

AĞ EKONOMİSİNDE TEKNOLOJİK ETKİLEŞİM MODELLEMESİ: TÜRK OTOMOTİV SANAYİİ ÖRNEĞİ

Prof.Dr. Recep Kök¹
Dr. Abdulvahap Özcan²

Özet: Bilgi toplumuna geçiş süreci ekonomik hayatı her alanda etkilerken, firmaların/endüstrilerin rekabete bakış açıları da değişmiştir. Özellikle rekabet alanında yoğun bilgi kullanımına ve Ar-Ge faaliyetlerine temel olmak üzere gelişen bilgi/yenilik rekabeti, firmaların sürekli olarak teknolojik yenilik yapmalarına dayanmaktadır. Ağ ekonomisinin temel özelliği çerçevesinde teknolojik yenilikler, firmalar/endüstriler arasında karşılıklı etkileşime dayanan ağ örgütlenmeleri ile artımsal bir şekilde gerçekleşmektedir.

Buradan hareketle bu çalışmada ağ ekonomisinde teknolojik etkileşim modeli kurgulanmış; bu kurgu çerçevesinde "ülke ekonomileri açısından sürdürülebilir büyüme ile sürdürülebilir rekabeti açıklamaya yönelik endüstriyel gelişmenin temel dinamiği, ağ ekonomileriyle (teknolojik etkileşim) açıklanan talep çekişli ve teknoloji itişli yenilikler" olduğu hipotezi test edilmiştir. Türk Otomotiv Endüstrisindeki teknolojik değişmeyi açıklamaya yönelik olarak geri bağlantılı olduğu sektörlerdeki teknolojik değişme referans alınmıştır.

Çalışmada, otomotiv endüstrisindeki teknolojik değişme, hem sektörün kendisi hem de ağ etkileşimi içinde bulunduğu geri bağlantılı sektörlerdeki teknolojik değişmeyle açıklanabilmektedir. Ayrıca otomotivdeki teknolojik değişme ise geri bağlantılı olduğu sektörlerdeki teknolojik değişmeyi de etkileyerek bir karşılıklı etkileşim ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Teoriye uygun olarak otomotiv endüstrisindeki teknolojik değişmenin geri bağlantılı olduğu sektörlerdeki teknolojik değişmeden etkilenmesi, teknoloji itişli yenilik; otomotivin geri bağlantılı sektörlerde teknolojik değişmeye neden olması ise talep çekişli yenilik olarak değerlendirilmiştir. Diğer taraftan sektördeki teknolojik değişmenin, yine sektörün rekabet gücüne etkisi incelendiğinde, teknolojik değişme ile rekabet gücü arasında karşılıklı bir etkileşim olduğu görüşü doğrulanmıştır. Sektördeki rekabet gücünün, teknolojik değişmenin yanı sıra dışsal değişkenler tarafından açıklanabileceği görüşü ise yadsınmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Ağ Ekonomisi, Teknolojik Yenilik, Teknolojik Etkileşim Modeli, Otomotiv Endüstrisi, VZA ve VAR Modelleri,

JEL Sınıflaması: C14, C22, D85, L16, L62, O33

Abstract: While the process of entering the knowledge based society affects economy in all aspects, the opinion of the firms/industries about competition has changed. Particularly the knowledge/innovation competition developed as a basis to the activities of using information intensively in the field of competition and of research and development depends on making technological innovation of firms consistently. Technological innovations within the framework of the basic feature of the network economy eventuate in parallel with network organizations based on the mutual interaction among firms/industries.

At this point, in this study, technological interaction model in the network economy has been edited and the hypothesis of "the main dynamic of industrial development aiming at explaining sustainable growth and sustainable competition is demand-pull and technology-push innovations arose from network economies (technological interaction) in terms of national economies" has been tested within the framework of the so-called editing. In order to explain the technological changes in automotive industry in Turkey, the technological alterations in the sectors which have backward linkage with the aforesaid industry has been taken into account.

To the findings obtained, the technological change in automotive industry arises from both sectors itself and the technological changes in the sectors which have backward linkage with automobile sector in the network interaction. Besides the change in the automotive sector affects also the sectors which have backward linkage with the automotive sector. So, it can be said that there is a mutual interaction among the sectors in question. In accordance with theoretical framework, it has been evaluated as technology-push innovation when the technological change in the automotive sector is affected by the sectors which have backward linkage with the so-called sector and it has been evaluated as demand pulled innovation when the changes in the automotive

¹ Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü, recep.kok@deu.edu.tr

² Pamukkale Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü, aozcan@pau.edu.tr

sector cause technological changes in the sectors which have backward linkage with it. Otherwise, it has been verified that there is a mutual interaction between technological change and competition power by studying the effects of technological changes in automotive sector to its own competition power. Another point not to be sneezed at all is the opinion that competition power of the automotive sector can be explained by the exogenous variables besides the technological change.

Key Words: Network Economy, Technological Innovation, Technological Interaction Model, Turkish Automotive Industry, DEA and VAR Models,

JEL Classification: C14, C22, D85, L16, L62, O33

1. Giriş

Tarihsel süreç incelendiğinde gerek sanayi ekonomisinde gerekse de bilgi toplumuna dönüşümün başlamış olduğu günümüzde endüstrilerin ve bireysel olarak da firmaların teknolojik yenilikler konusuna kayıtsız kalmadıkları görülmektedir. Firmaların temelde teknolojik yenilikleri takip etmeleri ve sürekli olarak teknolojik yenilik konusunda faaliyette bulunmalarının temel amaçlarından biri, ülke ve dünya piyasalarındaki ekonomik yarıştan daha fazla pay alabilme ve varlıklarını sürdürülebilirlik çabası olduğu görülür. Sanayi toplumunda bu temel amaç çerçevesinde teknolojik yeniliklerin doğrusal bir süreç şeklinde ortaya çıktığı görülür. Fakat bilgi toplumunun ekonomisinde esnek üretim sistemleri sayesinde teknolojik yenilikler, firma içindeki ve firmalar arasındaki ağ örgütlenmeleri içinde geri beslemeli çevrimsel bir süreç şeklinde ortaya çıkmaktadır. Çevrimsel yenilik modeli ve ağ örgütlenmeleri, yeniliğin süreklilik ve ağ birimleri arasında karşılıklı etkileşimine dayanmaktadır. Diğer taraftan dünyanın küresel bir pazara dönüştüğü günümüz endüstriyel yaşamında, işletmelerin rekabete bakış açıları da yine teknolojik yeniliğe odaklanmış durumdadır. Endüstriler arasındaki rekabet üstünlüğü artık belirli bir teknolojiye sahip olmaya değil; teknolojik yeniliklerin ne kadar hızlı gerçekleştiğine bağlı olarak teknolojik yenilik yapabilme yeteneğine bağlı hale gelmiştir. Buradan hareketle çalışmanın temel amacı; Recep KÖK³ tarafından kurulmuş olan aşağıdaki daraltılmış hipotezi analitik (ekonometrik) yöntemlerle test etmek ve Türkiye ekonomisi açısından seçilmiş endüstrilerin analizlerinden yararlanarak politika önerileri geliştirebilmektir. Çalışmaya referans alınan hipotez; ülke ekonomileri açısından sürdürülebilir büyüme ile sürdürülebilir rekabeti açıklamaya yönelik endüstriyel gelişmenin temel dinamiği, ağ ekonomileriyle (teknolojik etkileşim) açıklanan talep çeşitli ve teknoloji ilişkili yeniliklerdir. Uygulama, Türk Otomotiv Sektörü olarak belirlenmiştir. Otomotiv sektörü, Türkiye'nin bulunduğu coğrafyada en ileri teknolojiye sahip olan ileri ve geri bağlantı katsayısı yüksek olan bir sektör olduğu için tercih edilmiştir.

2. LİTERATÜR

Bilgi toplumunun ekonomik yapısı yeni ekonomi, dijital ekonomi, bilgi ekonomisi ve ağ ekonomisi gibi farklı isimlerle anılmaktadır. Bu çalışmada "ağ ekonomisi" ismi kullanılması, çalışmanın genel karakterine de uygun olduğu için tarafımızdan tercih edilen isim olmuştur. Van Alstyne(1997), ağ ekonomisini ağ organizasyonları olarak ele almakta ve ağ organizasyonlarının oluşturduğu ekonomik yapıyı bilgisayar bilimleri, iktisadi ve sosyolojik araçlarla açıklamaya çalışmaktadır. Ona göre ağ organizasyonu, ortak bir amaç için bir araya gelen ve işletme varlıklarını büyük ölçüde bu amaç için birleştiren ve ortak bir kontrolün sağlandığı yapıdır. Bu yapının sağlıklı bir şekilde işleyebilmesi, esneklik ve etkinliğe büyük ölçüde bağlıdır. Aviram (2003) ise çalışmasında ağ ekonomisinde ağ etkisinin düzenleyici rolüne vurgu yapmaktadır. Ağ ekonomisinin piyasa düzenlemesine yardım eden devlet dışı bir mekanizma olduğunu savunmaktadır. Durak (2005), Denizli Tekstil İşletmelerinin şebeke (ağ) organizasyonları kapsamında neden fason üretim yaptıklarını ve fason üretimin sakıncalarını araştırmıştır.

³ Prof. Dr, DEU İİBF Öğretim Üyesi.

Ağ ekonomisinde teknolojik yeniliklerin öneminin artması ve yeniliklerin kaynağının sadece teknoloji itişli değil bunun yanında talep çekişli özelliğinin de büyük ölçüde öne çıkması yapılan teorik ve uygulamalı çalışmalarda ortaya konmaktadır. Bunlardan Taylor ve diğerleri (2006) çevresel teknolojik yenilikler konusunu ele aldıkları çalışmalarında yeniliklerin kaynağını teknoloji itişli ve talep çekişli yenilikler olarak ikiye ayırmaktadırlar. Çevresel teknolojik yenilikler üzerinde kamu politikalarının teknoloji ve talep çekişli yenilikler üzerinde ne gibi etkilerinin olduğunu araştırmışlardır.

Apsen Enstitüsü Bilgi ve İletişim Teknolojileri konusunda yaptığı çalışmada BİT 'nin ekonomik, sosyal ve kurumsal yapıda meydana getirdiği değişiklikler tartışılmış, BİT devriminde birkaç on yıl öncesine dayalı merkezi bir yapıyı temsil eden itişli teknolojiden merkezi olmayan bir yapılanma içinde Ağ'a dayalı çekişli teknolojilere doğru bir kayma yaşandığı sonucuna varılmıştır. Bauer (2003), çalışmasında talep çekişli teknoloji transferini incelemiştir. Teknoloji transferinin artan rekabet baskısı nedeniyle kamudan özel sektöre, özel sektörden özel sektöre, araştırma kurumlarından özel sektöre ve teknoloji icatçısından üreticiye transferi olarak teknoloji transferini sınıflandırmaktadır. Hagel ve Brown (2005)'un çalışmasında, araştırmalardaki yeni ve ana dalga olan talep çekişli yöntemin başlamış olduğu ortaya konmakta ve farklı açılardan ele alınan talep çekişli yöntemin teknoloji itişli yöntemle karşılaştırması yapılmaktadır.

Kolodovski (2006) RISO için yapmış olduğu çalışmasında, bilimsel yeniliklerin iki ayrı yol izlediğini belirterek bunların teknoloji itişli ve talep çekişli yenilik yöntemleri olduğunu belirtmektedir. Her iki yöntemin de literatürde üzerinde çokça tartışılan yöntemler olduğuna vurgu yapmaktadır. Rovny (2007) ise talep çekişli yenilik ve teknoloji itişli yenilik arasında temel farkın, talep çekişli yeniliklerde ortaya çıkan yeniliğin artımsal yenilikler olduğunu buna karşın teknoloji itişli yeniliklerde ise radikal yeniliklerin daha çok görüldüğünü belirtmektedir. Piva and Vivarelli (2007), 1995-2000 dönemine ait verilerle 216 İtalyan İmalat Sanayi firmasında balanced panel yöntemi ile talep çekişli hipotezi ekonometrik olarak test etmişler ve uygulama sonucunda yeniliğin talep çekişli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ulusal yenilik sistemleri çerçevesinde Lee ve Park (2006)'ın yapmış olduğu uygulamalı çalışmada ara malı üretimi yapan firmalarda, Ar-Ge temelli bir yenilik sisteminde yenilik türleri ve yenilik kaynakları araştırılmıştır.

Ende and Dolfsma (2002), bilgisayar teknolojisini ele alarak tarihsel gelişim seyri içinde teknolojik gelişmenin talep yönlü mü yoksa bilgi(teknoloji itişli) yönlü mü olduğunu araştırmışlardır. Elde edilen bulgularda bilgisayar teknolojisinin gelişim evresi üç döneme ayrılmaktadır. İlk dönem olan 1900-1960 yıllarında talep çekişli gelişme etkili olurken sonraki evrelerde teknoloji itişli gelişmenin etkin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Markendahl and Werding (2007) Telekom sektöründe yaptığı uygulamalı çalışmada talep çekişli ve teknoloji itişli teknolojik gelişmeyi incelemiştir. Elde edilen bulgularda özellikle yeniliğin piyasaya ilk sunulduğu ve yüksek standartlar taşıyan özellikler içermesi durumunda teknoloji itişli yeniliklerin etkili olduğu bulgusu elde edilirken, diğer sektörlerin özellikle maliyet düşürücü etkisi ve gelişim üzerinde talep çekişli yeniliğin öne çıktığı gözlemlenmiştir. Chidamber and Kon (1994) farklı çalışmaları inceleyerek, başarılı bir teknolojik yenilik için teknoloji itişli ve talep çekişli yenilik kaynaklarının birbirinin karşıtı değil aksine birbirlerinin tamamlayıcısı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Benzer sonuca King ve diğ.(1994) de ulaşmış ve teknoloji itişli ve talep çekişli yeniliğin ürün ve süreç yeniliklerinde birbirinin tamamlayıcısı olduğuna karar vermişlerdir. Munro and Noori, (1988) ise yeni bir teknolojinin zaman tasarrufu ve maliyet azaltıcı yönlerinin geliştirilmesinde teknoloji itişli yenilik kaynağının önemli olduğuna buna karşın pazardaki tüketicilerin taleplerinin karşılanmasında, mevcut teknolojinin eksik yönlerinin giderilmesinde ise talep çekişli teknolojik yenilik kaynağının rolüne vurgu yapmaktadır. Neuberger(1997) Almanya'da bankacılık sektöründe yaşanan yenilik faaliyetlerini çalışmasına konu etmiş ve sektördeki yenilik kaynaklarının hem teknoloji itişli hem de talep çekişli yenilikler olduğunu tespit etmiştir.

3. UYGULAMANIN VERİ TABANI VE YÖNTEMİ

Çalışmanın bu aşamasında giriş kısmında belirtilen amaç doğrultusunda uygulamaya konu olan değişkenlere ilişkin veri tabanı ve bu verilerin analiz edileceği yöntemler tanıtılacaktır.

3.1. Uygulamanın Veri Tabanı ve Değişkenlerin Tanımı

Uygulamada firma ölçeğinde veri tabanı oluşturmanın güçlüğünden dolayı analizler, endüstri ölçeğinde ele alınmaktadır. Bu çalışmanın amacına yönelik olarak araçsal değişkenler elde edebilmek için girdi ve çıktı değişkenlerine ihtiyaç duyulmuştur. Bu nedenle çalışmada 1975–2000 dönemine ait emek, sermaye stoku ve çıktı değişkenleri ile ihracat ve ithalat değişkenleri kullanılmıştır. Emek değişkeni, üretimde kullanılan toplam işgücü miktarını ifade etmektedir. Çıktı ise üretim sonucunda ortaya çıkan fiziksel üretimin cari piyasa değerini göstermektedir. Emek ve çıktı değişkenleri, çeşitli yıllara ait TÜİK İstatistik Yıllıklarından elde edilmiştir. Sermaye stoku değişkeni ise, OECD'nin "Structural Statistics for Industry and Services" adlı veri tabanı CD'nden elde edilen yıllık yatırım tutarlarından hareketle tarafımızdan hesaplanmıştır⁴.

Çalışmada kullanılan veriler, imalat sanayi ISIC REV.2 sınıflaması esas alınarak düzenlenmiştir. Emek ve çıktı değişkenleri ISIC REV.2 tabanına göre yayınlandığı için, sermaye stoku değişkeni de TÜİK'in veri tabanı dönüşüm tablosu temel alınarak ISIC REV.3'ten ISIC REV.2'e tarafımızdan dönüştürülmüştür. İhracat ve ithalat değişkenleri ise TÜİK istatistik yıllıklarından elde edilmiştir. Ayrıca değişkenlerin cari değerleri enflasyonun etkisinden arındırılarak (1994=100 TEFE endeksi) reel verilere dönüştürülmüştür. Burada kullanılan değişkenlerden emek (L), sermaye (K), çıktı (O), ihracat (X) ve ithalat ise (M) ile gösterilmiştir.

3.2. Uygulamanın Yöntemi: Ağ Ekonomilerinde Teknolojik Etkileşim Modeli

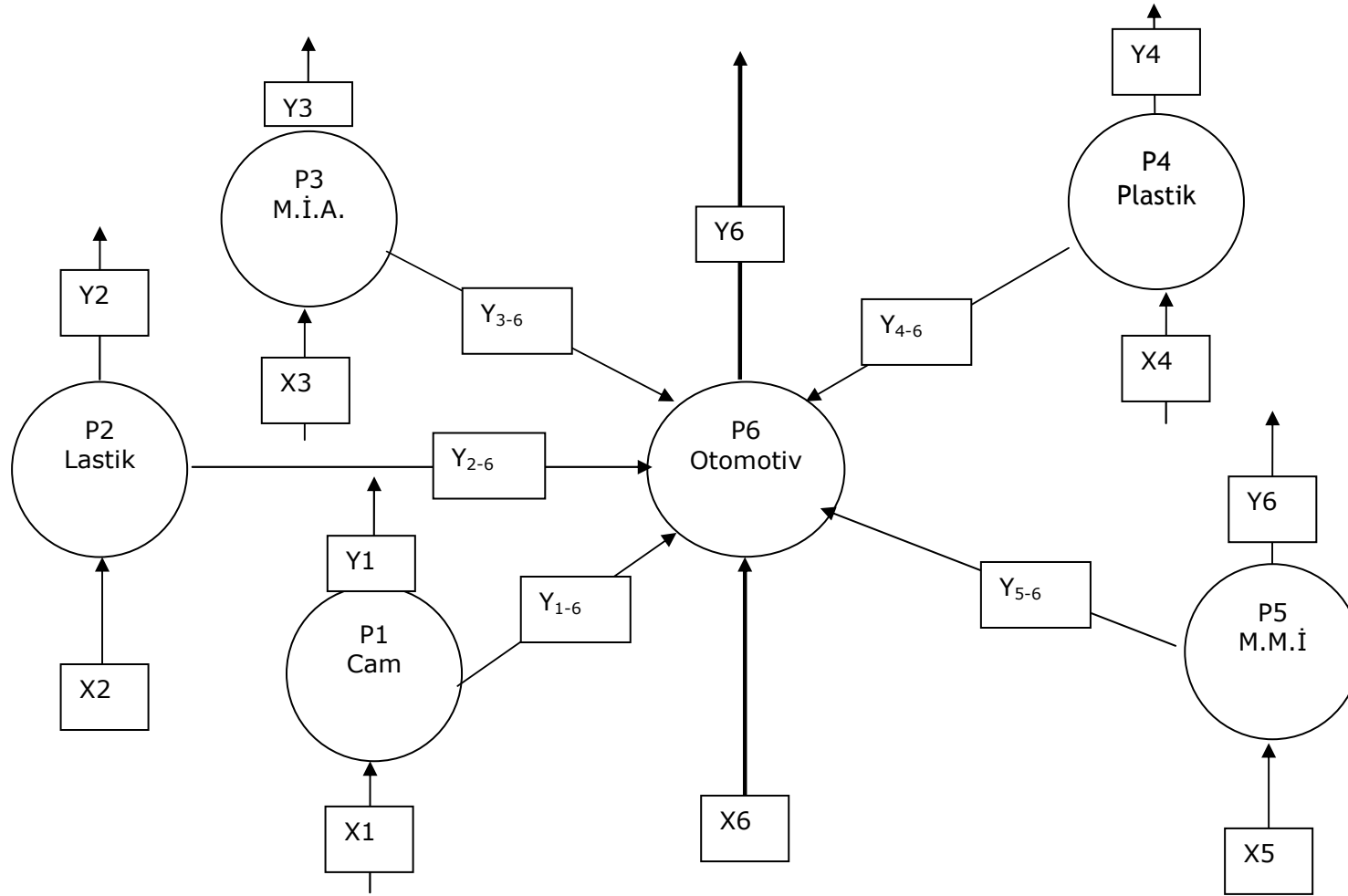
Bu çalışmanın temel amacı çerçevesinde ağ ekonomilerinde teknolojik etkileşim modeli, bu çalışmaya referans olacak şekilde kurgulanmıştır⁵. Buna göre otomotiv endüstrisi, geri bağlantılı sektör olarak belirlenmiştir. Otomotiv endüstrisi ile otomotiv endüstrisinin geri bağlantılı olduğu sektörler (lastik, cam, makine ve motor imalatı, plastik ve mesleki ve ilmi aletler sektörü) arasında aşağıdaki modeli referans alan bir ağ ekonomisi tanımı yapılmıştır.

Bu modele göre; ağ etkileşim modelinde cam endüstrisi X^1 girdisini P^1 teknolojik sürecinden geçirerek Y^1 ve 6_1Y gibi iki farklı ürün elde etmektedir. Y^1 , doğrudan tüketim için ya da diğer endüstriler için piyasaya sunulan çıktıları göstermektedir. Lastik endüstrisi ise X^2 girdisini kullanarak P^2 teknolojik süreç sonucunda Y^2 ve 6_2Y çıktısını üretmektedir. Y^2 piyasaya sunulan çıktıyı temsil etmektedir (diğer sektörler için de benzer yorumlar yapılabilmektedir). Sırasıyla her beş sektörden elde edilen ${}^6_1Y, {}^6_2Y, {}^6_3Y, {}^6_4Y$ ve 6_5Y çıktıları otomotiv endüstrisi için ara girdi olarak kullanılmaktadır. Otomotiv endüstrisi, geri bağlantılı olduğu endüstrilerden aldığı ara girdilerin yanında X^6 girdisini kullanarak P^6 teknolojisi ile Y^6 çıktısını üretmektedir. Otomotiv endüstrisinin de ürettiği ürünleri başka bir sektör girdi olarak kullanabilir. Ancak bu durumda ağ etkileşim modeli çoklu bir yapıya dönüşecektir. Bu çalışmada sadece otomotiv endüstrisi ile geri bağlantılı olan endüstriler arasındaki ağ etkileşimi incelendiği için tekli yapıdaki bir ağ etkileşimi modellenmiş ve amaç çerçevesinde analiz edilmiştir.

⁴ Geniş bilgi için bkz: Saygılı vd., 2005; 15; Tuncer ve Özüğurlu, 2004; 84-86

⁵ Bu model, Prof. Dr. Recep KÖK tarafından önerilmiş ve kurgulanmıştır.

Şekil-3.1:Ağ Ekonomisinde Teknolojik Etkileşim Modeli



Kaynak: Fâre ve Grosskopf, 2005, s.66'dan yararlanılarak tarafımızdan düzenlenmiştir.

Otomotiv endüstrisinin geri bağlantılı olduğu sektörlerle oluşturduğu bu ağ yapılanması içinde sektörler arasındaki girdi alışverişi sürecinde teknolojik etkileşim ortaya çıkmaktadır. Her sektör, kendi üretim sürecini maksimizasyon koşuluna uygun hale getirirken; bu süreçte teknolojik değişimde ortaya çıkmaktadır. Söz konusu teknolojik değişim, sektörler arası girdi alışverişinde bir sektörden diğerine aktarılabilir. Burada otomotiv sektöründeki teknolojik değişim, üretim süreci içerisinde geri bağlantılı olduğu sektörlerde meydana gelen teknolojik değişimin otomotiv sektöründeki teknolojik değişime yansımaları şeklinde ortaya konulabilir. Yani otomotiv sektörünün geri bağlantılı olduğu sektörlerde dışsal olan teknolojinin, otomotiv sektörünün bu sektörlerden ara girdi kullanımıyla içselleştirildiği düşünülmektedir.

Yukarıdaki şekilde ifade edilen ağ etkileşim modeli, şu şekilde doğrusal programlama modeline dönüştürülmüştür⁶:

İleri bağlantılı sektörlerin amaç denklemi;

$$P^i(x^i) = ((y^i, {}^{i+1}_i y)) :$$

kisit ;

$$\delta * y^i_m \leq \sum_{k=1}^K z^i_k * y^i_{km}, \dots, m = 1, \dots, M$$

$$\delta * {}^{i+1}_i y_j = \sum_{k=1}^K z^i_k * {}^{i+1}_i y_{kj}, \dots, j = 1, \dots, J$$

$$x^i_n \geq \sum_{k=1}^K z^i_k * x^i_{kn}, \dots, n = 1, \dots, N$$

$$z^i_k \geq 0, \dots, k = 1, \dots, K$$

$$\sum_{k=1}^K z^i_k \leq 1,$$

$$\delta \geq 1,$$

$$i = 1, 2, 3, 4, 5).$$

(3.1)

⁶ Ağ etkileşim modeli, Fare ve Grosskopf, 2005; 67-69'dan bu çalışmaya uyarlanmıştır

Geri Bağlantılı sektörün amaç denklemi;

$$P^6(x^6, {}^6_{i+1}y) = (y^6 :$$

Kisit ;

$$y^6_m \leq \sum_{k=1}^K z^6_k * y^6_{km}, \dots, m = 1, \dots, M$$

$$\gamma * {}^6_{i+1}y_j = \sum_{k=1}^K z^6_k * {}^6_{i+1}y^j_k, \dots, j = 1, \dots, J$$

$$\gamma * x^6_n \geq \sum_{k=1}^K z^6_k * x^6_{kn}, \dots, n = 1, \dots, N$$

$$z^6_k \geq 0, \dots, k = 1, \dots, K$$

$$\sum_{k=1}^k z^6_k \leq 1,$$

$$0 \leq \gamma \leq 1).$$

(3.2)

Ağ modeli içinde firmaların amaç denklemi ise;

$$P(x) = y^i + , y^6$$

kisit ;

$$(y^i, {}^6_1y) \in p^i(x^i)$$

$$y^6 \in p^6(x^6, {}^6_1y)$$

$$x^i + x^6 \leq x$$

(3.3)

Ağ etkileşim modelinin olmadığı bir durumda ileri ve geri bağlantılı sektörler için yukarıda iki farklı amaç denklemi yer almaktadır. Hem ileri bağlantılı hem de geri bağlantılı sektörler birbirinden bağımsız olarak maksimizasyon koşullarını sağlamaya çalışmaktadırlar. Doğrusal programlama denklemlerinde y çıktısını, x girdisi ile maksimize etme amaçlanırken bu p teknolojisi ile gerçekleşmektedir. Denklemde z yoğunluk değişkeni teknoloji değişkeni olarak modellenmektedir. Lambda ve delta ise girdi ve çıktının dispossal yani kullanılmama katsayısını ifade etmektedir. Bu çalışmada geçmiş dönem girdi ve çıktı verileri kullanıldığından burada asıl hedeflenen çalışmanın ileriki bölümünde kullanılmak üzere z ile gösterilen teknoloji katsayısını elde etmektir. Ağ etkileşimi içinde ileri ve geri bağlantılı sektörlerin maksimizasyonu, birbirleriyle bağlantılı olarak gerçekleşmektedir. Bu koşul 3. doğrusal programlama denklemi ile ifade edilmektedir.

Ağ ekonomisindeki teknolojik etkileşim modelindeki teknolojik değişme endeksi, Veri Zarflama Analizi(VZA) yöntemi ve Malmquist endeksi yardımıyla elde edilmiş, sonuçlar VAR modeli ile sınanmıştır.

Çalışmanın bu aşamasında bu yöntemlere kısaca yer verilmesi yararlı olacaktır. Bunlardan ilki veri zarflama analizi (VZA) ve malmquist verimlilik endeksidir. Etkinlik ölçümü ile benzer karar birimleri arasında karşılaştırma yapmak, etkinlikteki değişimin yönünü belirlemek ve etkinlik parametrelerinin iyileştirilmesine yönelik politikalar geliştirmek için yaygın bir şekilde kullanılan etkinlik ölçüm yöntemlerinden biri veri zarflama analizidir. VZA, parametrik olmayan matematiksel (doğrusal programlama) yöntemleri kullanmaktadır. VZA, firmaların her zaman tam etkin olmayabilecekleri varsayımı altında analizler yapmaktadır. VZA'nın en önemli özelliği, referans bir faaliyeti ortaya koyarak her bir girdi ve çıktı için referans teknoloji düzeylerini tanımlamasıdır. VZA ile etkinlik ölçümünde bir firmanın etkinliği, diğer firmaların ulaştıkları etkinlik düzeyleri ile karşılaştırma yapıldığı için nispi sonuçlar vermektedir. Bunun sonucunda ise karar alıcı birimler olan firmalar ya etkin sınırlar üzerinde ya da etkin olmayan sınırlar üzerinde yer alırlar. VZA, girdi yönelimli ve çıktı yönelimli yöntemler olmak üzere temelde iki farklı şekilde uygulanmaktadır. Girdi eksenli yaklaşımda veri bir çıktıyı en az girdi ile üretmek için girdilerin ne kadar azaltılması ya da artırılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Çıktı eksenli VZA yönteminde ise veri girdi seti ile üretimin ne kadar artırılması ya da azaltılması gerektiğini belirleyen etkinlik ölçümüdür. Bu iki farklı yöntem, ölçeğe göre sabit getiriler altında aynı sonuçları verirken; ölçeğe göre değişken getirilerin söz konusu olduğu durumda sonuçlar farklılaşabilmektedir (Kök ve Deliktaş, 2003; 219–221).

VZA yöntemi ile Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi de ölçülebilmektedir. Fark fonksiyonları ile tanımlanabilen bu endeks, ortak teknolojiye göre her bir veri noktasının uzaklıklarının oranını hesaplayarak iki veri noktası arasındaki toplam faktör verimliliğini ölçmektedir. Malmquist endeksi, teknoloji için fonksiyonel form tanımlanmasına ihtiyaç duymamaktadır. Malmquist üretim endeksi şu şekilde tanımlanmaktadır:

$$M_0^{t,t+1} = \left[\left[\frac{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^t(x_t, y_t)} \right] * \left[\frac{D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^{t+1}(x_t, y_t)} \right] \right]^{1/2} \quad (3.4)$$

Burada $D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})$, t+1 dönemi gözleminde t dönemi teknolojisine olan uzaklığı göstermektedir. Yukarıda yer alan denklem genişletilmiş kalıpla aşağıdaki gibi gösterilebilmektedir:

$$M_0 = \frac{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^t(x_t, y_t)} * \left[\frac{D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} * \left(\frac{D_0^t(x_t, y_t)}{D_0^{t+1}(x_t, y_t)} \right) \right]^{1/2} \quad (3.5)$$

$$\text{Etkinlikteki değişme} = \frac{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^t(x_t, y_t)} \quad (3.6)$$

$$\text{Teknolojik Değişme} = \left[\frac{D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} * \left(\frac{D_0^t(x_t, y_t)}{D_0^{t+1}(x_t, y_t)} \right) \right]^{1/2} \quad (3.7)$$

biçiminde ayrıştırılabilmektedir. Malmquist üretim endeksi, VZA kullanılarak hesaplanabilmektedir. Toplam faktör verimliliğinin teknolojik değişme olarak ifade edilen kısmı t ve t+1 dönemlerindeki teknolojideki kaymanın geometrik ortalamasıdır⁷. Etkinlikteki değişme ise, t ve t+1 dönemdeki nispi teknik etkinliği yani teknik ilerlemeyi göstermektedir (Kök ve Deliktaş, 2003; 240–243).

⁷ Teknolojik değişme endeksi DEA-SOLVER 4.1. PRO. paket programı kullanılarak elde edilmiştir.

Ayrıca çalışmanın temel amacına yönelik, imalat sanayi genelinde tarafımızdan seçilmiş endüstrilerden hareketle otomotiv endüstrisi özelinde teknolojik etkileşimi açıklayan ağ ekonomisinden güvenilir parametreler elde edildiğini gösterebilmek için, denklem sisteminin en iyi fit veren tahminciler elde edilmesine imkân sağlaması gerekmektedir. Dolayısıyla teknolojik etkileşim sürecinin önemini ortaya koyabilmek için Vektör Atoregresif Analiz (VAR) modelinden de yararlanılmıştır. Bu bağlamda, bu yöntemle özel kısa açıklamalarda bulunmak yararlı olacaktır.

VAR analizi ekonometrik analizlerde değişkenlerin içsel veya dışsal olduklarının belirlenmesine yönelik olarak Sims (1980;1-48) tarafından geliştirilmiş eş anlı denklem sisteminden oluşan bir yöntemdir. P kadar değişkenden oluşan ve k gecikmeli bir VAR modeli şu şekilde yazılabilir:

$$Y_t = A_0 + A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \dots + A_p Y_{t-k} + U_t \quad (3.8)$$

VAR yönteminde değişkenler arasındaki ilişkinin doğru tespit edilmesi, sistemin gecikme katsayısı olan k'nın doğru belirlenmesine ve VAR istikrar koşulunun sağlanmasına bağlıdır. Bu koşullar yerine getirildikten sonra etki-tepki ve varyans ayrıştırması güvenilir bir biçimde yapılabilmektedir. Gecikme sayısının ne olacağı konusunda temel ölçüt ise VAR sisteminde yer alan denklemlerin otokorelasyona yol açmayacak kadar bir gecikme uzunluğudur. Bunun yanında gecikme uzunluğu belirlenirken en küçük kareler yönteminin normallik, sabit varyans gibi varsayımları ile temel diognastik istatistikleri dikkate alınmalıdır. Katsayılar matrisinin her bir karakteristik kökü, birim çember içinde yer aldığı VAR istikrar koşulu sağlanmış olmaktadır. VAR sisteminde her gecikme sayısı sisteme yeni bir katsayılar matrisi ekleyeceğinden dolayı, gecikme sayısı arttıkça karakteristik kök sayısı da artacaktır. İstikrar koşulunun sağlanması içinde her bir birim kökün birim çember içinde olması yani mutlak olarak 1'den küçük olması gerekmektedir. İstikrar koşulunun sağlandığı VAR modelindeki her bir değişken eş kovaryans durağan özelliğe sahip olmaktadır (Enders, 2004; 264-268).

Denklem 3.6 da yer alan Y_t değişken matrisi hareketli ortalama süreci ile modellendiğinde denklem (VMA) aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

$$Y_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \Theta_i u_{t-i} \quad (3.9)$$

Literatürde etki-tepki analizi olarak bilinen yöntemle göre denklem 3.9'daki Θ_i matrisi, denklem sistemi içinde yer alan hata terimlerinde meydana gelen şokların, zaman boyunca, modelde yer alan bağımlı değişkenler üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır. Etki-tepki analizinde tespit edilen şokların hangi değişkenden ne kadar kaynaklandığının belirlenmesi varyans ayrıştırmasıyla ortaya konmaktadır. 3.9 denklemindeki Y_t değişkenler vektörü, Y_{1t} ve Y_{2t} gibi iki değişkenden oluşuyorsa, n dönem sonrası için yapılan öngörümlerden elde edilecek öngörümler hatalarının varyansı şu şekilde formüle edilebilmektedir (Enders, 2004;273):

$$\sigma_{y1}(n)^2 = \sigma_{y1}[\Theta_{11}(0)^2 + \Theta_{11}(1)^2 + \dots + \Theta_{11}(n-1)^2] + \sigma_{y2}[\Theta_{12}(0)^2 + \Theta_{12}(1)^2 + \dots + \Theta_{12}(n-1)^2] \quad (3.10)$$

4.21 nolu denklemden hareketle öngörümler hatalarının varyansının, her bir şoka göre payı şu şekilde formüle edilmektedir:

$$[\sigma_{y1}^2[\Theta_{11}(0)^2 + \Theta_{11}(1)^2 + \dots + \Theta_{11}(n-1)^2]] / \sigma_{y1}(n)^2 \quad (3.11)$$

$$[\sigma_{y2}^2[\Theta_{12}(0)^2 + \Theta_{12}(1)^2 + \dots + \Theta_{12}(n-1)^2]] / \sigma_{y2}(n)^2 \quad (3.12)$$

Böylece bir değişkenin zaman içerisindeki hareketinin ne kadarlık bir bölümünün diğer değişkende oluşacak bir şoktan kaynaklandığı oransal olarak belirlenebilecektir. 3.9 denkleminde elde edilecek değer sıfır olduğunda, y1t değişkeninin öngörümleme hatasının varyansı, diğer değişkenin hata teriminden etkilenmeyecek ve dışsal olacaktır. Eğer denklemden elde edilen değer bire eşit olursa diğer değişkenin hata teriminde meydana gelebilecek şoklardan tamamen etkilenmeyecek ve içsel olacaktır⁸ (Enders, 2004;278–280).

Teorik çerçeveye uygun olarak ve çalışmanın amaç bölümündeki varsayım doğrultusunda teknolojik yeniliklerin, rekabet olgusunun belirleyenlerinden biri olduğunu ortaya koyabilmek için teknolojik değişme ve rekabet gücü arasında VAR modeli yöntemi ile etki tepki analizi yapılmıştır. VAR analizinde kullanılan teknolojik değişme endeksinin yanında rekabet değişkeni için otomotiv endüstrisinin rekabet gücü endeksi elde edilmiştir. Söz konusu endeks Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler (AKÜ) yaklaşımına dayalı olarak elde edilmiştir. Buna göre:

$$AKÜ=(X_{i,t}/X_t)/(M_{i,t}/M_t) \quad (3.13)$$

$X_{i,t}$, t dönemindeki otomotiv endüstrisinin ihracatı

X_t , t döneminde ülke ihracatı toplamı

$M_{i,t}$, t döneminde otomotiv endüstrisinin ithalatı

M ise t döneminde ülkenin toplam ithalatını göstermektedir.

4. AĞ EKONOMİLERİ VE TEKNOLOJİK ETKİLEŞİM ANALİZİ SONUÇLARI

Uygulamaya ilişkin veri tabanı ve analiz araçlarının belirlenmesinden sonra otomotiv sektörü, ağ ekonomisinde teknolojik etkileşim modeli çerçevesinde analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular aşağıda açıklanmaktadır.

4.1. Ağ Ekonomisi Modeline Yönelik O.Ü.F. ve Teknolojik Değişme

Ağ ekonomisinde teknolojik etkileşim bağlamında araştırmaya konu olan otomotiv sektörü ve bu sektörle geri bağlantılı ilişki içinde olan imalat sanayi ISIC REV.2 sınıflaması 3 basamak düzeyindeki on iki sektörde ortak üretim fonksiyonu (O.Ü.F.) ve söz konusu sektörlerde teknolojik değişme olup olmadığını belirlemeye yönelik olarak eş bütünleşme yöntemi uygulanmaktadır. Çalışmada kullanılan O, K ve L değişkenlerinin her bir sektör için ayrı ayrı kaçınıcı dereceden durağan oldukları Augmented Dickey Fuller (ADF) yöntemiyle test edilmiştir. ADF testine göre; oniki sektörün tamamında her üç değişkende düzey değerinde durağan değildir. Birim kök testi sonuçlarının t istatistikleri, MacKinnon t istatistikleri ile karşılaştırılmıştır. ADF testiyle hesaplanan t istatistikleri, MacKinnon t istatistiklerinden daha küçük değere sahip olduğu için anlamsız olduğu görülmektedir. Ayrıca ADF test sonuçlarının p olasılık değerleri de kabul edilebilir düzey olan %5'den daha büyüktür. Olasılık değerlerinin %5'den büyük olması, sonuçların güvenilir olmadığını göstermektedir. Değişkenlerin ancak $d=1$. dereceden farkı alındığında durağan oldukları gözlenmektedir. $d=1$. fark alındığında ADF testi ile hesaplanan t istatistikleri, MacKinnon t istatistiklerinden büyük çıkmakta ve anlamlı sonuçlar vermektedir. Ayrıca p olasılık değerlerinin %5 ve daha düşük çıkması, değişkenlerin $d=1$. farkları alındığında ADF testinin sonuçlarının güvenilir olduğunu göstermektedir.

Oniki sektörde de her üç değişkenin durağanlık düzeylerinin aynı olduğu (I_1) belirlendikten sonra, uygulamalı çalışmalarda sıklıkla kullanılan dokuz farklı üretim

⁸ Çalışmada VAR analizi sonuçları Eviews-5 programıyla elde edilmiştir.

fonksiyonuna göre (EK 4.1) modellenerek regresyona tabi tutulmuş ve her bir modele ait hata terimlerinin durağan olup olmadığı araştırılmıştır. Uygulamalı çalışmalarda sıklıkla kullanılan ADF birim kök yöntemi, hata terimlerinin durağanlığı söz konusu olduğunda aynı düzeyde güvenilir sonuç vermediği için, parçalı birim kök testi yöntemi uygulanmıştır. Parçalı birim kök testinde durağanlık derecesi olan d , $0 < d < 0,5$ koşulunu sağladığında, hata teriminin durağan olduğu kabul edilmektedir. Ayrıca t istatistik değerinin de 2'den büyük olması test sonucunun güvenilirliği için gerekli şarttır. $d > 0,5$ olmasına karşı t istatistik değeri 2'den küçük ise sonucun anlamsız ve sıfırdan farksız olduğu anlamına gelmektedir. Bu durumda da söz konusu hata teriminin düzeyde durağan olduğu kabul edilmektedir. O, K ve L değişkenleri $d=1$. dereceden durağan iken hata terimleri de durağan olan bu modeller, eş bütünleşme yönteminin uygulanabileceği modeller olarak birim kök testlerini geçmiş olmaktadır.

Söz konusu testi geçen bu modellerde Full Modified Phillips Hansen (PH) Eş bütünleşme yöntemi ile değişkenler arasında eş bütünleşme testi yapılmıştır. Bu yöntem sonucunda birim kök testlerini geçen sektörlerde ortak üretim fonksiyonu ve bu modeller çerçevesinde söz konusu sektörlerde teknolojik değişimin olup olmadığı araştırılmıştır. Bu parametrelerin istatistikî ve iktisadi açıdan anlamlı sonuçlar verdiği modellerin eş bütünleşik oldukları söylenebilir. PH eş bütünleşme yönteminde elde edilen sonuçlarda değişen varyans, otokorelasyon ve çoklu doğrusallık gibi ekonometrik hastalıklar bulunmamaktadır. Eş bütünleşme testini geçen sektörler Otomotiv Sektörü, Tekstil Sektörü, Boya ve Diğer Kimyasal Ürünler Sektörü, Tekerlek Lastiği Sektörü, Plastik Ürünler Sektörü, Cam ve Cam Eşya Ürünleri Sektörü, Makine-Motor İmalatı ve Montajı Sektörü, Mesleki ve İlimi Aletler ve Ölçme-Kontrol Cihazları Sektörleridir. Eş bütünleşme test sonuçları ve eş bütünleşmeyi geçen sektörlerin ortak üretim fonksiyonlarının yer aldığı tablo EK 4.2'de gösterilmektedir. Testi geçen sektörlerden 7'sinin ortak üretim fonksiyonu 2 nolu model olan sabit getirili CD tipi üretim fonksiyonu olarak belirlenmiştir. Bu sektörlerden Tekerlek Lastiği Sektörü, 5 nolu üretim fonksiyonuna sahip olduğu görülmektedir. Tekerlek Lastiği sektörünün üretim fonksiyonunun farklı çıkması, sektörün kendine özel yapısıyla açıklanabilir. Bu nedenle analizde sektörler için belirlenen ortak üretim fonksiyonundan sapmayı engellemek için, bu sektörün dâhil edildiği analizde kukla (Dummy) değişken modele dâhil edilmiştir. Ayrıca sekiz sektörde de teknolojik değişim olduğu tespit edilmiştir. Eş bütünleşme testlerinde teknoloji değişkeni olarak regresyon denklemlerinde yer alan t değişkeni anlamlı çıkmıştır.

4.2. Ağ Ekonomisinde Teknolojik Etkileşim Modeli Analizi: Otomotiv Endüstrisi ve Geri Bağlantılı Endüstriler

Ağ etkileşimi içinde olan sektörlerde ortak bir üretim fonksiyonu ve teknolojik değişimin varlığı stokastik olarak belirlendikten sonra, ağ ekonomilerinde teknolojik etkileşim modelinde kullanılacak olan bu sektörlerdeki teknolojik değişim endekslerini oluşturmak gerekmektedir. Bunun için VZA analizinden yararlanılmıştır. VZA yönteminde ise sabit getirili Malmquist toplam faktör verimliliği metodu kullanılmıştır. Malmquist endeksinde sabit girdili endeks yöntemi seçilmiştir. Çalışmada belirlenen ortak üretim fonksiyonu, ölçeğe göre sabit getirili CD üretim fonksiyonu olduğu için, girdi eksenli ya da çıktı eksenli Malmquist sonuçları arasında bir fark olmayacaktır. Malmquist sonuçlarından frontier shift (kayma) olarak yer alan sonuçlar, teknolojik değişimi göstermektedir. Altı sektör için iki grup halinde bu yöntemle teknolojik değişim endeksleri elde edilmiştir. Bu endeksler EK 4.3 ve EK 4.4 VZA Malmquist Sonuçları tablosunda yer almaktadır. Tabloda yer alan teknolojik değişim endeksleri 1 değeri ölçüt alınarak değerlendirilmekte ve yorumlanabilmektedir. Endeks değerinin 1'den büyük olduğu dönemlerde teknolojik değişimin pozitif yönde olduğunu, buna karşın endeks değerinin 1'den küçük değerler aldığı dönemlerde ise teknolojik değişimin negatif olduğunu yani teknolojik bir gerilemeden söz edilebileceğini

göstermektedir. Teknolojik değişimin negatif olması, mevcut teknoloji düzeyini korumak için gerekli olan yenileme yatırımlarının bile yapılamadığını göstermektedir. Tüm sektörler için elde edilen teknolojik değişim endeksleri incelendiğinde, teknolojik değişim endeksinin dalgalı bir trend izlediği görülmektedir. Endeksin bu şekilde bir trend izlemesi, konjonktürel dalgalanmalardan kaynaklandığı söylenebilir. Çalışmaya konu olan dönem ortalamaları itibarıyla teknolojik değişim endeksi birinci VZA Malmquist endeksi sonuçları incelendiğinde (EK 4.3); lastik sektöründe %6, cam sanayinde %6, otomotiv endüstrisinde %5 ve mesleki ve ilmi aletler ve ölçme ve kontrol cihazları sanayinde ise %11'lik bir teknolojik değişim olduğu görülmektedir. EK 4.4 de ise ikinci VZA Malmquist endeksi sonuçları yer almaktadır. Buna göre; ortalama olarak lastik sektöründe %6, makine ve motor imalatı ve montajı sanayinde %7, otomotiv endüstrisinde %8 ve mesleki ve ilmi aletler ve ölçme ve kontrol cihazları sanayinde ise %3 teknolojik değişim olduğu görülmektedir.

4.3. Otomotiv Endüstrisi ve MİA, Lastik ve Cam Sanayi Analizi

VZA Malmquist yöntemiyle elde edilen teknolojik değişim endeksleri kullanılarak, VAR yöntemiyle ağ ekonomilerinde teknolojik etkileşim belirlenmeye çalışılmıştır. Ancak VAR yönteminde tüm sektörlerin birlikte ele alınması, serbestlik derecesi sorununa yol açtığı için, dört değişkenli iki ayrı VAR analizi yapılmıştır. İlk yapılan VAR analizinde otomotiv sektörü ile doğrudan bağlantılı olduğu düşünülen üç sektör (Mesleki ve İlmi Aletler ve Ölçme ve Kontrol Cihazları Sektörü, Cam Sanayi ve Lastik Sektörü) ve Otomotiv Sektörü, VAR analizi değişkenleri olarak ele alınmıştır. İkinci olarak yapılan VAR analizinde ise Otomotiv, Mesleki ve İlmi Aletler ve Ölçme ve Kontrol Cihazları Sektörü, Plastik Sanayi ve Makine-Motor İmalatı ve Montajı sektörleri seçilmiştir. Ancak eş bütünleşme testini geçen 321 nolu tekstil sektörü ile 352 nolu Boya ve Diğer Kimyasallar Sektörü ile yapılan VAR analizlerinde anlamsız sonuçlar çıktığı için analiz dışı bırakılmış ve ağ modeli altı sektörlü bir model olarak analiz edilmiştir. Ayrıca Mesleki ve İlmi Aletler Sektörü, bilgi ve iletişim teknolojilerini temsil ettiği için her iki VAR analizine de dâhil edilmiştir.

İlk yapılan VAR analizinde değişkenlerden biri Lastik Sektörüdür. Bu sektörün üretim fonksiyonu ölçeğe göre değişken getirili (VES) üretim fonksiyonu olduğu ve diğer sektörlerin tümünün üretim fonksiyonu CD üretim fonksiyonu olduğu için bu farklılığı ortadan kaldırmaya yönelik olarak VAR modeline kukla (Dummy) değişken dâhil olarak eklenmiştir. VAR yöntemi uygulanmasında sonuçların güvenilirliğinin belirlenmesi için VAR istikrar koşulunun sağlanması ve residual testlerinin anlamlı çıkması gerekmektedir. Gecikme yapısı birim çember içinde çıkmış ve istikrar koşulu sağlanmıştır. EK 4.5'de VAR istikrar koşulu ve residual testlerine ilişkin sonuçları yer almaktadır. Analiz sonuçları birim çember içinde olduğu için VAR istikrar koşulu sağlanmıştır. VAR analizinin güvenilirliğini test etmek için residual testleri yapılmıştır. Bu testler otokorelasyon LM testi, değişen varyans ve normallik testidir. VAR analizindeki değişkenler arasında otokorelasyonun olup olmadığı LM testi ile sınanmıştır. LM testi istatistikleri ve olasılık değerleri anlamlı çıkmıştır. Bu sonuçlara göre VAR analizinde değişkenler arasında otokorelasyona rastlanmamıştır. VAR analizinde dağılımın normal dağılım özelliğine sahip olup olmadığını belirlemeye yönelik olarak da normallik testi yapılmıştır. Skewness, Kurtosis ve Jarque-Bera istatistik değerlerinin ve p olasılık değerlerinin anlamlı olması, bu teste göre dağılımın normal dağılım olduğunu göstermektedir. Ayrıca analizde değişen varyans olup olmadığı da araştırılmıştır. Araştırma sonucunda Chi-sq istatistikleri ve olasılık değerlerinin anlamlı olduğu görülmüş ve değişen varyansa rastlanmadığına karar verilmiştir. Bu testler, yapılan VAR analizi sonuçlarının güvenilir olduğunu ortaya koymaktadır. Daha sonra etki-tepki (Impulse response) ayrıştırması yapılarak hata terimlerindeki şokların kalıcı etkilerinin kaç dönem sonunda ortaya çıktığı belirlenmeye çalışılmıştır. Hata terimlerinde meydana gelen şokların 12 yıllık bir zaman dilimi sonunda kalıcı olarak ortaya çıktığı görülmüştür. EK 4.6 nolu tablo, etki-

tepki analizi sonuçları grafiğidir. Değişkenlerin hata terimlerindeki şokların kalıcı etkilerinin yaklaşık 12 dönem sonunda ortaya çıktığı izlenebilmektedir. 12. dönem sonunda etki değerlerinin sıfıra yaklaştığı görülmektedir. Daha sonra varyans ayrıştırması yapılarak bağımlı değişkenin (otomotiv endüstrisi) hata terimindeki şokların oransal olarak ne kadarının kendinden ve ne kadarının da açıklayıcı değişkenlerin (otomotiv sektörünün geri bağlantılı olduğu sektörler) hata terimlerindeki şoklardan kaynaklandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Varyans ayrıştırması sonucunda otomotiv sektörünün hata terimi, geri bağlantılı olduğu sektörlerin hata terimlerinde ortaya çıkan şoklardan 12 yıllık bir zaman dilimi sonucunda kalıcı olarak etkilenmektedir (EK- 4.7). Hata terimlerindeki şoklardan etkilenme, sadece geri bağlantılı olan sektörlerden otomotiv sektörüne doğru değil, aynı zamanda otomotiv sektöründen de geri bağlantılı sektörlerle doğru çift yönlü bir etkidir.

VAR analizinde kullanılan değişkenler, sektörlerden elde edilen teknolojik değişme endeksleri (Malmquist Endeksi) olduğu için, bir sektörde meydana gelen teknolojik değişimin diğer sektördeki teknolojik değişmeye etkisini test etmede kullanılmıştır. Yöntemin uygulandığı otomotiv sektörünün geri bağlantılı olduğu sektörler, otomotiv sektöründeki teknolojik değişmeye neden olurken; otomotiv sektöründeki teknolojik değişme de, geri bağlantılı olduğu sektörlerde teknolojik değişmeye neden olmaktadır. Bu nedensellik Varyans ayrıştırması sonuçlarıyla incelendiğinde; otomotivin geri bağlantılı olduğu sektörlerdeki teknolojik değişme, hem kendisindeki hem de otomotiv sektöründeki teknolojik değişmeyi açıkladığı görülmektedir. Birinci VAR analizine göre (EK 4.7); otomotiv sektöründeki teknolojik değişimin %19.90'ı otomotiv sektörünün kendisi tarafından belirlenirken %51.63'ü mesleki ve ilmi aletler ve ölçme-kontrol cihazları sektöründen, %20.75'i cam sanayinden ve %7.70'i ise lastik sektöründeki teknolojik değişmeden etkilenmektedir. Ayrıca otomotiv sektörü, mesleki ve ilmi aletler ve ölçme-kontrol cihazları sektöründeki teknolojik değişmeye %1.12, cam sektöründeki Teknolojik değişmeye %11.54 ve lastik sektöründeki teknolojik değişmeye ise %15.30 oranında etki yapmaktadır.

4.4. Otomotiv Endüstrisi ve M.İ.A., M.M.İ. ve Plastik Sanayi Analizi

İkinci olarak yapılan VAR analizinde, öncelikle analizin istatistikî ölçütleri sağlayıp sağlamadığı araştırılmıştır. Yukarıdaki aşamalar burada da tekrarlanmıştır. EK 4.8 nolu tabloda VAR istikrar koşulu ve residual testlerine ilişkin sonuçlar yer almaktadır. Burada Var istikrar koşulu sağlanmış ve test sonuçlarına göre VAR analizinde değişen varyansa ve oto korelasyona rastlanmazken, dağılımda normal dağılım özelliği sergilediği tespit edilmiştir. VAR analizinde değişkenlerin hata terimindeki şokların kalıcı etkilerinin kaç dönem sonunda ortaya çıktığını görmek için etki-tepki analizi yapılmış ve 12 yıllık bir dönem sonucunda kalıcı etkilerin ortaya çıktığı EK 4.9 nolu grafikte izlenebilmektedir.

Yapılan ikinci VAR analizine göre (EK 4.10); Otomotiv sektöründeki teknolojik değişimin %64.52'si otomotiv sektörünün kendisi tarafından belirlenirken %9.71'i mesleki ve ilmi aletler ve ölçme-kontrol cihazları sektörü, %7.92'si plastik sanayinden ve %17.83'ü ise makine ve motor imalatı ve montajı sektöründeki teknolojik değişmeden kaynaklanmaktadır. Otomotiv sektörünün kendisi ise diğer sektörlerdeki teknolojik değişmeye sırasıyla; mesleki ve ilmi aletler ve ölçme-kontrol cihazları sektöründe %24.94, plastik sektöründe %18.43, makine ve motor imalatı ve montajı sektöründe ise %7.94 oranında etki yapmaktadır.

Otomotiv sektörünün geri bağlantılı olduğu sektörlerde meydana gelen teknolojik değişimin otomotiv sektöründe teknolojik değişmeye yol açması, teknoloji itişli yenilik olarak tanımlanabilmektedir. Buna karşın otomotiv endüstrisinin geri bağlantılı olduğu

sektörlerdeki teknolojik değişmeyi açıklaması ise talep çekişli teknolojik yenilik olarak adlandırılmaktadır.

Çalışmanın bir diğer amacı çerçevesinde teknolojik değişme ile rekabet olgusunu açıklamak üzere yapılan VAR analizinden de güvenilir sonuçlar elde edilmiştir. EK 4.11'de VAR istikrar koşuluna ilişkin sonuç incelendiğinde; VAR istikrar koşulunun sağlandığı ve gecikme yapısının da birim çember içinde yer aldığı görülmektedir. Residual testlerinden otokorelasyon ve değişen varyans testlerine ilişkin istatistik ve olasılık değerleri anlamlı çıkmıştır. Normallik testinde ise Skewness ve Kurtosis değerleri ile olasılık değerleri anlamlı çıkmasına karşın Jarque-Bera sonuçları, sınıra yakın çıkmıştır. Ancak Skewness ve Kurtosis sonuçlarının anlamlı çıkması, analiz sonuçlarının normal dağılım özelliği göstermesi açısından yeterli kabul edilebilir.

Etki tepki analizinde ise bağımlı ve bağımsız değişkenlerin hata terimlerinde meydana gelen şokların etkilerinin 18 dönem sonunda kalıcı olarak ortaya çıktığı görülmektedir (EK 4.12). Varyans ayrıştırması sonucunda hata terimlerindeki şokların ne kadarının bağımlı değişkenin kendisi tarafından ortaya çıktığını ve ne kadarının bağımsız değişkenden kaynaklandığını belirlemek mümkün olmuştur. EK 4.13'deki sonuçlara göre; teknolojik değişimin rekabet gücü üzerinde %5.22'lik bir etkisi olduğu görülmektedir. Bunun yanında rekabetin de teknolojik değişme üzerinde %19.79 gibi önemli bir etkisi söz konusudur. Bu sonuçlar, teknolojik değişme ile rekabet arasında karşılıklı bir etkileşimin olduğunu göstermektedir.

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Özetle çalışmanın uygulama bölümünden elde edilen analitik bulgular, teorik bölümde öngörülen ağ örgütlenmeleri içinde teknolojik etkileşim sürecini açıklamakta ve teknolojik yenilikler ile rekabet arasındaki etkileşimin önemini doğrular niteliktedir. Ancak çalışmanın asıl önemli yönü, elde edilen sonuçların politika önerileri geliştirme yönünde tutacağı ışık olmasıdır. Özellikle konu, ülke kalkınması açısından ele alındığında otomotiv sektörünün ekonominin bütünü üzerindeki etkisi analiz edilebilir.

Nitekim gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki teknolojik açığın giderek büyüdüğünü dikkate alığımızda, bu açığın azalması, yani gelişmekte olan ülkeler avantajına dönüşmesi, katma değeri yüksek mallar üreterek bunları gelişmiş ülkelere pazarlayabilmelerine bağlıdır. Ucuz emek ya da doğal kaynaklara dayalı üretimden teknoloji yoğun bir üretime geçiş için teknolojiye yatırım yapılması ve endüstri içindeki Ar-Ge faaliyetlerinin artırılması zorunlu hale gelmektedir. Otomotiv sektörü 2000 yılı itibarıyla imalat sanayinde yaratılan katma değer %8.19'una sahiptir. Otomotiv sektörü ve çalışmanın uygulama bölümünde inceleme konusu olan geri bağlantılı olduğu diğer sektörlerle birlikte yarattığı katma değer, imalat sanayinde yaratılan katma değer %18.40'ını oluşturmaktadır. Yine aynı yıl için otomotiv sektörü, imalat sanayi içinde istihdamdaki payı %4.33 ve geri bağlantılı olduğu sektörlerle birlikte %18.45'lik bir paya sahip olduğu görülmektedir. Gerek tek başına otomotiv sektörünün gerekse de geri bağlantılı olduğu sektörlerle birlikte yarattığı katma değer ve istihdam hacmi açısından sektörün Türkiye ekonomisindeki yeri açısından önemi ortaya çıkmaktadır. Bu analitik bulgular referans alınarak ülke ekonomisinde sektörel analizlerin yapılması, Türkiye ekonomisinin daha reel göstergelerle incelenmesine ve rekabet gücüne yönelik bulgulara ulaşılmasına imkân hazırlamaktadır.

Ülke ekonomisinde sürükleyici bir sektörün belirlenmesi ve bu sektörün ileri ve geri bağlantılı olduğu sektörlerin oluşturduğu ağ örgütlenmesinin bir sanayi kümesi şeklinde bir bölgede yoğunlaşması, dengesiz kalkınma modeli çerçevesinde ülke kalkınmasına katkıda bulunabilir. Çalışmanın sınırlandırılmış amacı çerçevesinde ileri ve geri bağlantılı sektörlerde

yatırımların artması ve Ar-Ge faaliyetlerine yönelik seçilmiş amaçların gerçekleştirilmesiyle teknolojik yeniliklere bir tür ivme kazandırabileceğini ve endüstrilerin rekabet gücünü yükseltebileceğini söylemek mümkündür.

Bu bağlamda Türkiye ekonomisi açısından sürükleyici sektör ya da sektörlerin belirlenmesi, büyük önem taşımaktadır. Dolayısıyla sektörel ilişkilerin ortaya konması, teknolojik değişimin ve göreceli geri teknoloji kullanan sektörlerin teknoloji düzeylerinin yükseltilebilmesi, farklı sektörlerde bulunan ve ileri ve geri bağlantılarla ağ ilişkisi içinde yer alan endüstrilerden hareketle sürükleyici sektörlerin belirlenmesi büyük bir önem kazanmaktadır.

Ulusal ve uluslararası alanda rekabet gücü yüksek sektörler ve firmaların piyasada sayılarının artması için teknolojik yeniliklerin de hızla artması gerekmektedir. Teknolojik yeniliklerin ise temel kaynağının Ar-Ge faaliyetleri olduğu göz önüne alındığında, AR-Ge faaliyetlerinin özel ve kamu sektöründe artması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Özellikle % 0.5 düzeylerinde olan ülkemizdeki Ar-Ge faaliyetlerine milli gelirden ayrılan payın hızlı bir şekilde %2-3'lere kadar yükseltilmesi gerekmektedir. Ar-GE faaliyetlerine bağlı olarak da bilim adamı ve diğer teknik personel kullanımı artacaktır. Potansiyel olarak var olan beşeri sermayenin aktif kullanımı bunun sonucunda sağlanmış olacaktır. Böylece ülkemizdeki yeterince kullanılmayan beyin gücümüzü üretime dönüştürmüş ve verimli faktörlerin yurtdışına transferi önlenmiş olacaktır.

Teknolojik yeniliklerin hızlanması için devletin gerekli kurumsal ve maddi altyapıyı hazır hale getirmesi ve teknolojik yenilik yönünde çalışma yapan firmaların kullanımına sunması gerekmektedir. Yenilik çalışmalarının sonucunun belirsiz olması nedeniyle yeniliklerin finansmanında risk sermayesi sunan finansal kurumların yokluğu önemli bir alt yapı eksikliği olarak değerlendirilebilmektedir. Bu nedenle gerekli yasal ve kurumsal düzenlemelerin yapılarak risk sermayesi veren finansal kurumların faaliyete geçmesi, sektörlerin kendilerini yeniden yapılandırmasına katkı sağlayacaktır.

Ar-Ge faaliyetlerine yönelik olmak üzere üniversite-sanayi işbirliğine kurumsal düzeyde işlerlik kazandırılması gerekir. Ülkemizde imalat sanayinde faaliyet gösteren firmaların ağırlıklı olarak KOBİ nitelikli firmalardan oluştuğu dikkate alınarak, özellikle uluslararası rekabetle karşı karşıya kalan büyük ölçekli firmalar karşısında yenilik yapma yeteneklerinin artırılması ve ulusal sanayinin güçlendirilmesi için katılımcı girişimciliği içine alan yeniden yapılanmaya ihtiyaç vardır. Bu çalışmanın analitik bulguları bir bütün olarak değerlendirildiğinde, büyük endüstrilerin "bilgi ve yenilik ekonomisinin" dinamiklerinden yararlanması oldukça önemlidir.

KAYNAKÇA

Marshall Van Alstyne (1997), "The State Of Network Organization: A Survey In Three Frameworks", **Forthcoming in Journal of Organizational Computing** (1997), 7(3), pp.1-50.

Amitai Aviram(2003), "Regulation by Networks", **John M. Olin Law & Economics Working Paper**, No. 181, March 2003, pp.1-60.

Durak, İbrahim (2005), **Küreselleşme Sürecinde Şebeke Organizasyonlar ve Denizli Tekstil İşletmeleri Uygulaması**, AÜ. SBE (Basılmamış Doktora Tezi), Ankara.

Margaret Taylor Edward S. Rubin Gregory F. Nemet (2006), "The Role of Technological Innovation in Meeting California's Greenhouse Gas Emission Targets", **Managing Greenhouse Gas Emissions in California** (ed: W. Michael Hanemann and Alexander E. Farrell), The California Climate Change Center at UC Berkeley, January 2006, pp.1-35

David Bollier (2006), **When Push Comes To Pull The New Economy and Culture of Networking Technology**, The Apsen Institute, Washington.

Stephen M. Bauer (2003), "Demand Pull Technology Transfer Applied to the Field of Assistive Technology", **Journal of Technology Transfer**, 28, pp.285-303.

John Hagel and John Seely Brown, "From Push to Pull- Emerging Models for Mobilizing Resources", Working Paper, October 2005, pp.1-49.

www.johnseelybrown.com/pushmepullyou4.72.pdf erişim: 03.07.2007

Andrei Kolodovski (2006), "Push - Pull - Thinking", **RISO National Laboratory Publication, Denmark**, December 2006, pp.1-19.

J. Rovny, "Benefits of research activities incorporation into the core business of smaller TSOs", **Nuclear Regulatory Authority of the Slovak Republic Publication**, IAEA-CN-142-40

http://www.pub.iaea.org/MTCD/Meetings/PDFplus/2007/cn142/cn142Papers/40_J_%20Rovny.doc erişim:03.07.2007.

Mariacristina Piva and Marco Vivarelli , "Is demand-pulled innovation equally important in different groups of firms?", **Cambridge Journal of Economics Advance**, (in pres), June 2007, pp1-20.

Jeong-dong Lee_, Chansoo Park (2006), "Research and development linkages in a national innovation system: Factors affecting success and failure in Korea" **Technovation:26**, pp.1045-1054.

Jan van den Ende and Wilfred Dolfsma, "Technology Push, Demand Pull and The Shaping of Technological Paradigms - Patterns in The Development of Computing Technology", **ERIM Report Series Research in Management**, No:ERS-2002-93-ORG, October 2002, pp.1-26.

Jan Markendahl, Jan Werding, "Local access provisioning driven by Supply-push or by Demand-pull? - Initial findings from interviews with market actors", **Project of NAP and VINNOVA**, pp.1-19.

http://www.wireless.kth.se/projects/NAP/publication_files/local%20access%20provisioning%20driven%20by%20Supply-Push%20or%20Demand-Pull.pdf erişim:04.07.2007.

Munro, H., Noori, H. (1988) "Measuring Commitment to New Manufacturing Technology: Integrating Technological Push and Marketing Pull Concepts", **IEEE Transactions on Engineering Management**, 35 (2), pp.63-70.

Chidamber, S.R., Kon, H.B. (1994), A Research Retrospective of Innovation Inception and Success: The Technology-push, Demand-pull Question" **International Journal of Technology Management**, 9 (1), pp.94-112.

King, J.L., Gurbaxani, V., Kraemer, K.L., McFarlan, F.W., Raman, K.S., Yap, C.S. (1994.) "Institutional Factors in Information Technology Innovation", **Information Systems Research**, 5 (2), pp.139-169.

Doris Neuberger (1997), "Direct Banking –A Demand Pull and Technology Push Innovation", **Thünen-Series of Applied Economic Theory Working Paper**, No. 5, pp.1-22.

EKLER

EK 1: Üretim Fonksiyonları

- $\ln O = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 \ln K + \beta_3 \ln L + \epsilon_i$
(Cobb Douglas Üretim Fonksiyonu-Ölçeğe Göre Değişken Getirili)
- $\ln(O/L) = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 \ln(K/L) + \epsilon_i$
(Cobb Douglas Üretim Fonksiyonu -Ölçeğe Göre Sabit Getirili)
- $\ln O = \beta_0 + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L + \beta_3 (\ln K - \ln L)^2 + \epsilon_i$
(CES Üretim Fonksiyonu)
- $\ln O = \beta_0 + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L + \beta_3 (\ln(K/L))^2 + \beta_4 t + \epsilon_i$
(Zaman Trendli Kmenta Yaklaşımli CES Üretim Fonksiyonu)
- $\ln(O/L) = \ln A_t + \alpha \ln(K/L) + \beta K/L + \epsilon_i$
(VES Üretim Fonksiyonu)
- $\ln O = A_t + \alpha \ln K + \beta \ln L + 0,5\alpha (\ln K)^2 + 0,5\beta (\ln L)^2 + \alpha (\ln K \ln L)$
(Sınırlamalı Translog Üretim Fonksiyonu)
- $\ln(O/L) = A_t + \alpha \ln(K^{\wedge}) + 0,5(\ln(K^{\wedge}))^2$
(Translog Üretim Fonksiyonu)
- $(O/L) = A_t + \alpha_1 \ln K + \beta_1 \ln L + \alpha_2 (L \ln K) + \beta_2 (K \ln L)$
(Doğrusal Olmayan Eklemeli Üretim Fonksiyonu)
- $O = A_t + \alpha \ln K + \beta \ln L$
(Doğrusal Eklemeli Üretim Fonksiyonu)

EK 2: Eş Bütünleşme Testi Sonucu Sektörlerin Ortak Üretim Fonksiyonu

Modeller Sektörler	1	2	5
Tekstil		CD	
Boya	CD	CD	
Lastik			VES
Plastik	CD	CD	
Cam	CD	CD	
Makine ve Motor İmalatı		CD	
Otomotiv		CD	
Mesleki ve Umi Metier ve Ölçme-Kontrol Cihazları	CD	CD	

*Tablolar tarafımızdan düzenlenmiştir.

EK 3: VZA Malmquist Endeksi

Frontier	1975=>19	1976=>19	1977=>19	1978=>19	1979=>19	1980=>1
Lastik	0.91	1.06	1.04	1.42	1.14	0.71
Cam	0.70	1.26	0.76	1.80	1.40	0.69
Otomoti	0.89	1.03	0.91	1.74	1.31	0.53
M.i.A.	0.61	1.41	0.97	1.29	2.08	0.42
Average	0.78	1.19	0.92	1.56	1.48	0.59
Max	0.91	1.41	1.04	1.80	2.08	0.71
Min	0.61	1.03	0.76	1.29	1.14	0.42
SD	0.15	0.18	0.12	0.25	0.41	0.14

1981=>1	1982=>1	1983=>1	1984=>1	1985=>1	1986=>1	1987=>1
1.41	0.95	0.87	1.10	1.10	0.93	0.92
1.37	0.65	0.92	1.04	1.09	0.94	0.81
1.43	0.69	1.01	1.03	1.09	0.86	0.79
2.56	0.45	0.92	1.06	1.07	0.69	0.88
1.69	0.69	0.93	1.06	1.09	0.86	0.85
2.56	0.95	1.01	1.10	1.10	0.94	0.92
1.37	0.45	0.87	1.03	1.07	0.69	0.79
0.58	0.21	0.06	0.03	0.01	0.12	0.06

1988=>19	1989=>1	1990=>1	1991=>1	1992=>1	1993=>1	1994=>1
1.06	1.20	1.03	1.42	1.11	0.71	1.35
1.14	1.11	1.04	1.36	1.11	0.77	1.49
1.17	0.82	1.31	1.43	1.02	0.83	1.34
1.42	1.06	0.78	1.42	1.04	0.72	1.50
1.20	1.05	1.04	1.41	1.07	0.76	1.42
1.42	1.20	1.31	1.43	1.11	0.83	1.50
1.06	0.82	0.78	1.36	1.02	0.71	1.34
0.16	0.16	0.22	0.03	0.05	0.05	0.08

1995=>199	1996=>199	1997=>199	1998=>199	1999=>200	Average
0.92	0.93	1.20	0.78	1.30	1.06
0.88	1.00	1.42	0.55	1.22	1.06
0.87	0.88	1.12	0.86	1.21	1.05
0.90	0.89	1.48	0.97	1.17	1.11
0.89	0.92	1.31	0.79	1.23	1.07
0.92	1.00	1.48	0.97	1.30	1.11
0.87	0.88	1.12	0.55	1.17	1.05
0.02	0.06	0.17	0.18	0.06	0.03

EK 4: VZA Malmquist Endeksi

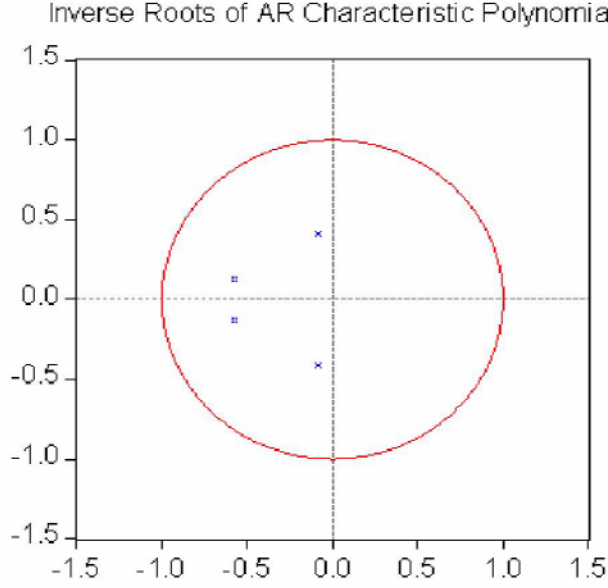
Frontier	1975=>19	1976=>19	1977=>19	1978=>19	1979=>19	1980=>198
Plastik	1.14	1.07	0.90	1.06	1.08	1.04
M.M.i.	0.82	1.44	0.82	1.12	1.13	1.24
Otomoti	1.09	1.44	0.83	1.12	1.08	1.27
M.i.A.	0.88	1.24	0.76	1.09	1.29	1.43
Average	0.98	1.30	0.83	1.10	1.14	1.25
Max	1.14	1.44	0.90	1.12	1.29	1.43
Min	0.82	1.07	0.76	1.06	1.08	1.04
SD	0.16	0.18	0.06	0.03	0.10	0.16

1981=>19	1982=>19	1983=>19	1984=>19	1985=>19	1986=>19	1987=>19
1.09	1.05	0.99	0.80	1.38	1.16	1.00
0.92	0.86	0.97	0.76	1.34	1.14	1.05
0.92	0.89	1.03	0.80	1.32	1.44	0.99
0.64	0.62	0.88	0.67	1.46	1.21	1.03
0.89	0.85	0.97	0.76	1.38	1.24	1.02
1.09	1.05	1.03	0.80	1.46	1.44	1.05
0.64	0.62	0.88	0.67	1.32	1.14	0.99
0.19	0.18	0.07	0.06	0.06	0.14	0.03

1988=>19	1989=>19	1990=>19	1991=>19	1992=>19	1993=>19	1994=>19
1.01	1.25	1.09	1.07	1.08	0.59	1.71
0.99	1.09	0.98	1.14	1.06	0.81	1.20
0.91	1.19	1.14	1.23	1.10	0.72	1.35
0.97	1.21	0.96	1.04	0.96	1.05	1.11
0.97	1.18	1.04	1.12	1.05	0.79	1.34
1.01	1.25	1.14	1.23	1.10	1.05	1.71
0.91	1.09	0.96	1.04	0.96	0.59	1.11
0.04	0.07	0.09	0.08	0.06	0.19	0.27

1995=>19	1996=>19	1997=>19	1998=>19	1999=>20	Average
0.99	0.96	1.45	0.57	1.33	1.08
0.97	0.87	2.21	0.48	1.42	1.07
0.91	1.04	1.05	0.84	1.23	1.08
0.94	0.94	1.37	0.75	1.19	1.03
0.95	0.95	1.52	0.66	1.29	1.06
0.99	1.04	2.21	0.84	1.42	1.08
0.91	0.87	1.05	0.48	1.19	1.03
0.04	0.07	0.49	0.16	0.11	0.02

EK 4.5: Otomotiv ve M.İ.A., Cam, Lastik Endüstrileri VAR İstikrar Koşulu



Otokorelasyon LM Testi

Gecikme Sayısı	LM İstatistiği	Olasılık
1	15.40510	0.4952
2	10.00901	0.8662

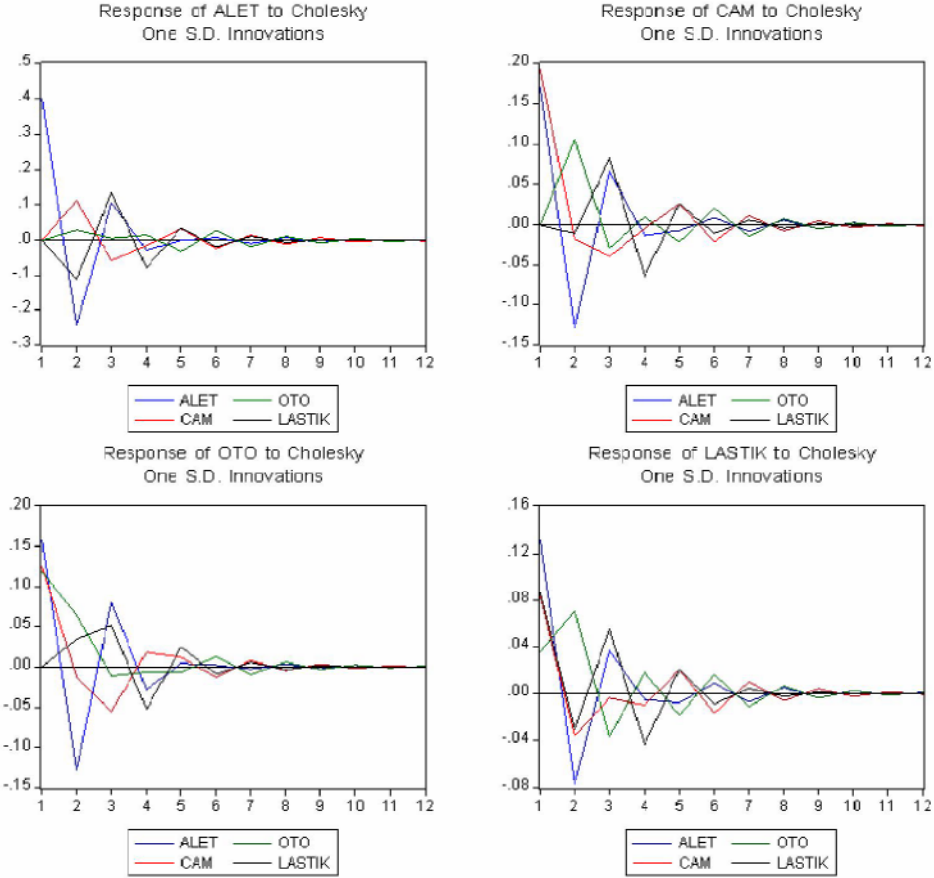
Normallik Testi			
	Chi-sq	Serbestlik derecesi	Olasılık
Skewness	3.262656	4	0.51
Kurtosis	6.471076	4	49
Jarque-Bera	9.733733	8	0.16

Değişen Varyans Testi		
Chi-sq	Serbestlik derecesi	Olasılık
97.54806	90	0.2753

*Tablolar tarafımızdan düzenlenmiştir.

EK 4.6: Otomotiv ve M.İ.A., Cam, Lastik Endüstrileri Etki-Tepki Analizi

Sonuçları Grafik Gösterimi



EK 4.7: Otomotiv ve M.LA., Cam, Lastik Endüstrileri Varyans Ayrıştırması Analiz

Sonuçları

Bağımlı Değişken Oto

Dönem	S.E.	M.LA.	CAM	OTO	LASTIK
1	0.234696	45.69514	28.44163	25.86323	0.000000
2	0.277149	54.10312	20.59426	23.79716	1.505456
3	0.298301	53.84622	21.21006	20.68376	4.259969
4	0.304878	52.41935	20.65563	19.85162	7.073400
5	0.306132	52.00770	20.62999	19.73606	7.626243
6	0.306824	51.77839	20.72122	19.82107	7.679323
7	0.307137	51.68334	20.74177	19.87999	7.694901
8	0.307267	51.65076	20.74862	19.89781	7.702801
9	0.307327	51.63930	20.75384	19.90328	7.703586
10	0.307353	51.63519	20.75656	19.90546	7.702794
11	0.307363	51.63393	20.75746	19.90626	7.702342
12	0.307367	51.63364	20.75771	19.90647	7.702178

Bağımlı Değişken M.İA.

Dönem	S.E.	M.LA.	CAM	OTO	LASTIK
1	0.401325	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.496569	89.66209	5.074262	0.341403	4.922242
3	0.528552	83.19948	5.669849	0.312955	10.81772
4	0.535381	81.36291	5.601663	0.378809	12.65662
5	0.538342	80.47063	5.889814	0.704291	12.93526
6	0.539887	80.02903	6.040849	0.953226	12.97690
7	0.540580	79.84989	6.103177	1.058952	12.98798
8	0.540894	79.77906	6.134798	1.100097	12.98605
9	0.541033	79.75121	6.150041	1.116904	12.98185
10	0.541088	79.74125	6.155922	1.123306	12.97952
11	0.541107	79.73816	6.157828	1.125392	12.97862
12	0.541113	79.73729	6.158399	1.125982	12.97833

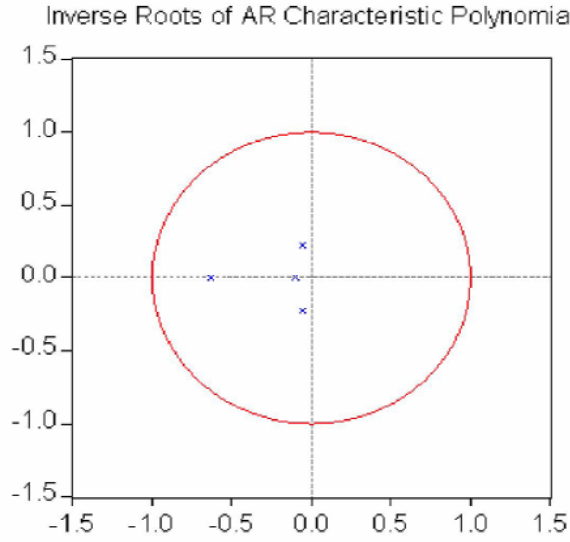
EK 4.7'nin Devamı
Bağımlı Değişken Cam

Dönem	S.E.	M.i.A.	CAM	OTO	LASTIK
1	0.255897	43.92792	56.07208	0.000000	0.000000
2	0.306292	48.44942	39.44390	11.99131	0.115367
3	0.327732	46.37251	35.82955	11.23399	6.563945
4	0.334217	44.74362	34.46886	10.89468	9.892849
5	0.336967	44.05695	34.51207	11.08864	10.34233
6	0.338512	43.72658	34.56400	11.36763	10.34179
7	0.339132	43.61678	34.55597	11.48989	10.33736
8	0.339377	43.58640	34.55176	11.52700	10.33484
9	0.339480	43.57794	34.55191	11.53925	10.33090
10	0.339521	43.57563	34.55207	11.54371	10.32859
11	0.339534	43.57522	34.55192	11.54511	10.32776
12	0.339538	43.57524	34.55180	11.54545	10.32751

Bağımlı Değişken Lastik

Dönem	S.E.	Mes. ve İlmi Alet. Ve Ölgme- Kontrol Cihaz.	CAM	OTO	LASTIK
1	0.181019	52.72100	20.80446	3.870755	22.60378
2	0.213714	50.59305	17.72065	13.47430	18.21201
3	0.226568	47.57085	15.79425	14.56899	22.06591
4	0.231684	45.53892	15.28686	14.54252	24.63170
5	0.234298	44.63226	15.68451	14.81673	24.86650
6	0.235738	44.22576	15.97325	15.10684	24.69415
7	0.236341	44.08825	16.06779	15.24119	24.60277
8	0.236572	44.05101	16.10052	15.28328	24.56519
9	0.236663	44.04166	16.11432	15.29582	24.54820
10	0.236697	44.03949	16.11949	15.29978	24.54124
11	0.236709	44.03920	16.12100	15.30089	24.53890
12	0.236712	44.03928	16.12136	15.30112	24.53824

EK 4.8: Otomotiv ve M.İ.A., M.M.İ, Plastik Endüstrileri VAR İstikrar Koşulu Sonuçları



Otomotiv ve M.İ.A., M.M.İ, Plastik Endüstrileri VAR Residual Testi Sonuçları

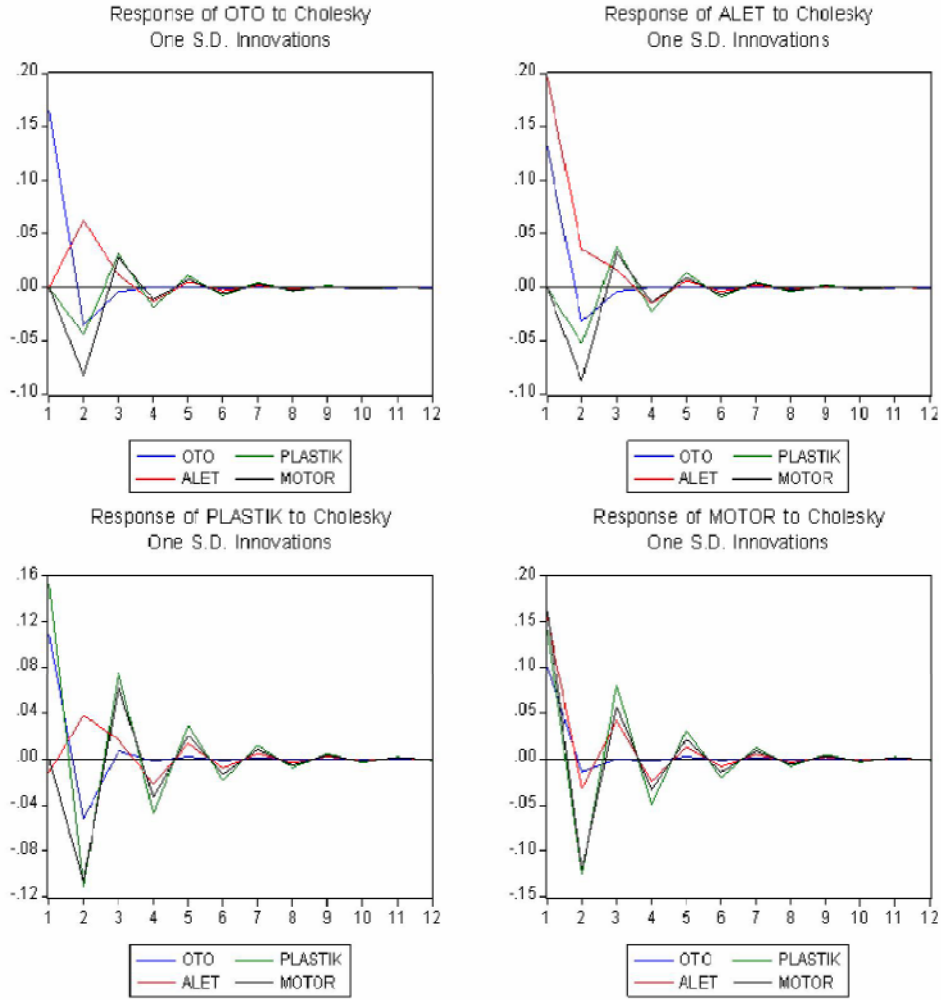
Otokorelasyon LM Testi		
Gecikme Sayısı	LM İstatistiği	Olasılık
1	17.86638	0.3318
2	17.25471	0.3693

Normallik Testi			
	Chi-sq	Serbestlik derecesi	Olasılık
Skewness	1.697425	4	0.7912
Kurtosis	7.851540	4	0.0972
Jarque-Bera	9.548965	8	0.2981

Değişen Varyans Testi			
	Chi-sq	Serbestlik derecesi	Olasılık
	97.80304	100	0.5435

EK 4.9: Otomotiv ve M.LA., M.M.İ, Plastik Endüstrileri VAR Etki Tepki Analizi Sonuçları

Grafik Gösterimi



EK 4.10: Otomotiv ve M.LA., M.M.İ, Plastik Endüstrileri Varyans Ayrıştırması

Sonuçları

Bağımlı Değişken Oto

Dönem	S.E.	OTO	M.LA.	PLASTIK	M.M.İ
1	0.165316	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.203405	69.09297	9.572027	4.714792	16.62021
3	0.208159	66.00670	9.450996	6.815855	17.72645
4	0.209665	65.06434	9.689806	7.495508	17.75034
5	0.210185	64.74492	9.712626	7.751164	17.79129
6	0.210396	64.61613	9.712319	7.854524	17.81703
7	0.210482	64.56364	9.712591	7.896328	17.82744
8	0.210517	64.54256	9.712922	7.913097	17.83142
9	0.210531	64.53412	9.713063	7.919819	17.83300
10	0.210536	64.53073	9.713115	7.922517	17.83364
11	0.210538	64.52937	9.713135	7.923601	17.83389
12	0.210539	64.52882	9.713143	7.924036	17.83400

Bağımlı Değişken M.İA.

Dönem	S.E.	OTO	M.LA.	PLASTIK	M.M.İ
1	0.235910	30.73469	69.26531	0.000000	0.000000
2	0.261438	26.48308	58.29175	4.078484	11.14669
3	0.266711	25.46355	56.40228	5.941628	12.19254
4	0.268435	25.13823	55.97842	6.574225	12.30912
5	0.269051	25.02510	55.78410	6.815019	12.37577
6	0.269301	24.97970	55.69875	6.912185	12.40936
7	0.269403	24.96119	55.66446	6.951412	12.42293
8	0.269444	24.95376	55.65087	6.967148	12.42823
9	0.269460	24.95078	55.64542	6.973458	12.43034
10	0.269466	24.94958	55.64323	6.975991	12.43119
11	0.269469	24.94910	55.64236	6.977008	12.43153
12	0.269470	24.94891	55.64200	6.977416	12.43167

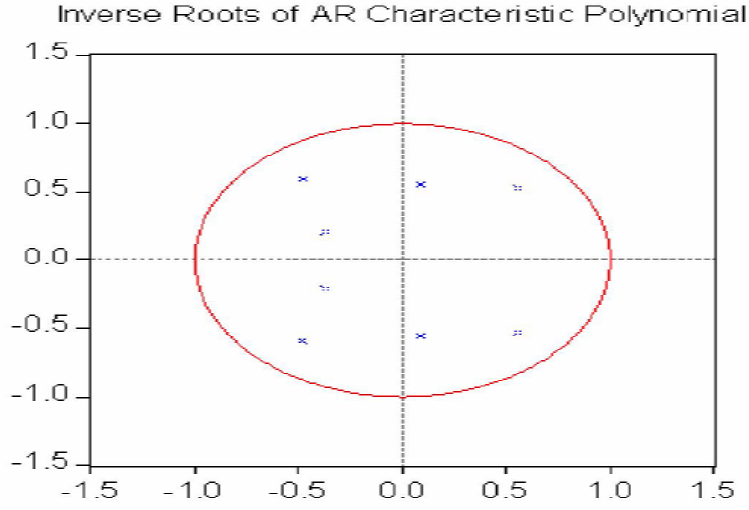
Ek 4.10'un Devamı
Bağımlı Değişken Plastik

Dönem	S.E.	OTO	M.LA.	PLASTİK	M.M.İ
1	0.188565	33.39607	0.372821	66.23111	0.000000
2	0.251199	23.03206	2.502500	56.66865	17.79679
3	0.270160	19.98467	2.556725	56.70539	20.75322
4	0.277060	19.00590	3.054623	56.78642	21.15305
5	0.279685	18.65655	3.227912	56.82737	21.28816
6	0.280729	18.52138	3.283255	56.84419	21.35118
7	0.281148	18.46736	3.304695	56.85067	21.37728
8	0.281317	18.44570	3.313489	56.85324	21.38757
9	0.281385	18.43703	3.317044	56.85427	21.39166
10	0.281412	18.43354	3.318467	56.85468	21.39330
11	0.281423	18.43215	3.319038	56.85485	21.39396
12	0.281427	18.43159	3.319267	56.85492	21.39423

Bağımlı Değişken M.M.İ

Dönem	S.E.	OTO	M.LA.	PLASTİK	M.M.İ
1	0.283418	12.57100	30.22539	24.59658	32.60702
2	0.334074	9.232297	22.66402	31.63598	36.46771
3	0.350607	8.382130	21.96872	33.90349	35.74566
4	0.356526	8.112455	21.72094	34.71381	35.45279
5	0.358837	8.014157	21.58296	35.02738	35.37551
6	0.359767	7.975007	21.52467	35.15143	35.34889
7	0.360142	7.959267	21.50196	35.20092	35.33786
8	0.360292	7.952964	21.49298	35.22073	35.33333
9	0.360352	7.950439	21.48937	35.22867	35.33151
10	0.360376	7.949425	21.48793	35.23186	35.33079
11	0.360386	7.949018	21.48734	35.23314	35.33050
12	0.360390	7.948855	21.48711	35.23366	35.33038

EK 4.11: T.D. ve R.G.'ne Yönelik VAR Analizi istikrar Koşulu Sonuçları



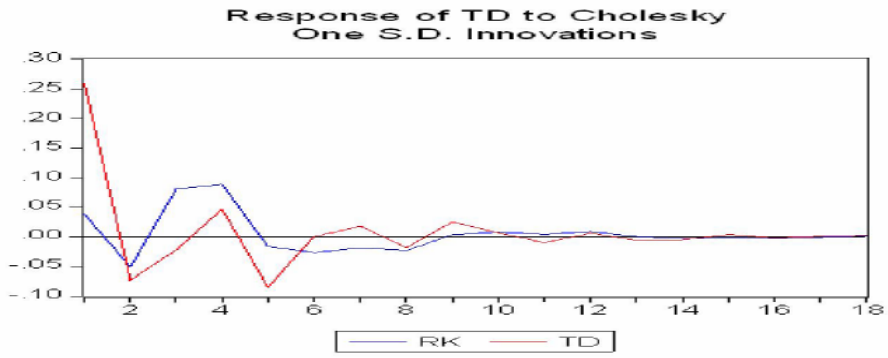
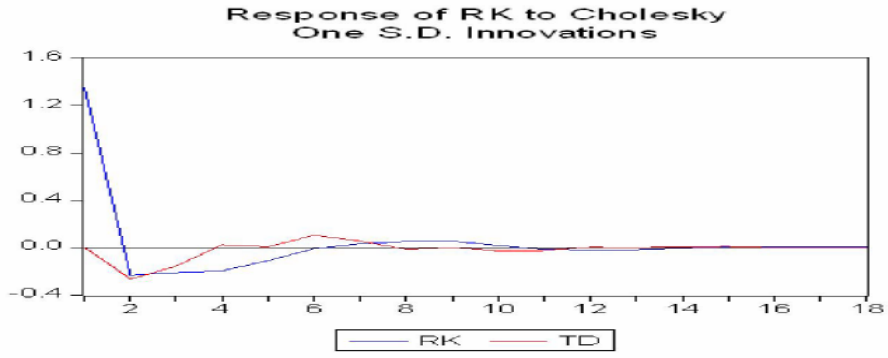
T.D. ve R.G.'ne Yönelik VAR Residual Testi Sonuçları

Otokorelasyon LM Testi		
Gecikme Sayısı	LM İstatistiği	Olasılık
1	7.087943	0.1313
2	4.818872	0.3064

Normallik Testi			
	Chi-sq	Serbestlik derecesi	Olasılık
Skewness	5.127494	2	0.077
Kurtosis	4.491990	2	0
Jarque-Bera	9.548965	4	0.105

Değişen Varyans		
Chi-sq	Serbestlik derecesi	Olasılık
59.73323	54	0.275

EK 4.12: T.D. ve R.G'ne Yönelik Etki Tepki Analizi Sonuçları



EK 4.13: T.D. ve R.G'ne Yönelik Varyans Ayrıştırması Sonuçları

Bağımlı Değişken Rekabet Gücü

Dönem	S.E.	Rekabet Gücü Endeksi	Teknolojik Değişme Endeksi
1	1.348961	100.0000	0.000000
2	1.393292	96.47733	3.522670
3	1.417293	95.38379	4.616210
4	1.430993	95.44503	4.554966
5	1.435332	95.47076	4.529239
6	1.439112	94.97405	5.025946
7	1.440512	94.83839	5.161609
8	1.441527	94.83561	5.164386
9	1.442601	94.84330	5.156704
10	1.442965	94.80877	5.191232
11	1.443256	94.78206	5.217941
12	1.443394	94.78245	5.217545
13	1.443512	94.78327	5.216728
14	1.443547	94.78080	5.219202
15	1.443588	94.77645	5.223550
16	1.443602	94.77654	5.223463
17	1.443616	94.77660	5.223397
18	1.443620	94.77647	5.223529

Bağımlı Değişken Teknolojik Değişme

Dönem	S.E.	Rekabet Gücü Endeksi	
1			
2	0.275358	5.346687	94.65331
3	0.287886	12.80707	87.19293
4	0.304843	19.89158	80.10842
5	0.316775	18.68417	81.31583
6	0.317898	19.25761	80.74239
7	0.318952	19.46506	80.53494
8	0.320315	19.82097	80.17903
9	0.321332	19.70715	80.29285
10	0.321502	19.74746	80.25254
11	0.321682	19.74319	80.25681
12	0.321864	19.79638	80.20362
13	0.321922	19.78979	80.21021
14	0.321975	19.79446	80.20554
15	0.322001	19.79341	80.20659
16	0.322017	19.79912	80.20088
17	0.322020	19.79932	80.20068
18	0.322031	19.79953	80.20047