



PHILLIPS EĞRİSİNİN DOĞRUSAL OLMAYAN YAPISI ÜZERİNE

Ayşen ARAC

Dr. Öğretim Görevlisi, Hacettepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümü

ÖZET: Üretim-enflasyon arasındaki ödünleme ilişkisi hakkında bilgi içeren Phillips eğrisinin yapısının belirlenmesi, makroekonomik politika analizlerinde büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, gerek Phillips eğrisinin doğrusal olmayan yapısı üzerine yapılan teorik açıklamaları gerekse politika önermelerini ele alarak bütüncül bir doğrusal olmayan Phillips eğrisi analizi yapmaktır. İlgili literatürde çok sayıda unsurun Phillips eğrisinin eğimini etkilediği ileri sürülmektedir. Bu unsurlar arasında kapasite kısıtının varlığı, ortalama enflasyon oranı, enflasyon değişkenliği, parasal ücret katılığı, eksik rekabet koşulları, dışa ticarete açıklık derecesi, finansal küreselleşme, merkez bankası bağımsızlığı ve döviz kuru rejimi bulunmaktadır. Ele alınan faktörlere göre, Phillips eğrisi dışbükey, içbükey veya kırıklı yapıda modellenmektedir. Ayrıca, doğrusal olmayan yapıdaki Phillips eğrisi, doğrusal Phillips eğrisine göre farklı politika önerileri içermektedir. Doğrusal Phillips eğrisinin aksine, doğrusal olmayan Phillips eğrisinin varlığında, ekonominin hangi safhada olduğuna bağlı olarak enflasyonu düşürmenin üretim maliyeti değişmekte, pozitif ve negatif talep şokları enflasyon üzerinde farklı sonuçlar doğurmakta ve enflasyonla mücadelede uygulanacak politikaların zamanlaması politika otoritelerinin dikkate alması gereken bir unsur olarak ön plana çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Phillips Eğrisi, Doğrusal Olmayan Yapı

Jel Kodları: E31, C02

A REVIEW ON THE NONLINEARITY OF PHILLIPS CURVE

169

ABSTRACT: It is quite important to determine the structure of Phillips curve in macroeconomic policy analysis since it has an information about the trade-off between output and inflation. The aim of this paper is to analyse both the theoretical explanations on nonlinear Phillips curve and their policy implications. In the related literature, it is claimed that the structure of Phillips curve is affected by many factors such as capacity constraints, average inflation, inflation volatility, nominal wage rigidity, imperfect competition, degree of trade openness, financial globalization, central bank independency and exchange rate regime. According to the factors in question nonlinear Phillips curve is modelled as convex, concave or locally linear with a kink. Moreover, the policy implications of nonlinear Phillips curve are different. In contrast to linear Phillips curve, existence of nonlinear Phillips curve implies that the output cost of disinflation depends on the stage of the business cycle, positive and negative demand shocks have different effects on inflation and the timing of policy implication fighting against inflation is an issue for policy authority.

Keywords: Phillips Curve, Nonlinearity

Jel Classifications: E31, C02

Giriş

Phillips eğrisi üzerine öncü çalışmasında Phillips (1958), elde ettiği eğrinin eğiminin farklı işsizlik oranlarında (üretim düzeylerinde) farklı olması anlamında doğrusal olmadığı sonucuna ulaşmıştır.¹ Phillips eğrisi, fiyat istikrarı veya ekonomik büyüme hedefine ulaşmanın diğer hedeften uzaklaşılması şeklinde maliyet yaratacağını ortaya koymaktadır.² Söz konusu alternatif maliyetin üretim ve enflasyon arasındaki “ödünleme” ilişkisini veren

1. Phillips (1958)'in ardından çok sayıdaki çalışmada bu argümanı destekleyen çeşitli bulgular edilmiş olmasına karşın Phillips eğrisi literatüründe diğer çok sayıda çalışmada Phillips eğrisinin doğrusal olduğu varsayımına bağlı kalınmıştır. Doğrusal modelleri tahmin etmenin daha kolay olması ve yakın tarihe kadar doğrusal olmayan model tahmin tekniklerinin geliştirilememiş olması nedeniyle Phillips eğrisinin doğrusal olduğu varsayımında bulunan çalışmalar yapıldığı ileri sürülmektedir (Gordon 1997).
2. Son yıllarda yapılan çok sayıdaki Phillips eğrisi analizinde, fiyat istikrarı veya ekonomik büyüme hedefine ulaşmanın kısa dönemde ve ekonomik karar birimlerinin beklentilerini oluştururken sahip oldukları her türlü bilgiyi karar süreçlerinde değerlendirmeleri durumunda (rasyonel beklentilerin varlığında) sadece



Phillips eğrisinin yapısına bağlı olarak değişmesi nedeniyle Phillips eğrisinin yapısının ve yapısını açıklayan unsurların belirlenmesi, politika analizlerinde büyük bir önem taşımaktadır. Bu nedenle Phillips'in öncü çalışmasının ardından Phillips eğrisi, iktisat literatüründe çok sayıda araştırmaya ve tartışmaya konu olmuştur. Bununla birlikte, ilgili literatürde Phillips eğrisinin doğrusal olmayan yapısına dair yapılmış olan teorik açıklamaları ve politika önermelerini bir araya getiren çok az sayıda çalışma bulunmaktadır (Filardo, 1998; Dupasquier ve Ricketts 1998). Söz konusu çalışmalarda Phillips eğrisinin doğrusal olmayan yapısının teorik altyapısı ve politika önermeleri bir arada sunulmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, gerek Phillips eğrisinin doğrusal olmayan yapısı üzerine yapılan teorik açıklamaları gerekse politika önermelerini ele alarak bütüncül bir doğrusal olmayan Phillips eğrisi analizi yapmaktır. Çalışmada Phillips eğrisinin en genel formda doğrusal ve doğrusal olmayan modellemeleri ve politika uygulamaları ele alınmaktadır. Bu bağlamda, teorik açıklamalarda yer alan her bir değişkene dayalı farklı bir modelleme yapılmamaktadır. Ayrıca, Phillips eğrisi üzerine ampirik literatür oldukça geniştir. Çalışma kapsamının Phillips eğrisi üzerine yapılan teorik katkılarla sınırlı olması nedeniyle, ampirik literatürdeki çalışmalar tek tek ele alınmayıp, sadece belli başlı çalışmalar konularına göre sınıflandırılmaktadır.

Çalışma giriş bölümü dâhil beş bölüme oluşmaktadır. İkinci bölümde Phillips eğrisini etkileyen unsurlar üzerine yapılan teorik açıklamalara yer verilmektedir. Üçüncü bölümde sırasıyla doğrusal ve doğrusal olmayan Phillips eğrisi modelleri ele alınmakta ve politika uygulamalarına değinilmektedir. Dördüncü bölümde Phillips eğrisinin doğrusal olmayan yapısı üzerine yapılan belli başlı ampirik çalışmalar konularına göre sınıflandırılmaktadır. Son bölümde çalışmanın sonuçları değerlendirilmektedir.

Phillips Eğrisinin Eğimini Etkileyen Unsurlar Üzerine Tartışmalar

İlgili literatürde çok sayıda unsurun Phillips eğrisinin eğimini etkilediği ileri sürülmektedir. Bu unsurlar arasında kapasite kısıtının varlığı, ortalama enflasyon oranı, enflasyon değişkenliği, parasal ücret katılığı, eksik rekabet koşulları, dışa ticarete açıklık derecesi, finansal küreselleşme, merkez bankası bağımsızlığı ve döviz kuru rejimi bulunmaktadır. Çalışmanın bu bölümünde söz konusu unsurların Phillips eğrisinin eğimini etkileme kanalları üzerine yapılan teorik açıklamalara yer verilmektedir.

A) KAPASİTE KISITI

Ekonomide mal talep fazlalığı olduğunda, bazı firmaların kısa dönemde üretim kapasitelerini artırmasının mümkün olmadığı varsayıldığı "kapasite kısıtı modellerinde" (capacity constraint models), mal talep fazlalığı nedeniyle emek talebindeki artışın (işsizlik oranlarındaki azalışın), emeğin marjinal veriminin azalmasına yol açacağı öngörüsü çıkış noktası olarak alınmaktadır. Emek talebinin (işsizlik oranlarının) birbirini takip eden aynı birim artışlarında (azalışlarında), emeğin marjinal veriminin azalması nedeniyle, talep fazlalığını karşılamak amacıyla emek talebinin giderek daha fazla artması gerekmektedir. Emek talebinin giderek artması parasal ücretlerin artışı yönünde giderek artan bir baskı oluşmasına yol açmaktadır. Ekonomide gerçekleşen üretimin trend değerini giderek daha fazla aştığı durumda, kapasite kısıtı varlığında firmaların üretimlerini artırma kabiliyetlerinin zayıflaması nedeniyle talep artışı üretim yerine enflasyonun daha fazla yükselmesine neden olmaktadır. Böylece Phillips eğrisinin dışbükey bir yapıya sahip olduğu ileri sürülmektedir. Phillips (1958)'in öncü çalışması kapasite kısıtı yaklaşımını temel alan çalışmalar arasında yer almaktadır.

B) ORTALAMA ENFLASYON

Diğer bir grup teorik modele göre, üretim düzeyi ve enflasyon arasındaki ilişki ortalama enflasyon tarafından etkilenmektedir. Ortalama enflasyon firmaların (görelî) fiyatlarını değiştirme sıklığının ve/veya menü maliyetleri söz konusuysen talep şoklarına olan tepkilerinin değişmesine yol açmaktadır. Ortalama enflasyonun artması durumunda, firmalar artan fiyat seviyesini yakalamak için, fiyatlarını daha sık değiştirmek zorunda kalmaktadır. Daha hızlı değişen fiyatlar, fiyatların talep şoklarına daha hızlı uyarlanması anlamına gelmekte, dolayısıyla talep şoklarının reel etkileri azalmaktadır. Fiyatların yavaş değiştiği durumda ise fiyatlar talep şoklarına daha yavaş uyarlanmakta, dolayısıyla talep şoklarının reel etkileri artmaktadır. Fiyat değiştirme dönemleri arasında

öngörülmeven politika uygulamalarıyla diğer hedeften uzaklaşılması şeklinde maliyet yaratacağı ileri sürülmektedir.



ise enflasyon varlığında görelî fiyatlar otomatik olarak düşmektedir. Dolayısıyla, firma görelî fiyatını düşürmek istediğinde kendi mallarının görelî fiyatları, enflasyon tarafından hiçbir “menü maliyeti” söz konusu olmadan düşmektedir. Ekonomi pozitif bir talep şokuna maruz kaldığında, firmaların fiilî ve arzulanmış görelî fiyat seviyeleri arasındaki farkların açıldığı dikkate alınrsa, firmaların pozitif ve negatif talep şoklarına asimetrik tepkiler verdiği ortaya çıkmaktadır. Negatif talep şoklarıyla kıyaslandığında pozitif talep şokları firmaların daha büyük bir fiyat ayarlaması yapmasını gerektirmektedir. Böylece bu modeller doğrusal olmayan yapıda (dışbükey) bir Phillips eğrisine işaret etmektedir (Ball vd., 1988; Ball ve Mankiw, 1994).

C) ENFLASYON DEĞİŞKENLİĞİ

Bir diğer yaklaşımda enflasyon değişkenliğinin (volatilitesi) kısa dönem Phillips eğrisinin eğimini etkilediği öne sürülmektedir (Lucas 1972, 1973; Barro 1976). Enflasyon oranlarının sık sık değiştiği bir ekonomide, ekonomik karar birimlerinin ekonomide gerçekleşen fiyat değişikliklerinin fiyatlar genel düzeyinde meydana gelen bir değişiklikten kaynaklandığını tahmin edebildiği varsayılmaktadır. Böylece firmalar, her fiyat değişimine üretim artışıyla tepki vermemektedir. Enflasyon değişkenliğinin büyük olduğu durumda toplam talep şoklarının reel etkilerinin küçük olacağını ileri sürüldüğü bu yaklaşımda, Phillips eğrisinin eğimi enflasyon değişkenliği ile artmaktadır.

D) PARASAL ÜCRET KATILIĞI

Parasal ücretlerin aşağı yönde katı olduğunun varsayıldığı modellerde “para yanılsaması” veya kurumsal faktörler nedeniyle, işçilerin reel ücretlerdeki düşüşe göre parasal ücretlerdeki düşüşü kabul etmeye daha az istekli oldukları ileri sürülmektedir (Stiglitz, 1986; Fisher 1989). Ortalama enflasyonun yüksek olduğu dönemlerde reel ücretleri belli bir oranda düşürmek için parasal ücretlerde gerekli olan düşme görece daha azdır. Ortalama enflasyonun düşük olduğu dönemlerde ise, parasal ücret katılığı nedeniyle firmalar maliyetleri düşürmek için ücretleri aşağı çekmek yerine, istihdamı dolayısıyla üretimi kısmak zorunda kalacaklarından, talep fazlalığı ve arz fazlalığının enflasyon üzerindeki etkileri farklılık göstermektedir (Dupasquier ve Ricketts, 1998). Çıktı açığına göre asimetriye yol açan bu durum, doğrusal olmayan Phillips eğrisine işaret etmektedir (Stiglitz, 1986; Fisher 1989, Akerlof vd. 1996).

E) EKSİK REKABET KOŞULLARI

Eksik rekabet koşullarının geçerli olduğu piyasalarda, firmaların fiyatlarını değiştirme sıklığı rakiplerine ve tüketici davranışlarına göre şekillenmektedir. Örneğin monopolcü rekabet piyasalarında firmalar rakiplerinin daha düşük fiyatlardan satmasını engellemek amacıyla negatif talep şoklarının varlığında fiyatları hemen düşürme eğilimindedirler. Ayrıca, firmalar potansiyel rakiplerin piyasaya girmelerini engellemek amacıyla fiyatları yükseltmekte isteksiz davranabilmektedirler. Diğer taraftan, firmalar ürünlerinin kalitesinde bir düşme olduğu düşünülmese diye durgunluk dönemlerinde fiyatları düşürmekten kaçınabilmektedirler. Bu koşullar altında Phillips eğrisinin doğrusal olmayan bir yapıda (içbükey) olması beklenmektedir (Stiglitz, 1984).

F) DIŞ TİCARETE AÇIKLIK DERECEŚİ

Dış ticarete açıklık derecesi, literatürde ithalatın, ihracatın veya her ikisinin toplamının gayri safî yurt içi hasılaya bölümü ile elde edilmektedir. Enflasyonun ve Phillips eğrisi eğiminin dış açıklık derecesindeki artıştan ne yönde etkilendiği sorusuna yanıt veren öncü çalışma Romer (1993)'e aittir. Açık ekonomi duruma bağlı zaman tutarsızlığı modelinde, Phillips eğrisinin eğiminin ülkenin dış ticarete açıklığı ile arttığı öne sürülmektedir (Romer 1993; Guender ve McCaw 2001). Modelde bu durum, para politikasında ortaya çıkan zaman tutarsızlık problemi yardımıyla açıklanmaktadır (Barro ve Gordon 1983). Romer (1993)'in çıkış noktası Rogoff (1985) tarafından analiz edilmiş olan “öngörülme-yen parasal genişlemelerin reel döviz kurunda yükselmeye yol açacağı” önermesidir. Açık ekonomilerde parasal genişleme sonucu ulusal paranın reel olarak değer kaybetmesi ithal mallarını görece pahalı ve ihraç mallarını görece ucuz hale getirerek enflasyon baskısının artmasına neden olmaktadır. Açık ekonomilerde, kapalı ekonomilere kıyasla öngörülme-yen parasal genişlemelerin enflasyon maliyetlerinin daha yüksek olması,



politika otoritesinin genişleme yaratma güdülerine bir engel oluşturmaktadır. Ayrıca, ulusal paranın reel değer kaybı enflasyonda bir artış yaratarak, parasal ücretlerin tamamıyla esnek olduğu varsayımı altında, parasal ücretlerin, dolayısıyla üretim maliyetlerinin artmasına neden olmaktadır. Parasal genişlemenin öngörülmedik olmasına bağlı olarak parasal ücretlerin esnek olmadığı kısa dönemde, reel ücretlerin düşmesi üretim maliyetlerini azaltıyor olsa dahi, ithal edilen ara malların maliyetini artırması nedeniyle ve üretim maliyetlerinde meydana gelen söz konusu ikinci etkinin birinci etkiyi baskıladığı varsayımıyla, üretim maliyetlerinin arttığı sonucuna ulaşılmaktadır. Böylece, gerek parasal ücretlerin tam esnek gerekse esnek olmadığı durumlarda, açık ekonomilerde öngörülmeyen parasal genişlemeler sonucu üretim maliyetlerinde ortaya çıkan artış nedeniyle elde edilebilecek üretim kazancı, kapalı ekonomilere kıyasla daha az olmaktadır. Sonuçta, dışa açıklık arttıkça öngörülmeyen parasal genişleme sonucu enflasyonda veri bir artışa karşılık üretim düzeyi daha az artmaktadır. Böylece daha açık ekonomiler daha dik bir Phillips eğrisine sahip olmaktadır. İlgili literatürde dış ticarete açıklık derecesinin Phillips eğrisinin daha dik olmasına yol açacağı argümanı üzerinde fikir birliği oluşmamıştır.³

G) FİNANSAL KÜRESELLEŞME

Finansal küreselleşme, en genel tanımıyla sermaye hareketlerinin dünya üzerindeki dolaşımının serbestleşmesini ifade etmektedir. Finansal küreselleşmeye yol açan finansal liberalizasyon sürecinde finansal unsurlar üzerindeki kontrollerin kaldırılması ve finansal kurumların özelleştirilmesi gibi uygulamalara başvurulmaktadır. Bu durum reel faiz oranlarının kendi dünya rekabetçi denge düzeyine yükselmesine yol açmaktadır. Reel faiz oranlarındaki artış sonucu, yüksek-getirili yatırım projelerini hayata geçirme imkânı doğmaktadır. Finansal kurumların yatırım fonlarını daha etkin kullanmaları sonucu ise yatırımların etkinliği artmaktadır. Ayrıca, tasarrufların faiz oranlarına bağlı olarak değiştiği varsayımı altında, daha yüksek faiz oranları tasarrufları uyarmaktadır. Böylece yurt içi reel faiz oranları ulusal tasarruf-yatırım dengesi yerine küresel tasarruf-yatırım dengesi tarafından belirlenmekte ve yatırım-tasarruf denge seviyesi yükselmektedir (McKinnon, 1973; Shaw, 1973). Bunlara ek olarak, sermaye kontrollerinin ortadan kaldırılmasıyla yerli ve yabancı yatırımcıların portfolyolarında daha fazla çeşitliliğe yer vermeleri sonucu, finansal liberalizasyon sermaye maliyetinin düşmesine ve borç alacaklar açısından sermayeye ulaşılabilirliğin artmasına neden olmaktadır (Stulz, 1999; Henry, 2000; Bekaert vd., 2000, 2001). Finansal liberalizasyon sürecinin etkin olmayan finansal kurumların finans piyasasından çıkması ve finansal altyapıyı kuvvetlendirecek reformlara öncelik verilmesi konusunda baskı yaratmasıyla finansal sistemin etkinlik seviyesi artmaktadır (Claesens vd., 2001; Stulz, 1999; Stiglitz, 2000). Sonuçta finansal küreselleşmenin finansal kaynakların dağılımındaki etkinliğin artırılmasına (diğer bir ifadeyle finansal gelişmeye) ve böylece ekonomik büyümeye yol açtığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Finansal küreselleşme ile enflasyon arasındaki ilişkiyi ele alan analizlerde ise ülkelerdeki faiz oranlarında ortaya çıkan farklılık nedeniyle sermayenin ülkeler arasında dolaştığı ve bunun sonucunda ulusal merkez bankasının para miktarı üzerindeki kontrolünün zayıfladığı öne sürülmektedir. Kısa vadeli faiz oranlarının belirlenmesinde küresel faktörlerin etkisinin artması sonucu faiz oranı ile ekonomide gerçekleşen üretimin trend değerinden sapmasını veren ulusal çıktı açığı arasındaki ilişkinin giderek zayıfladığı görülmektedir. Ulusal çıktı açığının trend değerini aştığı durumda enflasyon oranını kontrol altında tutmak için merkez bankasının kısa vadeli faiz oranlarını yükseltmesi, yurt dışı talebinde (ithalatta) ve sermaye girişlerinde bir artışa yol açmaktadır. Bu ise ulusal paranın yabancı para karşısında değerlendirilmesine neden olmaktadır. Böyle bir ekonomik ortamda kura müdahale edilmesi ulusal para miktarını değiştireceğinden, ulusal para miktarı dış faktörlerin etkisi ile değişir hale gelmektedir. Dolayısıyla, finansal küreselleşme sonucu merkez bankasının parasal kontrolü ve yurtiçi enflasyon oranını kontrol etme yetisi zayıflamaktadır (Helbling vd., 2006; Woodford, 2007).

Finansal küreselleşme ile gerek yurt içi enflasyon oranı gerekse ekonomik büyüme arasındaki ilişki çok sayıda ampirik çalışmada ele alınmasına karşın finansal küreselleşmenin söz konusu iki değişkendenki değişimin birbirine oranını ifade eden Phillips eğrisinin eğimi üzerindeki etkisi literatürde oldukça az sayıda ampirik çalışmaya konu olmuştur (Gruben, W.C. ve McLeod, 2002; Razin ve Loungani, 2007; Badinger 2009).

3. Bu konudaki tartışmalar için bakınız Araç (2012).



H) MERKEZ BANKASI BAĞIMSIZLIĞI

Merkez bankasının bağımsızlığı ve Phillips eğrisi üzerine yapılan çok sayıda çalışmada, merkez bankası daha bağımsız olduğunda enflasyon belirsizliğinin ve ortalama enflasyon oranının azalacağı sonucuna ulaşılmaktadır (Grilli vd. 1991; Cuikerman vd. 1992; Alesina ve Summers 1993).⁴ Enflasyon belirsizliğinin az olduğu durumlarda enflasyon değişkenliği ve ortalama seviyesi düşmekte, talep şoklarının reel etkileri daha büyük olmaktadır (Lucas, 1973; Cukierman, 1992). Diğer taraftan ortalama enflasyon oranındaki düşme, işçilerin parasal ücret sözleşmelerine girmeye daha istekli olmalarına yol açmaktadır. Parasal ücret esnekliğinin azalmasıyla, üretim düzeyi enflasyondaki değişimlere daha fazla tepki vermektedir (Daniels vd, 2005). Sonuçta, merkez bankasının daha bağımsız olması Phillips eğrisinin daha yatay olmasına neden olmaktadır. Bu durum, merkez bankasının daha bağımsız olduğu ülkelerde enflasyonu bir birim düşürmenin üretim maliyetinin (diğerlerine kıyasla) daha fazla olduğu anlamına gelmektedir (Debelle ve Fischer 1994, Froyen ve Waud, 1995). Enflasyon oranlarının düştüğü dönemleri tanımlayan dezenflasyon sürecinin topluma üretim cinsinden yüklediği maliyet “fedakârlık oranı” (sacrifice ratio) olarak adlandırılmaktadır. Jordon (1997) ve Jordon (1999) tarafından daha bağımsız bir merkez bankasının, sadece enflasyonun düşme eğilimi gösterdiği dönemlerde Phillips eğrisinin daha yatay, dolayısıyla fedakârlık oranının daha yüksek olmasına neden olduğu, enflasyonun artma eğilimi gösterdiği dönemlerde ise, üretim/enflasyon ödünleme ilişkisi üzerinde önemli bir etkide bulunmadığı ileri sürülmektedir.

İ) DÖVİZ KURU REJİMİ

Literatürde, döviz kurundaki hareketlerin enflasyon üzerindeki kısa ve orta vadeli etkilerine “döviz kurunun geçişkenlik etkisi” (exchange rate pass-through effect) adı verilmektedir. Döviz kurunun esnek olması, geçişkenlik etkisinin kuvvetli olmasına yol açmaktadır. Kuvvetli geçişkenlik etkisi sonucu parasal genişlemeler daha yüksek enflasyon maliyetlerine neden olmaktadır. Bu bağlamda, döviz kuru esnekliğinin Phillips eğrisinin eğimini etkileyeceği doğal sonucu ortaya çıkmaktadır. Ancak literatürde döviz kuru rejimi seçiminin Phillips eğrisinin eğimini nasıl etkilediğini araştıran sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Yuen (2002), ele aldığı stokastik dinamik Mundell-Fleming model ile sabit döviz kuru rejimi altında bir ülkenin Phillips eğrisinin daha yatay olacağını öngörmektedir.

Phillips Eğrisinin Modellenmesi ve Politika Önergeleri

A) DOĞRUSAL PHILLIPS EĞRİSİ

Literatürde beklentiler eklenmiş doğrusal Phillips eğrisi, enflasyon beklentisi (π_t^e), çıktı açığı ($y_t - y_{trend} = \tilde{y}_t$) ve enflasyonu etkileyen diğer tüm değişkenlerin etkilerini yansıtan arz şokları (ε_t) kullanılarak aşağıdaki gibi yazılmaktadır⁵:

$$\pi_t = \pi_t^e + \beta(y_t - y_{trend}) + \varepsilon_t \quad (1)$$

Enflasyon (π_t) fiyatlar genel seviyesinde gerçekleşen yüzde değişimi göstermektedir. Enflasyon beklentisi (π_t^e), $t - 1$ döneminde t dönemi için yapılan enflasyon tahminidir. β katsayısı enflasyonun çıktı açığına karşı duyarlılığını ölçmektedir. Çıktı açığı (\tilde{y}_t) gerçekleşen üretim düzeyinin trend değerinden sapmasını (cyclical strength of the economy) veren bir değişkendir. Küreselleşmenin yurt içi enflasyon oranları üzerindeki etkisini

4. Merkez bankası bağımsızlığı ve enflasyon arasında negatif bir ilişki olduğunu ve/veya bağımsızlık ve büyüme arasında bir ilişki bulunmadığını gösteren ampirik çalışmalar, büyük ölçüde Phillips eğrisinin uzun dönemde dik olduğu varsayımını esas almaktadır (Örneğin Alesina 1988; Grilli vd. 1991; Cukierman 1992; Cukierman vd. 1992).
5. Böyle bir eşitlik Gordon (1970, 1975 ve 1977) tarafından tahmin edilmiştir. Daha yakın zamanda benzer modellerin tahmin edildiği çalışmalar arasında Gordon (1994, 1997), Tootell (1994) ve Fuhrer (1995) bulunmaktadır.



ölçmek amacıyla yapılan Phillips eğrisi analizlerinde ulusal çıktı açığı yerine “küresel çıktı açığı” değişkeni kullanılmaktadır. Küresel çıktı açığının hesaplanmasına yönelik farklı yöntemler bulunmaktadır. Tootell (1998)’in kullandığı yöntemle göre küresel çıktı açığı, bir ülkenin ticaret ortaklarının ulusal çıktı açıklarının, ülkenin dış ticaretindeki ağırlıkları ölçüsünde toplanmasıyla elde edilmektedir.

Beklentiler eklenmiş Phillips eğrisi modellerinde enflasyonun uyarlayıcı beklentiler mekanizması veya rasyonel beklentiler hipotezine dayalı tahmini öngörülmektedir. Beklentilerin “uyarlayıcı beklentiler mekanizmasına” (adaptive expectations) göre tahmin edildiği varsayımı altında enflasyon beklentisi denklem (2)’deki gibi ifade edilmektedir:

$$\pi_t^e = \pi_{t-1}^e + \lambda(\pi_{t-1} - \pi_{t-1}^e) \quad (2)$$

“Uyarlama hızı” $0 < \lambda < 1$, önceki dönem yapılmış olan hataların bir sonraki dönem enflasyon beklentilerine hangi oranda eklendiğini göstermektedir. Buna göre enflasyon beklenenden farklı gerçekleştiğinde, yapılan tahmin hatasının belirli bir oranı gelecek dönem beklentilerin oluşturulmasında kullanılmaktadır. Dolayısıyla, beklentilerdeki değişim, ilgili terim üzerinde kullanılan nokta ile gösterilmek üzere, aşağıdaki şekilde ifade edilebilmektedir:

$$\dot{\pi}_t^e = \lambda(\pi_{t-1} - \pi_{t-1}^e) \quad (3)$$

Çıktı açığının sabit bir düzeyde tutulduğu varsayımı altında, enflasyondaki değişim çıktı açığının yanı sıra λ ve β parametreleri cinsinden aşağıdaki gibi yazılabilmektedir:

$$\dot{\pi}_t = \dot{\pi}_t^e = \lambda\beta\tilde{y}_t \quad (4)$$

174

Buna göre, enflasyon oranı düşürülmek istendiğinde, çıktı açığının negatif değer alması, bunun için de ekonomide fazla arz oluşturularak beklentilerin tersine çevrilmesi gerekmektedir. Bu durumda bir süre için üretimin trend değerinin altına düşmesine göz yumulmalıdır. Ekonomide yaratılan arz fazlası çok fazla olmadığında, üretimin trend değerinden farkı küçük olacağından hedeflenen enflasyon oranına daha yavaş ulaşılacaktır. Bu arz fazlasının daha fazla olması durumunda ise üretim trend değerinin görece daha fazla altında olacağından, enflasyon hedefine görece daha kısa zamanda ulaşılmış olacaktır. Kısaca, denklem (4)’e göre, üretim trend değerinin ne kadar altında gerçekleşiyor ise fiyatlardaki düşüş o kadar hızlı olacaktır. Dolayısıyla, ekonomide hedeflenen enflasyon oranına ya kısa zamanda ulaşılması için üretim düzeyinin trend değerinin çok altında gerçekleşmesi ya da trend değerinin çok altında üretim yapılmaması için düşük enflasyon oranlarına daha uzun sürede ulaşılmasına razı olunması gerekmektedir (Humphrey, 1986). Böylece, enflasyonun çıktı açığına karşı duyarlılığını ölçen, Phillips eğrisinin eğimini veren β katsayısının sabit olması durumunda ödünleme ilişkisi, otoritenin hedeflenen enflasyona ne kadar sürede ulaşmak istediği ile trend değerinin ne derece altında üretim seviyelerinde üretim yapılmasına razı olduğu arasında kurulmaktadır.

Hedeflenen enflasyona kısa sürede ulaşılması için başvuru politikası şekli “cold turkey” olarak isimlendirilmektedir. Bu politika önerisinin arka planında, politikada yapılacak hızlı bir değişimin toplumda otoriteye olan güvenirliliği artırmak yoluyla, ekonomik karar birimlerinin beklenti yapıları üzerinde olumlu etkide bulunacağı düşüncesi vardır. Beklentilerde gerçekleşecek bir kaymanın enflasyonu düşürme maliyetini azaltacağı ileri sürülmektedir (Sargent, 1983; Ball, 1994). Diğer bir yaklaşıma göre, enflasyonu yavaş yavaş düşürmek (gradualism) üretim açısından daha az bir maliyet doğurmaktadır. Bu yaklaşımı ortaya koyan Taylor (1983), ekonomide mevcut fiyat ve ücret yapışkanlıkları nedeniyle daraltıcı para politikalarının zamana yayılarak uygulanması gereğine işaret etmektedir. Taylor (1983)’a göre, enflasyonda hızlı bir düşmenin aksine yavaş bir düşüş üretimde daralmaya yol açmayacaktır.

Beklenti oluşumunda ele alınan bir diğer yaklaşım ekonomik karar birimlerinin ekonomide oluşan her türlü değişikliği doğru algıladığının ve beklentilerini bu değişikliklere göre anında uyarladıklarının varsayıldığı rasyonel beklentiler hipotezidir. Rasyonel beklentiler hipotezinin geçerli olduğu durumda, mevcut bilgi kümesi (I_{t-1}) veri iken, enflasyon beklentisi gerçekleşen enflasyonun sapmasız bir tahmin edicisi olmaktadır. E beklenti operasyonunu göstermek üzere, enflasyon beklentisi denklem (5)’teki gibi ifade edilmektedir:

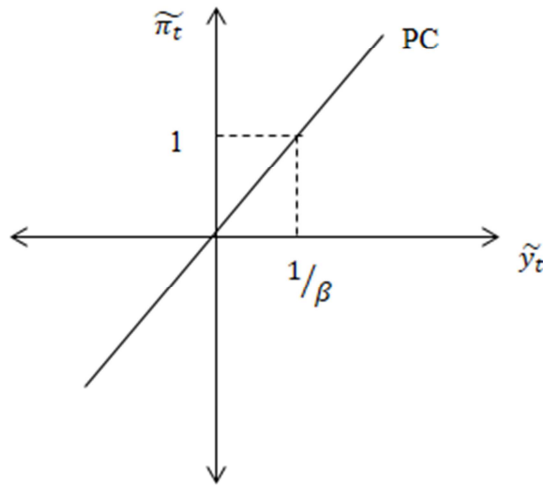


$$\pi_t^e = E(\pi_t | I_{t-1}) \quad (5)$$

Şokların etkisi çıkartıldığında, doğrusal Phillips eğrisi ilişkisi çıktı açığı ve enflasyonda beklenmeyen değişiklikler arasında kurulmaktadır:

$$\tilde{\pi}_t = \pi_t - \pi_t^e = \beta \tilde{y}_t \quad (6)$$

Enflasyonda beklenmeyen değişikliklerin olmaması durumunda üretimin trend değerinin üstüne çıkamayacağını ortaya koyan bu yaklaşıma göre, politika otoritelerinin öngörülme enflasyonu, ekonomide mevcut aksaklıklar nedeniyle gereğinden düşük bulunan üretimi artırarak ekonomiyi daha iyi bir konuma taşımak amacıyla, bir politika aracı olarak kullanabilme olanağı bulunmaktadır. Doğrusal Phillips eğrisi aşağıdaki şekilde gösterilmektedir:



Şekil 1: Doğrusal Phillips Eğrisi

Şekilde pozitif eğimli olarak çizilmiş olan Phillips eğrisi (PC), öngörülme enflasyon ve ekonomik faaliyetler arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğuna vurgu yapmaktadır. Eğrinin alt kısmında, ekonomik faaliyetler trend değerinin altındayken enflasyonun düşme eğiliminde olduğu, üst kısmında ise ekonomik faaliyetler trend değerinin üstündeyken enflasyonun artma eğiliminde olduğu görülmektedir. Eğrinin alt kısmında, enflasyonu bir birim düşürmenin üretim cinsinden maliyeti, kısaca “fedakârlık oranı” $1/\beta$ ’dır. Diğer bir deyişle, enflasyon oranını yüzde bir oranında düşürmek için üretim düzeyi trend değerinin yüzde $1/\beta$ altında olmalıdır. Eğrinin üst kısmında, enflasyonun bir birim artırmanın üretim kazancı, kısaca “fayda oranı” (benefice ratio) $1/\beta$ ’dır (Jordan 1999). Bu kısım enflasyonun bir birim artmaması için üretimde katlanılması gereken maliyet, fırsat maliyeti kavramı üzerinden açıklanmaktadır. Ekonominin trend değerinde büyüdüğü ancak ekonomik faaliyetin trend değerinin üstünde gerçekleştiği özel durumda, enflasyon yükselmektedir. Eğer enflasyonu düşürmek için daraltıcı para politikası uygulanırsa, ekonomi trend değerinde büyümeye devam ederken, enflasyon artmayacaktır. Dolayısıyla, enflasyonu bir birim düşürmenin üretim maliyeti üretimin trend değerinin yüzde $1/\beta$ üzerinde olmasından vazgeçmektir (Filardo 1998).



Phillips eğrisinin eğiminde meydana gelen herhangi bir değişiklik, politika uygulamaları açısından Phillips eğrisinin sunduğu referansı değiştirmektedir. Öyle ki, daha dik bir Phillips eğrisi (daha büyük bir β katsayısı), üretimde veri bir artış yaratmak için katlanılması gereken enflasyon maliyetinin daha fazla olacağına, enflasyonda veri bir düşüşün üretim açısından yaratacağı maliyetlerin daha az olacağına (fedakârlık oranının düşeceğine) işaret etmektedir. Daha yatay bir Phillips eğrisi ise (daha küçük bir β katsayısı), üretimi artırmanın hedef olarak alındığı bir politika sürecinin enflasyon açısından yarattığı maliyetin daha az, enflasyonu düşürmenin üretim açısından yaratacağı alternatif maliyetin daha fazla olduğu (fedakârlık oranının artacağı) anlamına gelmektedir.

B) DOĞRUSAL OLMAYAN PHILLIPS EĞRİSİ

Doğrusal olmayan Phillips eğrisi için fonksiyonel biçim denklem (7) ile gösterilmektedir:

$$\pi_t = \pi_t^e + f(\tilde{y}_t) + \varepsilon_t \quad (7)$$

Şokların gerçekleşen enflasyon üzerindeki etkisi çıkartıldığında, enflasyon beklenti hatası ($\tilde{\pi}_t$) çıktı açığının (\tilde{y}_t) doğrusal olmayan bir fonksiyonu olarak yazılabilmektedir:

$$\tilde{\pi}_t = f(\tilde{y}_t) \quad (8)$$

Doğrusal olmayan f fonksiyonu, $\tilde{y}_t = 0$ etrafında Taylor açılımı kullanılarak aşağıdaki gibi yazılabilmektedir:

176

$$f(\tilde{y}_t) \approx \alpha_1 \tilde{y}_t + \alpha_2 \tilde{y}_t^2 + \alpha_3 \tilde{y}_t^3 + \dots \quad (9)$$

Çıktı açığının birinci dereceden büyük kuvvetlerinden bazılarının katsayıları sıfırdan farklı olduğunda ($\exists i > 1 \alpha_i \neq 0$ koşulu sağlandığında) doğrusal olmayan Phillips eğrileri elde edilmektedir. $\alpha_1 = \beta$ ve $\alpha_i = 0 \forall i \geq 2$ özel durumu, doğrusal Phillips eğrisi oluşturmaktadır.

Ekonomik teori, f fonksiyonunun doğrusal olmayan yapısı konusunda yeterince aydınlatıcı bilgi sunmamaktadır. Literatürde yapılan çalışmalarda, yapılan varsayımlara dayalı olarak, farklı fonksiyonlar kullanılmıştır. Fonksiyonda çıktı açığı değişkeninin en yüksek kuvvetinin iki olduğu özel durum, kuadratik Phillips eğrisine işaret etmektedir:

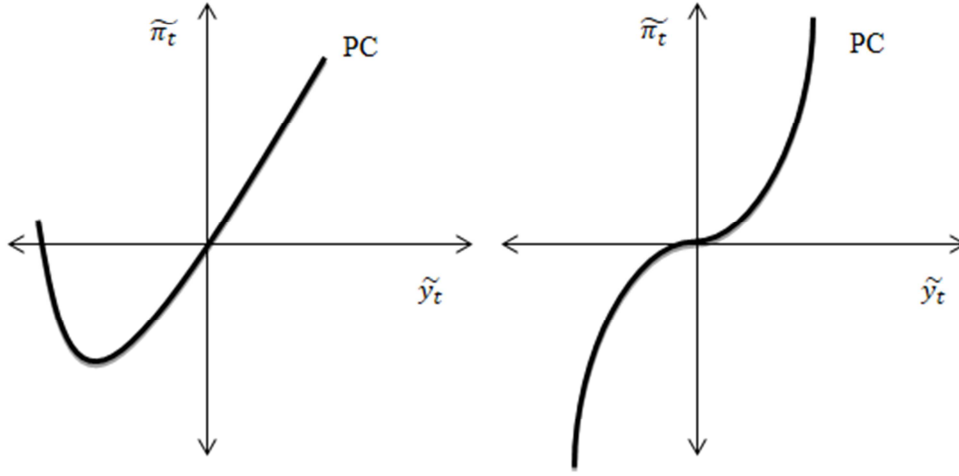
$$f(\tilde{y}_t) = \alpha_1 \tilde{y}_t + \alpha_2 \tilde{y}_t^2 \quad (10)$$

Şekil (2-a), kuadratik yapıdaki bir dışbükey Phillips eğrisine örnektir.

Phillips eğrisinin kübik yapıda olduğu durum çıktı açığı değişkeninin en yüksek kuvvetinin üç olduğu durumdur. Örneğin Masson ve Meredith (1990) f fonksiyonunun kübik bir yapıya sahip olduğu varsayımından hareket etmişlerdir. Ele aldıkları fonksiyon denklem (11)'de verilmektedir:

$$f(\tilde{y}_t) = \alpha_3 \tilde{y}_t^3 \quad (11)$$

Şekil (2-b) kübik yapıdaki bir Phillips eğrisini göstermektedir.



a) Küadratik Phillips Eğrisi

b) Kübik Phillips Eğrisi

177

177

Şekil 2: Doğrusal Olmayan Phillips Eğrisi - I

Ancak söz konusu kübik fonksiyon, enflasyon ve ekonomik faaliyetler arasında, ampirik literatür tarafından ortaya konulmuş olan asimetric ilişkileri açıklamakta yeterli değildir. Bunun üzerine, Phillips eğrisinin belirlenmesinde enflasyon ve ekonomik faaliyetler arasında asimetric ilişkilere olanak tanıyan ve ilk kez Varian (1975) tarafından kayıp fonksiyonu olarak ele alınan LINEX fonksiyonu kullanılmıştır (Nobay ve Peel, 2000):

$$f(\tilde{y}_t) = \frac{e^{\beta\gamma\tilde{y}_t-1}}{\gamma}, \gamma > 0 \quad (12)$$

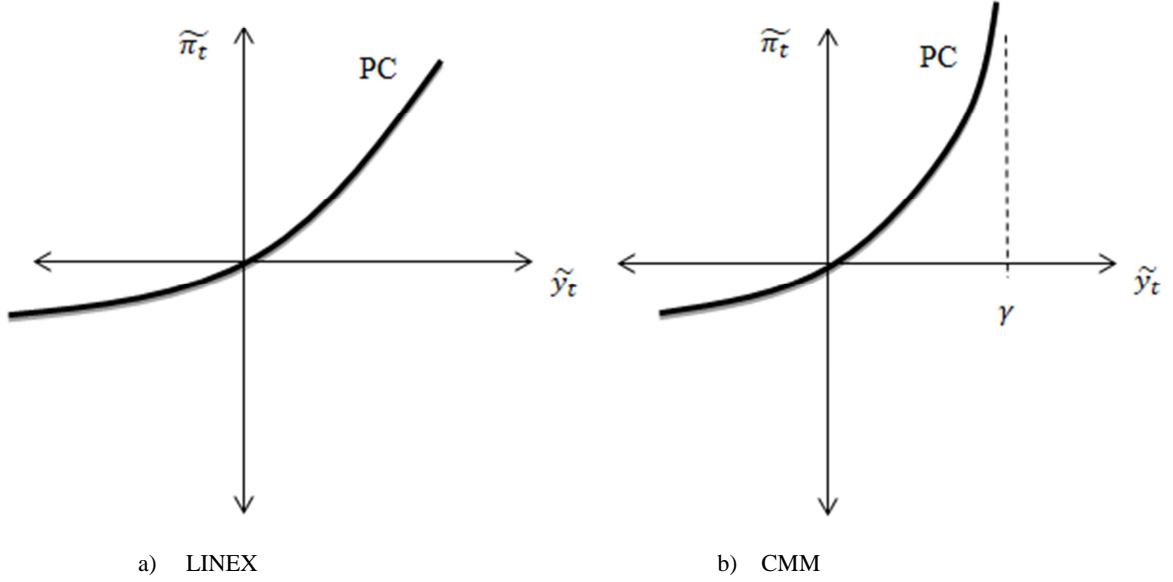
Dışbükey olan LINEX fonksiyonuna göre, γ parametresi Phillips eğrisinin eğrilik (doğrusal olmama, curvature) derecesini ölçmekte, γ sonsuza yaklaşırken doğrusal Phillips eğrisi elde edilmektedir. Bu fonksiyon kullanılarak elde edilen Phillips eğrisi Şekil (3-a)'da gösterilmektedir.

LINEX fonksiyonunun çıktı açığının yüksek değerleri için tanımlı olması, potansiyel üretim seviyesinin istenildiği kadar üstünde üretim yapılabildiği, dolayısıyla kapasitede kısıt olmadığı anlamına gelmektedir. Fakat kapasite kısıtının varlığında, potansiyel üretimin üstündeki seviyelerde üretim yapılamayacaktır. Buradan hareketle, kapasite kısıtı varsayımını benimseyen çalışmalarda LINEX fonksiyonu yerine kapasite kısıtı varsayımına uyumlu başka fonksiyonlar tercih edilmiştir. Örneğin, Chadha, Masson, and Meredith (1992:409) f fonksiyonu için, LINEX fonksiyonuna benzeyen ancak çıktı açığının (\tilde{y}_t) belli bir değerin üzerinde değer almasına engel koyan aşağıdaki fonksiyonu (CMM fonksiyonunu) uygun görmüştür:

$$f(\tilde{y}_t) = \beta \left[\frac{\gamma^2}{\gamma - \tilde{y}_t} - \gamma \right], \gamma > 0 \quad (13)$$

LINEX fonksiyonunda olduğu gibi, γ Phillips eğrisinin eğriliğini ölçmekte, γ sonsuza yaklaşırken eğimi β olan doğrusal bir Phillips eğrisi elde edilmektedir. Fonksiyona göre, çıktı açığı γ 'ya yaklaşırken Phillips eğrisi dik

hale gelmektedir. Dolayısıyla, γ kapasite kullanım sınırını göstermektedir. Şekil (3-b) söz konusu fonksiyonla elde edilmiş Phillips eğrisini göstermektedir:



178

Şekil 3: Doğrusal Olmayan Phillips Eğrisi -II

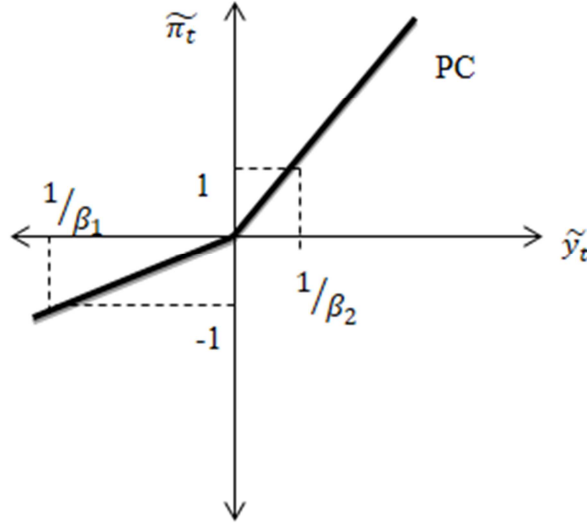
Bir diğer örnek olarak, Schaling (1999) çalışması verilebilir. Çalışmada f fonksiyonu için aşağıdaki biçim ele alınmıştır:

$$f(\tilde{y}_t) = \frac{\theta \tilde{y}_t}{1 - \gamma \theta \tilde{y}_t}, \quad 0 \leq \gamma < 1, \theta > 0 \quad (14)$$

Ele alınan fonksiyonda eğrilik parametresinin işareti değiştirilerek içbükey Phillips eğrisi elde edilmektedir (Schaling 1999). Hasanov vd. (2010) ise Türkiye için Phillips eğrisini belirlerken, Lundbergh vd. (2003)'ni takiben lojistik geçiş fonksiyonlarından yararlanmışlardır.

Bir diğer grup fonksiyonlar “kırıklı” yapıya sahip olanlardır. Böyle bir fonksiyon ile çıktı açığının pozitif veya pozitif olmayan bölgelerde eğimi farklı olacak şekilde, kırıklı bir doğru görüntüsünde olan Phillips eğrisi elde edilmektedir. Şekil (4)'te böyle bir fonksiyon gösterilmektedir. Bu gruba örnek olarak, Laxton vd. (1993) çalışmasında ele alınan fonksiyon verilebilir:

$$f(\tilde{y}_t) = \begin{cases} \beta_1 \tilde{y}_t & \tilde{y}_t \leq 0 \\ \beta_2 \tilde{y}_t & \tilde{y}_t > 0 \end{cases} \text{ için} \quad (15)$$



179

179

Şekil 4: Kırıklı Yapıdaki Phillips Eğrisi

Phillips eğrisinin yapısı doğrusal olmadığında, eğimi çıktı açığının farklı değerleri için farklı değerler alabildiği için enflasyonu düşürmenin üretim maliyeti, ekonominin bulunduğu safhaya (gerçekleşen üretimin trend değerine göre durumuna) bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Üretim düzeyinin trend değerinin üstünde gerçekleştiği, diğer bir deyişle çıktı açığının pozitif olduğu durumda, Phillips eğrisi boyunca yüksek enflasyon oranlarından düşük enflasyon oranlarına doğru enflasyonu bir birim düşürmenin üretim açısından “fırsat maliyeti”, dışbükey bir Phillips eğrisi söz konusu iken artmakta, içbükey bir Phillips eğrisi söz konusu iken azalmaktadır. Çıktı açığının negatif olduğu durumda ise Phillips eğrisi boyunca enflasyonu bir birim düşürmenin üretim maliyeti dışbükey bir Phillips eğrisi söz konusu iken gittikçe azalmakta, içbükey bir Phillips eğrisi söz konusu iken artmaktadır (Filardo, 1998).

Phillips eğrisinin yapısındaki söz konusu farklılıklar, uygulanacak politikaların etkisinin uygulama zamanına bağlı olarak değişmesine neden olmaktadır. Dışbükey bir Phillips eğrisi söz konusu iken politika otoritelerinin enflasyona ortaya çıkar çıkmaz müdahale etmesinin gerektiği vurgulanmaktadır. Politika otoritesi enflasyona tepki vermekte geciktikçe, erken müdahale ile üretim açısından aynı sonuca ulaşabilmek için enflasyona daha büyük bir müdahalede bulunulması gerekmektedir (Laxton vd., 1999). İçbükey Phillips eğrisi durumunda ise, enflasyon oranını başlangıç düzeyine düşüren bir politikanın üretimde yarattığı düşüş, enflasyon oranının artışına engel olunmadığında ortaya çıkacak üretimdeki artıştan daha azdır. Böylece, içbükey Phillips eğrisi durumunda, ekonomide enflasyon baskısına müdahale için erken davranılmasını gerektirecek bir motivasyon bulunmamaktadır (Huh ve Lee, 2002).

Ekonomide kapasite kısıtı var olduğunda dışbükey Phillips eğrisi söz konusu olmaktadır. Diğer taraftan, eksik rekabet koşullarının geçerli veya ücretlerin aşağı yönde katı olduğu ekonomilerin sahip olduğu Phillips eğrilerinin içbükey yapıda olduğu görülmektedir. Dışbükey bir Phillips eğrisine sahip bir ekonomide pozitif bir talep şoku aynı büyüklükteki negatif bir talep şokuyla karşılaştırıldığında, enflasyonda daha büyük bir değişikliğe yol açmaktadır. İçbükey Phillips eğrisine sahip bir ekonomide ise, tersine, pozitif talep şokunun enflasyon üzerindeki etkisi aynı büyüklükteki bir negatif talep şokunun etkisine göre daha azdır.



Ampirik Literatüre Bir Bakış

Phillips eğrisinin doğrusal olmayan yapısı üzerine çok sayıda ampirik çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar üç grupta değerlendirilebilir. Birinci grupta fedakârlık oranı hesaplamalarının yapıldığı çalışmalar bulunmaktadır. Phillips eğrisinin doğrusal olmadığı hipotezini doğrudan ele alan çalışmalar ikinci grupta, pozitif ve negatif talep şoklarının enflasyon üzerindeki etkilerini analiz eden çalışmalar üçüncü grupta yer almaktadır.

Fedakârlık oranı hesaplamalarının yapıldığı öncü çalışma Okun (1978)'a aittir. Okun (1978), savaş sonrası dönemi ele alarak ABD ekonomisi için belli bir fedakârlık oranı hesaplamıştır.⁶ Okun (1978)'un başvurduğu hesaplama yöntemine göre, örtük olarak Phillips eğrisinin doğrusal olduğu varsayılmakta, fedakârlık oranının değişebilme ihtimali göz ardı edilmektedir.

Okun (1978)'dan sonra yapılan çalışmalarda fedakârlık oranı hesaplamalarında başlıca iki farklı yöntem kullanılmıştır.⁷ İlk yöntemle tahmin edilen Phillips eğrisinin eğiminin çarpmaya göre tersi alınarak fedakârlık oranı hesaplanmaktadır. Söz konusu yöntemi kullanan çalışmalar arasında Gordon ve King (1982), Filardo (1998), Andersen ve Wascher (1999) ve Cunado ve Gracia (2003) yer almaktadır. İkinci yöntemle göre ayrı ayrı ele alınan dezenflasyon dönemleri için ayrı ayrı fedakârlık oranları hesaplanmaktadır. "Trend-açığı yöntemi" (trend-gap method) olarak adlandırılan ikinci yöntemle göre, Phillips eğrisinin yapısına (doğrusal veya doğrusal olmayan yapı) ilişkin belli bir varsayımda bulunulmamaktadır. Bu yöntemin kullanıldığı ve fedakârlık oranlarının zamanla değiştiği sonucuna ulaşılan çalışmalarda, dolaylı olarak Phillips eğrisinin doğrusal olmayan bir yapıya sahip olduğunu destekler bulgular elde edilmiştir. Bu çalışmalar arasında Ball (1994), Jordon (1997), Zhang (2005) ve Hofstetter (2008) bulunmaktadır.

Phillips eğrisinin doğrusal olmayan yapısı üzerine yapılan ikinci grup çalışmalarda Phillips eğrisinin doğrusal olmadığı hipotezi doğrudan ele alınmaktadır. Turner (1995), Clark vd. (1996), Debelle ve Laxton (1997), Debelle ve Vickery (1998), Laxton vd. (1999), Dupasquier ve Ricketts (1998), Clements ve Sensier (2003) ve Hasanov vd. (2010) bu çalışmalardan bazılarıdır.

İlgili literatürde ülkelerin sahip olduğu Phillips eğrilerinin yapısını belirlemek üzere yapılan ampirik çalışmalar çelişkili sonuçlar ortaya koymuştur. Örneğin ABD için Phillips eğrisinin Turner (1995), Clark vd. (1996) ve Debelle ve Laxton (1997), dışbükey, Eisner (1997) ve Stiglitz (1997) içbükey olduğu, Filardo (1998) ise kırıklı bir doğru yapısında olduğu yönünde sonuçlara ulaşmışlardır. Türkiye için, Kuştepe (2005), farklı fonksiyonlarla oluşturduğu modelleri kullanarak Phillips eğrisinin varlığını kanıtlayamazken, Hasanov vd. (2010) dışbükey bir Phillips eğrisi ile tutarlı bulgular elde etmişlerdir.

Phillips eğrisinin dışbükey ve içbükey olmasına bağlı olarak pozitif ve negatif talep şokları enflasyon üzerinde farklı etkiler doğurmaktadır. Ekonomide pozitif talep şokunun enflasyonda yarattığı artmanın büyüklüğü, negatif talep şokunun enflasyonda yarattığı düşmenin büyüklüğünden daha fazla olması, ekonominin sahip olduğu Phillips eğrisinin dışbükey, daha az olması içbükey yapıda olduğuna işaret etmektedir. Dolayısıyla para politikasının fiyatlar genel düzeyi ve üretim üzerinde asimetric etkiler gösterdiğine ilişkin sonuçların elde edildiği çalışmalar Phillips eğrisinin doğrusal olmayan yapısı hakkında ipuçları içermektedir. De Long ve Summers (1988), Cover (1992), Laxton vd. (1995), Karras (1996), Karras ve Stokes (1999), Weiss (1999) ve Telatar ve Hasanov (2006) bu çalışmalardan bazılarıdır. Bu çalışmalar Phillips eğrisinin doğrusal olmayan yapısına işaret eden üçüncü grup çalışmalardır.

Sonuç

Enflasyon oranı ile üretim artış oranı arasında aynı yönlü, işsizlik oranı arasında ters yönlü bir ilişkinin varlığını ortaya koyan Phillips eğrisi, Phillips (1958)'in öncü çalışmasının ardından iktisat literatüründe üzerinde en çok çalışma yapılan konulardan biri olmuştur. Ancak Phillips eğrisinin doğrusal olmayan yapısına dair yapılmış olan teorik açıklamaları ve politika önermelerini bir araya getiren çok az sayıda çalışma bulunmaktadır (Filardo, 1998; Dupasquier, ve Ricketts 1998). Çalışmamızda, gerek Phillips eğrisinin doğrusal olmayan yapısı üzerine yapılan teorik

6. Okun (1978)'e göre, ABD ekonomisinde enflasyon oranında %1 düşüş sağlanması için bir yıllık GSMH'da %10'luk bir azalmaya katlanılması gerekmektedir.

7. Fedakârlık oranı hesaplamalarında başvurulan bir diğer yöntem, ücret ve fiyatlara ilişkin yapısal eşitliklere dayalı hesaplama yöntemidir. Bu yöntemi kullanan çalışmalar arasında King ve Watson (1994), Cecchetti (1994), Andersen ve Wascher (1999) ve Cecchetti ve Rich (1999) sayılabilir.



açıklamalara gerekse politika önermelerine yer veren bütüncül bir doğrusal olmayan Phillips eğrisi analizi sunulmaktadır.

Teorik açıklamalarda Phillips eğrisinin yapısını çok sayıda unsurun etkilediği öne sürülmektedir. Bunlar arasında kapasite kısıtının varlığı, ortalama enflasyon oranı, enflasyon değişkenliği, parasal ücret katılığı, eksik rekabet koşulları, dışa ticarete açıklık derecesi, finansal küreselleşme, merkez bankası bağımsızlığı ve döviz kuru rejimi bulunmaktadır. Teorik açıklamalar değerlendirildiğinde şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır: İlk olarak, kapasite kısıtı dışbükey, parasal ücret katılığı ve eksik rekabet koşulları içbükey Phillips eğrilerine işaret etmektedir. İkinci olarak, yüksek enflasyonla değişkenliği ve ortalama enflasyon oranının yüksek olması Phillips eğrisinin daha dik olmasına neden olmaktadır. Üçüncü olarak, merkez bankası bağımsız hale getirildiğinde enflasyon belirsizliğinin ve ortalama enflasyon oranının azalacağı öngörüldüğünden, bu durumun Phillips eğrisinin eğimini azaltması beklenmektedir. Dışa açıklık derecesinin Phillips eğrisinin eğimini nasıl etkilediği üzerinde ortak bir fikir bulunmamaktadır. Son olarak, döviz kuru rejimi ve finansal gelişmişlik düzeyinin Phillips eğrisinin yapısını açıklama gücü oldukça az sayıda çalışmada değerlendirilmiştir.

Doğrusal olmayan Phillips eğrisi üç farklı yapıda modellenmektedir: dışbükey, içbükey ve kırıklı. Dışbükey bir Phillips eğrisi ekonomide gerçekleşen üretimin trend değerinden farkı (çıkta açığının değeri) büyüdükçe Phillips eğrisinin dikleştiği, içbükey bir Phillips eğrisi ise yatıklaştığı durumu göstermektedir. Çıkta açığının değeri büyüdükçe, dışbükey bir Phillips eğrisinin söz konusu olduğu bir ekonomide, çıkta açığının enflasyon duyarlılığı artmakta iken içbükey bir Phillips eğrisinin söz konusu olduğu bir ekonomide azalmaktadır. Ekonomi güçlendikçe (gerçekleşen üretimin trend değerinden farkı büyüdükçe) Phillips eğrisinin dikleşmesi, enflasyonda veri bir düşüş yaratmak için katlanılması gereken üretim maliyetinin azaldığı, yatıklaşması ise arttığı anlamına gelmektedir. Kırıklı yapılar aynı Phillips eğrisi için dışbükey ve içbükey parçaların bir arada olmasına olanak sunmaktadır.

Eğiminin farklı üretim düzeylerinde farklı olabileceği anlamına gelen doğrusal olmayan yapıdaki Phillips eğrisi, doğrusal Phillips eğrisine göre farklı politika önerileri içermektedir. Doğrusal Phillips eğrisinin aksine, doğrusal olmayan Phillips eğrisinin varlığında, ekonominin hangi safhada olduğuna bağlı olarak enflasyonu düşürmenin üretim maliyeti değişmekte, pozitif ve negatif talep şokları enflasyon üzerinde farklı sonuçlar doğurmakta ve enflasyonla mücadelede uygulanacak politikaların zamanlaması politika otoritelerinin dikkate alması gereken bir unsur olarak ön plana çıkmaktadır. İlk olarak, üretim düzeyinin trend değerinin üstünde gerçekleştiği durumda, yüksek enflasyon oranlarından düşük enflasyon oranlarına doğru enflasyonu bir birim düşürmenin üretim cinsinden “fırsat maliyeti”, dışbükey bir Phillips eğrisi söz konusu iken artmakta, içbükey bir Phillips eğrisi söz konusu iken azalmaktadır. Üretim düzeyinin trend değerinin altında gerçekleştiği durumda ise enflasyonu bir birim düşürmenin üretim maliyeti dışbükey bir Phillips eğrisi söz konusu iken gittikçe azalmakta, içbükey bir Phillips eğrisi söz konusu iken artmaktadır.

İkinci olarak, dışbükey bir Phillips eğrisine sahip bir ekonomide, pozitif bir talep şoku aynı büyüklükteki negatif bir talep şokuna göre enflasyonda daha büyük bir değişikliğe yol açmaktadır. İçbükey Phillips eğrisine sahip bir ekonomide ise, tersine, pozitif talep şokunun enflasyon üzerindeki etkisi aynı büyüklükteki bir negatif talep şokunun etkisine göre daha az olmaktadır.

Son olarak, doğrusal Phillips eğrisi için, uyarlayıcı beklentiler varsayımı altında, üretimin trend değerinden farkının açılmasına bağlı olarak hedeflenen enflasyona ulaşılma süresi değişmektedir. Hedeflenen enflasyona ulaşmakta uygulanacak politikalarda gecikme olması durumunda enflasyonu düşürmek için katlanılması gereken üretim maliyetinde bir değişim olmamaktadır. Doğrusal olmayan Phillips eğrisi durumunda ise uygulanacak politikaların etkisinin değişmesi bakımından müdahalede uygun zamanlama, Phillips eğrisinin yapısına göre değişmektedir. Dışbükey bir Phillips eğrisi söz konusu iken politika otoritelerinin enflasyona ortaya çıkar çıkmaz müdahale etmesinin gerektiği vurgulanmaktadır. Politika otoritesi enflasyona tepki vermekte geciktikçe, erken müdahale ile üretim açısından aynı sonuca ulaşabilmek için enflasyona daha büyük bir müdahalede bulunulması gerekmektedir. İçbükey Phillips eğrisi durumunda ise, enflasyon oranını başlangıç düzeyine düşüren bir politikanın üretimde yarattığı düşüş, enflasyon oranının artışına engel olunmadığında ortaya çıkacak üretimdeki artıştan daha az olacağından, ekonomide enflasyon baskısına müdahale için erken davranılmasını gerektirecek bir motivasyon bulunmamaktadır.

Ampirik literatürde Phillips eğrisinin doğrusal olmayan yapısına ilişkin bir fikir birliğine varıldığını söylemek mümkün değildir. Ülkelere ait Phillips eğrilerinin dışbükey, içbükey veya kırıklı yapılardan hangisine sahip olduğunun belirlenmesi politika analizleri açısından büyük önem taşımaktadır. İleriki çalışmalarda finansal



gelişmişlik düzeyi ve döviz kuru esnekliği gibi ülkelerde mevcut olan ekonomik yapıyı betimleyen unsurların dikkate alınması ile Phillips eğrisinin doğrusal olmayan yapısı hakkında ampirik literatür tarafından elde edilmiş olan çelişkili sonuçların ortadan kaldırılacağı öngörülmektedir.



KAYNAKÇA

- Alesina, A. ve Summers, L., “Central Bank Independence and Macroeconomic Performance: Some Comparative Evidence,” *Journal of Money, Credit & Banking*, 25(2), (1993), p. 151-162.
- Andersen, P. S. ve Wascher, W. L. Sacrifice Ratios and the Conduct of Monetary Policy in Conditions of Low Inflation. BIS Working Papers, 82, (1999).
- Araç, A., Ekonominin Dışa Açıklık Derecesi ve Üretim/Enflasyon Ödünleme İlişkisi: Teori ve Türkiye İçin Bir Uygulama, İktisadi Araştırmalar Vakfı, 2, İstanbul, (2012).
- Badinger, H., “Globalization, the Output-Inflation Tradeoff, and Inflation,” *European Economic Review*, 53, 8, (2009), p. 888-907.
- Ball, L. ve Mankiw, G., “Asymmetric Price Adjustment and Economic Fluctuations,” *The Economic Journal*, 104(423), (1994), p. 247-261.
- Ball, L. What Determines the Sacrifice Ratio? G. Mankiw (Ed.). *Monetary Policy* s.155-193. Chicago: University of Chicago, (1994).
- Ball, L., Mankiw, G. ve Romer, D., “The New Keynesian Economics and the Output-Inflation Trade-off,” *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, (1988), p. 1-82.
- Barro, R. J. ve Gordon, D. B., “Rules, Discretion and Reputation in a Model of Monetary Policy,” *Journal of Monetary Economics*, 12, (1983), p. 101-121.
- Barro, R. J., “Rational Expectations and the Role of Monetary Policy,” *Journal of Monetary Economics*, 2, (1976), p. 1-32.
- Bekaert, G., Harvey, C. ve Lundblad, C., “Does Financial Liberalization Spur Growth?” NBER Working Paper, No. 8245, (2001).
- Bekaert, G., Harvey, C. ve Lundblad, C., “Emerging Equity Market and Economic Development,” NBER Working Paper No. 7763 (2000).
- Cecchetti, S. ve Rich, R. “Structural Estimates of the US Sacrifice Ratio,” Federal Reserve Bank of New York, (1999).
- Cecchetti, S., “Comment,” in *Monetary Policy*, National Bureau of Economic Research Studies in Business Cycles 29, ed. G. Mankiw, Chicago: University of Chicago Press, (1994).
- Chadha, Bankim, Masson, P. R. ve Meredith, G., “Models of Inflation and the Costs of Disinflation,” *Staff Papers*, International Monetary Fund, Vol. 39, June (1992), p. 395-431.
- Claessen, Stijn, Demirguc-Kunt, ve H. Huizinga, “How Does Foreign Affect Domestic Banking Markets?” *Journal of Banking and Finance*, 25, (2001), p. 891-911.
- Clark, P.B., Laxton, D., Rose, D., “Asymmetry in the U.S. Output-Inflation Nexus: Issues and Evidence,” IMF Staff Paper 43, International Monetary Fund, Washington, (1996).
- Clements, M. ve Sensier, M., “Asymmetric Output-Gap Effects in Phillips Curve and Mark-up Pricing Models: Evidence for the US and the UK,” *Scottish Journal of Political Economy*, 50(4), (2003), p. 359-374.
- Cover, J. P., “Asymmetric Effects of Positive and Negative Money-Supply Shocks,” *The Quarterly Journal of Economics*, 107(4), (1992), p. 1261-1282.
- Cuikerman, A., Webb, S. ve Neyaptı, B., “Measuring the Independence of Central Banks and Its Effect on Policy Outcomes,” *World Bank Economic Review*, 6, . (1992), p. 353-398.
- Cukierman, A., *Central Bank Strategy, Credibility, and Independence: Theory and Evidence*, Cambridge, MA: The MIT Press, (1992).
- Cunado, J. ve De Gracia, F. P., “Sacrifice Ratios: Some Lessons from EMU Countries, 1960-2001,” *International Review of Applied Economics*, 17(3), (2003), p. 327-337.
- Daniels, J. R., Nourzad, F. ve Vanhoose, D. D., “Openness, Central Bank Independence and the Sacrifice Ratio,” *Journal of Money, Credit and Banking*, 37(2), (2005), p. 371-379.



- De Long, J. B. ve Summers, L. H., “How Does Macroeconomic Policy Affect Output?,” *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, (1988), p. 433–80.
- Debelle, G. ve D. Laxton, D. “Is the Phillips Curve Really a Curve? Some Evidence for Canada, the United Kingdom, and the United States,” *IMF Staff Papers*, 44(2), (1997), p. 249-282.
- Debelle, G. ve Fischer, S., “How Independent a Central Bank Be?” in (J.C. Fuhrer, ed.) *Goals, Guidelines and Constraints Facing Monetary Policymakers*, Federal Reserve Bank of Boston, (1994).
- Debelle, G. ve Vickery, J., “Is the Phillips Curve a Curve? Some Evidence and Implications for Australia,” *The Economic Record*, 74(227), (1998), p. 384-98.
- Dupasquier, C. ve Ricketts, N., “Non-Linearities in the Output-Inflation Relationships: Some Empirical Results for Canada,” *Bank of Canada Working Paper*, 14 (1998).
- Eisner, R., “New View of the NAIRU,” In: Paul Davidson and Jan A. Kregel (Eds.), *Improving the Global Economy: Keynesian and the Growth in Output and Employment*. Edward Elgar Publishing Cheltenham: UK and Lyme, U.S., (1997).
- Filardo, A. J., “New Evidence on The Output Cost of Fighting Inflation,” *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Kansas City, (1998), p. 33-61.
- Fisher, T.C.G., “Efficiency Wages: A Literature Survey”, Working Paper, No. 89-5, Bank of Canada, Ottawa, (1989).
- Froyen, R. T. ve Waud, R. N., “Central Bank Independence and the Output-Inflation Tradeoff,” *Journal of Economic and Business*, 47(2), (1995), p. 137-149.
- Fuhrer, Jeffrey C., “The Phillips Curve Is Alive and Well,” *New England Economic Review*, Federal Reserve Bank of Boston(March/April), (1995), 41-56.
- Gordon , Robert J., “The Recent Acceleration of Inflation and Its Lessons for the Future,” *Brookings Papers on Economic Activity*: 1, Brookings Institution, (1970), p. 8-41.
- Gordon, R. J. ve King, S. R., “The Output Cost of Disinflation in Traditional and Vector Autoregressive Models,” *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, (1982), p. 205-244.
- Gordon, R. J., “Can the Inflation of the 1970s Be Explained?” *Brookings Papers on Economic Activity*: 1, Brookings Institution, (1977), p. 253-77.
- Gordon, R. J., “Inflation and Unemployment: Where Is the NAIRU?” Presented at Board of Governors of the Federal Reserve System Meeting of Academic Consultants, Washington, December, (1994).
- Gordon, R. J., “The Impact of Aggregate Demand on Prices,” *Brookings Papers on Economic Activity*:3 , Brookings Institution, (1975), p. 613-62.
- Gordon, R.J., “The Time-Varying NAIRU and Its Implications for Economic Policy,” *The Journal of Economic Perspectives*, 11, (1997), p. 11-32.
- Grilli, V., Masciandro, D. ve Tabellini, G., “Political and Monetary Institutions and Public Finance Policies in the Industrial Countries,” *Economic Policy*, 13, (1991), p. 341-392.
- Gruben, W.C. ve McLeod, D., “Capital Account Liberalization and Inflation,” *Economics Letters*, 77 (2002), p. 221–225.
- Guender, A. V. ve McCaw, S., “The Role of Openness in The Debate on Rules vs. Discretion: A Simple Exposition,” *Australian Economic Papers*, March, (2001), p. 91-110.
- Hasanov, M., Araç, A. ve Telatar, F., “Nonlinearity and Structural Stability in The Phillips Curve: Evidence from Turkey,” *Economic Modelling*, , (September 2010), p. 1103–1115.
- Helbling, T., Jaumotte, F. ve Sommer, M., “How Has Globalization Affected Inflation?,” Chapter III, in *IMF World Economic Outlook, Globalization and Inflation*, (2006).
- Henry, P.B., “Stock Market Liberalization, Economic Reform, and Emerging Market Equity Prices,” *The Journal of Finance*, Vol.55, No.2, (2000), p. 529-564.
- Hofstetter, M., “Disinflations in Latin America and the Caribbean: A Free Lunch?” *Journal of Macroeconomics*, 30, (2008), p. 327-345.



- Huh, H. ve Lee, H., “Asymmetric Output Cost of Lowering Inflation: Empirical Evidence for Canada,” *Canadian Journal of Economics*, , 35, 2, (2002), p. 218-38.
- Humphrey, T. M., *From Trade-offs to Policy Ineffectiveness: A History of the Phillips Curve*. Richmond, Virginia (United States): Federal Reserve Bank of Richmond, (1986).
- Jordan, T. J., “Central Bank Independence and the Sacrifice Ratio,” *European Journal of Political Economy*, 15, (1999), p. 229-255.
- Jordan, T., “Disinflation Costs, Accelerating Inflation Gains and Central Bank Independence,” *Weltwirtschaftliches Archiv*, 133, (1997), p. 1-21.
- Karras, G. ve Stokes, H. H., “Why are the Effects of Money-Supply Shocks Asymmetric? Evidence from Prices, Consumption, and Investment,” *Journal of Macroeconomics*, 21(4), (1999), p. 713-727.
- Karras, G., “Are the Output Effects of Monetary Policy Asymmetric? Evidence From a Sample of European Countries,” *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 58(2), (1996), p. 267-542.
- King, R. ve Watson, M., “The Post War US Phillips Curve: A Revisionist Econometric History,” *Carnegie-Rochester Series on Public Policy*, 41, (1994), p. 157–219.
- Kuştepe, Y., “A Comprehensive Short-Run Analysis of a (Possible) Turkish Phillips Curve,” *Applied Economics*, 37, 5, (2005), p. 581-591.
- Laxton, D., Meredith, G. ve Rose D., “Asymmetric Effects of Economic Activity on Inflation: Evidence and Policy Implications,” *International Monetary Fund*, 42, 2, Jun., (1995), p. 344-374.
- Laxton, D., Rose, D. ve Tambakis, D., “The U.S. Phillips curve: The Case for Asymmetry,” *Journal of Economic Dynamics and Control*, 23(9), (1999), p. 1459-1485.
- Laxton, Douglas, David Rose, and Robert Tetlow, “Problems in Identifying Non-Linear Phillips Curves: Some Further Consequences of Mismeasuring Potential Output,” *Bank of Canada Working Paper 93-6* (Ottawa: Bank of Canada, June 1993).
- Lucas, R. E. Jr., “Expectations and the Neutrality of Money,” *Journal of Economic Theory*, 4, (1972), p. 103-24.
- Lucas, R. E., “Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs,” *The American Economic Review*, 63(3), (1973), p. 326-334.
- Lundbergh S., Teräsvirta, T. ve van Dijk D. , “Time-Varying Smooth Transition Autoregressive Models,” *Journal of Business and Economic Statistics*, 21 (2003), p. 104–121.
- Masson, P. R. ve Meredith, G., “Economic Implications of German Unification for the Federal Republic and the Rest of the World,” *IMF Working Paper 90/85*, (1990).
- Mckinnon, Ronald I., *Money and Capital In Economic Development*, Washington, D.C.: Brookings Institution, (1973).
- Nobay, A. R. ve Peel, D. A., “Optimal Monetary Policy with a Nonlinear Phillips Curve,” *Economics Letters*, 67, (2000), p. 159-164.
- Okun, A. M., “Efficient Disinflationary Policies,” *The American Economic Review*, 68, (1978), p. 348-52.
- Phillips, A. W., “The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-1957,” *Economica*, New Series, 25(100), (1958), p. 283-299.
- Razin, A. ve Loungani, P., “Globalization and Equilibrium Output-Inflation Tradeoffs” In: Frankel, J.A. and Pissarides, C. (eds.). *NBER International Seminar on Macroeconomics 2005*, Cambridge: MIT Press, (2007).
- Rogoff, K., “Can International Monetary Policy Cooperation Be Counterproductive?” *Journal of International Economics*, 18, (1985), p. 199-217.
- Romer, D., “Openness and Inflation: Theory and Evidence,” *The Quarterly Journal of Economics*, 108(4), (1993), p. 869-903.
- Sargent, T., “Stopping Moderate Inflation: The Methods of Poincare and Thatcher,” In: Simonsen, Dornbusch (Eds.), *Inflation, Debt and Indexation*. MIT Press, Cambridge MA, (1983).



- Schaling, E., "The Non-Linear Phillips Curve and Inflation Forecast Targeting," Bank of England Working Paper No. 98, (1999).
- Shaw, Edward, Financial Deepening in Economic Development. New York: Oxford University Press, (1973).
- Stiglitz, J. E., "Theories of Wage Rigidity. "Keynes' Economic Legacy: Contemporary Economic theories, ed James L. Butkiewicz, Kenneth J. Koford, and Jeffrey B. Miller, p. 153-206. New York: Praeger Publishers, 1986.
- Stiglitz, J. E., "Price Rigidities and Market Structure," American Economic Review, 74, May, (1984), p. 350-55.
- Stiglitz, J., "Reflections on the Natural Rate Hypothesis," Journal of Economic Perspectives, 11(1), (1997), p. 3-10.
- Stiglitz, Joseph, "Capital Market Liberalization, Economic Growth, and Instability," World Development, 28:6, (2000), p.1075-1086.
- Stultz, Rene, "Globalization, Corporate Finance and The Cost of Capital," Journal of Applied Corporate Finance, v12(3), (1999), p. 8-25.
- Taylor, J., "Union Wage Settlements during A Disinflation," American Economic Review 73, (1983), p. 981-93.
- Telatar, E. ve Hasanov, M., "The Asymmetric Effects of Monetary Shocks: the Case of Turkey," Applied Economics, 38, 18, (2006), p. 2199-2208.
- Tootell, Geoffrey M. B., "Restructuring, the NAIRU, and the Phillips Curve," New England Economic Review, Federal Reserve Bank of Boston (September/October), (1994), p. 31-44.
- Turner, D., "Speed Limit and Asymmetric Inflation effects From the Output Gap in the Major Seven Economies," OECD Economic Studies, 24, (1995), p. 57-87.
- Varian, Hal R., "A Bayesian Approach to Real Estate Assessment," in Studies in Bayesian Econometrics and Statistics in Honor of Leonard J. Savage, eds. Stephen E. Fienberg and Arnold Zellner, Amsterdam: North-Holland, (1975), p. 195-208.
- Weise, C. L., "The Asymmetric Effects of Monetary Policy: A Nonlinear Vector Autoregression Approach," Journal of Money, Credit, and Banking, 31, (1999), p. 85-107.
- Woodford, Michael, "Globalisation and Monetary Control", NBER Working Papers, No: 13329, (2007)
- Yuen, C., "Openness and the Output-Inflation Tradeoff: Floating vs. Fixed Exchange Rates," International Economic Journal, 16(4), Winter, (2002), p. 1-26.
- Zhang, H. L., "Sacrifice Ratios with Long-Lived Effects," International Finance, 8, (2005), p. 231-262.