

ÜRÜN SOFİSTİKASYONU VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ: PANEL VERİ ANALİZİ*

Prof. Dr. Hamza ÇEŞTEPE**

Bülent Ecevit Üniversitesi, İİBF, (cestepe@gmail.com)

Onur ÇAĞLAR

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, SBE, (ocaglar84@gmail.com)

ÖZET

Günümüzde ülkelerin üretimlerini geliştirme becerileri ve kompleks mallara yönelme yeteneklerindeki farklılıklar büyüme kapasitelerini belirlemektedir. Bu çalışmada, herhangi bir ülkenin/bölgenin sahip olduğu ortalama beceri düzeyini ölçmede kullanılan ECI (Ekonomik Karmaşıklık İndeksi) değerinin kişi başına milli gelir büyümesini nasıl etkilediği araştırılmış ve buna dayalı olarak Türkiye özelinde çıkarımlarda bulunulmuştur. Her dönem için Türkiye'nin de içinde bulunduğu ECI verisi mevcut olan 86 ülke ve 5'er yıllık 6 dönemden oluşan panel veri analizinin sonuçları, ECI değişkeninin kişi başına milli gelir büyümesini pozitif yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Analiz sonuçları, kişi başına nominal milli geliri 20.395 ABD dolarından küçük olan ülkeler için ECI değerindeki artışın büyüme oranında artış sağladığını, bu etkinin ülkenin kişi başına milli geliri arttıkça azaldığını göstermiştir. Türkiye açısından konuya bakıldığında ise, yapılan analizler Türkiye'nin üretim deseni Japonya ve Güney Kore gibi ülkelerin sektörel yapısına sahip olması durumunda büyüme oranının daha yüksek düzeylerde olacağını göstermiştir. Bu bağlamda, Türkiye'nin ECI değerini artıracak şekilde sektörel dönüşüm yapması, yüksek katma değerli sektörlerle daha fazla teşvik ve destek sağlayarak bu sektörlerde üretim ve ihracatı artırmaya yönelik politikaları uygulamaya geçirmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ürün Sofistikasyonu, Ekonomik Büyüme, Ekonomik Karmaşıklık İndeksi, Panel Veri Analizi

THE RELATIONSHIP BETWEEN PRODUCT SOPHISTICATION AND ECONOMIC GROWTH: PANEL DATA ANALYSIS

ABSTRACT

Nowadays, the difference in the ability to develop their own production and the success to tend to complex goods determine countries' growth capacities. In this study, it was researched how the ECI (Economic Complexity Index) which is used to measure the average skill level of any country region has affected the per capita income growth and based on this inferences were made for Turkey. The results of panel data analysis consisting of 86 countries including Turkey in each periods and 6 periods of each 5 years where ECI data is available reveal that the ECI variable affects per capita income growth positively. The results of the analysis show that for countries with a nominal income per capita of less than 20.395 US dollars, the increase in ECI value increases the growth rate and this effect decreases as the national per capita income increases. Looking at the issue from the point of view of Turkey, the analysis shows that the growth rate will be higher if the production pattern of Turkey has the sectoral structure of countries such as Japan and South Korea. In this context, it is necessary for Turkey to execute sectoral transformation in a way that will increase ECI value, to implement policies aimed at increasing production and exports in these sectors by providing more incentives and support to the high value-added sectors.

Keywords: Product Sophistication, Economic Growth, Economic Complexity Index, Panel Data Analysis.

* Bu çalışma, Prof.Dr. Hamza ÇEŞTEPE'nin danışmanlığında Onur ÇAĞLAR tarafından 2016 yılında tamamlanmış olan "Orta Gelir Tuzağını Aşmada Sektörel Dönüşüm Rotasının Belirlenmesi: Türkiye İçin Ampirik Analiz" başlıklı yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

** Sorumlu Yazar

1. Giriş

Bir ülkede belirli bir dönemde üretilen mal ve hizmet miktarındaki artış şeklinde kısaca tanımlayabileceğimiz ekonomik büyüme kavramı, geçmişte olduğu gibi günümüzde de iktisat biliminde en çok çalışılan ve tartışılan kavramlardan biri olmuştur. Kalkınmanın sadece gelişmekte olan ülkeleri ilgilendiren bir kavram olmasına karşılık, büyümenin ister gelişmiş isterse gelişmekte olan ülkeler olsun tüm ülkeleri ilgilendirmesi ve 19. Yüzyılın başından itibaren bu ülke grupları arasındaki büyüme hızı farklılıklarının artması, bu alanda yapılan çalışmalarla geniş bir literatürün oluşmasına yol açmıştır.

Büyüme alanında oluşan literatürün önemli bir kısmı ise büyümenin kaynaklarının yada başka bir ifadeyle büyümeyi etkileyen faktörlerin hangi faktörler olduğu ile ilgilidir. 1990'lı yıllara kadar fiziki sermaye, işgücü, doğal kaynaklar, teknoloji gibi klasik faktörler büyümenin başlıca kaynakları olarak kabul edilirken, bu tarihten itibaren yeni bazı faktörlerin de büyümenin kaynakları arasında yer aldığı konusunda çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Büyümenin dolaylı kaynakları olarak da ifade edilen bu faktörler arasında makroekonomik istikrar, kurumlar, ticari ve finansal dışa açıklık gibi doğrudan kaynakları etkileyen unsurlar yer almaktadır. Bu bağlamda bir ülkenin üretim ve ihracatının yapısı da büyümenin dolaylı kaynakları arasında sayılabilir.

Günümüzde ülkelerin üretimlerini geliştirme ve kompleks mallara yönelme yeteneklerindeki farklılıklar, onların neden sıçrama yaptıklarını yada fakir kaldıklarını açıklamaktadır (McMillan ve Rodrik, 2011). Hausmann ve Hidalgo'nun yetenekler teorisine göre, bir ülkenin büyüme kapasitesi mevcut yeteneklerini çeşitlendirmesine bağlıdır. Çok sayıda ve özgün yetenekler daha yüksek verimlilik düzeyleriyle birleşik yeni aktivitelerle yönelerek elde edilir. Bu bağlamda konuyla ilgili bir çok ampirik çalışmada ortaya konulduğu gibi, daha sofistike mallarda uzmanlaşan ülkeler bilahare daha hızlı büyümektedir (Poncet ve Starosta De Waldemar, 2013).

Yabancı literatürde büyümenin kaynakları ve büyümeyi etkileyen faktörlerle ilgili oldukça fazla sayıda çalışma bulunmakla birlikte; ürün ve ihracat sofistikasyonu ile büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır. Bu konuda, özellikle Çinli iktisatçılar tarafından Çin üzerine yapılan çalışmalar daha fazladır. Türkiye'de bu konuda yapılan çalışmaların sayısı ise yok denecek kadar azdır. Türkiye'de konuyla ilgili çalışmalar daha çok orta gelir tuzağı bağlamında ele alınmıştır.

Bu çalışmanın amacı, herhangi bir ülkenin/bölgenin sahip olduğu ortalama beceri düzeyini ya da ihracatının ortalama niteliğini ölçen ekonomik karmaşıklık endeksi (Economic Complexity Index-ECI) ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ampirik olarak ortaya koymaktır. Çalışmada, Hausmann vd. (2011) ile Poncet ve Starosta De Valdemar (2013)'in çalışmalarında kurulan büyüme modellerinin bir sentezi oluşturularak başlangıç yılı ECI değeri ile, takip eden dönemdeki kişi başına milli gelir değişimi arasındaki ampirik ilişki analiz edilmiştir. Her dönem için ECI verisi mevcut olan 86 ülkenin 5'er yıllık 6 dönemden oluşan verileri panel veri analiz yöntemiyle test edilmiştir.

Çalışma giriş ve sonuç hariç dört bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde konuyla ilgili ampirik literatür hakkında bilgi verilmiştir. Sonraki bölümde değişkenler ve betimleyici istatistikler açıklanmıştır. Analiz yönteminin belirlendiği ve temel modelin ortaya konulduğu bölümden sonra, yapılan analizin sonuçları değerlendirilmiştir. Sonuç bölümünde ise çalışmanın genel sonuçları yer almaktadır.

2. Ampirik Literatür İncelemesi

Üretim ve ihracat sofistikasyonu ile büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen ampirik çalışmaların daha çok 2000'li yıllardan itibaren yapılmaya başladığı görülmektedir. Bu konuda yapılan ilk çalışmalarda (Rodrik, 2006; Hausmann, Hwang ve Rodrik, 2007; Hidalgo ve Hausmann, 2009) daha sofistike mallarda uzmanlaşan ülkelerin daha hızlı büyüdüğü sonucuna ulaşılmıştır.

Daha sonraki çalışmalarda da, genel olarak panel veri analizi kullanılarak benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Örneğin, bu dönemdeki en önemli çalışmalardan biri olan Hausmann vd. (2011)'nin çalışmasında 128 ülke ve üç adet onar yıllık dönemden (1978-1988, 1988-1998 ve 1998-2008) oluşan verilerle ECI değerinin uzun dönem büyümeye etkisi araştırılmıştır. On yıllık dönemdeki yıllık bileşik büyüme hızının bağımlı değişken olarak seçildiği çalışmada, on yıllık dönemdeki doğal kaynak ihracatındaki reel artışın başlangıç yılındaki milli gelire oranıyla temsil edilen kontrol değişkeni ve küresel genişleme ya da finansal kriz gibi olayların büyümeye etkisini kontrol etmek amacıyla dönem kukla değişkenleri de kullanılmıştır. Analiz sonucunda ECI değerinin uzun dönem büyümeye pozitif etkisi olduğu ve bu etkinin ülkenin kişi başına milli geliri arttıkça azaldığı tespit edilmiştir.

Çok sayıda ülke yanında bireysel ülkeler üzerine yapılan çalışmalar da mevcuttur. Bu bağlamda, özellikle Çin ekonomisi üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bunlardan biri olan Jarreau ve Poncet (2012)'in çalışmasında Çin örneğinde ihracat sofistikasyonu ve ekonomik performans arasındaki ilişki incelenmiştir. Adı

geçen yazarlar, tek bir ülke (Çin) içerisinde bölgesel çeşitliliği kullanarak 1997-2007 dönemi için 30 bölge üzerinde panel veri analizi yapmışlardır. Çalışmada örnek alınan Hausmann, Hwang ve Rodrik (2007)'in çalışmalarında olduğu gibi daha sofistike mallarda uzmanlaşan bölgelerin bilahare daha hızlı büyüdüğü sonucuna ulaşılmıştır.

Poncet ve Starosta De Valdemar (2013) ise, Çin Halk Cumhuriyeti'ne ait verilerle il düzeyinde yaptıkları çalışmada, sofistیکasyonun kişi başına milli gelir büyümesine etkisini incelemiştir. Çalışmada dönemlerin başlangıç yıllarındaki yatırım, beşeri sermaye, ticarete açıklık ve doğrudan yabancı yatırım değişkenleri kontrol değişkenleri olarak kullanılmıştır. Yazarlar 221 il ve üç dönemden (1997-2000, 2001-2004 ve 2005-2008) oluşan panel veriyi sabit etkiler modeliyle tahmin ettikleri analiz neticesinde, sofistیکasyon göstergesi olan ECI değişkeninin büyüme üzerinde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı etkisi olduğunu göstermişlerdir.

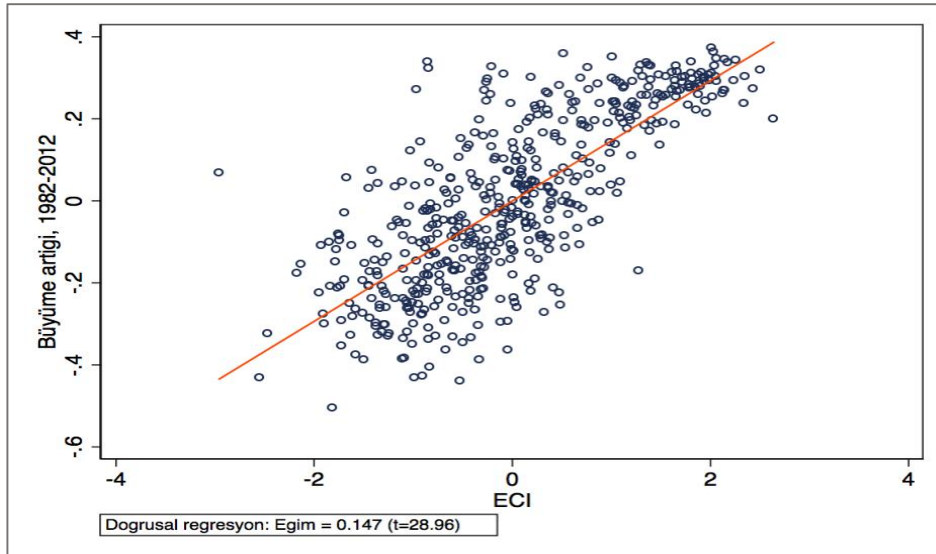
Özetle, konuyla ilgili yapılan ampirik çalışmalarda genel olarak üretim ve ihracat sofistیکasyonunun büyüme üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşıldığı görülmektedir. Bu sonuç tabii doğaal olarak, daha verimli malları üretmeleri için ülkelerin hangi politika tedbirlerini devreye sokmaları gerektiği sorusunun sorulması ve cevabının aranmasına sebep olmaktadır.

3. Değişkenler ve Betimleyici İstatistikler

Bu çalışmada, Hausmann vd. (2011) ile Poncet ve Starosta De Valdemar (2013)'in çalışmalarında oluşturulan büyüme modellerinin sentezine gidilmiştir. Hausmann vd. (2011) belirli bir dönemdeki kişi başına milli gelirin yıllık bileşik büyüme hızını bağımlı değişken olarak kullanırken, Poncet ve Starosta De Valdemar (2013) ortalama logaritmali kişi başına milli gelir değişimini bağımlı değişken olarak kullanmıştır. Her iki çalışmada da kişi başına milli gelirin baz etkisini kontrol etmek amacıyla, kişi başına milli gelirin logaritması açıklayıcı değişken olarak kullanılmıştır. Bu değişkenin varlığı nedeniyle Poncet ve Starosta De Valdemar'ın (2013) bağımlı değişken tanımına sadık kalınmıştır. Temel modelin spesifikasyonunda da Poncet ve Starosta De Valdemar'ın (2013) modeli izlenmiştir. Ancak, söz konusu çalışmada 4 yıllık ortalama büyüme açıklanırken, bu çalışmada 5 yıllık dönemdeki ortalama büyüme açıklanmıştır.

Şekil 1 ülkelerin kişi başına milli gelir değişimi ile ECI değeri arasındaki ilişkinin görsel bir özeti niteliğindedir. 1982-2012 dönemi beşer yıllık altı alt-döneme ayrılmıştır. Her alt-dönemdeki büyüme, dönem başındaki kişi başına milli gelirin logaritması, ülke sabit etkileri ve yıl sabit etkileri ile açıklandıktan sonra elde edilen artık değerler Şekil 1'in y-ekseninde yer almaktadır. Diğer bir ifadeyle y-ekseni kontrol değişkenlerinin açıklayamadığı büyüme oranını temsil etmektedir. Dönemlerin başlangıç yılındaki ECI değeri ise x-ekseninde yer almaktadır. Başlangıç yılı ECI değeri ile takip eden beş yıllık dönemdeki ortalama kişi başına milli gelir büyümesi arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu bulgu, Hausmann vd. (2011) ile Poncet ve Starosta De Valdemar'ın (2013) tespitleriyle paralellik arz etmektedir.

Şekil 1: Başlangıç Yılı ECI ile 5 Yıllık Dönemlerdeki Büyüme Artıkları İlişkisi



* Başlangıç yılındaki kişi başına milli gelirin logaritması, sabit dönem ve ülke etkileri kontrol edilerek elde edilen 1982-2012 dönemindeki (6x5-yıllık alt dönemler) kişi başına milli gelir büyümeleri ile her alt-dönemin başındaki ECI değeri arasındaki doğrusal ilişki gösterilmiştir. Örnekte 86 ülke bulunmaktadır.

Kaynak: Ricardo Hausmann vd. (2011); "The Atlas of Economic Complexity", Puritan Press, Cambridge, s. 60-66, COMTRADE.UN (2016); United Nations Commodity Trade Statistics Database, <http://comtrade.un.org/db/mr/daReportersResults.aspx?bw=T>, (11.10.2016), Kendi Hesaplamalarımız.

Literatürdeki bulgularla paralel şekilde, diğer tüm faktörler sabitken, başlangıç yılındaki ECI değerinin kişi başına milli gelir büyümesini pozitif etkilemesi ve bu etkinin başlangıç yılındaki kişi başına milli gelir arttıkça azalması beklenmektedir. Ampirik olarak sınanacak hipotezler aşağıdaki gibi geliştirilmiştir:

H1: Ülkelerin orta vadeli (beş yıllık dönem) kişi başına milli gelir değişimleri ile ülke sanayisinin sektörel kompozisyonunun sofistikasyon düzeyi (ECI) arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.

H2: Ülkelerin kişi başına milli geliri arttıkça, ülke sanayisinin sektörel kompozisyonunun sofistikasyon düzeyinin orta vadeli kişi başına milli gelir değişimine etkisi azalmaktadır.

Poncet ve Starosta De Waldemar (2013), Çin Halk Cumhuriyeti illerinin kişi başına milli gelir büyümesini açıkladıkları çalışmalarında büyümeyi ortalama logaritmik artış şeklinde tanımlamıştır. $Y_{c,t}$ c ülkesinin t yılındaki kişi başına milli gelirin logaritması iken k yıllık bir dönemdeki büyüme $\frac{Y_{c,t+k}-Y_{c,t}}{k}$ formülüyle ifade edilmiştir. Bu çalışmada k=5 olmak üzere bağımlı değişken bu formüle sadık kalınarak hesaplanmıştır.

Hipotezleri sınamak için kullanılacak temel açıklayıcı değişken Hausmann vd. (2011) tarafından geliştirilen ECI değişkenidir. Bir ülkedeki sanayi sektörünün rekabetçi sektörel kompozisyonu esas alınarak hesaplanan bu değişken, özetle ülkedeki üretime dönük becerilerin sayısını ve niteliğini temsil etmektedir. ECI değerleri Harvard Üniversitesi Uluslararası Kalkınma Merkezi'nin internet sayfasından (<http://atlas.cid.harvard.edu/rankings>) derlenmiştir.

Ayrıca, literatürde iktisadi büyümenin geleneksel belirleyicisi olarak ifade edilebilecek (Barro, 1991) çeşitli değişkenler kontrol değişkeni olarak kullanılmıştır. Dönemin başlangıç yılındaki kişi başına nominal milli gelirin logaritması (Y) değişkeni, ülkelerin refah düzeyleri arasındaki yakınsamayı kontrol etmek amacıyla sağ taraf değişkenleri arasına dahil edilmiştir. Gayri safi sabit sermaye oluşumunun milli gelir içindeki payı (InvRate) fiziki sermaye birikimini, lise mezunu olabilecek yaştaki nüfusun içinde lise mezunlarının payı (HumCap) ise ülkedeki beşeri sermaye birikimini temsil etmektedir. Dışa açıklığın büyümeye etkisini kontrol etmek amacıyla iki kontrol değişkeni de modele dahil edilmiştir. Dışa açıklık oranı (Openness) ihracat ve ithalat toplamının milli gelire oranı şeklinde hesaplanırken, FDI değişkeni ülkeye net doğrudan yabancı sermaye girişinin milli gelire oranını temsil etmektedir. Tüm kontrol değişkenleri Dünya Bankası'nın Dünya Kalkınma Göstergeleri veri tabanından derlenmiştir.

Derlenen verideki beşer yıllık büyüme dönemleri 1982-1987, 1987-1992, 1992-1997, 1997-2002, 2002-2007 ve 2007-2012 olarak tanımlanmıştır. Dünya Kalkınma Göstergeleri veri tabanında 217 ülke ya da ada için birçok katmandan veri sunulmaktadır. Söz konusu 217 ülke ya da adanın 141 tanesinde verinin her dönemi için büyüme verisi hesaplanabilmiştir. Bu 141 ülkeden yine her dönem için ECI değeri mevcut olanların sayısı ise 86'dır. Seçilmiş 6 dönemde yukarıda belirtilen kontrol değişkenleri için veri, söz konusu 86 ülke için derlenmiş olup, bu ülkeler 2012 yılında toplam dünya nüfusunun %82,6'sını, toplam ihracatının %78,52'sini ve toplam nominal milli gelirin %85,8'ini kapsamaktadır.

Tablo 1: Betimleyici İstatistikler

Değişken	Ort.	Std.	Min	Max	Gözlem
Growth overall	0.0452509	0.0736303	-0.2782836	0.2520804	N=516
between		0.0189289	-0.00808	0.114512	n=86
within		0.07118	-0.2417188	0.2459356	T=6
Y overall	7.908298	1.59591	4.70203	11.35192	N=516
between		1.537097	5.216622	10.48859	n=86
within		0.4551935	6.587809	9.41293	T=6
ECI overall	0.0021	1.062279	-2.95842	2.63764	N=516
between		1.024088	-1.823872	2.327407	n=86
within		0.2997738	-2.378395	0.7948183	T=6
InvRate overall	0.2190723	0.0657526	0.0353148	0.6556017	N=483
between		0.0466943	0.1292107	0.3620948	n=83
within		0.0460002	0.0784433	0.5403552	T=5.81928
FDI overall	0.027661	0.0628034	-0.0932173	0.8744259	N=504
between		0.0328157	0.0016977	0.1670728	n=86
within		0.0550366	-0.1770848	0.736499	T=5.86047
HumCap overall	0.6726102	0.3189993	0.0565634	1.543117	N=389
between		0.3062051	0.0919744	1.442837	n=84
within		0.113941	0.2475827	1.023517	T=4.63095

Openness	overall	0.7155356	0.5123944	0.0632034	3.986578	N=495
	between		0.4784132	0.200462	3.479203	n=85
	within		0.1829968	-0.2655066	2.348201	T=5.82353

Tablo 1’de bağımlı değişken ile açıklayıcı değişkenlerin özet istatistikleri gösterilmektedir. Tabloda değişkenlerin varyansları ülkeler arasında (between) ve ülkelerin kendi içinde (within) şeklinde ayrıştırılmaktadır. Overall ve within satırlarında tüm ülke-dönem ikilileri hesaba dahil edilmektedir. Between satırlarında ise hesaplama ülke düzeyinde yapıldığından, hesaplamada verisi bulunan ülke sayısı kadar gözlem kullanılmaktadır.

Büyüme değişkeni -0,28 ile 0,25 arasında değerler almaktadır. Her ülke için ortalama büyüme ise -0,008 ile 0,114 arasında değerler almaktadır. Within değeri, her ülkenin kendi ortalamasından ne kadar saptığını ifade etmektedir ve bu tanımdan hareketle kendi büyüme ortalamasından minimum sapmanın -0,24, maksimum sapmanın ise 0,25 olduğunu söylemek mümkündür.

Growth ve FDI değişkenlerinin varyanslarının ülkeler arasındaki kısmı, ülkelerin kendi içindeki kısmından küçüktür. Diğer bir ifade ile veriden rastgele iki ülke seçtiğimizde bu ülkelerin Growth ve FDI değişkenlerine göre arasındaki fark, ülkelerden herhangi birinin rastgele iki dönemdeki farkından daha düşüktür. InvRate hariç diğer tüm değişkenlerde bu durumun aksi söz konusudur. InvRate değişkeninde ise belirtilen farklar hemen hemen eşittir. Eğer değişken zamana bağlı olarak değişmiyorsa ülke içindeki standart sapması sıfır olacaktır. Tablo 1’de görüleceği üzere tüm değişkenlerde anlamlı denebilecek düzeyde hem within hem de between varyans bulunmaktadır. Büyüme için kullandığımız tüm değişkenlerin zamana bağlı olarak değişkenlik göstermesi ve ülkeler arasındaki hem bağımlı hem de açıklayıcı değişkenlerdeki farklılıkları etkileyebilecek, zamanla değişmeyen faktörler (kültür vb.) olabileceği ihtimali panel verinin sabit etkiler yöntemiyle analize uygunluğunu artırmaktadır. Derlenen panel veriyile büyüme modelinin hangi yöntemle tahmin edileceği konusu bir sonraki bölümde tartışılmaktadır.

4. Analiz Yönteminin Seçilmesi ve Temel Model

Çalışmada kullanılan veri, 86 yatay kesit gözlem (ülke) ve 6 periyottan oluşan panel veri formatındadır. Verinin bu yapısı nedeniyle yapılan analiz panel veri analizi olarak nitelendirilmemek mümkündür. Ekonomik araştırmalarda zaman serisi verileri ve yatay kesit verileri ile ayrı ayrı analizler yapılabildiği gibi zaman serileri ile yatay kesit serileri bir araya getirilerek, panel veri analizi yöntemi ile hem zaman hem de kesit boyutuna sahip veri seti oluşturulabilmektedir. Bu bağlamda, zaman boyutuna sahip yatay kesit verileri kullanılarak ekonomik ilişkilerin tahmin edilmesi yöntemi, panel veri analizi olarak tanımlanabilir (Gürler ve Pazarlıoğlu, 2007:37).

Panel veri analizi, zaman serileri ile yatay kesit serilerini (bu çalışmada ülkeler) bir araya getirip, zaman ve kesit boyutunda veri setinin analiz edilmesine olanak tanımaktadır. Panel veriler sabit etkiler ya da rastgele etkiler modelleriyle tahmin edilebildiği gibi, verinin panel yapısı göz ardı edilerek karma (havuzlanmış) EKK yöntemiyle de tahmin edilebilir. Sabit etkiler yöntemi yatay kesit gözlemin kendi içinde bağımlı değişkenle açıklayıcı değişken arasındaki ilişkiyi inceler. Her yatay kesit gözleminde modeldeki değişkenleri etkileyebilecek bireysel karakteristikler olabileceği varsayımı yapılır. Ekonometrik açıdan bu varsayım, “Yatay kesit gözlemlerin hata terimleri ile açıklayıcı değişkenler arasında ilinti vardır” şeklinde ifade edilebilir. Sabit etkiler modeli zamana bağlı olarak değişmeyen tüm olası etkileri kontrol ederek, açıklayıcı değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki net etkisinin ölçülmesine olanak tanır. Sabit etkiler yönteminin diğer önemli bir varsayımı da yatay kesit elemanlarının hata terimleri arasında ilinti olmamasıdır. Eğer bir ülkenin hata terimleri diğer ülkelerin hata terimleri ile ilintiliyse zamana bağlı olarak değişmeyen karakteristiklerin yatay kesit elemana özgü olmadığı sonucu doğar ve bu nedenle sabit etkiler yöntemi doğru kestirimleri vermeyebilir. Sabit Etkiler Yöntemi zamanla değişmeyen değişkenlerin kullanımına izin vermezken, Rastgele Etkiler ve Karma En Küçük Kareler yöntemleri izin vermektedir. Eğer yatay kesit elemanları arasındaki farklılıkların bağımlı değişken üzerinde etkisi olacağına dair bir beklenti varsa rastgele etkiler yöntemiyle tahmin yapmak daha doğru olacaktır. Rastgele etkiler yöntemi yatay kesit elemanlarının hata terimlerinin açıklayıcı değişkenlerle ilintili olmadığı varsayımına dayanır.

Temel modelde yıllık ortalama büyüme değişkeni, başlangıç yılındaki kişi başına milli gelir (Y), ECI (Hipotez 1), ECI ve Y değerlerinin etkileşimi (Hipotez 2) yatırımların milli gelire oranı (InvRate), net doğrudan yabancı yatırımların milli gelire oranı (FDI), dışa açıklık oranı (Openness) ve lise mezunu olabilecek yaşta nüfusta lise mezunlarının payı (HumCap) değişkenleriyle açıklanmaktadır. Kişi başına milli gelir ve ECI değişkenlerinin çarpımıyla elde edilen etkileşim değişkeni beklendiği üzere çoklu eşdoğrusallık problemine sebep olmaktadır. Bu nedenle Aiken ve West (1991)’in önerdiği gibi direkt değişkenlerde merkezlemeye (centering) gidilmiştir. Merkezleme bir değişkenin ortalamasının değişkendeki her gözlemden çıkarılması işlemidir. Etkileşim değişkeni olan Interact, merkezlenmiş Y ve ECI değerleri çarpılarak elde edilmiştir. Tablo 2’de açıklayıcı değişkenlerin Varyans Büyütme Faktörü (VIF) değerleri merkezleme öncesi ve sonrası sunulmuştur. Genel kabul görmüş kural gereği 10’dan büyük VIF değeri durumunda çoklu eşdoğrusallık

probleminden şüphelenilebilir. Görüleceği üzere merkezleme, olası bir çoklu eşdoğrusallık problemini ortadan kaldırmıştır (Aiken ve West, 1991:28-47).

Tablo 2: Merkezleme Öncesi ve Sonrası VIF Değerleri

Değişken	Merkezlenmemiş	Merkezlenmiş
Y	5.22	5.18
ECI	44.88	2.67
Interact	44.56	1.35
InvRate	1.11	1.11
FDI	1.3	1.3
HumCap	4.25	4.25
Openness	1.33	1.33

Bu modelin hangi yöntemle tahmin edilmesi gerektiğini tartışmak üzere iki test yapılmıştır. Sabit etkiler ve rastgele etkiler yöntemlerinin uygunluk kıyaslamasını yapmak üzere Hausmann Testi, sabit etkiler ve EKK yöntemlerinin kıyaslamasını yapmak üzere Tek-Yönlü Havuzlanabilirlik (Poolability) Testi modele uygulanmıştır.

Rastgele etkiler ile sabit etkiler yöntemleri arasında seçim yapmayı sağlayan Hausmann Testi'nde tercih edilen yöntemin rastgele etkiler olduğu sıfır hipotezine karşı sabit etkiler alternatif hipotezini sımar. Temel olarak yatay kesit elemanlarına özgü hata terimlerinin açıklayıcı değişkenlerle ilintili olup olmadığı test edilmektedir ve H_0 'da ilinti olmadığı varsayılmaktadır. Tablo 3'deki P değerinin 0,05'ten küçük olması %95 ve daha yüksek güvenilirlik düzeyinde H_0 'ın reddedilebileceğini göstermektedir. Hausmann Testi sonucu, sabit etkiler yönteminin rastgele etkiler yöntemine kıyasla daha uygun olduğunu göstermiştir.

Tablo 3: Hausmann Testi Sonuçları

	(b)	(B)	(b-B)	Sqrt (diag(V_b-V_B))
	fixed	random	difference	S.E.
Y	-0.0688931	-0.0252837	-0.0436094	0.0087867
ECI	0.1535046	0.0352457	0.1182589	0.0427243
Interact	-0.0202546	-0.0030851	-0.0171695	0.0054932
InvRate	-0.2748556	-0.1167599	-0.1580958	0.0518918
HumCap	0.2156243	0.119201	0.0964234	0.0295995
Openness	0.1562878	0.0199696	0.1363182	0.0232988
FDI	0.0101344	-0.0126269	0.0227613	0.0234283
chi2(7)=70.12				
Prob>chi2=0.0000				

Verinin havuzlanarak tahmin edilebilmesi ihtimalini sabit etkiler yöntemiyle kıyaslamak için tek-yönlü F-istatistiğine dayalı havuzlanabilirlik testi uygulanmıştır. Bu testte bireysel yani sabit ülke etkilerinin mevcudiyeti sınanmaktadır. H_0 , sabit ülke etkilerinin sıfır olduğunu yani EKK yönteminin daha uygun olduğunu varsayarken, H_1 tam aksini yani sabit etkiler yönteminin uygunluğunu iddia etmektedir.

$$F_{1-way} = \frac{(ESS_R - ESS_U)/(N-1)}{ESS_U/((T-1)N-K)} \quad (1)$$

Havuzlanabilirlik Testi'nin F-istatistiği (1) no'lu formülle elde edilmektedir. ESS_R H_0 'ın artık kareler toplamını, ESS_U ise H_1 'in artık kareleri toplamını temsil etmektedir. N ülke sayısı, T dönem sayısı ve K açıklayıcı değişken sayısı olmak üzere H_0 altında F_{1-way} istatistiği $(N-1, (T-1)N-K)$ serbestlik dereceli F dağılımına sahiptir. 80 ülke, 6 dönem ve 7 açıklayıcı değişken kullanılarak F_{1-way} istatistiği 2,637 olarak hesaplanmıştır. (79,393) serbestlik dereceli F dağılımında F değerinin 2,637'den yüksek olma kümülatif ihtimali 0,0000 olduğundan H_0 reddedilmiştir. Havuzlanabilirlik Testi de sabit etkiler yönteminin uygunluğuna işaret etmektedir.

Temel modelin yapısını belirlemeden önce sabit yıl etkilerinin kullanılması gerekip gerekmediği de test edilmelidir. Zira büyüme dönemlerinde tüm ülkeleri aynı şekilde etkileyen küresel genişleme, finansal kriz gibi

olaylar olması muhtemeldir. Sabit yıl etkilerini test etmek için sabit etkiler yöntemiyle tahmin ettiğimiz modelde yıl katsayılarının tümünün sıfırdan farklı olup olmadığı sınanacaktır. H_0 , baz dönem 1982-1987 olmak üzere tüm dönem kukla değişkenlerinin etkisinin sıfır olduğunu, yani sabit yıl etkisi olmadığını iddia etmektedir. H_1 ise en az bir yılın sıfırdan farklı etkiye sahip olduğunu iddia etmektedir. (5,271) serbestlik dereceli F dağılımında F değerinin hesaplanan test istatistiği değeri 38,04'ten yüksek olma ihtimali 0,0000 olduğundan H_0 reddedilmiştir. Test sonucunda sabit yıl etkilerini kontrol etmek gerektiği belirlenmiştir.

Yapılan testler bağlamında, ECI'nın kişi başına milli gelir büyümesi üzerindeki pozitif etkisi olduğu (H1) ve başlangıç yılındaki kişi başına milli gelir düzeyinin bu ilişkiyi negatif olarak etkilediği (H2) hipotezlerini test etmek amacıyla kurulan temel model aşağıdaki yapıdadır:

$$\frac{Y_{c,t+5}-Y_{c,t}}{5} = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{c,t} + \beta_1 ECI_{c,t} + \beta_2 Interact_{c,t} + \gamma_1 InvRate_{c,t} + \gamma_2 HumCap_{c,t} + \gamma_3 Openness_{c,t} + \gamma_4 FDI_{c,t} + \eta_c + \mu_t + \epsilon_c \quad (2)$$

Bu modeldeki c alt-indisi ülkeyi, t alt-indisi yılı temsil etmektedir. Baz modelde t değeri 6 farklı değer almaktadır ve verideki beşer yıllık büyüme dönemlerini (1982-1987, 1987-1992, 1992-1997, 1997-2002, 2002-2007 ve 2007-2012) temsil etmektedir. Daha önce değinilen bağımlı ve açıklayıcı değişkenlerin yanında regresyon ülke kukla değişkenleri (η_c) ve dönem kukla değişkenleri (μ_t) içermektedir ve ϵ_c hata terimlerini temsil etmektedir.

5. Analiz Sonuçları

Eşitlik (2)'de sunulan modelin tahmin sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir. Tablonun ikinci sütununda yer alan 1 no.'lu modelde büyüme sadece geleneksel değişkenlerle açıklanmıştır. 2 no.'lu model iki hipotezin de test edildiği temel model olup, beklendiği gibi ECI değişkeninin katsayısı pozitif ve %5 güvenilirlik düzeyinde anlamlı, Interact değişkeninin katsayısı ise negatif ve %1 güvenilirlik düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Kontrol değişkenlerinden beşeri sermaye değişkeni HumCap ile ticarete açıklık değişkeni Openness beklenildiği gibi sonuç verirken, fiziksel sermaye birikimi değişkeninin istatistiki olarak anlamsız ve negatif katsayılı, FDI değişkeninin ise istatistiki olarak anlamlı ve negatif katsayılarla sahip olması şaşırtıcıdır. Her ne kadar bazı sektör düzeyinde çalışmalar (Alfaro, 2003) doğrudan yabancı yatırımın birincil sektörlerle yapılması durumunda büyümenin negatif etkilenebileceği sonucuna varmışsa da doğrudan yabancı yatırımlar ve büyüme ilişkisi literatüründe, arada pozitif ilinti olduğu ve bu etkinin farklı kanallarla gerçekleştiği (Neuhaus, 2006; Baharumshah ve Thanoon, 2006) tezi baskın durumdadır.

Tablo 4'ün son üç sütununda, ECI ve Interact değişkenlerinin büyüme üzerindeki etkisinin büyüme etkilemesi muhtemel başka kontrol değişkenlerinin modele dahil edilmesi durumunda da geçerli olup olmadığı sınanmıştır. Model 3'te ECI değişkeninin açıklayamama ihtimali olan ve doğal kaynaklardan ileri gelen milli gelir artışını kontrol etmek üzere temel modele doğal kaynak rantının milli gelire oranı değişkeni (NatRes) eklenmiştir. Bu değişken pozitif ama istatistiki olarak anlamsız bir katsayıya sahipken, ECI ve Interact değişkenlerinin katsayılarında bir değişiklik olmamıştır.

Model 4'te temel modelden Openness değişkeni çıkarılarak yerine direkt ihracat oryantasyonunu temsil etmek üzere ihracatın milli gelir içindeki payı (Export) değişkeni eklenmiştir. Export değişkeni Openness değişkeniyle aynı yönde çalışırken, istatistiki anlamlılığı görece düşüktür. ECI ve Interact değişkenlerinde yine bir değişiklik söz konusu değildir. Son modelde ise, temel modele ilave olarak ülkelerin başlangıç yılı nüfusunun logaritması da kontrol değişkeni olarak yer almıştır. Nüfus değişkeninin büyüme üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi bulunmamıştır.

Tablo 4: Regresyon Sonuçları

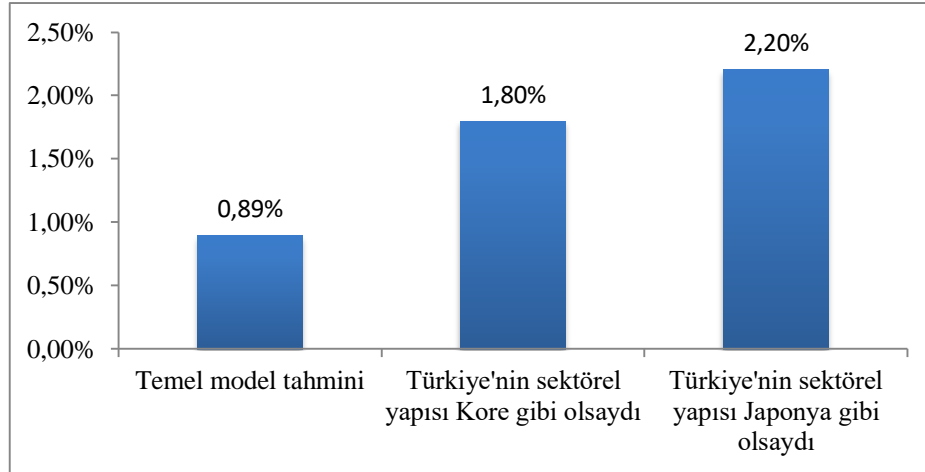
Bağımlı Değişken	Ülkelerin Yıllık Kişi Başına Milli Gelir Büyümesi 1982-2012, (6x5-Yıllık Altdönemler)				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Y	-0.121*** (0.016)	-0.108*** (0.017)	-0.104*** (0.017)	-0.129*** (0.019)	-0.106*** (0.018)
ECI		0.129** (0.053)	0.131** (0.053)	0.124** (0.057)	0.121** (0.051)
Interact		-0.013*** (0.006)	-0.013*** (0.006)	-0.012** (0.007)	-0.013*** (0.006)
InvRate	-0.007 (0.086)	-0.035 (0.086)	-0.029 (0.083)	0.093 (0.076)	-0.038 (0.085)
HumCap	0.067* (0.035)	0.056 (0.034)	0.064* (0.034)	0.062* (0.036)	0.056 (0.034)

Openness	0.098*** (0.026)	0.103*** (0.028)	0.095*** (0.028)		0.104*** (0.028)
FDI	-0.081*** (0.029)	-0.068** (0.030)	-0.053 (0.035)	-0.024 (0.042)	-0.065** (0.031)
NatRes			0.170 (0.105)		
Export				0.087* (0.049)	
Pop					0.019 (0.044)
Sabit etkiler	Ülke sabit etkileri ve yıl sabit etkileri				
Gözlem sayısı	363	363	361	353	363
R-kare	0.588	0.605	0.611	0.578	0.605
Düzeltilmiş R-kare	0,576	0,591	0,596	0,563	0,591
Ülke sayısı	80	80	79	80	80
Prob > F	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Not: White düzeltilmesi yapılmış standart hata terimleri parantezlerde gösterilmiştir. *, **, ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 güvenilirlik düzeyinde anlamlılığı işaret etmektedir.

Çeşitli spesifikasyonlar altında ECI değişkeni katsayısının tümü %5 anlamlılık düzeyinde 0,121-0,131 bandında değerler alırken, Interact değişkeninin katsayısı %1 anlamlılık düzeyinde -0,012 – -0,013 bandında değerler almıştır. Tahmin edilen katsayılar yarı-esnek olduğundan bu sonuç, ECI değerindeki 1 standart sapma artış milli gelir büyümesinde %12,9-%1,3*Y kadar değişime sebep olmaktadır. Diğer bir ifadeyle kişi başına nominal milli geliri 20.395 ABD dolarından küçük olan ülkeler için ECI değerindeki artış büyüme oranında artış sağlarken, bu eşik değerinin üzerindeki ülkelerde ECI değeri artışı büyüme hızını düşürmektedir.

Şekil 2: Temel Model ve İki Farklı Senaryo Altında Türkiye'nin 2012-2017 Dönemindeki Tahmini Kişi Başına Milli Gelir Yıllık Ortalama Büyümesi



Şekil 2'de Türkiye'nin 2012-2017 dönemindeki tahmini kişi başına milli gelir yıllık ortalama büyüme oranı temel model sonuçları gözetilerek hesaplanmıştır. Türkiye'nin mevcut sektörel deseniyle yıllık kişi başına milli gelir büyümesi %0,89 olarak hesaplanmıştır. Diğer değişkenler sabit kalmak koşuluyla eğer Türkiye'nin 2012 yılındaki sofistikasyon göstergesi olan ECI değeri yani rekabetçi sektörel yapısı Güney Kore gibi olsaydı, Türkiye'nin kişi başına milli gelirinin %1,8 hızla büyümesi beklenirdi. Son olarak, eğer Türkiye'nin üretim deseni Japonya gibi ihracatının %82,5'i orta ve yüksek teknolojili sektörlerden oluşan bir yapıda olsaydı, büyüme oranının %2,2 olacağı tahmin edilmektedir. Bu sonuçlar, Türkiye'nin ECI değerini artıracak şekilde sektörel dönüşüm yapması gerekliliğini gözler önüne sermektedir.

6. Sonuç

Sektörel önceliklendirmede kullanılan ECI değerinin kişi başına milli gelir büyümesini nasıl etkilediğini araştırma ve Türkiye özelinde çıkarımda bulunmayı amaçlayan bu çalışmada, Hausmann vd. (2011) ile Poncet

ve Starosta De Waldemar (2013)'da kurulan büyüme modellerinin sentezine gidilerek ampirik analizler gerçekleştirilmiştir. Her dönem için Türkiye'nin de içinde bulunduğu ECI verisi mevcut olan 86 ülke ve 5'er yıllık 6 dönemden oluşan panel veri analizinin sonuçları, %95 güven düzeyinde ECI değişkeninin kişi başına milli gelir büyümesini pozitif yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Analiz sonuçları, kişi başına nominal milli geliri 20.395 ABD dolarından küçük olan ülkeler için ECI değerindeki artışın büyüme oranında artış sağladığını, bu etkinin ülkenin kişi başına milli geliri arttıkça azaldığını göstermiştir.

Türkiye özelinde konuya bakıldığında, 2012-2017 dönemi için Türkiye'nin mevcut sektörel deseniyle yıllık kişi başına milli gelir büyümesi tahmini %0,89 olarak hesaplanmıştır. Kıyaslama yapmak gerekirse, diğer değişkenler sabit kalmak koşuluyla eğer Türkiye'nin 2012 yılındaki sofistikasyon göstergesi olan ECI değeri yani rekabetçi sektörel yapısı Güney Kore gibi olsaydı, Türkiye'nin kişi başına milli gelirin %1,8 hızla büyümesi beklenirdi. Eğer Türkiye'nin üretim deseni Japonya gibi ihracatının %82,5'i orta ve yüksek teknoloji sektörlere oluşan bir yapıda olsaydı, büyüme oranının %2,2 olacağı tahmin edilmiştir. Bu sonuçlara göre, Türkiye'nin ECI değerini artıracak şekilde sektörel dönüşüm yapması, yüksek katma değerli sektörlerle daha fazla teşvik ve destek sağlayarak bu sektörlerde üretim ve ihracatı artırmaya yönelik politikaları uygulamaya geçirmesi gerekmektedir.

Kaynakça

- Aiken, L. S. & Stephen G. West (1991). *Multiple regression: Testing and interpreting interactions*, Sage Publications, Newbury Park, California.
- Alfaro, L. (2003). Foreign direct investment and growth: Does the sector matter?. Harvard University, Harvard Business School, Working Paper.
- Center for International Development at Harvard University (2015). *The atlas of economic complexity*, <http://atlas.cid.harvard.edu/rankings/>, (Erişim Tarihi: 08.05.2015).
- Baharumshah, A. Z. & Thanoon, M. (2006). Foreign capitals, savings and economic growth: A dynamic panel study on the East Asian countries. Department of Economic Universiti Putra, Malaysia, <http://content.csbs.utah.edu/~chrbar/erc2002/pdf/P263.pdf>, (Erişim Tarihi: 23.08.2016).
- COMTRADE U.N. (2016). *United Nations commodity trade statistics database*, <http://comtrade.un.org>, (Erişim Tarihi: 12.02.2016).
- Gürler, Ö. K. & Pazarlıoğlu, M. V. (2007). Telekomünikasyon yatırımları ve ekonomik büyüme: Panel veri yaklaşımı, *Finans Politik Ekonomik Yorumlar Dergisi*, 44 (508).
- Hausmann, R., Hwang, J., & Rodrik, D. (2007). What you export matters. *Journal of Economic Growth*, 12(1), 1–25.
- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J., Simoes, A. & Yıldırım, M. A. (2011). *The atlas of economic complexity*, Puritan Press, Cambridge, MA.
- Hidalgo, C. & Hausmann, R. (2009). *The building blocks of economic complexity*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 106(26), 10570–10575.
- Jarreau, J. & Poncet, S. (2012). Export sophistication and economic growth: Evidence from China. *Journal of Development Economics*, 27(2), 281–292.
- McMillan, M. & Rodrik, D. (2011). Globalization, structural change and productivity growth. NBER Working Paper 17143.
- Neuhaus, M. (2006). *The impact of FDI on economic growth: An analysis for the transition countries of central and eastern Europe*. Springer Science & Business Media, London.
- Poncet, S. & Starosta De Waldemar, F. (2013). Export upgrading and growth: The prerequisite of domestic embeddedness. *World Development*, 51(C), 104–118.
- Rodrik, D. (2006). What's so special about China's exports?. *China & World Economy*, 4(5), 1–19.