durbin-Watson D		2.353			
		Number of Observations		31			
		1st Order Autocorrelation		-0.182			
Nominal Kâr Modeli		Model: MODEL8					
		Dependent Variable: LY2					
		Number of Observations Read		31			
		Number of Observations Used		31			
		Analysis of Variance					
	Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F	
	Model	5	192.55910	38.51182	1802.08	<.0001	
	Error	25	0.53427	0.02137			
	Corrected Total	30	193.09337				
	Root MSE		0.14619	R-Square	0.9972		
	Dependent Mean		24.04614	Adj R-Sq	0.9967		
	Coeff Var		0.60794				
		Parameter Estimates					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t	Standardized Estimate	Variance Inflation
Intercept	1	20.50369	5.33620	3.84	0.0007	0	0
LX1001	1	1.01190	0.24666	4.10	0.0004	0.08942	4.29276
LX3	1	1.07276	0.30896	3.47	0.0019	1.01228	768.00149
LX5	1	-0.97090	0.70734	-1.37	0.1821	-0.89906	3876.41312
LX4	1	0.94910	0.61693	1.54	0.1365	0.90558	3130.72183
LX150	1	0.47873	0.18463	2.59	0.0157	0.06399	5.50218
		Durbin-Watson D		1.468			
		Number of Observations		31			
		1st Order Autocorrelation		0.117			

Geliştirilen bu model gelecek çalışmalarda farklı ülkeleri de içerecek şekilde panel modeller olarak koşulması sonucu teori-uygulama uyumluluğu daha da pekiştirilebilir.

#### ETİK BEYAN /ETHICAL STATEMENT

Bu çalışma etik beyanı gerektiren bir çalışma değildir.

#### YAZAR KATKI ORANI /AUTHOR CONTRIBUTIONS

Çalışma tek yazarlı olduğu için yazarın katkı oranı %100'dür.

#### FİNANSAL DESTEK /FUNDING

Bu yayın için finansal destek yoktur.

## ÇIKAR ÇATIŞMASI/ CONFLICT OF INTEREST

Tek yazarlı ve mali destek olmadığından ve diğer nedenlere bağlı bir çıkar çatışması yoktur.

### Kaynakça

- Akal, M. (2022). *Mikroekonomi: Tüketici, üretici ve piyasa teorisi* (3.bs). Seçkin Yayınları.
- Bhaduri, A., Laski, K., & Riese, M. (1998). Effective demand versus profit maximization in aggregate demand/supply analysis from a dynamic perspective. *The Vienna Institute for Comparative Economic Studies (WIIW) Working Papers*, Article 9. <https://wiiw.ac.at/effective-demand-versus-profit-maximization-in-aggregate-demand-supply-analysis-from-a-dynamic-perspective-dlp-4554.pdf>.
- Epple, D., Gordon, B., & Sieg, H. (2010). A new approach to estimating the production function for housing. *American Economic Review*, 100, 905-924. <http://www.aeaweb.org/articles.php?doi=10.1257/aer.100.3.905>
- Fazzari, S. M., Ferri, P., & Greenberg, E. (1998). Aggregate demand and firm behavior: A new perspective on Keynesian microfoundations. *Journal of Post Keynesian Economics*, 20(4), 527-558. <https://www.jstor.org/stable/4538600>
- Hein, E. (2015). The principle of effective demand – Marx, Kalecki, Keynes and Beyond. *Institute for International Political Economy Berlin Working Paper*, Article 60/2015. [https://www.ipe-berlin.org/fileadmin/institut-ipe/Dokumente/Working\\_Papers/ipe\\_working\\_paper\\_60.pdf](https://www.ipe-berlin.org/fileadmin/institut-ipe/Dokumente/Working_Papers/ipe_working_paper_60.pdf)
- Hendersen, J. M., & Quandt, R. E. (1980). *Microeconomic theory* (3<sup>th</sup> ed.). McGraw Hill Publishing Company.
- Hilmer, C. E., & Holt, M. T. (2005). Estimating indirect production functions with a more general specification: An application of the Lewbel model. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 37(3), 619-634. <https://doi.org/10.1017/S1074070800027127>
- Kim, H. Y. (1988). Analyzing the indirect production function for U. S. manufacturing. *Southern Economic Journal*, 55(2), 494-504. <https://www.jstor.org/stable/1059121>
- Nicholson, W. E. (1989). *Microeconomic theory* (4<sup>th</sup> ed.). The Dryden Press.
- Paravastu, S.A.V.B., Muehlen, P., & Chang, I-L. (2021). Coping with unobservables in estimating production functions: An example with US banking data. *Sustainable Futures* 3, Article 100058. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2021.100058>
- Petrin, A., Poi, B. P., & Levinsohn, J. (2004). Production function estimation in stata using inputs to control for unobservables. *The Stata Journal*, 4(2),113-123. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1536867X0400400202>
- Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2023). *Bilim ve teknoloji göstergeleri*. <https://www.sbb.gov.tr/ekonomik-ve-sosyal-gostergeler/#1669637640284-b60b923a-d4d7>
- Silberberg, E. (1990). *The structure of economics: A mathematical analysis* (2<sup>nd</sup> ed.). Mc-Graw Hill Inc.
- Solow, R. (1957). Technical change and the aggregate production function. *Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320. <https://doi.org/10.2307/1926047>.
- TCMB (Ağustos 2023). *İstatistikler*.

<https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Istatistikler/Faiz+Istatistikleri/Azami+Mevduat+Faiz/>

TÜİK (2022). İstatistik göstergeler, 1923-2022. <https://data.tuik.gov.tr>)

TÜRKSTAT (2022). İstatistik göstergeler, 1923-2022. <https://data.tuik.gov.tr/>