

RASYONEL DİKKATSİZLİK MODELİ VE FİYAT KATILIKLARI

Bige KÜÇÜKEFE¹

Özet

Yeni Keynesyen ekonomistler fiyat katılıklarının nasıl ortaya çıktığı konusundaki çalışmalarını özellikle mikro temellere dayandırır. Sims (2003), bu modellerden biri olan “Rasyonel Dikkatsizlik” (Rational Inattention) modeli ile fiyatların belirlenmesi sürecini ele almıştır. Modelde, bütün bilgi kamuya açık ve erişilebilir olması durumunda bile ajanlar bilgiyi değerlendirme kısıtlarından ötürü, verecekleri kararlarda bilginin tamamını kullanamazlar. Ancak bilginin hangi kısmını işleyeceklerine ve hangi bilgiye dikkat edeceklerine kendileri karar verirler. Bu çalışmada kullanılan “Rasyonel Dikkatsizlik” modeli ile Türkiye’deki ekonomik ajanların makroekonomik şoklara mı yoksa sektöre özgü şoklara mı daha çabuk ve etkili tepki verdikleri araştırılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Rasyonel dikkatsizlik, fiyat katılıkları, Yeni Keynesyen Ekonomi, Türkiye ekonomisi

JEL Sınıflaması: D21, D83, E31, E52

RATIONAL INATTENTION MODEL AND PRICE RIGIDITIES

Abstract

New Keynesian economists base their work on the emergence of price rigidities especially on micro-level. Sims (2003)'s "Rational Inattention" model is one of these models that deals with the process of pricing mechanism. In this model, even though all information is available to the public, they cannot use all the information in decisions they make. However, they decide which part of the information they will process and which information they will pay attention to. The "Rational Attention" model used in this study investigates whether economic agents in Turkey respond more quickly or effectively to macroeconomic shocks or sector specific shocks.

Key words: Rational inattention, price rigidity, New Keynesian Economy, Turkish Economy

JEL Classification: D21, D83, E31, E52

¹ Öğr. Gör. Dr., Namık Kemal Üniversitesi, M. Ereğlisi MYO, bkucukefe@nku.edu.tr

GİRİŞ

Fiyatların ve ücretlerin ne kadar hızla ayarlandığı, Yeni Keynesyen ve Klasik iktisat teoriler arasındaki temel görüş ayrılıklarından biridir. Yeni Keynesyen iktisatçılar, piyasa temizleme modellerinin kısa vadeli dalgalanmaları açıklamakta yetersiz kaldığını savunurlar ve ‘yapışkan’ ücret ve fiyat modellerini desteklerler. Yeni Keynesyen görüşe göre, parasal genişleme nominal toplam talebi arttırırken, sabit fiyatlar nedeniyle reel çıktı da artar. Ancak, modern iktisat teorisi bir takım genel varsayımlar yerine, daha temel bir mikro çerçeve üzerine geliştirilmiş modellere ihtiyaç duyar.

Kademeli fiyat ayarlamalarını kullanan Yeni Keynesyen modellerde, fiyatlar zamana bağlı veya duruma bağlı olarak değişir. Taylor (1980) ve Calvo (1983), fiyatların zamana bağlı değiştiği modeller geliştirmişlerdir. Taylor’ın modelinde firmalar fiyatlarını belirli aralıklarda ayarlarken, Calvo’nun modelinde rastgele değiştirirler. Her iki modelde de ajanlar tamamen rasyonel davranırlar ve optimal tercihler yapıp bunları uygulayabilirler. Duruma bağlı modellerde ise firmaların fiyat değiştirmesinin menü maliyeti adı verilen bir maliyeti vardır. (Golosov - Lucas, 2007). Bu durumda firmalar fiyat ayarlamalarını firma içi bir değerlendirme sonucuna göre yaparlar. Ancak ne zamana bağlı, ne de duruma bağlı fiyat modelleri gerçek bir ekonomideki fiyat ayarlamalarını açıklayabilmektedir.

2003 yılında “Rasyonel Dikkatsizlik” (Rational Inattention) adında teorik bir çerçeve öneren Sims (2003), bütün bilginin kamuya açık ve erişilebilir olması durumunda bile ajanların bilgiyi değerlendirme kısıtlarından ötürü, verecekleri kararlarda bilginin tamamını kullanamayacaklarına dikkat çekti. Sims’e göre rasyonel dikkatsiz ajanlar sınırlı bilgi kapasitesine sahiptirler ve bu nedenle bilginin sadece sınırlı bir miktarını işleyebilirler. Diğer taraftan hangi bilgiyi kullanacaklarına ajanlar kendileri karar verirler. Standart gürültülü rasyonel beklenti modellerine (Kydland - Prescott, 1982), Cooley - Hansen 1997) kıyasla rasyonel dikkatsizlik teorisi, ajanların sınırlı dikkatleri kendi tercihlerine uygun olarak paylaşmasına izin verir. Ajanlar hata yapabilirler ve “Shannon kanalı” ile tanımlanan bilgi akışı kapasitesinden fazlasını kullanamazlar. Shannon (1949), insan iletişimini kanal adını verdiği basit bir soyutlamayla ölçülebilir hale getirmeyi başardı. Shannon’un iletişim kanalı, bir gönderen (bir bilgi kaynağı), bir iletim ortamı (gürültü ve bozulma ile) ve bir alıcıdan (hedefi gönderenin mesajlarını yeniden oluşturmaktır) oluşuyordu. Kanal aracılığıyla iletimi nicel olarak analiz edebilmek için, bir kaynağın bilgi üretim oranını ölçen bir miktar olan entropi oranını ve iletişim kanalı kapasitesi olarak adlandırılan bilgi taşıma kapasitesini kullandı. Bilgi teorisinde bilgi akışının oranı, belirsizlikteki azalış oranına eşittir. Entropi ise belirsizliğin bir ölçüsü olarak tanımlanabilir. Bir bilgi entropiyi ne kadar çok azaltıyorsa o derece önemlidir. Shannon, bir kanal üzerinden aktarılacak bilgi miktarı ile hata oranı arasındaki ilişkiyi analitik olarak ifade eder. Shannon kanalında, kanal kapasitesi, bilginin güvenilir şekilde taşınabileceği üst sınır olarak tanımlanır. Bir kanalın kapasitesi, gönderilen ve alınan arasındaki karşılıklı bilginin, maksimumudur. Kodlama teorisine göre her bilgi kabul edilebilir küçük bir hata oranı ile taşınabilir. Ancak kanal kapasitesinin aşıldığı taşıma hızlarında hatalar kabul edilebilir olmaktan çıkarlar.

Rasyonel dikkatsizlik modelleri çoğu durumda kontrol edilemezler ve aşılması gereken bir dizi zorluk içerirler. İlk olarak, bir rasyonel dikkatsizlik probleminde ajanların yaptıkları seçim, tercihlerin ve durumların ortak dağılımıdır ki bu durumda model yüksek-boyutlu olabilir. Rasyonel dikkatsizlik modelleri genellikle düşük-boyutlu bir vektör şeklinde ifade edilemezler (Lewis, 2009), Tutino, 2013). Diğer bir zorluk ise, artçı (posterior) dağılım öncüden (prior) çok uzak olamaz ve bu nedenle durum yüksek-boyutludur. Bir anlamda “Boyut laneti” sebebiyle, sadece kısa ufuklar veya küçük modeller mümkündür (Luo, 2013). Ayrıca, artçıya geçiş şeffaf değildir ve ajanın neye dikkat harcadığını söylemek güçtür. Bu durum sonuçları açıklamayı zorlaştırır.

Fiyat katılığı içeren makroekonomik modeller değerlendirilirken çoğunlukla toplam veriler dikkate alınır. Ancak sektörel fiyatlar incelendiği zaman fiyat ayarlamaları varsayılandan çok daha hızlı biçimde yapılmaktadır (Bills - Klenow, 2004), (Klenow - Kryvtsov, 2008). Makro ve mikro veri arasındaki bu uyumsuzluğu açıklamak amacıyla sektörel fiyat ayarlamalarının sebepleri, makroekonomik ve kendine özgü (idiosyncratic) olmak üzere ikiye ayrılabilir. Mackowiak ve

Widerholt (2009) tarafından geliştirilen bir rasyonel dikkatsizlik modeli ile de ampirik bulgular doğru biçimde açıklanabilir. Bu modele göre, sektöre özgü şokların büyük olduğu durumlarda firmalar dikkatlerinin önemli bir kısmını bu şoklara ayırırlar. Kendine özgü koşulların makroekonomik koşullardan daha değişken ve önemli olduğu durumlarda firmaların kendine özgü koşullara daha fazla dikkat harcadıkları model sonuçlarına göre, firmalar fiyat ayarlamalarını kendine özgü koşullara hızlı ve büyük, markoekonomik şoklara ise yavaş ve küçük tepki şeklinde yaparlar ve nominal şoklar sert ve kalıcı reel etkiye sahiptirler. Sims (2006)'e göre bilgi işleme kapasitesi sınırlıdır ve bu nedenle firmalar dikkatlerinin büyük kısmını sektöre özgü koşulları takip etmek için kullandıkları için makroekonomik şokları bütünüyle izleyebilmeleri ve bir cevap verebilmeleri mümkün değildir. Sonuç olarak, firmalar sektöre özgü şoklara hızlı ve sert tepki verirken, makroekonomik şoklara yavaş tepki verirler. Matejka (2010), doktora tezinde fiyat katılıklarını ajanların bilgi işleme kısıtlarının bir sonucu olarak açıkladı. Rasyonel dikkatsizlik modelinin kullanıldığı çalışmada birim maliyetlerde artışla karşılaşan firmaların fiyat ayarlama davranışları modellenmiştir. Sonuçlar mikro veride gözlenen özelliklerle uyum içindedir. Fiyat serilerine ait mikro veride gözlenen fiyatların hızla değişmesi, makroekonomik şoklara karşı fiyatların gecikmeli cevap vermesi ve fiyatların bir iki değer arasında ileri ve geri hareket etmesi durumu Matejka'nın modelinde görülebilir. Matejka ayrıca, tüketicilerin sınırlı bilgi kapasitesine sahip oldukları bir ekonomide, tekelci bir satıcının optimum fiyat ayarlama stratejilerini incelemek için rasyonel dikkatsizliği kullanmıştır. Matejka ve McKay (2012), rasyonel dikkatsiz tüketiciler içeren basit bir ekonomide denge noktasını araştırdılar ve bir simetrik denge noktasında tüketiciler için bilginin maliyetini yükselten ve faaliyet gösteren firmaların sayısını azaltan firmaların fiyat belirmesine dayalı bir model geliştirdiler. Bu modelde, avantajlı bir öncü bilgi sahibi olan bir firma, daha yüksek fiyat belirler ve tüketicilerin bilgiye erişim maliyeti heterojen olduğu zaman, düşük kalite mal satan firmalar en yüksek fiyatı belirleyebilirler.

I. YAPIŞKAN FİYATLAR VE RASYONEL DİKKATSİZLİK

Türkiye ekonomisinde fiyat dinamiklerini inceleyen Küçükefe (2016) fiyatların katılık derecesi araştırmıştır. 2005:01-2014:12 dönemini kapsayan 331 ürün ve hizmete ait TÜFE fiyat serileri kullanılarak elde edilen sonuçlara göre Türkiye'de fiyatlar ortalama olarak her 1.3 ayda bir değişmektedir. Bu değer Türkiye için 2 ayın altında olması, fiyat katılık derecesinin gelişmiş ülkelere kıyasla belirgin biçimde düşük olduğunu göstermektedir. Makro düzeyde yapılan bu araştırmanın makroekonomik koşullardan mı yoksa sektöre özgü koşullardan mı kaynaklandığı "Rasyonel Dikkatsizlik" modeli ile yapılan bu çalışmada incelenecektir.

Para politikasının reel etkisini eksik bilgiye dayandıran bir model iki temel özelliğe sahip olmalıdır. İlki, para politikasının mevcut durumu hakkındaki bilgi herkes için erişilebilir olmalıdır. İkincisi ise, ajanların bu bilgiye daha az dikkat harcamaları optimal olmalıdır. Böyle bir model, makro ve mikro fiyatlarda gözlemlenen bulguları açıklayabilir. Mackowiak ve Wiederholt (2009) tarafından geliştirilen ve ABD verisine uygulanan modelde, fiyatları belirleyen firmalar neye dikkat edeceklerine kendileri karar verirler. Bilgi akışındaki kısıtlardan ötürü firmaların bütün bilgiyi eksiksiz olarak değerlendirebilmeleri mümkün değildir. Fiyat ayarlamaları her dönem bir maliyeti olmadan yapılabilir. Firmaya özgü maliyet ve talep koşulları, fiyat seviyesi ve reel toplam talep, kâr maksimizasyonu sağlayan fiyatı belirler. Firmalar, makroekonomik koşullara mı yoksa sektöre özgü koşullara mı daha fazla dikkat harcayacaklarına karar verirler. Modelde firmaya özgü koşulları yansıtan kendine özgü durum değişkenleri ile nominal toplam talep için dışsal stokastik süreçler tanımlanmıştır. Bu çalışmada Mackowiak ve Wiederholt (2009)'ın modeli Türkiye ekonomisine uyarlanacaktır.

II. EKONOMİ MODELİ

Modeli geliştirilen ekonomide, i firması, i malının satışını yapmaktadır. Firmaların indekslemesi $i \in [0,1]$ şeklindedir. Zaman ayrıktır ve t ile indekslenmektedir. Beklenen kârların indirimli toplamını maksimize etmek isteyen firma, her dönem mal fiyatını, P_{it} belirler.

$$E_{it} \left[\sum_{\tau=t}^{\infty} \beta^{\tau-t} \pi(P_{it}, P_{\tau}, Y_{\tau}, Z_{it}) \right] \quad (1)$$

Beklenen kârların indirimli toplamı ifadesinde yer alan E_{it} , i firmasının t dönemi matematiksel beklenti operatörü, $\beta \in (0,1)$ indirim faktörü ve $\pi(P_{it}, P_{\tau}, Y_{\tau}, Z_{it})$ firmanın t dönemindeki reel kârıdır. Reel kârları belirleyen etkenler şunlardır: Firma tarafından belirlenen fiyat, P_{it} ; Fiyat düzeyi, P_t ; Reel toplam talep, Y_t ; Firmaya özgü talep ve maliyet koşullarını gösteren kendine özgü durum değişkeni, Z_{it} .

Reel kârlar sadece P_{it}/P_t görece fiyatına bağlı oldukları için, π fonksiyonun ikinci dereceden sürekli türevinin alınabildiği varsayılmıştır. Firmalar fiyatlarını istedikleri zaman hiçbir maliyet olmadan değiştirebilirler. Bir başka deyişle menü maliyetleri sıfırdır. Bu bakımdan fiyatlar tamamen esnekler. Fiyat düzeyi (P_t), reel toplam talep (Y_t) ve kendine özgü durum değişkeni (Z_{it}) stokastik süreçle belirlenir ve firmanın bunlar üzerinde herhangi bir kontrolü yoktur. Bu varsayımın anlamı, fiyat ayarlama probleminin tamamen bir statik problem olduğudur.

$$\max_{P_{it}} [\pi(P_{it}, P_t, Y_t, Z_{it})] \quad (2)$$

Literatürde yer alan benzer çalışmalarda olduğu gibi (Woodford (2002), Mankiw ve Reis (2002), Reis (2006), firmaların genel ortamı, nominal toplam talep ($Q_t \equiv P_t Y_t$) için dışsal stokastik bir süreç varsayarak belirlendi. Nominal toplam talebin, durağan durum değerinden logaritmik farkını gösteren bir $q_t = \ln Q_t - \ln \bar{Q}$ değişkenin sıfır ortalama değerli durağan Gauss sürecini izlediği varsayıldı. Ekonomideki fiyat düzeyi,

$$\ln P_t = \int_0^1 \ln P_{it} di \quad (3)$$

eşitliği ile ifade edilmektedir. Bir tekeli rekabet standart modeli için aynı eşitlik logaritmik-doğrusallaştırma ile elde edilebilir. Firmaların kendine özgü koşullarını modellemek için kullanılan durum değişkenleri de dışsal stokastik süreç olarak kabul edildi. Kendine özgü durum değişkenlerinin durağan durum değerinden logaritmik farkı $z_{it} = \ln Z_{it} - \ln \bar{Z}_i$ ile gösterilmiştir ve $z_{it} \in [0,1]$ için ortalaması sıfır, mutlak biçimde toplanabilir oto-kovaryanslı sıradan bir durağan Gauss süreci varsayımı yapılmıştır. Ayrıca, $\{z_{it}\}$, $i \in [0,1]$, $\{q_t\}$ ile ikili olarak bağımsız kabul edildi. Böylece aşağıdaki eşitlik yazılabilir:

$$\int_0^1 z_{it} di = 0 \quad (4)$$

Sonraki aşamada, rasyonel dikkatsizlik modele dahil edildi. Dikkat bir bilgi akışı olarak modellenerek, ajanların erişilebilir bütün bilgiyi karar süreçlerinde eksiksiz olarak kullanmaları “bilgi akışı kısıtı” ile engellendi. Firma i karar vericisinin t döneminde aldığı sinyali s_{it} ile göstereyim. Aynı zamanda, karar vericinin t dönemine kadar aldığı sinyallerin tamamı $s_i^t = \{s_{i1}, s_{i2}, \dots, s_{it}\}$ olsun. Bilgi akışına bir sınır koymak için,

$$I((P_t, Z_{it}); \{s_{it}\}) \leq \kappa \quad (5)$$

bilgi akış kısıtı tanımlandı. Buna göre, ekonomiye dair genel ve kendine özgü koşullar (P_t, Z_{it}) ile karar vericinin aldığı sinyal (s_{it}) arasındaki bilgi akışının miktarı κ değerini aşamaz. Bir başka deyişle, karar vericinin bir dönemde kavrayabileceği bilgi sınırlıdır.

Bilgi akışını yüksek olduğu durumlarda (büyük κ), fiyat ayarlama davranışı kâr maksimizasyonu fiyat ayarlama davranışına yaklaşır. Eğer karar verici dikkatinin büyük kısmını sadece tek bir değişkene odaklamış ise, o değişkendeki şoklara daha doğru cevap verir. Bu nedenle, az hata yapmak isteyen karar verici dikkatinin çoğunu önem verdiği değişkenlere ayırır. Modelde, firmalar kârlarını maksimize etmek için gerekli olan dikkat odaklama tercihlerini yaparlar. İlk periyotta firma i , aşağıda verilen optimizasyon problemini, bilgi akışı kısıtı ile çözer:

$$\max_{\{s_{it}\} \in \Gamma} E_{it} \left[\sum_{t=1}^{\infty} \beta^t \pi(P_{it}^*, P_t, Y_t, Z_{it}) \right] \quad (6)$$

k.s.

$$P_{it}^* = \arg \max_{P_{it}} E \left[\pi(P_{it}, P_t, Y_t, Z_{it}) \mid s_i^t \right] \quad (7)$$

Beklenen indirimli toplam kârları maksimize etmek isteyen firma sinyal için stokastik bir işlem seçer ve bu işlem firmanın fiyat ayarlama davranışını belirler. Bu durum firma tarafından da bilinir. Örnek olarak, ekonomideki genel koşullara dikkat etmeyen bir firma, bu koşullardaki değişimlere tepki vermeyeceğini de bilir.

Firma, sinyal için Γ setinden bir stokastik süreç seçebilir. Γ seti dört özelliğe sahip bütün sinyal süreçleri olabilir. Bu özelliklerden birincisi firma i tarafından t periyodunda alınan sinyal, nominal toplam talepte ve kendine özgü durum değişkeninde gelecekteki inovasyonlara dair bilgi içermemelidir. Bir başka deyişle, sinyaller gelecekte oluşacak şoklar hakkında bilgi taşımamalıdır. İkincisi sinyal s_{it} bir durağan Gauss süreci olmalıdır. Benzer şekilde p_t, q_t ve z_{it} de durağan Gauss süreci izlemelidir. Üçüncüsü firma i tarafından t periyotunda alınan sinyal, biri sadece genel durum hakkında bilgi içeren, diğeri de sadece kendine özgü koşullara dair bilgi taşıyan alt vektörlere ayrılabilir:

$$s_{it} = s_{1it} + s_{2it}$$

$$\{s_{1it}, p_t, q_t\} \text{ ve } \{s_{2it}, z_{it}\} \text{ birbirinden bağımsız}$$

Bu varsayım, genel ve kendine özgü koşullara gösterilecek dikkatin ayrı faaliyetler olduğunu göstermektedir. Bütün gürültü sinyalleri kendine özgü olmalıdır. Bu varsayım, var olan kısıtın bilginin erişilebilir olmamasından ziyade karar vericinin sınırlı dikkati olduğu tezi ile uyumludur.

Dördüncüsü, sadeleştirme amaçlı bir varsayım olarak her firmanın ilk periyot içinde uzun bir sinyal serisi aldığı kabul edilmiştir.

$$s_i^1 = \{s_{i-\infty}, \dots, s_{i1}\} \quad (8)$$

Analizi basitleştirmeyi amaçlayan bu varsayım, her firma tarafından belirlenen fiyatın durağan bir süreç izlediğine işaret etmektedir.

II.I. Modelin Denge Noktasının Hesaplanması

Modelin denge noktasında, sinyaller (s_{it}), fiyatlar (P_{it}), fiyat seviyesi (P_t) ve reel toplam talep (Y_t) için stokastik süreçler şu şekildedir:

Verilen $\{P_t\}$, $\{Y_t\}$ ve $\{Z_{it}\}$ değerleri için her firma ($i \in [0,1]$) $t = 0$ periyotunda sinyal için optimum stokastik sürecin seçimini yapar ve sattığı malın fiyatını $t = 1, 2, \dots$ periyotları için fiyatını denklem (7)'a göre belirler.

Her periyot ($t = 1, 2, \dots$) ve her durum için fiyat seviyesi eşitlik (2)'ü, reel toplam talep ise $Q_t \equiv P_t Y_t$ 'i sağlar.

II.II. Fiyat Belirleme Davranışı

Bu bölümde, verilen bir dikkat kapasitesi için firmanın fiyat belirleme davranışını elde edeceğiz. Bu amaçla, modelin stokastik olmayan çözümünü yakınındaki kâr fonksiyonunun logaritmik-tahmini ile çalışılacak. Bunun sayesinde, optimal olmayan bir fiyat nedeniyle oluşan kâr kaybı için bir logaritmik-ikinci dereceden eşitlik ve kâr maksimizasyon fiyatı için de bir logaritmik-doğrusal eşitlik türetilecektir.

İlk aşamada, modelin stokastik olmayan bir çözümüne ihtiyaç vardır. Varsayalım ki bütün t periyotları için $Q_t = Q$ ve bütün i ve t için $Z_{it} = \bar{Z}$ olsun. Böyle bir durumda, t periyotunda i firmasının belirlediği fiyat,

$$\pi_1(P_{it}, P_t, Y_t, \bar{Z}) = 0 \quad (9)$$

eşitliği ile hesaplanır. Burada π_1 , kâr fonksiyonu π 'nin ilk terimine göre türevini ifade etmektedir. Bütün firmalar aynı fiyatı belirledikleri için, denge noktasında

$$\pi_1(P_t, P_t, Y_t, \bar{Z}) = 0 \quad (10)$$

yazılabilir. $P_t > 0$ ile çarparak ve ilk iki terim için π 'nin sıfırcıncı dereceden homojen olduğu göz önüne alınarak (11). Eşitlik elde edilir:

$$\pi_1(1, 1, Y_t, \bar{Z}) = 0 \quad (11)$$

Bu eşitlik, reel toplam talebin denge noktasını (\bar{Y}) karakterize etmektedir. Denge noktasındaki fiyat düzeyi,

$$\bar{P} = \frac{\bar{Q}}{\bar{Y}} \quad (12)$$

eşitliği ile hesaplanır.

Sonraki adımda, modelin stokastik olmayan çözümünü yakınındaki kâr fonksiyonunun logaritmik-ikinci dereceden tahmini yazılır. Bir değişkenin stokastik olmayan çözüm değerinden logaritmik farkını $x_t \equiv \ln X_t - \ln \bar{X}$ ile ifade edelim. Profit fonksiyonunun logaritmik-türevi ($\hat{\pi}$),

$$\hat{\pi}(p_{it}, p_t, y_t, z_{it}) = \pi(\bar{P}e^{p_{it}}, \bar{P}e^{p_t}, \bar{Y}e^{y_t}, \bar{Z}e^{z_{it}}) \quad (13)$$

şeklinde yazılabilir. Orijin noktasında kâr fonksiyonu $\hat{\pi}$ için ikinci derece Taylor açılımı ($\tilde{\pi}$),

$$\begin{aligned} \tilde{\pi}(p_{it}, p_t, y_t, z_{it}) &= \hat{\pi}(0,0,0,0) + \hat{\pi}_1 p_{it} + \hat{\pi}_2 p_t + \hat{\pi}_3 y_t + \hat{\pi}_4 z_{it} \\ &+ \frac{\hat{\pi}_{11}}{2} p_{it}^2 + \frac{\hat{\pi}_{22}}{2} p_t^2 + \frac{\hat{\pi}_{33}}{2} y_t^2 + \frac{\hat{\pi}_{44}}{2} z_{it}^2 \\ &+ \hat{\pi}_{12} p_{it} p_t + \hat{\pi}_{13} p_{it} y_t + \hat{\pi}_{14} p_{it} z_{it} \\ &+ \hat{\pi}_{23} p_t y_t + \hat{\pi}_{24} p_t z_{it} + \hat{\pi}_{34} y_t z_{it} \end{aligned} \quad (14)$$

eşitliğidir. Burada $\hat{\pi}_n$, kâr fonksiyonunun ($\hat{\pi}$) n . terime göre orijin noktasındaki türevidir. Kolaylıkla gösterilebileceği üzere, $\hat{\pi}_1 = 0$, $\hat{\pi}_{11} < 0$ ve $\hat{\pi}_{12} = -\hat{\pi}_{11}$ 'dir.

Kâr fonksiyonun logaritmik-ikinci dereceden tahminini kullanarak, i firmasının t periyotunda belirleyeceği fiyat,

$$p_{it}^* = E[p_{it}^* | s_i^t] \quad (15)$$

eşitliği ile hesaplanabilir. Firma i malının t periyotunda kâr maksimizasyonu sağlayacak fiyat olan p_{it}^* değeri,

$$p_{it}^* = p_t + \frac{\hat{\pi}_{13}}{|\hat{\pi}_{11}|} y_t + \frac{\hat{\pi}_{14}}{|\hat{\pi}_{11}|} z_{it} \quad (16)$$

eşitliği kullanılarak bulunur.

Firmanın belirlediği fiyat, kâr maksimizasyon fiyatının (p_{it}^*) koşullu beklenti değerine eşittir. Kâr maksimizasyon fiyatı, fiyat seviyesi, reel toplam talep ve kendine özgü durum değişkeni ile logaritmik-doğrusaldır. Kâr maksimizasyon fiyatının reel toplam talebe olan hassasiyetini ($\hat{\pi}_{13}/|\hat{\pi}_{11}|$) oranı belirler. Düşük ($\hat{\pi}_{13}/|\hat{\pi}_{11}|$) oranı yüksek derecede reel katılığa işaret eder (Ball ve Romer, 1990). ($\hat{\pi}_{14}/|\hat{\pi}_{11}|$) oranı ise kâr maksimizasyon fiyatının kendine özgü koşullara olan duyarlılığını gösterir.

Fiyat belirleme denklemleri (15) ve (16),

$$p_{it}^* = \tilde{\Delta}_{it} + \frac{\hat{\pi}_{14}}{|\hat{\pi}_{11}|} \hat{z}_{it} \quad (17)$$

$$p_{it}^* = \Delta_t + \frac{\hat{\pi}_{14}}{|\hat{\pi}_{11}|} z_{it} \quad (18)$$

şeklinde yazılabilirler. Eşitlikteki $\Delta_t \equiv p_t + \frac{\hat{\pi}_{13}}{|\hat{\pi}_{11}|} y_t$, genel koşullara karşı kâr maksimizasyon fiyatının cevabını, $\tilde{\Delta}_{it} = E[\Delta_t | s_i^t]$ ve $\hat{z}_{it} = E[z_{it} | s_i^t]$ ise koşullu beklentileri ifade

etmektedir. Ne zaman firma fiyatı kâr maksimizasyon fiyatından (16) farklı olsa optimal olmayan fiyat nedeniyle bir kâr kaybı meydana gelir. Bu sebepten oluşan periyot t zararı,

$$\tilde{\pi}(p_{it}^*, p_t, y_t, z_{it}) - \tilde{\pi}(p_{it}^*, p_t, y_t, z_{it}) = \frac{|\hat{\pi}_{11}|}{2} (p_{it}^* - p_{it}^*)^2 \quad (19)$$

ile bulunur. Dikkatin kullanım tercihleri fiyatı (15) ve dolayısıyla kâr ve zarar durumunu (19) etkiler. Bilgi akışında bir kısıt olmaması halinde, bütün firmalar kârı maksimize edecek fiyatı belirlerler. Bu durumda fiyat düzeyi, kâr maksimizasyon fiyatı (16)'ın i 'ye göre integrali hesaplanarak ve eşitlik (19) ile birlikte $y_t = q_t - p_t$ kullanılarak şu şekilde yazılır:

$$p_t^* = \left(1 - \frac{\hat{\pi}_{13}}{|\hat{\pi}_{11}|}\right) p_t + \frac{\hat{\pi}_{13}}{|\hat{\pi}_{11}|} q_t \quad (20)$$

Bilgi akışı kısıtının olmadığı durum için bu eşleştirmeni sabit noktası denge fiyat seviyesidir. $\hat{\pi}_{13} \neq 0$ varsayımından hareketle, benzersiz denge noktası,

$$p_t^* = q_t \quad (21)$$

olarak bulunur. Bundan ötürü, eğer firma bir bilgi akışı kısıtı ile karşı karşıya değilse fiyat seviyesi nominal toplam talep ile bire bir hareket eder.

II.III. Beyaz Gürültü İçin Analitik Çözüm

Bu bölümde dikkatin optimum paylaşımı araştırılacak ve modele ait rasyonel beklentiler denge durumu elde edilecektir. İlk olarak basit bir örneğin yardımıyla modelin ana mekanizması gösterilecek, sonrasında dışsal süreçler için daha gerçekçi varsayımlar kullanarak model çözülecektir. q_t ve z_{it} değişkenlerinin beyaz gürültü olmaları durumunda modele analitik bir çözüm bulunabilir.

Bundan ötürü, q_t ve z_{it} 'nin beyaz gürültü olduklarını varsayalım ve varyansları sırasıyla σ_q^2 ve σ_z^2 olsun. Denge durumu fiyat seviyesinin nominal toplam talebin logaritmik-doğrusal bir fonksiyonu olduğunu tahmin edelim

$$p_t = \alpha q_t \quad (22)$$

Bunun doğru bir tahmin olduğu ileriki aşamalarda gösterilecektir. Ayrıca, gösterim kolaylığı açısından, firmaların sinyal tercihlerine sınırlama getirilerek, “gerçek durum artı beyaz gürültü hatası” sinyal formu alındı:

$$s_{1it} = \Delta_t + \varepsilon_{it} \quad (23)$$

$$s_{2it} = z_{it} + \psi_{it} \quad (24)$$

Eşitlikteki, $\Delta_t \equiv p_t + \frac{\hat{\pi}_{13}}{|\hat{\pi}_{11}|} y_t$, genel koşullara karşı kâr maksimizasyon fiyatının cevabını, $\{\varepsilon_{it}\}$ ve $\{\psi_{it}\}$ kendine özgü Gauss beyaz gürültü süreçlerini ifade etmektedir. $\{\varepsilon_{it}\}$ ve $\{\psi_{it}\}$ karşılıklı bağımsızdır ve aynı zamanda Δ_t ve z_{it} 'den de bağımsızdırlar. Fiyat seviyesi ve kendine özgü durum değişkeni beyaz gürültü süreçlerini takip ettikleri ve de (23) ve (24) verile formda oldukları için, bilgi akış kısıtı şu şekilde ifade edilebilir:

$$\frac{1}{2} \log_2 \left(\frac{\sigma_\Delta^2}{\sigma_\varepsilon^2} + 1 \right) + \frac{1}{2} \log_2 \left(\frac{\sigma_z^2}{\sigma_\psi^2} + 1 \right) \leq \kappa \quad (25)$$

Genel koşullar için bilgi akışı $\kappa_1 = \frac{1}{2} \log_2 \left(\frac{\sigma_\Delta^2}{\sigma_\varepsilon^2} + 1 \right)$ ve kendine özgü koşullar için bilgi akışını da $\kappa_2 = \frac{1}{2} \log_2 \left(\frac{\sigma_z^2}{\sigma_\psi^2} + 1 \right)$ ile gösterelim. Bir dikkat paylaşımı (κ_1 ve κ_2 ; $\kappa_1 + \kappa_2 \leq \kappa$) için şu sinyal-gürültü oranları geçerlidir:

$$\frac{\sigma_z^2}{\sigma_\psi^2} = 2^{2\kappa_1} - 1 \quad (26)$$

$$\frac{\sigma_\Delta^2}{\sigma_\varepsilon^2} = 2^{2\kappa_2} - 1 \quad (27)$$

Bilgi akışında bir kısıt olması durumunda, firmanın koşullara harcayacağı dikkat konusunda bir tercih yapması gerekir. Örneğin, genel koşullara daha fazla dikkat ayırması, ancak kendine özgü koşullara daha az dikkat etmesi ile mümkün olabilir. (23) ve (24) sinyal-gürültü oranlarına sahip (26) ve (27) sinyalleri şu şekilde bir fiyat belirleme davranışı sonucunu doğururlar:

$$\begin{aligned} p_{it}^* &= \frac{\sigma_\Delta^2}{\sigma_\Delta^2 + \sigma_\varepsilon^2} s_{1st} + \frac{\hat{\pi}_{14}}{|\hat{\pi}_{11}|} \frac{\sigma_z^2}{\sigma_z^2 + \sigma_\psi^2} s_{2it} \\ &= (1 - 2^{-2\kappa_1})(\Delta_t + \varepsilon_{it}) + \frac{\hat{\pi}_{14}}{|\hat{\pi}_{11}|} (1 - 2^{-2\kappa_2})(z_{it} + \psi_{it}) \end{aligned} \quad (28)$$

Bu fiyat belirleme davranışı, optimal olmayan fiyatlandırma durumundaki kâr kayıplarının beklenen indirimli toplamı ile ilişkilidir.

$$\begin{aligned} &E \left[\sum_{t=1}^{\infty} \beta^t \{ \tilde{\pi}(p_{it}^*, p_t, y_t, z_{it}) - \tilde{\pi}(p_{it}, p_t, y_t, z_{it}) \} \right] \\ &= \sum_{t=1}^{\infty} \beta^t \frac{|\hat{\pi}_{11}|}{2} E[(p_{it}^* - p_{it})^2] \\ &= \frac{\beta}{1 - \beta} \frac{|\hat{\pi}_{11}|}{2} \left\{ 2^{-2\kappa_1} \sigma_\Delta^2 + \left(\frac{\hat{\pi}_{14}}{\hat{\pi}_{11}} \right)^2 2^{-2\kappa_2} \sigma_z^2 \right\} \end{aligned} \quad (29)$$

Firma bir dikkat paylaşımı yaptığı zaman (κ_1 ve κ_2 ; $\kappa_1 + \kappa_2 \leq \kappa$), tercihine göre genel koşulları veya kendine özgü koşulları eksik takip edeceği için bir zararla karşılaşır. Dikkatin optimal paylaşımı için firmanın çözmesi gereken optimizasyon problemi,

$$\min_{\kappa_1 \in [0, \kappa]} \frac{\beta}{1 - \beta} \frac{|\hat{\pi}_{11}|}{2} \left\{ 2^{-2\kappa_1} \sigma_\Delta^2 + \left(\frac{\hat{\pi}_{14}}{\hat{\pi}_{11}} \right)^2 2^{-2\kappa_2} \sigma_z^2 \right\} \quad (30)$$

şeklinde. $\hat{\pi}_{14} \neq 0$ varsayımını yaparak, genel koşullar için ayrılması gereken dikkatin optimum değeri,

$$\kappa_1^* = \begin{cases} \kappa & \text{eğer } x \geq 2^{2\kappa} \\ \frac{1}{2}\kappa + \frac{1}{4}\log_2(x) & \text{eğer } x \in [2^{-2\kappa}, 2^{2\kappa}] \\ 0 & \text{eğer } x \leq 2^{-2\kappa} \end{cases} \quad (31)$$

olarak çözülür. $x \equiv \sigma_\Delta^2 / ((\frac{\hat{\pi}_{14}}{\hat{\pi}_{11}})^2 \sigma_z^2)$. Genel koşullara ayrılan dikkat, x ile doğru

orantılıdır. Bunun sonuçları kolaylıkla anlaşılabilir. Eğer kendine özgü koşullar genel koşullara kıyasla daha değişken veya daha önemli ise firma kendine özgü koşullara daha fazla dikkat harcar. Neticede firmanın fiyatı (28) kendine özgü şoklara kuvvetli, genel şoklara ise daha zayıf tepki verir. Bu durum, ürün bazında fiyatların hızlı şekilde değişirken nominal şoklara daha az tepki vermelerini açıklayabilir. Rasyonel dikkatsizlik altında fiyat seviyesi, (28) verilen fiyatın bütün i boyunca integrali hesaplanarak bulunur:

$$p_t^* = (1 - 2^{-2\kappa_1^*}) \Delta_t \quad (32)$$

Rasyonel dikkatsizlik altında denge durumu fiyat seviyesi, (22)'de verilen tahmin ile (32)'deki gerçek hareket yasası arasındaki eşleştirmenin sabit noktasıdır. $\hat{\pi}_{13} > 0$ varsayımı ile, denge durumu fiyat seviyesi:

$$p_t^* = \begin{cases} \frac{(2^{2\kappa} - 1) \frac{\hat{\pi}_{13}}{|\hat{\pi}_{11}|}}{1 + (2^{2\kappa} - 1) \frac{\hat{\pi}_{13}}{|\hat{\pi}_{11}|}} q_t & \text{eğer } \lambda \geq (2^\kappa - 2^{-\kappa}) \frac{\hat{\pi}_{13}}{|\hat{\pi}_{11}|} \\ (1 - 2^{-\kappa} \lambda^{-1}) q_t & \text{eğer } \lambda \in [2^{-\kappa}, (2^\kappa - 2^{-\kappa}) \frac{\hat{\pi}_{13}}{|\hat{\pi}_{11}|}] \\ 0 & \text{eğer } \lambda \leq 2^{-\kappa} \end{cases} \quad (33)$$

ile bulunur. $\lambda = \hat{\pi}_{13} \sigma_p / |\hat{\pi}_{14}| \sigma_p$. Nominal bir şoka karşı denge durumu fiyat seviyesinin vereceği cevap λ ile doğru orantılıdır. Bu oran, dikkatin optimum paylaşılmasını ve geri besleme etkilerinin gücünü belirler. Örnek olarak, kendine özgü koşulların hızla değiştiği bir durumda firma dikkatinin çoğunu kendine özgü koşullara ayırır ve genel koşulları daha az takip eder. Bunun sonucunda, fiyatlar genel koşullara daha az tepki verirler ve fiyat seviyesi nominal şoklardan daha az etkilenir. Ayrıca, kâr maksimizasyon fiyatı içsel değişkenlere bağlı olduğu için geri besleme etkileri var. Genel koşullara göre kâr maksimizasyon fiyatı,

$$\Delta_t = p_t + \frac{\hat{\pi}_{13}}{|\hat{\pi}_{11}|} (q_t - p_t) \quad (34)$$

eşitliği ile ifade edilebilir. Firma genel koşullara kısıtlı dikkat harcarken, fiyat seviyesi nominal şoklara -eksiksiz bilgi durumuna kıyasla- daha az tepki verir. Özellikle fiyatların stratejik tamamlayıcı olduğu durumlarda ($\hat{\pi}_{13}/|\hat{\pi}_{11}| < 1$), nominal şoklara verilen kârı maksimize edici tepki azalır. Fiyat seviyesi tepkisi daha da az olur. λ oranının çok küçük olduğu durumlarda, firmalar genel koşulları hiç dikkate almazlar ve fiyat her periyotta belirleyici trend değerine eşit olur. Diğer taraftan, eğer λ çok büyük olursa, firmalar bütün dikkatlerini genel koşullar için ayırırlar. Benzersiz bir doğrusal rasyonel beklentiler denge noktası daima vardır.

II.IV. Firmaların Dikkat Problemi

Bu bölümde, q_t ve z_{it} 'in rasgele durağan Gauss süreçleri oldukları durumda modelin nasıl çözüldüğü anlatılmaktadır. Denge noktası fiyat seviyesinin durağan bir Gauss süreci olduğunu ve sadece nominal toplam talep tarafından belirlendiği tahminini yapalım.

$$p_t = \sum_{l=0}^{\infty} \alpha_l v_{t-l} \quad (35)$$

Eşitlikte, $\{\alpha_l\}_{l=0}^{\infty}$ serisi mutlak biçimde toplanabilir ve v_t , t zamanındaki nominal toplam talep inovasyonunu göstermektedir ve bir Gauss beyaz gürültü sürecidir. Tahmin ilerideki kısımlarda doğrulanacaktır. Firmalar bilgi akış kısıtını ihlâl etmeden, dikkatlerini kârların indirimli toplam beklenti değerini maksimize etmek için paylaşırlar. Firmaların dikkat problemi iki adımdan oluşan bir prosedür ile aşağıdaki eşitlikler kullanılarak çözülecektir.

$$\frac{\sigma_z^2}{\sigma_\psi^2} = 2^{2\kappa_z} - 1 \quad (36)$$

$$E \left[\sum_{t=1}^{\infty} \beta^t \pi(P_{it}^*, P_t, Y_t, Z_{it}) \right] = E \left[\sum_{t=1}^{\infty} \beta^t \pi(P_{it}^\dagger, P_t, Y_t, Z_{it}) \right] - \frac{\beta}{1-\beta} \frac{|\hat{\pi}_{11}|}{2} E[(p_{it}^\dagger - p_{it}^*)^2] \quad (37)$$

$$E[(p_{it}^\dagger - p_{it}^*)^2] = E[(\Delta_t - \tilde{\Delta}_{it})^2] + \left(\frac{\hat{\pi}_{14}}{\hat{\pi}_{11}} \right)^2 E[(z_{it} - \hat{z}_{it})^2] \quad (38)$$

$$I(\{P_t, Z_{it}\}; \{s_{it}\}) = I(\{p_t\}; \{s_{1it}\}) + I(\{z_{it}\}; \{s_{2it}\}) \quad (39)$$

$$I(\{P_t, Z_{it}\}; \{s_{it}\}) \geq I(\{p_t\}; \{\tilde{\Delta}_{it}\}) + I(\{z_{it}\}; \{\hat{z}_{it}\}) \quad (40)$$

$$I(\{P_t, Z_{it}\}; \{s_{it}\}) = I(\{\Delta_t\}; \{\tilde{\Delta}_{it}\}) + I(\{z_{it}\}; \{\hat{z}_{it}\}) \quad (41)$$

Prosedürün ilk adımında, fiyat belirleme davranışı üzerinde bilgi akış kısıtının var olduğu durumda doğrudan optimal fiyat belirleme davranışı çözülür. İkinci adımda ise, optimal sinyaller hesaplanır.

Bilgi akış kısıtı olan şu optimizasyon problemi çözülür:

$$\min_{\{\tilde{\Delta}_{it}, \hat{z}_{it}\}} \left\{ E[(\Delta_t - \tilde{\Delta}_{it})^2] + \left(\frac{\hat{\pi}_{14}}{\hat{\pi}_{11}} \right)^2 E[(z_{it} - \hat{z}_{it})^2] \right\} \quad (42)$$

k.s.

$$I(\{\Delta_t\}; \{\tilde{\Delta}_{it}\}) + I(\{z_{it}\}; \{\hat{z}_{it}\}) \leq \kappa,$$

$\{\Delta_t, \hat{\Delta}_{it}, z_{it}, \hat{z}_{it}\}$ durağan Gauss süreçleridir, $\{\Delta_t, \hat{\Delta}_{it}\}$ ve $\{z_{it}, \hat{z}_{it}\}$ bağımsız süreçlerdir. İlk adımdaki çözümü $\{\hat{\Delta}_t^*, \hat{z}_{it}^*\}$ olarak ifade edip, aşağıdaki özelliklere sahip iki değişkenli bir sinyal süreci $\{s_{1it}, s_{2it}\} \in \Gamma$ bulunduğu gösterilir.

$$\hat{\Delta}_t^* = E[\Delta_t | s_{1it}^t] \quad (43)$$

$$\hat{z}_{it}^* = E[z_{it} | s_{2it}^t] \quad (44)$$

Bilgi akış kısıtı içeren bir ikinci dereceden Gauss takip problemi çözümü gürültülü gözlemlere dayanıyormuş gibi görünür. Hataların ortalaması sıfırdır ve hatalar mevcut ve geçmiş davranışlara ortogondur. Bunun kaynağı çözüm prosedüründeki birinci adımdır. Eğer Δ_t ve z_{it} , birinci dereceden otoregressif süreçler ise firmaların dikkat problemi analitik olarak çözülebilir. Bu durumda genel koşullara dair bilgi akışının marjinal değeri ile kendine özgü koşullar için bilgi akışının marjinal değeri birbirine eşittir. Bu eşitlikle birlikte $\kappa_1 + \kappa_2 = \kappa$ 'i kullanarak, optimal dikkat eşitliğini kullanarak analitik olarak bulunur:

$$\kappa_1^* = \frac{1}{2} \log_2 \left(\frac{\frac{\sigma_\Delta}{\sigma_z} \sqrt{\frac{1 - \rho_\Delta^2}{1 - \rho_z^2}} 2^\kappa + \frac{|\hat{\pi}_{14}|}{|\hat{\pi}_{11}|} \rho_\Delta^2}{\frac{|\hat{\pi}_{14}|}{|\hat{\pi}_{11}|} + \frac{\sigma_\Delta}{\sigma_z} \sqrt{\frac{1 - \rho_\Delta^2}{1 - \rho_z^2}} \rho_z^2 2^{-\kappa}} \right) \quad (45)$$

III. TÜRKİYE EKONOMİSİ İÇİN RASYONEL DİKKATSİZLİK FİYAT MODELİ

Rasyonel dikkatsizlik içeren ve çalışmanın 2. Bölümünde geliştirilen ekonomik modelin rasyonel beklentiler denge noktasını hesaplamak ancak sayısal olarak mümkündür. Çünkü çoğu parametre değeri için denge noktası genel koşullar kâr maksimizasyon tepkisi, $\Delta_t = p_t + (\hat{\pi}_{13}/|\hat{\pi}_{11}|)(q_t - p_t)$, birinci dereceden bir oto-regresyon süreci takip etmez.

Mackowiak ve Wiederholt (2009)'da tanımlanan yöntem izlenerek MATLAB'ta geliştirilen modelin sayısal çözümü üç adımdan oluşan bir prosedür ile bulunur.

- 1- Fiyat seviyesine ilişkin bir tahmin yapılır. Bu adımda, kâr maksimizasyon fiyat ayarlama davranışı ve gerçek fiyat ayarlama davranışı arasındaki bilgi akışı kısıtına bağlı kalarak optimum fiyat ayarlama davranışı bulunur.
- 2- Firmanın dikkat problemi iki aşamalı bir işlem ile çözülür. Kâr maksimizasyonu fiyat ayarlama davranışının koşullu beklentisi şeklinde bir fiyatlama davranışı verecek sayısal sinyaller bulunabilir.
- 3- Eşitlik (14)'de verilen kâr fonksiyonu için eşitlik (38)'deki denge durumu fiyat düzeyi geçerliyse, (5)-(7) eşitliklerindeki firmanın dikkat problemi aşağıdaki iki-aşamalı yöntem ile çözülür.

1. Adım: Optimizasyon problemi,

$$\text{Min}_{\{\hat{\Delta}_{it}, \hat{z}_{it}\}} \left\{ E \left[(\Delta_t - \hat{\Delta}_t)^2 \right] + \left(\frac{\hat{\pi}_{14}}{\hat{\pi}_{11}} \right)^2 E[(z_{it} - \hat{z}_{it})^2] \right\} \quad (46)$$

k.s

$$(\{\Delta_t\}; \{\hat{\Delta}_{it}\}) + I(\{z_{it}\}; \{\hat{z}_{it}\}) \leq \kappa \quad (47)$$

$\{\Delta_t, \hat{\Delta}_{it}, z_{it}, \hat{z}_{it}\}$: durağan Gauss süreci

$\{\Delta_t, \hat{\Delta}_{it}\}$ ve $\{z_{it}, \hat{z}_{it}\}$ birbirinden bağımsız çözümler ve çözüm $\{\hat{\Delta}_{it}^*, \hat{z}_{it}^*\}$ ile ifade edilir.

2. Adım: İki değişkenli sinyal süreci $\{s_{1it}, s_{2it}\} \in \Gamma$ 'nin mevcut olduğunu ve şu özellikleri taşıdığı gösterilir:

$$\hat{\Delta}_{it}^* = E[\Delta_t | s_{1i}^t] \quad (48)$$

$$\hat{z}_{it}^* = E[z_{it} | s_{2i}^t] \quad (49)$$

III.1. Türkiye Ekonomisi İçin Model Parametreleri

Türkiye ekonomisindeki fiyat ayarlama dinamiklerini tanımlamak amacıyla kullandığımız rasyonel dikkatsizlik modelini sayısal olarak çözmek için dışsal süreçler olan toplam talep değişimi ve kendine özgü durum değişkenlerin değişimi belirtilmelidir. Ayrıca, reel katılık oranını gösteren fiyatların toplam talebe olan hassasiyetini ($\hat{\pi}_{13}/|\hat{\pi}_{11}|$), fiyatların kendine özgü durum değişkenlerine hassasiyetini ($\hat{\pi}_{14}/|\hat{\pi}_{11}|$) ve bilgi akış üst sınırını (κ) ifade eden parametreleri de girilmelidir.

Küçükefe ve Demiröz (2017)'ün FAVAR modeli ile yaptıkları çalışmada, ortak bileşenler ve sektöre özgü bileşenler için standart sapma ortalama değerleri % 1.79 ve % 2.55 olduğu sonucuna varılmıştı. Bu nedenle, rasyonel dikkatsizlik modelinde bir adım değişimi şeklinde toplam şok değeri % 1.79 ve kendine özgü şok olarak ise % 2.55 verilerek fiyatların değişimi bulundu. Şok büyüklüklerinin yakın değerler olmasının modeldeki etkisi, firmaların dikkatinin dengeli biçimde dağılması şeklindedir. Bu durumda firmaların yapacağı fiyat ayarlamalarında bilgi kanal kapasitesi belirleyici olacaktır. Firmaların fiyat ayarlarken kullandıkları bilgi akışı üst sınırını ifade eden κ değeri 1, 2 ve 3 bit alınarak, bilgi akışında bir üst sınır olmasının etkileri araştırıldı ve eksiksiz bilgi modeli ile kıyaslandı. Modelde karar vericiler fiyat belirleme dışında bir karar vermezler ve firmaya özgü bir değişkeni takip etmeleri gerekir sadece. Ancak bu şekilde, normalde çözümü neredeyse olanaksız olan bir rasyonel dikkatsizlik modeli sayısal bir çözüm elde edilebilecek şekilde basitleştirilebilir.

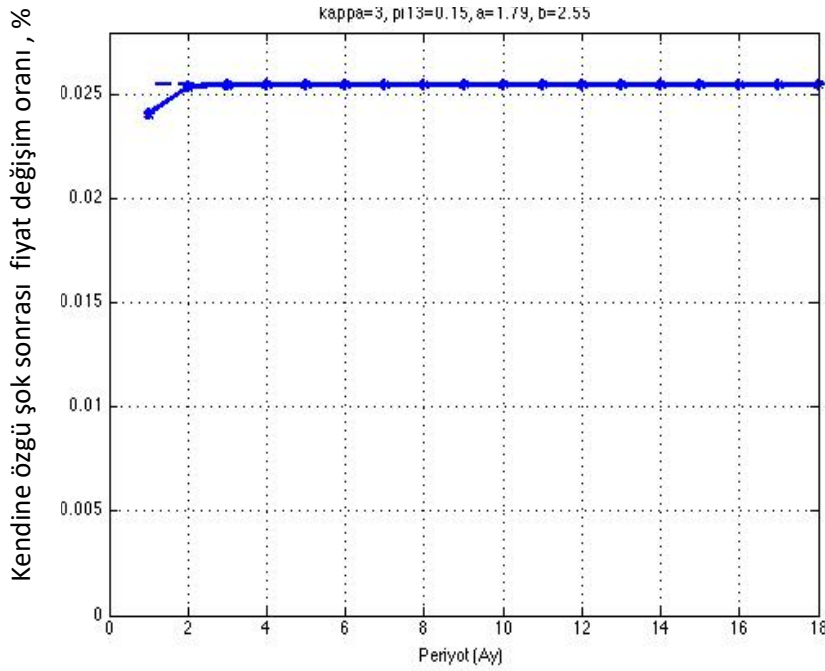
Fiyatların toplam talebe olan hassasiyeti ($\hat{\pi}_{13}/|\hat{\pi}_{11}|$), tekeli rekabet modellerinde standart bir parametre olup, 0.1 ve 0.15 arasında bir değer olabilir (Woodford, 2002). Bilgi kanalı kapasitesinin ve şokların büyüklüğünün etkisi incelenirken 0.15 aldığımız bu değer sonuçlar üzerinde nasıl bir etkisi olduğu ayrıca gösterilecektir. Kâr maksimizasyon fiyatının kendine özgü durum değişkenine hassasiyetini belirleyen ($\hat{\pi}_{14}/|\hat{\pi}_{11}|$) oranı bir olarak normalize edildi ve sonuçların tamamında bu değer kullanıldı. Grafik 1'de, 3 bit bilgi akış üst limiti ile %2.55 kendine özgü şok ve % 1.79 genel şok sonrası fiyat değişimleri grafikleri verilmiştir. Grafik 1-a'da görüldüğü üzere fiyatlar kendine özgü şok sonrası hızlı biçimde ayarlanarak % 2.55 artış değerine 2 ay içinde ulaşmıştır. Diğer taraftan, genel şok sonrası fiyatlar, Grafik 1-b'de verildiği gibi, yaklaşık 4 ay içerisinde bir denge noktasına erişerek % 1.79 artmıştır. Genel şok sonrası fiyat değişimi her ne kadar daha geç sürede tam bilgi düzeyine ulaşsa da bir fiyat katılığından söz etmek yine de mümkün değildir.

Türkiye ekonomisi fiyat katılık derecesinin düşük olmasının kökeninde, ortak bileşenlerin standart sapmasının yüksek olması, bir başka deyişle, yüksek değişkenlik göstermeleri vardır denebilir. Genel şoklar ile kendine özgü şoklar birbirine yakın değişkenlik gösterdikleri için firmaların dikkat paylaşımı da dengelidir. Tablo 1'de son 2 sütun firma dikkatinin nasıl

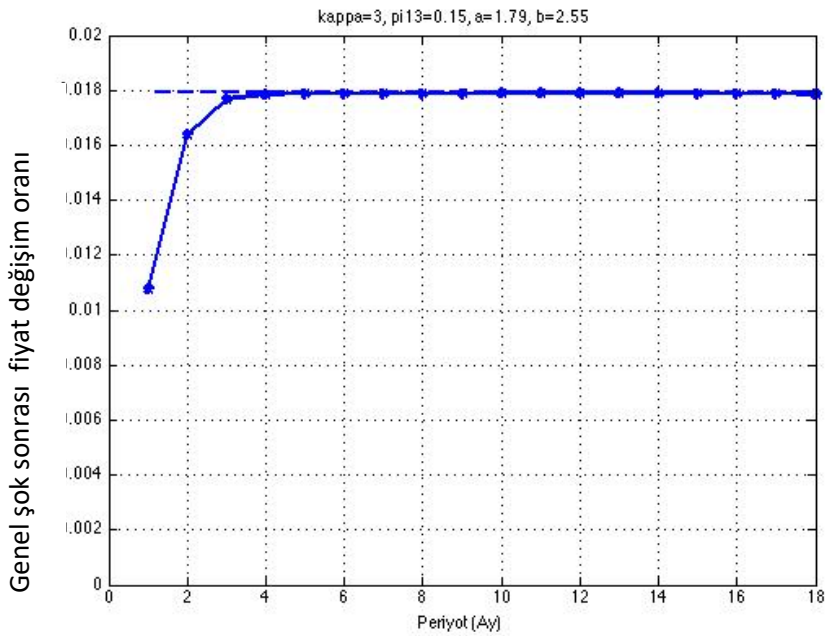
paylaştırıldığını göstermektedir. Firma, 3 bit bilgi akışının, 1.198 birimi genel koşulları izlemek için ayırırken, kalan 1.8020 birimi kendine özgü koşulları takip etmek için kullanmaktadır.

III.II. Bilgi Akışı Kapasitesinin Model Üzerindeki Etkisi

Şekil 1-a Kendine özgü şok (%2.55) sonrası fiyat değişimi ($\kappa=3.0$)



Şekil 1-b Genel şok sonrası fiyat değişimi ($\kappa=3.0$)



Genel ve kendine özgü koşullar için üretilen şokların karakteristiğini değiştirmeden (sırasıyla %1.79 ve %2.55 artış) bilgi akışı kapasitesinin model üzerindeki etkisini araştırmak için $\kappa=1.0$ ve

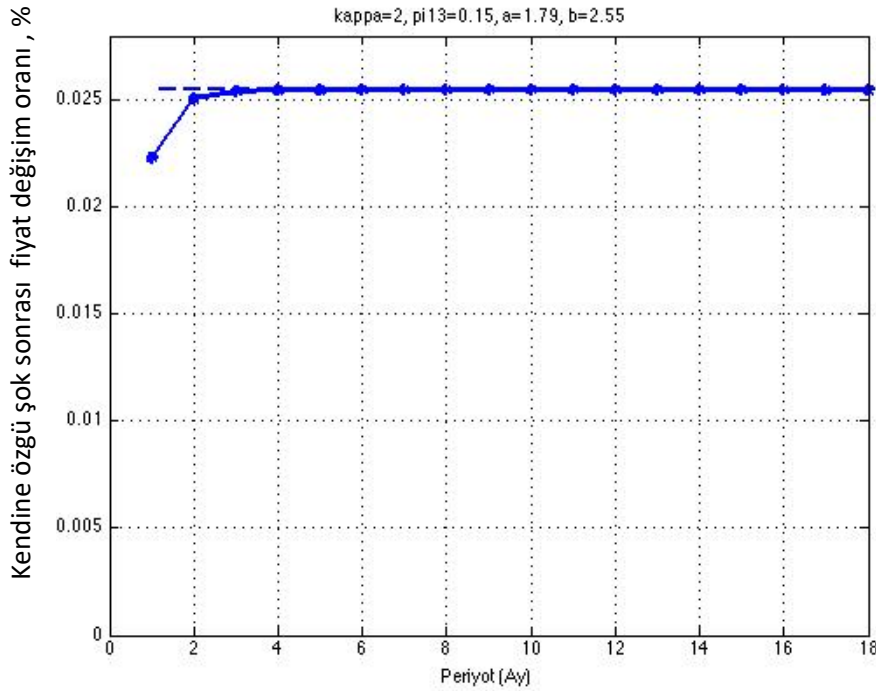
$\kappa=2.0$ değerleri verilerek model çözüldü. $\kappa=3.0$ değeri için çözüm 2.1.'de elde edilmişti. Grafik 2 ve 3'te görüldüğü üzere, bilgi akış kapasitesi azaldıkça firmanın şoklara verdiği fiyat ayarlamaları daha yavaş gerçekleşir.

Tablo 1'de gösterildiği üzere, $\kappa=3.0$ için genel şoklara ayrılan dikkat 1.198 olurken, kendine özgü koşullara 1.8020 birim dikkat harcanır. Kendine özgü şok sonrası fiyatlar 2 ay, genel şok sonrası ise fiyatlar 4 ay sonra tam bilgi düzeyine ulaşırlar (Grafik 1). Hem kendine özgü, hem de genel koşulları izlemek için $\kappa=3.0$ değeri yeterince büyüktür ve karar vericiler fiyatları kâr maksimizasyon fiyatlarına yakın belirlerler. Bu nedenle, optimum olmayan fiyatların sebep olduğu kâr kayıpları düşüktür. $\kappa=2.0$ değeri için genel şoklara ayrılan dikkat 0.7074 iken, kendine özgü koşullara 1.2926 dikkat ayrılır. Kendine özgü şok sonrası fiyatlar 3 ay, genel şok sonrası ise fiyatlar 6 ay sonra tam bilgi düzeyine ulaşırlar (Grafik 2). Dolayısıyla, fiyatların katılık derecesinin arttığı söylenebilir.

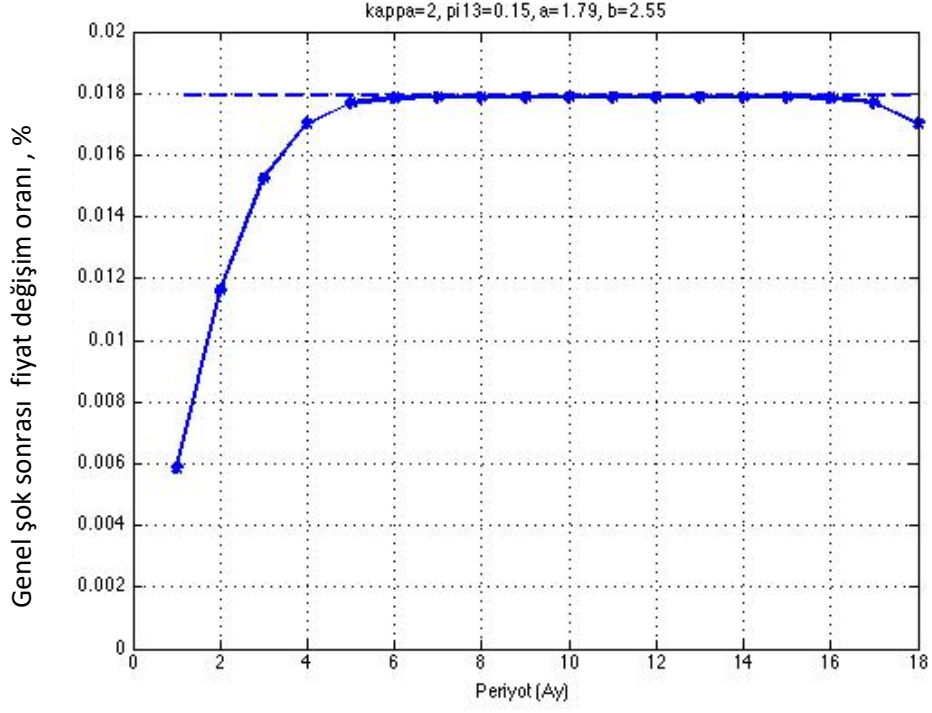
Diğer taraftan, $\kappa=1.0$ değeri için elde edilen sonuçlar beklendiği gibi daha yüksek derecede bir fiyat katılığına işaret etmektedir. Fiyatların tam bilgi fiyat düzeyine erişmesi kendine özgü şok sonrası 6 ay alırken, genel şok sonrası fiyatlar tam bilgi fiyat seviyesine ulaşamazlar (Grafik 3). Dikkat paylaşımı ise genel koşullar için 0.3111, kendine özgü koşullar için ise 0.6889'dir.

Sonuç olarak, bilgi akışı üst limit değerinin, fiyat katılık derecesini önemli oranda etkilediği söylenebilir. Firmanın bilgi işleme kapasitesi azaldıkça fiyatların katılık derecesi de artar. Ayrıca, dikkat paylaşım oranının bilgi akışı kapasitesine bağlı olarak doğrusal değişmediği görülmüştür. Bilgi akışı kapasitesi azaldıkça, kendine özgü koşullara ayrılan dikkatin oranı da artar. Bir başka deyişle, firma kendine özgü koşullara daha fazla önem vermeye başlar. Bunun nedeni, bilgi işleme kapasitesinin sınırlı olması durumunda firmanın kendisini daha çok etkileyecek koşulların ağırlığını daha da arttırmak istemesi olabilir.

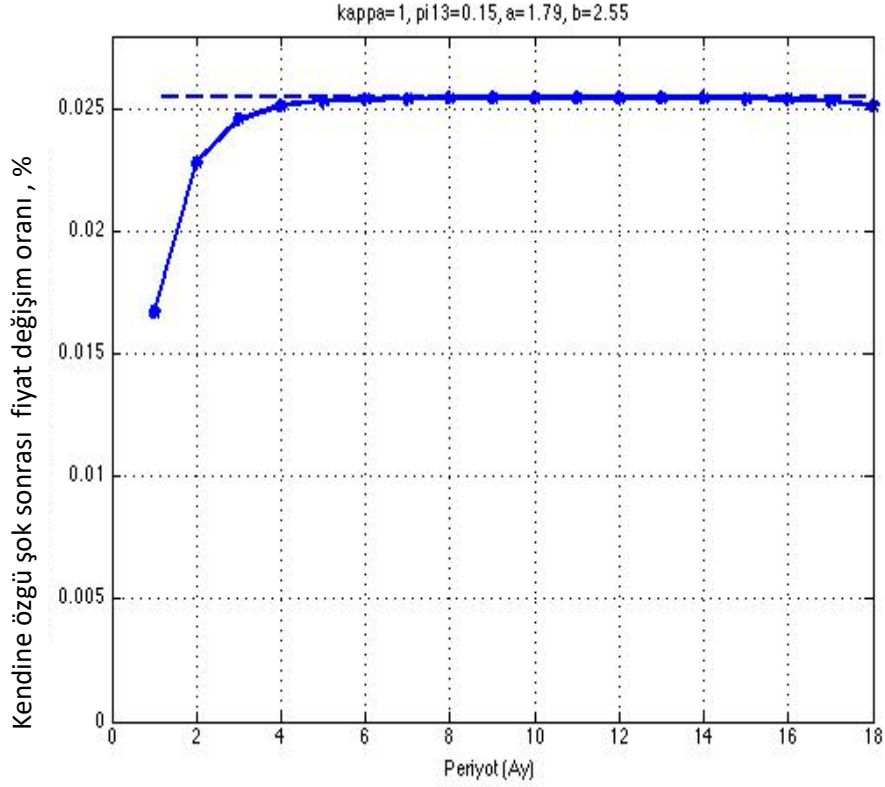
Şekil 2-a Kendine özgü şok (% 2.55) sonrası fiyat değişimi ($\kappa=2.0$)



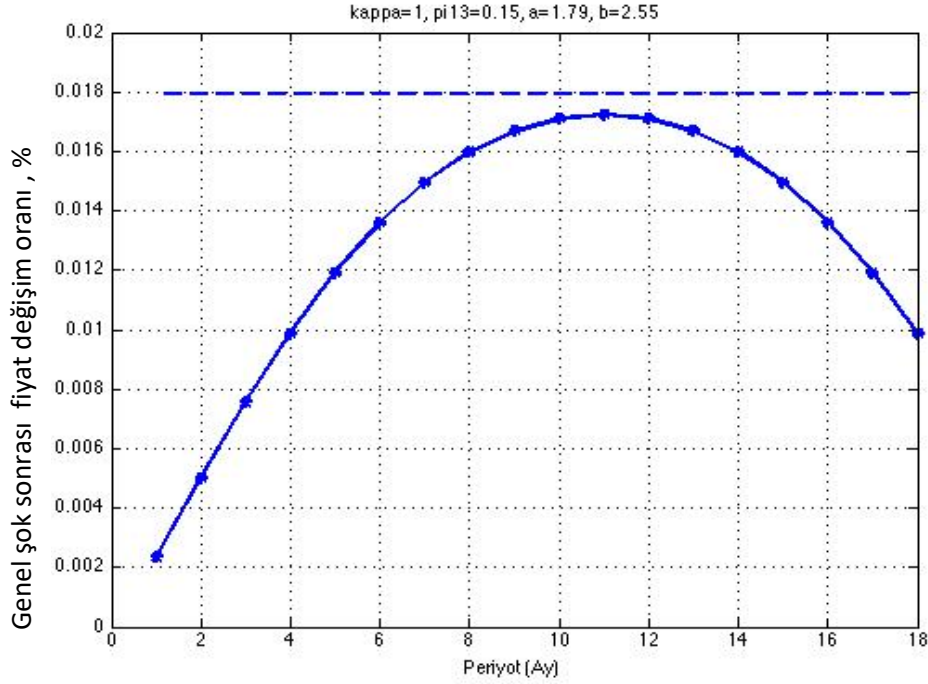
Şekil 2-b Genel şok sonrası (% 1.79) fiyat değişimi ($\kappa=2.0$)



Şekil 3-a Kendine özgü şok (% 2.55) sonrası fiyat değişimi ($\kappa=1.0$)



Şekil 3-b Genel şok sonrası (% 1.79) fiyat değişimi ($\kappa=1.0$)



III.II. Kendine Özgü ve Genel Şok Büyüklüklerinin Etkisi

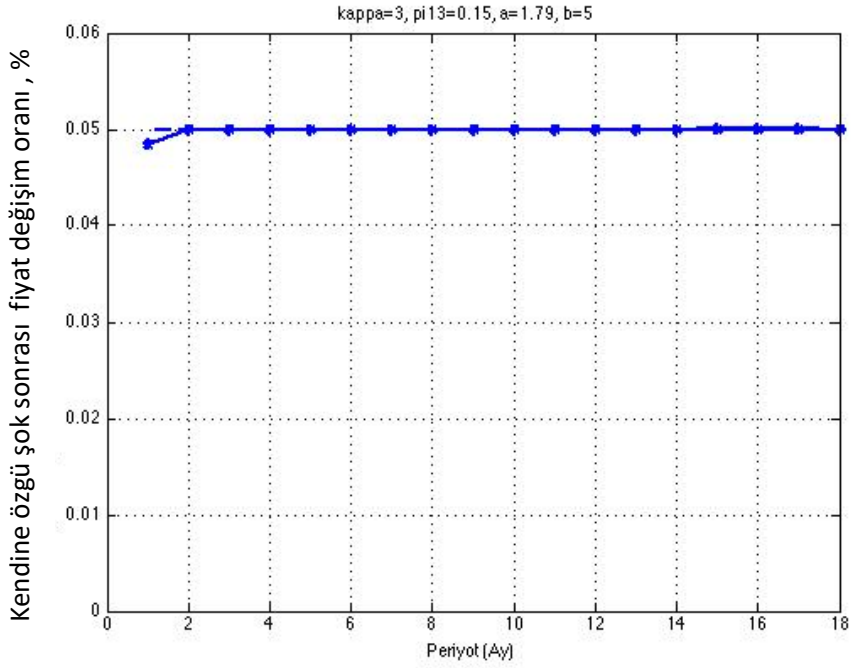
Bilgi akışı üst limiti aynı tutularak ($\kappa=3.0$), kendine özgü ve genel şok büyüklüklerinin firmanın fiyat ayarlamasını nasıl etkilediği incelendi. Grafik 4 ve 5'te sonuçlar verilmektedir. Buna göre, kendine özgü şokun genel şoka kıyasla belirgin daha yüksek olduğu durumda firmanın dikkati çoğunu kendine özgü fiyatları izlemek için kullanır. Bilgi akışı sınırlı olduğu için de genel koşullara daha az dikkat ayırabilir. Bunun sonucunda genel koşullardaki şoklara daha yavaş tepki verir, bir anlamda, fiyatların katılık derecesi yükselir.

Grafik 4.a'da fiyatlar % 5'lik bir kendine özgü şok sonrası hızlı biçimde tam bilgi fiyat düzeyine ulaşırken, % 1.79'luk genel şok sonrası bu süre 6 aydır (Grafik 4-b). Kanal kapasitesinin paylaşımı ise kendine özgü koşullar için 2.1756 iken genel koşullar için daha düşük bir değer olan 0.8244 biçimindedir. Kendine özgü koşulların daha fazla değiştiği durumda firma dikkatinin fazlasını kendine özgü koşulları takip etmek için ayırır.

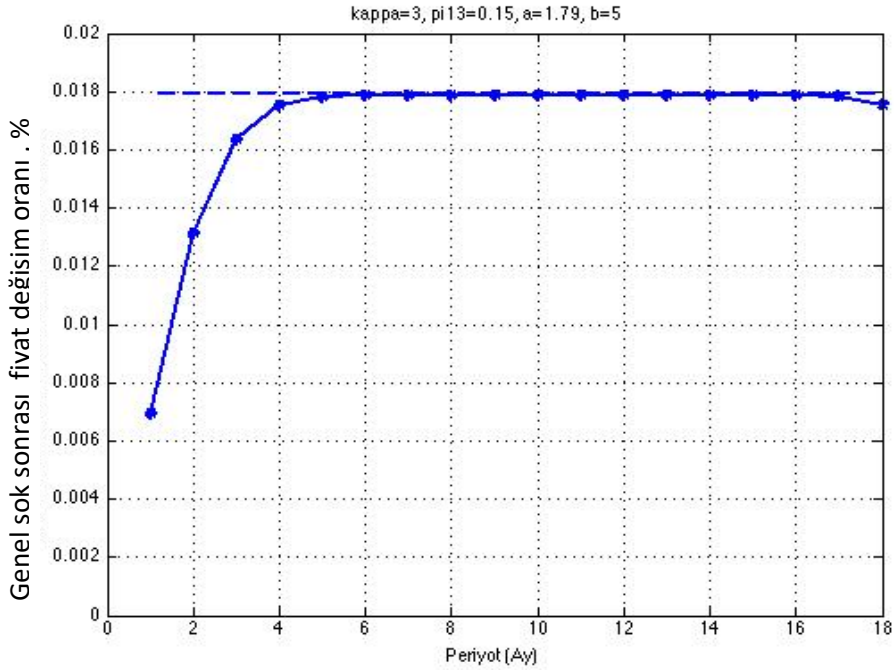
Benzer şekilde, genel şokların büyüklüğünün kendine özgü şoklara kıyasla daha fazla olması durumunda ise firma bu defa dikkatinin daha fazlasını genel koşulları izlemek için ayırır (1.6435) ve kendine özgü koşullara takip etmek için daha az dikkat harcar (1.3565). Bunun sonucunda, Grafik 5.a ve Grafik 5.b'de gösterildiği gibi, fiyatların her iki şok için verdiği tepki birbirine yakındır ve tam bilgi fiyat düzeyine 3 ay içinde ulaşılır.

Elde edilen sonuçlar beklentilerle uyumludur. Firmanın dikkatinin çoğunu fiyatı daha fazla değişen koşullara ayırması nedeniyle, bu koşullarda ortaya çıkabilecek şoklara daha hızlı tepki verirler. Türkiye ekonomisi için, genel ve kendine özgü koşulların değişkenliği çok farklı değildir. Bu oranlar ABD ekonomisi için 0.0033 ve 0.0109 hesaplanmıştır (Boivin, Giannoni ve Mihov, 2009). Oran şeklinde ifade etmek gerekirse, Türkiye ekonomisinde ortak ve kendine özgü bileşenlerin ortalama standart sapmalarının oranı % 70 gibi yüksek bir değerken, fiyat katılığı derecesi yüksek olan ABD ekonomisi için bu oran % 30'dur.

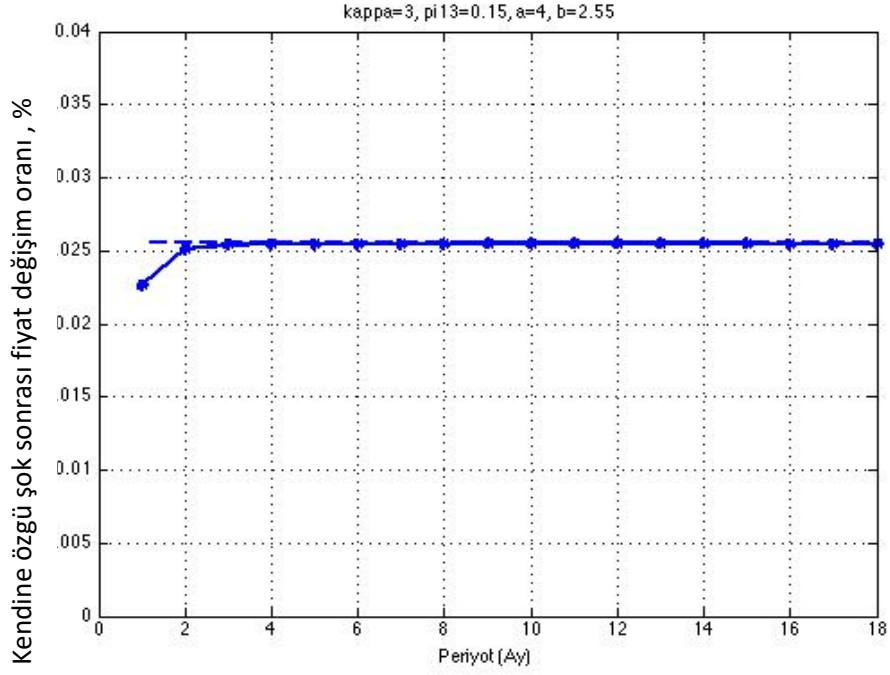
Şekil 4-a Kendine özgü şok (% 5) sonrası fiyat değişimi ($\kappa=3.0$)



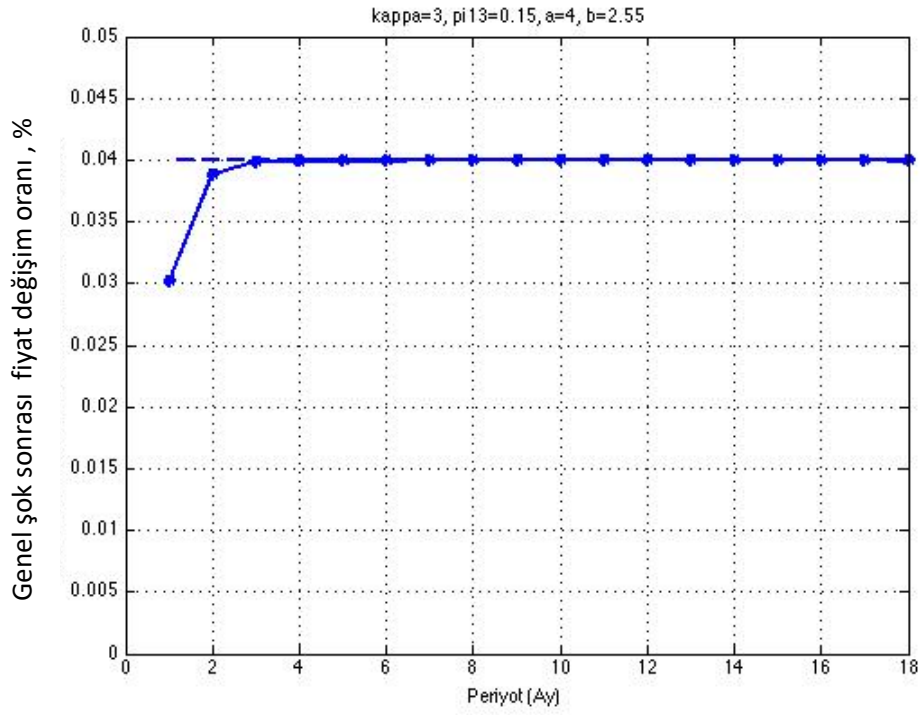
Şekil 4-b Genel şok sonrası (% 1.79) fiyat değişimi ($\kappa=3.0$)



Şekil 5-a Kendine özgü şok (%2.55) sonrası fiyat değişimi ($\kappa=3.0$)



Şekil 5-b Genel şok sonrası (% 4) fiyat değişimi ($\kappa=3.0$)



III.III. Toplam Talebe Bağlı Hassasiyet Oranının Etkisi

Toplam talebe bağlı hassasiyet oranı ($\hat{\pi}_{13}/|\hat{\pi}_{11}|$), modelde kâr maksimizasyon fiyatının toplam talebe olan hassasiyetini belirler ve genellikle 0.1 ve 0.15 arası bir değer alınır. Çalışmanın 3.2 bölümünde elde edilen sonuçlarda bu değer 0.15 olarak alındı. Bu bölümde ise, toplam talebe bağlı hassasiyet oranının modeldeki fiyat dinamiklerini nasıl etkileyeceğini araştırmak için farklı değerler kullanılarak model çözüldü.

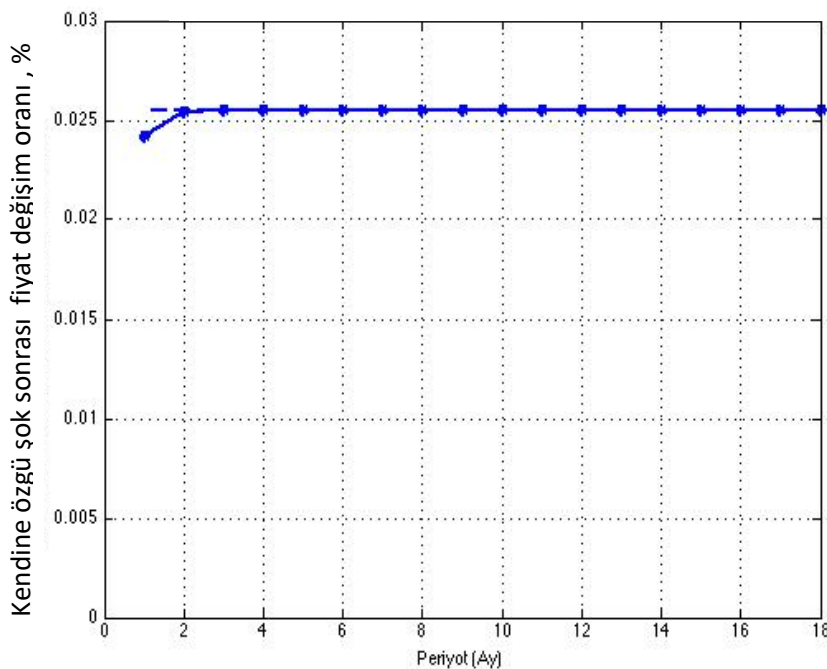
Kâr maksimizasyon fiyatını etkileyen faktörlerden biri de toplam talep değeridir. Eğer kâr maksimizasyon fiyatı toplam talebe çok hassas ise nominal bir şok sonrası fiyat değişimi çok hızlı olur. Diğer taraftan, hassasiyetin az olması durumunda ise fiyat düzeyi cevabı daha yavaş ve sönümlü olur. Bunun nedeni geri besleme etkilerinin varlığıdır. Grafik 6'da gösterildiği üzere, toplam talebe bağlı hassasiyet oranının değeri 0.1 için daha yavaş bir genel şok fiyat cevabı söz konusudur.

($\hat{\pi}_{13}/|\hat{\pi}_{11}|$) oranının 0.15 olarak alındığı Grafik 1-b'ye kıyasla, genel şok için fiyat cevabının ilk ay sonunda ulaştığı değer daha düşüktür (% 0.92 < % 1.1). Daha yavaş bir tepki söz konusudur. Ayrıca, dikkat paylaşımı da etkilenir ve genel koşullara ayrılan miktar 1.198'den 1.1612'e düşer.

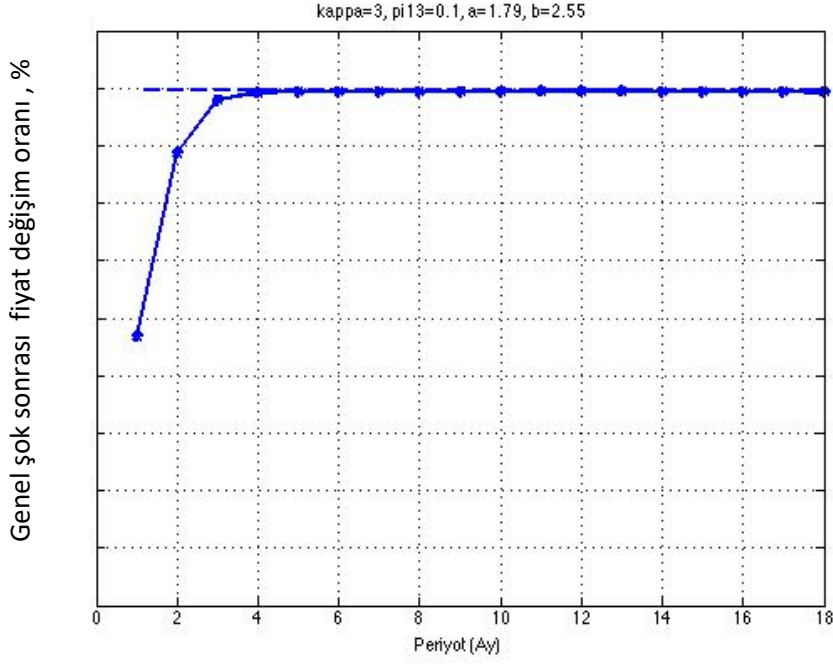
Diğer taraftan, toplam talebe bağlı hassasiyet oranı büyükse bu defa daha genel şoklarda daha hızlı bir fiyat cevabı görülür (Grafik-7). ($\hat{\pi}_{13}/|\hat{\pi}_{11}|$) oranının 0.15 olduğu Grafik 1-b'ye kıyasla, ($\hat{\pi}_{13}/|\hat{\pi}_{11}|$) = 0.2 için genel şok sonrası fiyat cevabının ilk ay sonunda ulaştığı değer daha büyüktür (% 1.2 > % 1.1). Ayrıca, beklendiği gibi, genel koşulları izlemeye ayrılan dikkat miktarı 1.198'den 1.2295'e yükselir.

Sonuç olarak, toplam talebe bağlı hassasiyet oranı modeli etkiler. Ancak bu etki tek başına belirleyici değildir. Genel koşulları izlemek için ayrılan dikkat miktarı da toplam talebe bağlı hassasiyet oranına bağlı olarak görece az değişimler gösterir. Hassasiyet oranı arttıkça, genel şok sonrası fiyat cevabı hızlanırken, oran azaldıkça fiyat cevabı yavaşlar.

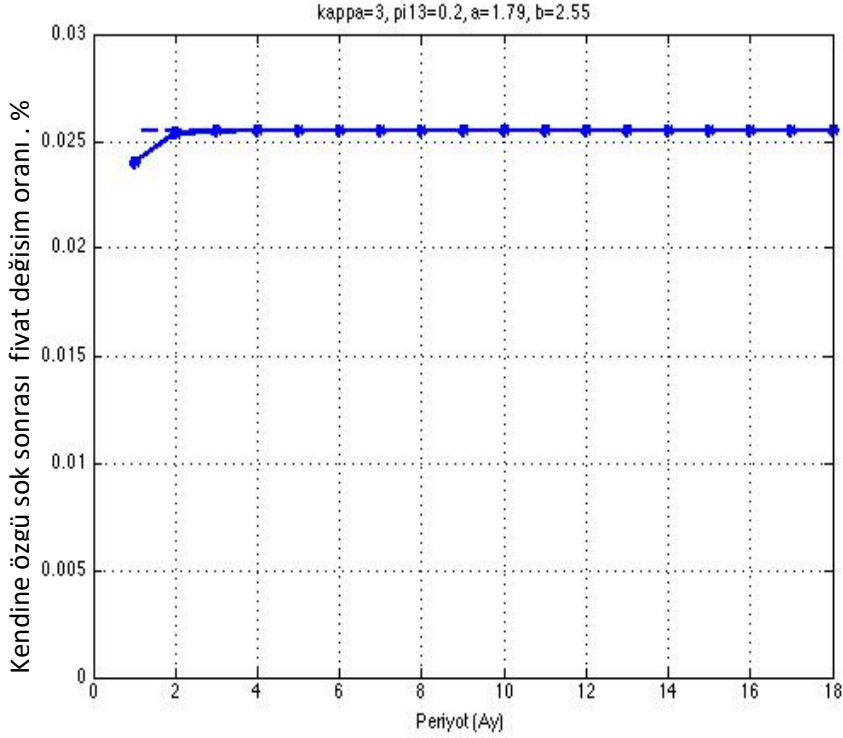
Şekil 6-a Kendine özgü şok (% 2.55) sonrası fiyat değişimi ($\kappa=3.0$, $\hat{\pi}_{13}/|\hat{\pi}_{11}|=0.1$)



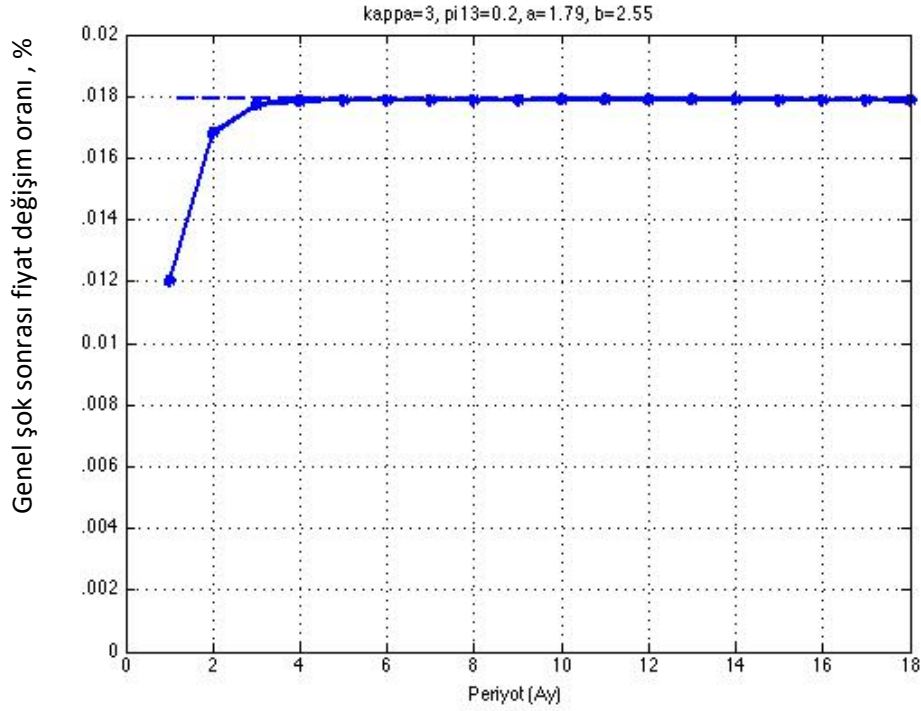
Sekil 6-b Genel şok sonrası (% 1.79) fiyat değişimi ($\kappa=3.0$, $\hat{\pi}_{13}/|\hat{\pi}_{11}|=0.1$)



Sekil 7-a Kendine özgü şok (% 2.55) sonrası fiyat değişimi ($\kappa=3.0$, $\hat{\pi}_{13}/|\hat{\pi}_{11}|=0.2$)



Şekil 7-b Genel şok sonrası (% 1.79) fiyat değişimi ($\kappa=3.0$, $\hat{\pi}_{13}/|\hat{\pi}_{11}|=0.2$)



Tablo 1. Rasyonel Dikkatsizlik Modelinde Farklı Parametreler İçin Dikkat Paylaşımı

Bilgi Akışı Üst Sınırı (κ) $\kappa_1 + \kappa_2 = \kappa$	Kendine Özgü Şok Oranı (%)	Genel Şok Oranı (%)	Fiyatların Toplam Talebe Olan Hassasiyet Oranı $\hat{\pi}_{13}/ \hat{\pi}_{11} $	Genel Koşulları İzlemek için Ayrılan Dikkat (κ_1)	Kendine Özgü Koşulları İzlemek için Ayrılan Dikkat (κ_2)
<i>Bilgi akışı kanal kapasitesinin model üzerindeki etkisi</i>					
3.0	2.55	1.79	0.15	1.198	1.8020
2.0	2.55	1.79	0.15	0.7074	1.2926
1.0	2.55	1.79	0.15	0.3111	0.6889
<i>Kendine özgü ve genel şok büyüklüklerinin model üzerindeki etkisi</i>					
3.0	5.00	1.79	0.15	0.8244	2.1756
3.0	2.55	4.00	0.15	1.6435	1.3565
2.0	2.55	4.00	0.15	1.0404	0.9596
<i>Toplam talebe bağlı hassasiyet oranının model üzerindeki etkisi</i>					
3.0	2.55	1.79	0.10	1.1612	1.8388
3.0	2.55	1.79	0.15	1.1980	1.8020
3.0	2.55	1.79	0.20	1.2295	1.7705

Tablo 1'de farklı parametre değerlerine bağlı olarak dikkatin paylaşım miktarları verilmektedir. Firmanın dikkat paylaşımı, bilgi akışı üst sınır değerine, genel ve kendine özgü şok

oranlarına ve fiyatların toplam talebe olan hassasiyetine göre değişir. Bilgi akış kanalı kapasitesi ne kadar büyük olursa, firma genel ve kendine özgü şokları iyi takip edebilir. Kendine özgü şok oranı daha fazla ise firma dikkatinin fazlasını kendine özgü koşulları izlemek için kullanır. Diğer taraftan, eğer genel şok büyüklüğü daha fazla olursa genel koşulları izlemek için daha çok dikkat ayrılır. Fiyatların toplam talebe olan hassasiyeti ise bir genel şok sonrası fiyat cevabının daha yavaş veya daha hızlı olmasını belirler. Genel koşulları takip etmek için firmanın aydırdığı dikkat miktarı da bu hassasiyet oranından etkilenir.

SONUÇ

Yeni Keynesyen iktisat teorisinin temel varsayımı olan fiyat katılıkları her ne kadar makro veri düzeyinde desteklense de, mikro veri kullanılarak yapılan araştırmalar fiyatların çok hızlı değiştiğini ortaya koymuştur. Mikro ve makro veriler arasındaki uyumsuzluğu açıklamak için geliştirilen modellerin ortak yönü, fiyat değişimlerini ortak koşullar ve sektöre özgü koşullar şeklinde ayrıştırılmıştır. Geliştirilen Rasyonel Dikkatsizlik fiyat modelini Türkiye ekonomisi için test ederken, sektöre özgü ve ortak bileşenlerin standart sapma değerleri (sırayla % 2.55 ve % 1.79) kullanıldı. Değişen bilgi akış kapasiteleri için (1, 2 ve 3 bit) fiyatların verdiği cevaplar elde edildi. Ayrıca, farklı büyüklükteki kendine özgü ve makroekonomik şoklar için fiyat tepkileri ve firmaların dikkat dağılımları bulundu.

Sonuç olarak, bilgi akışı üst limit değerinin, fiyat katılık derecesini önemli oranda etkilediği söylenebilir. Firmanın bilgi işleme kapasitesi azaldıkça fiyatların katılık derecesi de artar. Ayrıca, dikkat paylaşım oranının bilgi akışı kapasitesine bağlı olarak doğrusal değişmediği görülmüştür. Bilgi akışı kapasitesi azaldıkça, kendine özgü koşullara ayrılan dikkatin oranı da artar. Bir başka deyişle, firma kendine özgü koşullara daha fazla önem vermeye başlar. Bunun nedeni, bilgi işleme kapasitesinin sınırlı olması durumunda firmanın kendisini daha çok etkileyecek koşulların ağırlığını daha da arttırmak istemesi olabilir. Bilgi akış kanalı kapasitesi ne kadar büyük olursa, firma genel ve kendine özgü şokları iyi takip edebilir. Kendine özgü şok oranı daha fazla ise firma dikkatinin fazlasını kendine özgü koşulları izlemek için kullanır. Diğer taraftan, eğer genel şok büyüklüğü daha fazla olursa genel koşulları izlemek için daha çok dikkat ayrılır. Fiyatların toplam talebe olan hassasiyeti ise bir genel şok sonrası fiyat cevabının daha yavaş veya daha hızlı olmasını belirler. Genel koşulları takip etmek için firmanın aydırdığı dikkat miktarı da bu hassasiyet oranından etkilenir. Rasyonel dikkatsizlik modeli ile elde edilen fiyat cevaplarının Türkiye'deki fiyat belirleme dinamiklerini açıklayabildiği görüldü. Makroekonomik koşullardaki değişkenlik, sektörel koşullardakine yakın olduğu için firmalar dikkatlerini dengeli biçimde paylaştırmaktadırlar. Bunun sonucunda, fiyatlar makroekonomik şoklara da hızlı tepki verirler. Bu durum, fiyat katılık derecesinin düşük olmasına neden olmaktadır.

KAYNAKÇA

- Bils, M. & Klenow, P. J. (2004). "Some Evidence on the Importance of Sticky Prices", *Journal of Political Economy*, 112(5), s. 947-985.
- Boivin, J. Vd., (2009). "Sticky Prices and Monetary Policy: Evidence from Disaggregated US Data" *American Economic Review*, Vol. 99, No. 1, March 2009
- Calvo, G. A. (1983). "Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework", *Journal of Monetary Economics*, 12, s. 383-398.
- Cooley, T. F., Hansen, G. D. (1997). "Unanticipated Money Growth and the Business Cycle Reconsidered", *Journal of Money, Credit, and Banking*, 29(4), s. 624-648.
- Golosov, M. & Lucas, R. E. (2007). "Menu Costs and Phillips Curves", *Journal of Political Economy*, 115, s. 171-199.

- Klenow, P. J., & Kryvtsov, O. (2008). "State-Dependent or Time-Dependent Pricing: Does It Matter for Recent U.S. Inflation?", *Quarterly Journal of Economics*, 123(3), s. 863-904.
- Küçükkefe, B., (2016). "Türkiye Ekonomisinde Fiyat Katılıkları", *BJSS Balkan Journal of Social Sciences*, vol. 5, s. 19-29.
- Kydland, F. E., & Prescott, E. C. (1982) "The Computational Experiment: An Econometric Tool", *Journal of Economic Perspectives*, 10(1), 1982, s. 69-85.
- Lewis, K. (2009) "The Two-Period Rational Inattention Model: Accelerations and Analyzes", *Computational Economics*, 33(1), s. 79-97.
- Lucas, R.E. (1972) "Expectations and the Neutrality of Money", *Journal of Economic Theory*, 4, s.103-124.
- Luo, Y., & Young, E. (2013) "Rational Inattention in Macroeconomics: A Survey", *MPRA journal*, 54267
- Mackowiak, B. & Wiederholt, M. (2009) "Optimal Sticky Prices under Rational Attention", *American Economic Review*, 99(3), s.769-803.
- Mackowiak, Bartosz & Wiederholt, Mirko, (2011). "Business Cycle Dynamics under Rational Inattention", *European Central Bank Working Paper Series*, No. 1331.
- Mankiw, N. Gregory & Reis, Ricardo, "Sticky Information Versus Sticky Prices: A proposal to Replace the New Keynesian Curve", *Quarterly Journal of Economics*, 117, , s. 1295-1328.
- Matejka, F. (2010). "*Rational Inattention: Prices and Information in Economics*", Doktora Tezi, Princeton Üniversitesi.
- Matejka, F. (2002), "Rigid Pricing and Rationally Inattentive Consumer", *Journal of Economic Theory*, Volume 158, Part B, July 2015, s. 656-678
- Matejka, F. & McKay, A. (2012). "Simple Market Equilibria with Rationally Inattentive Consumers" *American Economic Review*, Vol. 102, No. 3, May 2012, s. 24-29
- Phelps, E. S. (1970). "Introduction: The New Microeconomics In Employment And Inflation Theory", *Microeconomic Foundations Of Employment And Inflation Theory*, W. W. Norton. New York, s.1-23.
- Reis, R. (2006). "Inattentive Producers", *Review Of Economic Studies*, 73, S. 793-821.
- Sims, C. A. (2003). "Implications Of Rational Inattention", *Journal Of Monetary Economics*, 50(3), s. 665-690.
- Sims, C. A. (2006). "Rational Inattention: Beyond The Linear-Quadratic Case", *American Economic Review*, 96(2), s.158-163.
- Sims, C. A. (2006). "Rational Inattention And Monetary Economics", *Handbook Of Monetary Economics*, Cilt 3, s. 155-181.
- Taylor, J. B. (1980). "Aggregate Dynamics And Staggered Contracts", *Journal Of Political Economy*, 88, s.1-23.
- Tutino, A.(2013) "Rationally Inattentive Consumption Choices", *Review Of Economic Dynamics*, 16(3), s. 421-439.
- Woodford, M. (2002). "*Inperfect Common Knowledge And The Effects Of Monetary Policy*", Knowledge, Information, And Expectations In Modern Macroeconomics: In Honor Of Edmund S. Phelps, Editör: Philippe Aghion Vd. , Princeton University Press.