

## Orta Gelir Tuzağından Çıkış Stratejisi Bağlamında İnovasyonun Etkisinin Ampirik Analizler ile Test Edilmesi<sup>1</sup>

*Testing the Effects of Innovation with Empirical Analysis in the Context of Middle Income Trap Strategy*

Müge MANGA<sup>(1)</sup>, Harun BAL<sup>(2)</sup>

**ÖZ:** Bu çalışmada, orta gelir tuzağından çıkış amacıyla inovasyonun etkisinin ölçülmesi amaçlanmaktadır. Bu çerçevede, seçilen ülkeler Robertson ve Ye (2013)'nin yaklaşımına göre, orta gelir tuzağına olan (MIT-Brezilya, Meksika, Malezya ve Türkiye) ve orta gelir tuzağından kaçan (NMIT-Güney Kore, Portekiz, Singapur ve Yunanistan) ülkeler olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Yapılan çalışmada, inovasyonun etkisinin tespit edilmesi amacıyla, PCA yöntemi ile hesaplanan ve 27 farklı inovasyon göstergesinden oluşan "Hesaplanan İnovasyon Endeksi-(HII)" ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki II. Nesil Panel Veri Analiz yöntemi ile test edilmektedir. Elde edilen sonuçlara göre, NMIT ülkelerinin ekonomik büyümeleri, HII'den, MIT grubundaki ülkelere göre çok daha yüksek oranda etkilenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Orta Gelir Tuzağı, İnovasyon, Hesaplanan İnovasyon Endeksi, Panel Veri Analiz Yöntemi

**Abstract:** *This study aims to measure the effect of innovation to avoid the middle income trap. In this framework, we divided countries into two groups following the work of Robertson and Ye (2013): countries in middle income trap (MIT- Brazil, Mexico, Malaysia and Turkey) and countries avoid the middle income trap (NMIT-South Korea, Portugal, Singapore and Greece). The relationship between "Calculated Innovation Index (HII)" calculated by PCA method and consisting of 27 different innovation indicators and economic growth examined employing Second Generation Panel Data Method. The results show that NMIT countries are more affected by HII than countries in MIT.*

**Keywords:** *Middle Income Trap, Innovation, Calculated Innovation Index, Second Generation Panel Data Method.*

**JEL Classifications:** O11,O14, O25,O5

### 1.Giriş

19. yy sonrasında ülkeler arasında meydana gelen büyüme farklılıkları, büyüme ve kalkınma alanında yapılan araştırmalara ivme kazandırmıştır. Yapılan araştırmalar, bazı ülkelerin mevcut gelir düzeylerini uzun yıllar koruyarak aynı gelir grubunda kaldığını göstermektedir. Ülkelerin aynı gelir grubunda yer almasında, ekonomik

---

<sup>1</sup> Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi, "EKONOMİK BÜYÜME, SANAYİLEŞME ve ORTA GELİR TUZAĞI İLİŞKİSİ: İNOVASYON TEMELLİ ÇIKIŞ STRATEJİLERİ ÜZERİNE AMPİRİK ANALİZLER" adlı doktora tezinden türetilmiştir.

<sup>(1)</sup>Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, İktisat Bölümü;  
mangamuge@gmail.com

<sup>(2)</sup>Çukurova Üniversitesi, İktisat Bölümü; harunbal@cu.edu.tr  
Geliş/Received: 24-05-2018; Kabul/Accepted: 15-04-2019

büyüme trendlerine itici güç oluşturan faktörlerin zamanla uluslararası rekabet koşullarına ayak uyduramaması ve ülkelerin sadece gelir düzeylerinde oluşan durgunluktan ziyade, kalkınma kriterlerinde oluşan bozulmaların da etkili olduğu görülmektedir. Orta gelir tuzağı kavramının yaygınlaşmasıyla Eichengreen vd. (2011, 2013). Dünya Bankası, (Gill ve Kharas, 2007; Agénor vd., 2012; Jimenez vd., 2012; Flaaen vd., 2013; Im ve Rosenblatt, 2013) ve IMF (Aiyar vd., 2013; Cherif ve Hasanov, 2015) gibi çalışmalarla orta gelir tuzağı kavramının alt yapısı oluşturulmaya başlanmıştır (Glawe ve Wagner, 2016:3-4). Orta gelir tuzağı kavramı, ilk kez Dünya Bankası için Gill ve Kharas tarafından hazırlanan “An East Asian Renaissance- Ideas For Economic Growth (Doğu Asya Rönesansı- Ekonomik Gelişme İçin Fikirler) “ adlı raporda dile getirilmiştir. Bu raporda, 19. yy sonrasında ciddi bir büyüme ve entegrasyon sürecine giren, orta gelir seviyesine yükselen ancak sonraki dönemlerde uluslararası rekabet düzeylerine ayak uyduramayıp orta gelir düzeyinde sıkışan ülkelerden bahsedilerek çeşitli önerilerde bulunulmaktadır (Gill ve Kharas, 2007:1-18).

Orta gelir tuzağı üzerine yapılan tanımları üç farklı başlık altında toplayabilmek mümkündür. Bunlardan ilki, OGÜ'nün karakteristik özelliklerini analiz ederek bu ülkelerin sektörel bazlı değişimlere nasıl ve hangi politikaları kullanarak uyum sağlayabileceği üzerine yapılan araştırmalar sonucu oluşan *teorik yaklaşımlardır*. Ohno (2009) ve Garret (2004) gibi çalışmalarda ifade edilen bu tanımlamaya göre, ülkeler iki farklı durum sonucunda orta gelir tuzağına düşmektedirler. Her iki çalışmada da küreselleşme ve ticari liberalizasyonun, teknolojik değişimlerin asıl itici faktörü, üretim zinciri ve verimliliğinin inovasyon ve teknolojik gelişmelerle desteklenmesi gerektiği ifade edilmektedir (Gill ve Kharas, 2015:8). Arz yönlü yaklaşımla değerlendirme yapan Gill ve Kharas (2007) ve Cai (2012) gibi çalışmalarda da orta gelir tuzağının kaynağı ve çözüm önerileri aynı perspektiften değerlendirilmektedir.

Orta gelir tuzağının tanımlanmasına yönelik olan diğer bir yaklaşım, ülkeleri kişi başına gelir düzeyine göre gruplandırıp elirlir gelir düzeyi aralıklarına göre ülkelerin orta gelir tuzağında bulunup bulunmadığının belirlenmesine yöneliktir. Eichengreen vd. (2011, 2013), Felipe vd. (2012), Aiyar vd. (2013) gibi çalışmalardır. Bir diğer yaklaşım ise, ülkeleri referans alınan (genel olarak ABD) bir ülkenin kişi başına gelir düzeyine yakınsayıp yakınsamaması durumuna göre yapılan tanımlamadır. Orta gelir tuzağı kavramını yakınsama analizi ile ele alan çalışmalara ise, Woo (2012) ve Bulman vd. (2014) gibi çalışmaları örnek verebilmek mümkündür. Genel olarak ülkelerin hangi durumlarda orta gelir tuzağı içerisine gireceği üzerine yapılan çalışmaları Tablo 1'deki özetlemek mümkündür.

**Tablo 1. Orta Gelir Tuzağı Temel Yaklaşımların Özeti**

<i>Yazarlar</i>	<i>Tanım</i>	<i>Orta Gelir Eşik Aralığı</i>	<i>Veri tabanı</i>	<i>Zaman aralığı</i>
	Büyüme yavaşlaması kriterleri			
<i>Eichengreen vd. (2011)</i>	$g_{t,t-n} \geq 0.035$ , $g_{t,t+n} - g_{t,t-n} \geq 0.02$ , $y_t \geq 10.000$	> 10,000 \$ (2005 yılı sabit fiyatlarına göre)	Penn World Veri tabanı 6.3	1957-2007
	Büyüme yavaşlaması (KBGSYH) 15,000-			

16,000 \$ oluşur.

<b>Eichengreen vd. (2013)</b>	Büyüme yavaşlaması $g_{t,t-n} \geq 0.035$ , $g_{t,t+n} - g_{t,t-n} \geq 0.02$ , $y_t \geq 10.000$ Büyüme yavaşlaması (KBGSYH) 10,000-11,000 \$ ile 15,000-16,000\$ arasında oluşur.	> 10,000 \$(2005 yılı sabit fiyatlarına göre)	Penn World Veri tabanı 7.1	1957-2010
<b>Felipe vd. (2012)</b>	Düşük orta gelir tuzağı için, >28 yıl düşük orta gelir grubunda kalması gerekir. Düşük orta gelir tuzağına düşmemek için yıllık ortalama %4,7 oranında büyümesi gereklidir. Yüksek orta gelir tuzağı için, > 14 yıl yüksek orta gelir grubunda kalması gerekir. Yüksek orta gelir tuzağına düşmemek için yıllık ortalama %3.5 büyümesi gereklidir.	2,000 \$-11,750 \$ (SAGP göre 1990 sabit fiyatları)	Maddison (2010) , IMF Veri Tabanı (Nisan 2011)	1950-2010
<b>Aiyar vd. (2013)</b>	Büyüme yavaşlaması t dönemdeki $res_t^i$ değerinin t-1 ve t+1 dönemine göre daha küçük olması	2,000-15,000 \$ (2005 sabit fiyatlarına göre)	IMF Hesaplaması 1	1955-2009
<b>Woo vd. (2012)</b>	%55 >CUI> %20 ve >50 yıl	%55>CUI> %20 (1990 fiyatlarıyla Geary-Khamis \$)	Maddison (2010)	1-2008
<b>Robertson ve Ye (2013)</b>	i ülkesinin t dönemdeki kişi başına gelir serisinin farkı referans alınan ülkenin t dönemdeki kişi başına gelir serisinin farkı arasındaki eşitliğin $x_{i,t} \equiv y_{i,t} - y_{r,t}$ olması durumunda	%8-%36 (2005 yılı sabit fiyatlarına göre )	Penn World Veritabanı	1950-2010

<b>Bulman vd. (2014)</b>	>49 yıl boyunca ABD kişi başına gelir düzeyinin %10-%50 arasında olması	%10-%50 ABD - KBG (2005 sabit fiyatlarıyla)	Penn World Veritabanı 7.0	1960-2009
--------------------------	---	---	---------------------------	-----------

Kaynak: Glawe ve Wagner, 2016: 14-18

Düşük düzey denge tuzağı modelleriyle ilişkilendirilen orta gelir tuzağının genel çerçevesinin oluşmasını sağlayan farklı çalışmaları da görmek mümkündür. Orta gelir tuzağı kavramını, ekonomik gelişmenin geçirdiği evreleri ile birlikte ele alan Ohno (2009), Aoki (2011), Tho (2013) ve Dewitte (2014) gibi çalışmalarda ülkelerin ekonomik gelişmelerinin belirli bir dönemde orta gelir tuzağı sorunu ile karşılaştıkları ve bu sorunun sadece inovasyon ve teknolojik gelişmelere dayalı politikalar ile birlikte aşılması gerektiği ifade edilmektedir. Orta gelir tuzağı sorununun gelir eşitsizliğinden kaynaklı ortaya çıktığını savunan Egawa (2013) ve Islam (2015) gibi çalışmalara ek olarak, Hartwell (2013), Wang (2014), Doner ve Schneider (2016), Foxley ve Sossdoff (2011) ve Luiz (2016) gibi çalışmalarda da orta gelir tuzağının asıl sebebinin politik ekonomide ortaya çıkan aksaklıklar olduğu ifade edilmektedir.

Ülkelerin orta gelir tuzağına girmelerinde önemli olarak görülen sebeplerin ifade edildiği çalışmaların yanında, Yıldız (2015) çalışmasında çeşitli stratejiler ile orta gelir tuzağından kaçışın mümkün olduğunu ifade etmiştir. Ancak bu çalışmada, orta gelir tuzağından çıkış sürecinde, uygulanan inovasyon politikalarının etkisinin ampirik analizlerle test edilmesi amaçlanmaktadır. Orta gelir tuzağının genel çerçevesinin ve teorik altyapısının verildiği birinci bölüm sonrasında çalışmanın ikinci bölümünde orta gelir tuzağı üzerine yazılmış literatür özetine yer verilmektedir. Çalışmanın üçüncü bölümünde, inovasyonun etkisinin görülmesi amacıyla yapılan ampirik analizlere yer verilirken, dördüncü bölümünde yapılan ampirik analizlerin bulguları yer almaktadır. Çalışmanın sonuç bölümünde ise, elde edilen analiz bulgularına bağlı olarak orta gelir tuzağından çıkış stratejisi bağlamında çeşitli politik öneriler bulunmaktadır.

## 2. Literatür Özeti

Orta gelir tuzağı üzerine yapılan çalışmaları tek bir başlık altında toplayabilmek oldukça zordur. Bunun en önemli sebeplerinden biri, ülkelerin orta gelir tuzağında bulunup bulunmadığının tespitinde farklı yaklaşım ve metodların kullanılması şeklinde ifade edilebilir. Bu tür zorluklara rağmen orta gelir tuzağı üzerine yapılan çalışmalarda, orta gelir tuzağından çıkış yönünde çeşitli stratejiler sunan ampirik ve betimleyici çalışmaların yoğunluğunun hakim olduğu görülmektedir.

Orta gelir tuzağı üzerine yapılan Carnovale (2012)'in çalışmasında 1960-2010 yılları arasındaki 22 ülke incelenmiş ve ülkeler dört gruba ayrılmıştır. Ülkeler, i)29 yıl veya daha az süre orta gelir düzeyinde kalıp yüksek gelire geçen 5 ülke (Hong Kong, Japonya, Güney Kore, Malta, Singapur) ii)30 yıl veya daha fazla orta gelir düzeyinde kalıp yüksek gelire geçişi sağlayan 2 ülke (Portekiz, Trinidad ve Tobago) iii) Geçiş aşamasının başında olan 4 ülke (Kolombiya, Dominik Cumhuriyeti, Peru ve Tunus) ve iv) orta gelir tuzağına yakalanmış olan 11 ülke (Arjantin, Belize, Botswana, Brezilya, Şili, Kosta Rika, Gabon, Malezya, Mauritius, Panama ve Uruguay) şeklinde sınıflandırılmıştır. Yapılan çalışmada, etnik ve dini parçalanma ile gelir dağılımındaki adaletsizliğinin orta gelir tuzağı üzerine olan etkisi

incelenmekte ve MIT grubunda gelir dağılımdaki eşitsizliği gösteren GINI katsayısının 0.40'ın üstünde, etnik ve dini grupların ise sayısal olarak oldukça fazla olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Bozkurt, vd. 2014:27-28).

Betimleyici bir özellik taşıyan bir başka çalışmada Lin ve Treichel (2012), Latin Amerika, Karayipler ve Çin üzerine yapılan araştırmada bu ülkeler için orta gelir tuzağı üzerine değerlendirmelere yer vermektedir. Çalışmada, bölgenin ithalata dayalı büyüme modellerini kullandığı ve Washington Uzlaşısı politikalarının hakim olduğu 1980'li yıllar ve sonraları incelenmektedir. Lin ve Treichel (2012)'ye göre, modern büyüme süreci endüstriyel yenilenme ve yapısal değişim ile mümkündür. Bu ülkelerin orta gelir tuzağından kurtulmaları için Latin Amerika ülkelerinin eğitim, Ar-Ge ve fiziki altyapıya dayalı olarak, sanayi yapısını sürekli yükseltmesi, karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğu sektörleri belirlemesi ve kamu- özel sektör işbirliğini sağlaması gerekmektedir (Lin ve Treichel, 2012:3-54).

Zhang vd. (2013) çalışmasında, Çin'in orta gelir tuzağından korunmasına yönelik çeşitli değerlendirmeler yapılmaktadır. Çin'in gelişim sürecindeki en büyük tehlikenin adaletsiz gelir dağılımı ve eğitim sistemindeki bozulmalar olduğu ifade edilen çalışmada ayrıca, Çin ekonomisinde oluşan ücret artışlarının gelir dağılımında adaletsizliğe yol açtığı vurgulanmaktadır. Ülkenin orta gelir tuzağından çıkışı amacıyla sağlık, beslenme alanında zayıf olunan ve beşeri sermayeyi olumsuz etkileyen alanlarda iyileştirmeler yapılması gerektiği ifade edilmektedir (Zhang, 2013:1-11).

Yeldan vd. (2012) çalışmasında ise, ulusal anlamda somut çözüm önerilerini de içerecek şekilde Türkiye'deki orta gelir tuzağı riski araştırılmaktadır. Türkiye'deki bölgelerin çeşitli sınıflandırmaya tabi tutulduğu çalışmada Türkiye'de tek bir orta gelir tuzağından ziyade, birbirini besleyen bir tuzak dizini olduğunu ifade etmektedir. Çalışmada, Türkiye için, bölgesel profilini, yoksul Türkiye ile orta/yüksek gelirli Türkiye arasındaki karşılıklı etkileşimi dolayısıyla kalıcı bir yoksulluk tuzağına yakalanmış bir ülke görünümü çizilmektedir (Yeldan vd. 2012: 163-164).

Türkiye üzerine yapılan bir başka çalışmada ise, Bozkurt vd. (2014), Türkiye'nin 1971-2012 dönemi için ARDL (Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Model) yönteminden faydalanarak, Türkiye'nin yeni gelişen ülkelere gelir yakınsaması içinde olduğunu ancak bunun için, beşeri sermaye yatırımları ve toplam faktör verimliliklerini arttırması gerektiği sonucuna ulaşmıştır.

### 3. Veri ve Analiz

Çalışmanın bu bölümünde Petrariu vd. (2013), Pessoa (2007) ve Westmore (2013) gibi birçok çalışmada ifade edildiği gibi ülkelerin gelir düzeyini etkileyen önemli bir faktör olan inovasyon göstergeleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin tahmin edilmesi amaçlanmaktadır. Ekonomik büyüme üzerinde inovasyonun etkisinin daha net bir şekilde görülmesi amacıyla yapılan ampirik analiz için seçilen ülke grubu, Brezilya, Meksika, Malezya ve Türkiye'den oluşan orta gelir tuzağında yer alan (MIT) ve Güney Kore, Portekiz, Singapur ve Yunanistan'dan oluşan orta gelir tuzağından kaçan ülkeler (NMIT) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Yapılan analizde 27 farklı inovasyon göstergesi ile "Temel Bileşenler Analizi "(PCA-

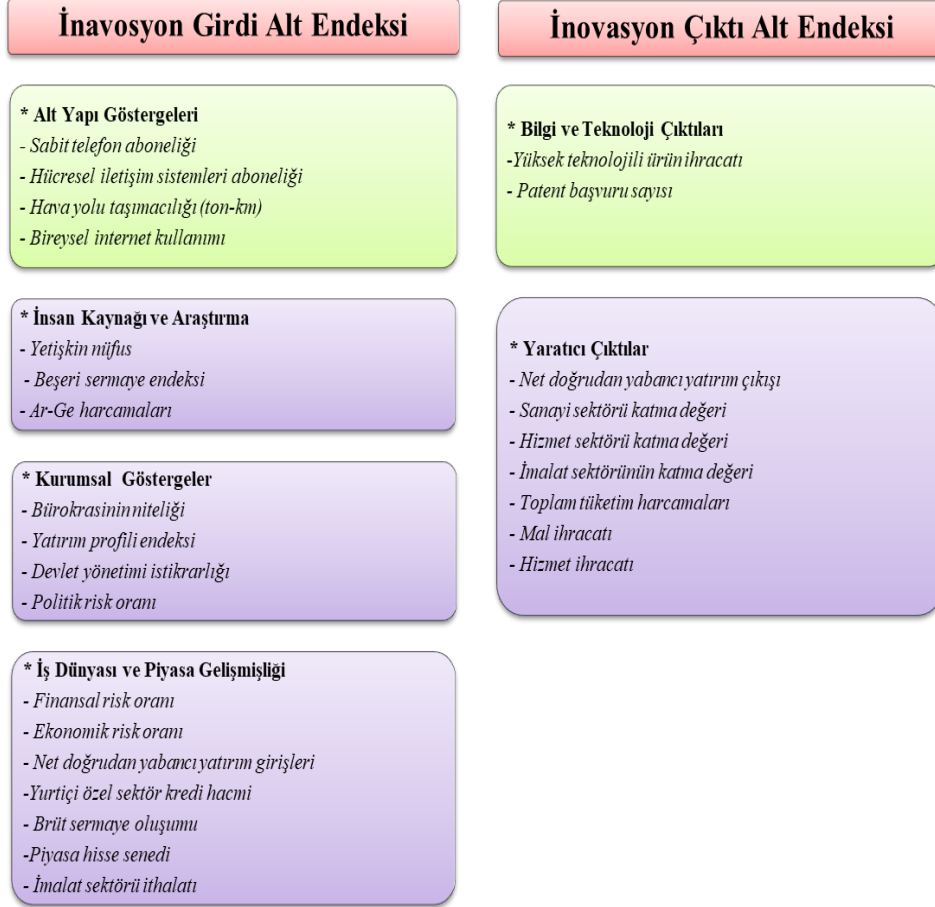
Principal Component Analysis) yönteminden faydalanılarak her iki ülke grubu için seçilmiş inovasyon göstergeleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin hesaplanması amacıyla kurulan ampirik model dinamik panel veri formatında,

$$\ln Y_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 HIE + \mu_{it} \quad (1)$$

şeklinde elde edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda elde edilen katsayı yardımıyla her iki değişken arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkinin tespit edilmesi amaçlanmaktadır.

Yapılan analizde, inovasyon göstergelerinin ülkelerin orta gelir tuzağından çıkışı için ne kadarlık bir etkiye sahip olduğunu görebilmek amacıyla, seçilmiş ülke grupları MIT ve NMIT olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Ülkelerin seçiminde ve gruplandırılmasında orta gelir tuzağı tanımlarından Robertson ve Ye (2013) çalışmasındaki önerilerden faydalanılmaktadır. MIT grubunu, uzun bir dönem boyunca ABD'nin kişi başına düşen gelir seviyesinin %8-36'sı arasında olan ülke olarak tanımlayan Robertson ve Ye (2013) yaklaşımının seçilmesinde, çalışmada önerilen ölçütün ekonometrik bir temele dayanması, kısa dönemli gelişmeleri yapısal faktörlerden ayırmaya imkan vermesi ve bu ölçüte dayalı MIT ve NMIT grubu sınıflandırılmasının orta gelir tuzağı üzerine yapılan diğer çalışmalarla tutarlı olması etkili olmuştur. Robertson ve Ye (2013) çalışmasında yapılan sınıflandırma baz alındığında, 1975-2015 yılları arasındaki dönem başında ABD'nin kişi başına milli gelirinin %8-36 arasında olup, 2015 yılı itibarıyla bu aralıkta olan ülkeler MIT grubu, üstüne çıkan ülkeler ise NMIT grubu olarak gruplandırılmaktadır (Yılmaz, 2016:273). Ayrıca ülkelerin sınıflandırılmasında diğer etkili olan nokta ise, ülkelerin ilgili veri setlerine ulaşılabilirliği olmuştur. Yapılan analizde HII'nın birçok değişkenden faydalanılarak hesaplanması ve inovasyona dayalı göstergeler olması nedeniyle gruba dahil edilmek istenen birçok ülke ilgili verilere ulaşamadığından sınıflandırılmada yer almamaktadır.

HII'nın belirlenmesinde *PCA* yönteminden faydalanılmıştır. 1996-2015 yılları arasındaki seçilmiş ülkeler için hesaplanan endeksin içerisinde yer alan inovasyon göstergeleri Şekil 1'de gösterilmektedir.



**Şekil 1. Hesaplanan İnovasyon Endeksinde Yer Alan Parametreler**

HII'de kullanılan değişkenlerin seçiminde, inovatif göstergelerini çok yönlü bir boyutta ele alan Küresel İnovasyon Endeksi (*Global Innovation Index-GII-*) baz alınmaktadır. Yapılan çalışmada, mevcut olan GII yerine daha farklı bir inovasyon endeksinin kullanılmasındaki asıl sebep, GII veri setlerine sadece 2013-2017 yılları arası için ulaşılabilir olmasıdır. Çalışmanın orta gelir tuzağı ile ilgili olması sebebiyle, daha uzun vadeli bir veri setiyle analiz yapılması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, 1996-2015 yıllarını kapsayan ayrı bir inovasyon endeksi hesaplaması yapılmaktadır. GII yerine PCA yönteminden faydalanılarak oluşturulan HII'nın parametreleri, Dünya Bankası, Feenstra vd. (2015)'in Penn World Veri tabanı (PWT 9. 0) ve PRS Grup Veri tabanından elde edilmiştir.

Şekil 1'de yer alan değişkenlerden oluşan HII'nın bağımsız değişken olarak yer aldığı ampirik analiz modelinde, bağımlı değişken olarak, orta gelir tuzağının temel göstergesi olan kişi başına GSYH değişkeni kullanılmaktadır. Orta gelir tuzağı ile ilgili analizlerde genellikle yurtiçinde yapılan mal ve hizmet üretimine dayanmasından dolayı GSMH yerine GSYH göstergesi kullanılmaktadır. Ayrıca, yapılan analizlerde satın alma gücü paritesine göre kişi başına düşen GSYH parametresinden faydalanılmaktadır.

Bunun nedeni, farklı para birimlerinin satın alma gücünü eşitleyen, özellikle ABD ile yapılan kıyaslamalarda satın alma gücü paritesinin diğer göstergelere göre daha anlamlı sonuçlar vermesi ve satın alma gücü paritesinin emtia fiyatlarında oluşan yıllık dalgalanmaların etkilerini minimum düzeye indirmesi şeklinde açıklanabilir (Yamazawa, 2013:2). Ayrıca yapılan analizde HII'nın güvenilirliği açısından seçilen ülkelerin ulaşılan yıllardaki GII değerleri ile artış-azalış yönünde kıyaslanarak test edilmiştir. Yıllar itibariyle, GII ve HII endekslerindeki değişimlerin aynı olması hesaplanan endeksin güvenilirliğini arttırmıştır.

PCA ile hesaplanan HII endeksi sonrasında, inovasyon göstergesinin orta gelir tuzağı riskini gidermedeki etkisinin ortaya konulması için kurulan modeldeki her iki değişken için ilk olarak yatay kesit ve eğim homojenite testi yapılmaktadır. Herhangi bir ülkede meydana gelen ekonomik ve politik şokların diğer ülkeler üzerindeki etkilerini göz önüne almak diğer bir ifadeyle yatay kesitler arasındaki bağımlılığın geçerliliğinin test edilmesi amacıyla kullanılan Breusch ve Pagan (1980) tarafından geliştirilen Lagrange Çarpanı (LM) testi, Pesaran (2004) ve Pesaran vd. (2008) tarafından türetilen Augmented Dickey Fuller (ADF) regresyonunun tahmininden elde edilen kalıntıların kullanıldığı Cross- Section Dependence (CD) testi ve Lagrange multiplier (LM) testinin düzenlenmiş versiyonundan oluşan testler kullanılmaktadır. Ayrıca yatay kesit bağımlılığı dışında ülkelerin kendilerine özgü şoklarının olup olmadığının test edilmesi amacıyla da eğim homojenite testi sonrasında Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilen homojenite testinden faydalanılmıştır. Yatay kesit bağımlılığı ve eğim homojenite testleri sonrasında, değişkenler arasında geçerli olan yatay kesit bağımlılığı gereği, birim kök, eşbütünleşme ve katsayısı tahminçileri yatay kesit bağımlılığına izin veren testler olarak seçilmiştir. Bu bağlamda birim kök testi olarak Pesaran (2007) tarafından ortaya atılan CADF (Cross-Sectional Augmented Dickey-Fuller) testi kullanılmaktadır. Ayrıca Pesaran (2007) tarafından her bir yatay kesite ait (ülkelere) birim kök test istatistiklerinin ortalaması alınarak panelin geneli için hesaplanan birim kök testlerinden Yatay Kesit Genişletilmiş Im, Pesaran ve Shin (Cross-Sectionally Augmented IPS-CIPS) elde edilebilir. CADF istatistiğinin ortalaması olan CIPS;

$$CIPS = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_i(N, T) \quad (2)$$

şeklinde hesaplanabilir. CIPS birim kök testi için gerekli olan kritik değerler, Pesaran (2007) çalışmasında belirtilmektedir.

Panel Eşbütünleşme testi olarak ise, Westerlund (2007) ve Gengenbach vd. (2016) tarafından ortaya atılan iki farklı panel eşbütünleşme testlerinden faydalanılmıştır. Westerlund (2007) eşbütünleşme testi, birimlerde eşit olmayan seri uzunluklarına ve dengesiz panele izin vermesi ve birimler arası otokorelasyon ihtimalinin dirençli kritik değerlerin tekrar edilmiş hali kullanılmaktadır. Gengenbach vd. (2016) eşbütünleşme testinden ise, birimlerde eşit olmayan gecikme uzunluğu ve heterojenliğe izin vermesi dolayısıyla faydalanılmaktadır (Tatoğlu, 2017: 203-207).

Parametre tahminçisi olarak ise, yatay kesit bağımlılığı varsayımı altında uzun dönemli eşbütünleşme katsayısının tahmin edilmesi amacıyla farklı ortalama grup tahminçileri kullanılmaktadır. Bunlar, Pesaran (2006) tarafından ortaya atılan CCE



(Ortak İlişkili Etkiler- Common Correlated Effects Estimator) Modeli ve Bond ve Eberhardt (2013) tarafından geliştirilen AMG (Arttırılmış Ortalama Grup tahmincisi, Augmented Mean Group Estimator) modelleridir.  $N$  ve  $T$  değerinin küçük olduğu her iki durumda da kullanılan CCE modeli tahmin yönteminde eğitim katsayıları;

$$\hat{b}_i = (X_i' \bar{M}_w X_i)^{-1} X_i' \bar{M}_w y_i \quad (3)$$

şeklinde ifade edilmektedir. (3) nolu denklemde yer alan  $X_i$ ,  $(T \times k)$  derecesinde gözlenen matrisi,  $y_i = (y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{iT})'$ ,  $\bar{M}_w$  ise, (4) nolu eşitlikle tanımlanmaktadır.

$$\bar{M}_w = I_T - \bar{H}_w (\bar{H}_w' \bar{H}_w)^{-1} \bar{H}_w' \quad (4)$$

(4) nolu eşitlikte yer alan  $\bar{H}_w = (D, \bar{Z}_w)$   $D$  ve  $\bar{Z}_w$  ise sırasıyla,  $d_t$  ve  $\bar{z}_{wt}$  formundaki  $T \times n$  ve  $T \times (k+1)$  gözlenen matrisleri ifade etmektedir.

AMG tahmincisi, durağan olmayan ve yatay kesit bağımlılığına sahip, eğitim heterojenliğinin söz konusu olduğu durumlarda işleyen makro panel verilere uygulanan bir analiz yöntemidir. Geniş bir Monte Carlo simülasyonları üzerine inşa edilen AMG yönteminde,

$i = 1, 2, \dots, N$ ,  $t = 1, 2, \dots, T$ , ve  $m = 1, 2, \dots, k$  varsayımları altında,

$$y_{it} = \beta_i' x_{it} + u_{it} \quad u_{it} = \alpha_i + \lambda_i' f_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$x_{mit} = \pi_{mi} + \delta_{mi}' g_{mt} + \rho_{1mi} f_{1mt} + \dots + \rho_{nmi} f_{nmt} + v_{mit} \quad (6)$$

(6) nolu denklemde yer alan

$$f_{.mt} \subset f_t \quad f_t = \zeta f_{t-1} + \varepsilon_t \quad g_t = \tau g_{t-1} + \varepsilon_t \quad (7)$$

(7) nolu eşitlikte yer alan  $x_{it}$ , gözlenebilen vektör kovaryanslarını, gözlenemeyen değişkenler  $u_{it}$ , kombinasyon grup spesifikasyon etkileri  $\alpha_i$  ile, ortak faktörler  $f_t$  ve grup spesifik faktör ağırlıkları  $\lambda_i$  ile gösterilmektedir. (6) nolu eşitlikte yer alan,  $f_t$  gözlenemeyen ortak faktörleri,  $g_t$  ise nispi grup spesifikasyon faktör ağırlıklarını temsil etmektedir. (7) nolu denklem de ise gözlenemeyen faktörlerin spesifikasyon evrimleri gösterilmektedir. AMG modelinin uygulanmasından sonraki aşamada, iki adımlık işlem uygulanmaktadır.

$$\text{AMG I. Adım: } \Delta y_{it} = b' \Delta x_{it} + \sum_{t=2}^T c_t \Delta D_t + e_{it} \Rightarrow \hat{c}_t \equiv \hat{m}_t \quad (8)$$

$$AMG \text{ II. Adım: } y_{it} = \alpha_i + b_i'x_{it} + c_it + d_i\hat{m}_i + e_{it} \Rightarrow \hat{b}_{AMG} = N^{-1} \sum_i \hat{b}_i \quad (9)$$

İlk aşamadaki denklem En Küçük Kareler Regresyonunu temsil etmektedir. Eşitlikte yer alan  $\Delta D_t$ , farkı alınmış serileri,  $T - 1$  periyot kuklalarını,  $\hat{m}_i$  ise tahmin katsayılarını temsil etmektedir. İkinci aşamayı gösteren denklemde yer alan  $\hat{m}_i$  ise N grup spesifik regresyonu,  $\hat{\beta}_i$  ise, Pesaran ve Smith (1995) tarafından ortaya atılan ortalama grup yaklaşımını takiben bireysel katsayı tahminlerinin ortalamasını temsil etmektedir.

#### 4. Bulgular

PCA yöntemi ile tahmin edilen HII değişkeni ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin analizinde ilk olarak uygulanan, yatay kesit bağımlılığı ve homojenite testlerinden elde edilen sonuçlar Tablo 2’de gösterilmektedir.

**Tablo 2. Yatay Kesit Bağımlılığı ve Homojenite Testleri Sonuçları**

MIT	GSYH	HII
LM	29.93 [0.000]***	31.88 [0.000]***
CD <sub>LM</sub>	5.156 [0.000]***	5.347 [0.000]***
CD	10.15 [0.000]***	10.62 [0.000]***
La <sub>mada</sub>	15.69 [0.000]***	17.08 [0.000]***
<b>Homojenlik Testi</b>	<b>Test İstatistiği</b>	<b>Olasılık</b>
$\hat{\Delta}$	15.259	[0.000]***
$\hat{\Delta}_{adj}$	16.482	[0.000]***
NMIT	GSYH	HII
LM	37.99 [0.000]***	12.68 [0.048]**
CD <sub>LM</sub>	5.384 [0.000]***	2.963 [0.003]***
CD	6.69 [0.000]***	7.17 [0.000]***
La <sub>mada</sub>	21.91 [0.000]***	4.174 [0.000]
<b>Homojenlik Testi</b>	<b>Test İstatistiği</b>	<b>Olasılık</b>
$\hat{\Delta}$	11.761	[0.000]***
$\hat{\Delta}_{adj}$	12.704	[0.000]***

**Not:** Köşeli parantez içinde yer alan değerler olasılık değerleridir. \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistikî anlamlılığı ifade etmektedir.

Elde edilen sonuçlar, MIT ve NMIT grubu arasında yatay kesit bağımlılığının yani ülke ekonomileri arasında ekonomik ve finansal bakımdan bağlantıların söz konusu olduğunu, ayrıca her ülkenin, kendine özgü bireysel ekonomilerinde kendilerine özgü şokların meydana geldiğini göstermektedir.

Yapılan çalışmada, yatay kesit bağımlılığı ve homojeniteye sahip olduğu tespit edilen veri setlerine, Pesaran (2007) tarafından önerilen CIPS birim kök testi uygulanmaktadır. MIT ve NMIT için yapılan birim kök testi sonuçları Tablo 3'te gösterilmektedir.

**Tablo 3. Birim Kök Testi Sonuçları**

	MIT	NMIT
<b>LnGSYH</b>	-0.214	0.702
<b><math>\Delta</math>LnGSYH</b>	-3.123***	-2.111***
<b>LnHII</b>	0.293	-0.014
<b><math>\Delta</math>LnHII</b>	-1.651*	-2.367***
<b>Kritik Değerler</b>	%1: -1.93, %5: -1.67, %10: -1.52	%1: -1.93, %5: -1.67, %10: -1.52

Not: \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiki anlamlılığı ifade etmektedir.

Her iki ülke grubu için yapılan birim kök testi sonuçlarına göre, serilerin düzey değerlerinde birim kök içerdiği yönündeki "H<sub>0</sub>: Seriler Durağan Değildir" hipotezinin reddedilemediği, fark değerleri ile tekrar yapılan birim kök testi sonuçlarında ise tüm değişkenler için kurulan boş hipotezin reddedildiği ve serilerin durağan hale geldiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu doğrultuda ele alınan değişkenlerin I(1) diğer bir ifade ile birinci dereceden bütünleşik olduğu söylenebilir.

Yatay kesit bağımlılığına sahip olan ülkelerdeki değişkenlerin uzun dönemli ilişkisinin test edilmesi amacıyla yapılan eşbütünleşme testi sonucunda elde edilen sonuçlar Tablo 4'te gösterilmektedir.

**Tablo 4. Westerlund (2007) Eşbütünleşme Testi Sonuçları**

	MIT		NMIT	
	Test İstatistiği	Olasılık	Test İstatistiği	Olasılık
$G_t$	-8.354***	0.000	-3.395***	0.000
$G_\alpha$	-9.488	0.199	-12.234**	0.032
$P_t$	-26.226***	0.000	-6.070**	0.001
$P_\alpha$	-16.144***	0.000	-11.504***	0.001

Not: \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Her iki ülke grubu için uygulanan ve hata düzeltme mekanizmasına dayalı olan Westerlund testi sonuçlarında, değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olmadığı yönündeki boş hipotezin de reddedildiği görülmektedir. Bu nedenle kişi başına düşen GSYH ile HII'nın uzun dönemde birlikte hareket ettiği sonucuna ulaşılmaktadır. Westerlund (2007) eşbütünleşme testinin sonuçlarının desteklenmesi amacıyla uygulanan ve birimler arası otokorelasyon durumuna izin veren Gengenbach vd. (2016) tarafından ortaya atılan eşbütünleşme testi sonuçlarına ise Tablo 5'te yer verilmektedir.

**Tablo 1. Gengenbach, Urbain ve Westerlund (2016) Eşbütünleşme Testi Sonuçları**

MIT			NMIT		
Katsayı	T-bar	Olasılık	Katsayı	T-bar	Olasılık
-1.225	-4.071	$\leq 0.01$	-0.770	-4.415	$\leq 0.01$

Elde edilen sonuçlar, %10 anlamlılık düzeyinde *Ho* hipotezinin reddedilemediğini ve HII ile kişi başına düşen GSYH arasında eşbütünleşme ilişkisinin olduğunu göstermektedir.

MIT ve NMIT için HII'nın GSYH değişkenine olan etkisinin test edilmesi amacıyla farklı ortalama grup tahmincilerinden faydalanılmıştır. Bu amaçla kullanılan tahmincilerden tutarlı sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Tablo 6'da parametreler arasında uzun dönemli ilişkinin tahmin edilmesi amacıyla kullanılan ortalama grup tahmincilerinin sonuçları verilmektedir.

**Tablo 6. Ortalama Grup (Mean Group) Tahmin Sonuçları**

	CCE-MG	AMG
MIT	0.52***[0.15]	0.33***[0.10]
NMIT	4.69**[1.55]	4.36**[2.01]

**Not:** \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla .%10, %5 ve %1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir. Parantez içerisindeki değerler standart hataları göstermektedir

Elde edilen sonuçlarda, CCE-MG ve AMG sonuçlarının benzer olduğu görülmektedir. MIT için HII'nın GSYH üzerindeki etkisinin NMIT'e göre nispeten çok daha düşük olduğu görülmektedir. Beklentilerle uyumlu olarak, HII ile GSYH arasındaki uzun dönemli ilişkiyi temsil eden katsayılar, gelişmiş ülke grubunda olup NMIT grubunda "inovasyona dayalı büyüme stratejisinin" geçerli olduğunu desteklemektedir. Elde edilen sonuçlara ek olarak, inovasyona dayalı büyüme modelinin geçerliliği ülke özelinde de incelenmiştir. CCE modelinden faydalanılarak, ülke bireyselinde elde edilen uzun dönemli katsayı sonuçları ise Tablo 7'de gösterilmektedir.

**Tablo 7. CCE Katsayı Tahmincisi Sonuçları**

MIT	LnHII	NMIT	LnHII
<b>Brezilya</b>	0.28*** [0.03]	<b>Güney Kore</b>	1.79*** [0.79]
<b>Meksika</b>	0.36*** [0.05]	<b>Portekiz</b>	5.62*** [0.66]
<b>Malezya</b>	0.95*** [0.31]	<b>Singapur</b>	8.67*** [1.67]
<b>Türkiye</b>	0.48*** [0.07]	<b>Yunanistan</b>	2.67*** [0.27]

**Not:** \*, \*\* ve\*\*\* sırasıyla .%10, %5 ve %1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir. Parantez içerisindeki değerler standart hataları göstermektedir.

Tablo 7'deki sonuçlara göre, MIT ve NMIT grubunda HII ile GSYH arasındaki ilişkinin %1 anlamlılık düzeyinde geçerli olduğu görülmektedir. Yapılan analiz sonuçlarında, analize dahil edilen iki grup için elde edilen sonuçlar arasındaki temel farkın katsayılarından kaynaklandığı görülmektedir. Buna göre, Brezilya için HII'deki %1'lik artışın GSYH'de %0.28'lik artışa, Meksika'da %0.36, Malezya'da %0.95 ve Türkiye'de ise %0.48 oranında artışa neden olduğu görülmektedir. İnovasyon endeksinde oluşan %1'lik artışın, GSYH üzerindeki etkisinin orta gelir tuzağından kaçan Güney Kore, Portekiz, Singapur ve Yunanistan ülkelerinde ise sırasıyla, % 1.79, %5,62, %8,67, ve %2,67 oranında ve pozitif yönde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen katsayı sonuçları, ülkelerin gelişmişlik düzeyine paralel olarak GSYH'lerinin HII'den pozitif ve daha yüksek oranda etkilendiğini göstermektedir.

Bu doğrultuda, orta gelir tuzağından kaçan ülkelerin büyümelerine etki eden faktörlerin başında inovasyon temelli göstergeler olduğu açıkça ifade edilebilir. Ayrıca, MIT grubu için, inovasyon destekli uygulamalar olarak öncelikle ihraç edilen mal sepetinde çeşitliliğin sağlanması, daha sonraki aşamalarda ise ihraç edilen malların üretiminde sağlanan uzmanlaşma ile ülke ekonomisinde katma değer yaratılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

## 5. Sonuç

Bu çalışmada, MIT ve NMIT grubunda yer alan ülkeler için ekonomik büyüme ile HII arasındaki ilişki üzerine değerlendirmeler yapılması amaçlanmıştır. Yapılan analizde yer alan ülkelerin seçiminde, 1975-2015 yılları esas alınarak Roberston ve Ye (2013) çalışmasında sunulan orta gelir tuzağı önerisinden faydalanılmaktadır. Bu çerçevede seçilen ülkeler, MIT-Brezilya, Meksika, Malezya ve Türkiye, NMIT-Güney Kore, Portekiz, Singapur ve Yunanistan-olarak iki gruba ayrılmıştır. Bu çerçevede, yapılan çalışmada ilk olarak, Temel Bileşenler Analizi (PCA) yardımıyla küresel inovasyon endeksini oluşturan parametreler esas alınarak seçilmiş ülkeler için HII hesaplanmıştır.

Yapılan analizin sonraki aşamalarında ise, aralarında yatay kesit bağımlılığı olduğu sonucuna ulaşılan seçilen ülkelerdeki PCA yöntemi ile elde edilen HII ve GSYH değişkenleri için II. Nesil panel birim kök testleri uygulanmıştır. Yapılan CIPS birim kök testi sonucunda, değişkenlerin birinci dereceden bütünleşik, diğer bir ifadeyle I(1) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, Birim kök testi sonrasında uygulanan eşbütünleşme testleri ile değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada kurulan modelde yer alan değişkenler arasındaki ilişkinin katsayısını veren CCE-MG ve AMG, ortalama grup tahmincilerine göre ise MIT grubunun GSYH değerleri inovasyon endeksinden 0-1 arasındaki oranlarla pozitif yönde etkilenirken, orta gelir tuzağından kaçan ülkelerde bu katsayının beklentilerle uyumlu olarak nispeten çok daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. HII'nın NMIT'deki ekonomik gelişimine sağladığı katkı dolayısıyla, MIT'in ekonomik büyüme ve kalkınmasında inovasyon temelli stratejilere duyulan ihtiyacı açıkça ortaya koymaktadır.

Bu çerçevede, özellikle MIT grubunda yer alan ülkelerin, inovasyona dayalı gelişmelere açık bir politika izlemesi gerektiği ifade edilebilir. Ayrıca, eğitim sisteminde iyileşmelerin yapılması amacıyla, devlet destekli olarak, inovasyona dayalı teknolojinin ve Ar-Ge faaliyetlerinin üretimde aktif olarak kullanılması gerektiği söylenebilir. Özellikle, orta gelir statüsünde yer alan ülkeler için orta gelir tuzağından çıkışta inovasyonun yayılımının sağlanması haricinde, ulusal tasarruf oranlarının artırılması, niteliksel beşeri sermayenin çeşitli yatırımlar ile desteklenmesi ve işgücü piyasasında çeşitli reformların gerçekleştirilmesi gibi uygulamalar önerilebilir.

## 6. Referanslar

- Age'nor, PR, Canuto, O & Jelenic, M. (2012). Avoiding Middle-Income Growth Traps. Economic Premise, Poverty Reduction and Economic Management Network (PREM), The World Bank, 98
- Aiyar, M. S., Duval, M. R. A., Puy, M. D., Wu, M. Y., & Zhang, M. L. (2013). Growth Slowdowns and the Middle-Income Trap. International Monetary Fund, (13/71).
- Alkan, Ö. (2008). Temel Bileşenler Analizi ve Bir uygulama Örneği. Atatürk Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi
- Aoki, M. (2011). The Five-Phases of Economic Development and Institutional Evolution in China and Japan. ADBI Working Paper Series, 340
- Beltrami, E. (1873). Sulle funzioni bilineari, *Giornale di Matematiche di Battaglini*, 11, 98– 106
- Bond, S., & Eberhardt, M. (2013). Accounting for unobserved heterogeneity in panel time series models. Nuffield College, University of Oxford, mimeo.
- Bozkurt, E., Bedir, S., Özdemir, D., & Çakmak, E. (2014). Orta gelir tuzağı ve Türkiye örneği. *Maliye Dergisi*, 167, 22-39.
- Breusch, T. S. & Pagan, A. R. (1980). The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253.
- Bulman, D., Eden, M., & Nguyen, H. (2014). Transitioning from Low-Income Growth to High-Income Growth- Is There a Middle Income Trap? Policy Research Working Paper. 7104, 1-36
- Cai, F. (2012). Is There a Middle-income Trap? Theories, Experiences and Relevance to China. *China & World Economy*, 20 (1), ss.49-61.
- Carnovale, M. (2012), *Developing Countries and the Middle-Income Trap: Predetermined to Fall?*, New York University.
- Cherif, R. & Hasanov, F. (2015). The Leap of the Tiger: How Malaysia Can Escape the Middle-Income Trap. IMF Working Paper 15/131, International Monetary Fund, Washington, D. C.
- Dewitte, R. (2014). Middle Income Trap and Export Sophistication: Assessment and Economic Policy Implications. Unpublished Master Thesis, Ghent: Ghent University Faculty of Economic and Business Administration.
- Doner, R. F. & Schneider B. R. (2016). The Middle-Income Trap: More Politics than Economics. *World Politics*, 68(4), 608– 644.
- Dünya Bankası Veritabanı (2016), World Development Indicators, <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators> (Erişim Tarihi, 10.10.2017)
- Egawa, A. (2013). Will Income Inequality Cause a Middle-income Trap in Asia? 797, Bruegel.

- Eichengreen, B. & Park, D. ve Shin, K. (2011). When Fast Growing Economies Slow Down: International Evidence and Implications for China, NBER Working Paper Series, 16919, National Bureau of Economic Research, March.
- Eichengreen, B. & Park, D. ve Shin, K. (2013). Growth Slowdowns Redux: New Evidence on the Middle-Income Trap, NBER Working Paper Series, 18673, National Bureau of Economic Research, January.
- Feenstra, R.C., Inklaar R. & Timmer M.P. (2015). The Next Generation of the Penn World Table. *American Economic Review*, 105(10), 3150-3182
- Felipe, J., Abdon, A., & Kumar, U. (2012). Tracking the middle-income trap: What is it, who is in it, and why?. *Levy Economics Institute Working Paper*, 715.
- Flaen, A., Ghani, E. & Mishra, S. (2013). How to Avoid Middle Income Traps? Evidence from Malaysia. *Policy Research Working Paper Series*, 6427, World Bank.
- Foxley, A. & Sosscdorf, F. (2011). Making the Transition from Middle-Income to Advanced Economies. *Carnegie Endowment, The Carnegie Papers*.
- Garrett, G. (2004). Globalization's missing middle. *Foreign Affairs*, 83(6), 84–96.
- Gengenbach, C., Urbain, J. P., & Westerlund, J. (2016). Error correction testing in panels with common stochastic trends. *Journal of Applied Econometrics*, 31(6), 982-1004.
- Gill, I. S. & Kharas, H. (2007). *An East Asian Renaissance – Ideas for Economic Growth*. Washington, DC: World Bank.
- Gill, I. S. & Kharas, H. (2015). *The Middle-Income Trap Turns Ten*. Policy Research Working Paper, 7403. Washington, D.C. World Bank.
- Glawe, L., & Wagner, H. (2016). *The Middle-Income Trap: Definitions, Theories and Countries Concerned—A Literature Survey*. *Comparative Economic Studies*, 58(4), 507-538.
- Hartwell, C. (2013). *The Growth Elixir: Escaping the Middle Income Trap in Emerging Market*. Institute for Emerging Market Studies, Brief 13-08.
- Hotelling, H. (1933). Analysis of a complex of statistical variables into principal components. *Journal of educational psychology*, 24(6), 417.
- Im, F.G. & Rosenblatt, D. (2013) *Middle-Income Traps – A Conceptual and Empirical Survey*. Policy Research Working Paper, 6594, World Bank
- Islam, S. N. (2015). Will Inequality Lead China to the Middle Income Trap?. *DESA Working Paper N. 142*.
- Jordan, C. (1874). Mémoire sur les formes bilinéaires. *Journal de mathématiques pures et appliquées*, 19, 35-54.
- Jolliffe, I.T. (2004). *Principal Component Analysis*, Second Edition, New York, Springer
- Jimenez, E., Nguyen, V. & Patrinos, H. A. (2012). *Stuck in the Middle? Human Capital Development and Economic Growth in Malaysia and Thailand*. World Bank Policy Research Working Paper No. 6283.
- Lin, J.Y. & Treichel, V. (2012). *Learning from China's Rise to Escape the Middle Income Trap A New Sctructural Economics Approach to Latin America*. World Bank Working
- Luiz, J. M. (2016). *The Political of Economy Middle Income Traps: Is South Africa in A Long-run Growth Trap? The Path to Bounded Populism*. *South African Journal of Economics*, 86 (1),3-19
- Ohno, K. (2009). Avoiding the middle-income trap: renovating industrial policy formulation in Vietnam. *ASEAN Economic Bulletin*, 26(1), 25-43.
- Pearson, K. (1901). *Principal components analysis*. *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, 6(2), 559.

- Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. CESifo Working Paper Series No. 1229; IZA Discussion Paper No. 1240
- Pesaran, M. H. (2006). Estimation and inference in large heterogeneous panels with a multifactor error structure. *Econometrica*, 74(4), 967-1012.
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of applied econometrics*, 22(2), 265-312.
- Pesaran, M. H., & Smith, R. (1995). Estimating long-run relationships from dynamic heterogeneous panels. *Journal of econometrics*, 68(1), 79-113.
- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*, 142(1), 50-93.
- Pesaran, M. H., Ullah, A., & Yamagata, T. (2008). A bias-adjusted LM test of error cross-section independence. *The Econometrics Journal*, 11(1), 105-127
- Pessoa, A. (2007). Innovation and Economic Growth: What is the actual importance of R&D? Universidade do Porto, Faculdade de Economia do Porto.
- Petrariu, I. R., Bumbac, R., & Ciobanu, R. (2013). Innovation: a path to competitiveness and economic growth. The case of CEE countries. *Theoretical & Applied Economics*, 20(5).
- Preisendorfer, R. W., Mobley, C. D., & Barnett, T. P. (1988). The principal discriminant method of prediction: Theory and evaluation. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 93(D9), 10815-10830.
- PRS Grup, (2017), CountryData Online, <https://epub.prsgroup.com/country-database/country-data>
- Robertson, P. E. ve Ye, L. (2013). On the Existence of a Middle Income Trap, University of Western Australia Economics Discussion Paper 13.12.
- Tatoğlu, F. (2017). Panel Zaman Serileri Analizi, Beta Yayınevi, 1
- Tho, T. V. (2013). The middle-income trap: Issues for members of the Association of Southeast Asian nations. Asian Development Bank Institute Working Paper, 421.
- Wang, Y. (2014). Will China Escape the Middle-income Trap? A Politico-economic Theory of Growth and State Capitalism. University of Zurich, Job Market Paper
- Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 69(6), 709-748.
- Westmore, B. (2013). Innovation and growth: Considerations for public policy. *Review of Economics and Institutions*, 4(3), 50.
- Woo, W.T. (2012). China Meets the Middle-Income Trap: The Large Potholes in the Road to Catching-up. *Journal of Chinese Economic and Business Studies*, 10(4), 313-336.
- Yamazawa N. (2013). The Middle-Income Trap Verified by Data – The Exit Key is Developing Institutions. Asia Research Report, Japan Center for Economic Research, 5.
- Yeldan, E., Taşçı, K., Voyvoda, E., & Özsan, M. E. (2012). Orta Gelir Tuzağından Çıkış: Hangi Türkiye. TÜRKONFED, İstanbul.
- Yılmaz, G. (2016). Essays On The Middle Income Trap With Special Emphasis On Turkey, Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi
- Yıldız, A. (2015). Orta Gelir Tuzağı Ve Orta Gelir Tuzağından Çıkış Stratejileri. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 25, Sayı: 2, Sayfa: 155-170
- Zhang, L., Yi, H., Luo, R., Liu, C. & Rozelle, S. (2013). The Human Capital Roots of the Middle Income Trap: The Case of China. *Agricultural Economics*, 0(0), 1-12.



**EK:****Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis-PCA)**

Temel Bileşenler Analizi, birbiriyle ilişkili olan ve çok sayıda değişkenden oluşan veri setinin varyasyonlarını olabildiğince koruyarak veri kümesindeki boyutsallığın azaltılması temeline dayanmaktadır. Temel Bileşenler analizine Preisendorfer ve Mobley (1988), Beltrami (1873) ve Jordan (1874) gibi çalışmalarda değinilmiş olsa da ilk olarak Pearson (1901) ve Hotelling (1933) tarafından ortaya atıldığı kabul edilmektedir. Pearson (1901) çalışmasını da içeren ve iki kısımdan oluşan Hotelling'in temel bileşenler analizi adına çıkış noktası, orijinal "*p*" değişkeninin değerini belirleyen daha küçük bağımsız değişkenler veri setinin olabileceği noktasıdır. Bu tür değişkenlerin psikolojik literatürde faktör olarak adlandırıldığını, ancak matematiğin '*faktör*' kelimesinin diğer kullanımlarıyla karıştırılmamak için alternatif bir terim olan '*bileşen*' kelimesinin kullanıldığı belirtilmektedir. Hotelling (1933) çalışmasında, özgün değişkenlerin varyanslarının toplamına yaptıkları katkıyı maksimize edecek şekilde '*bileşenlerinin*' seçilmesi ve bu şekilde türetilen bileşenlerin '*ana bileşenler*' olarak kabul edilmesi gerektiği ifade edilmektedir. Çalışmada, bileşenlerin bu şekilde analiz edilmesinin "*temel bileşenler yöntemi*" olduğu vurgulanmaktadır (Jolliffe, 2004:1-7).

Temel Bileşenler Analizinde, veri setinin gerçek boyutunu belirlemede kullanılan ve aralarında otokorelasyon ilişkisi bulunan "*p*" sayıdaki veri seti, daha az sayıda değişkeni ifade eden ve aralarında mevcut bir ilişkinin olmadığı "*k*" sayıdaki temel bileşen ile ifade edilmektedir ( $k < p$ ). Böylece, aralarında yüksek oto korelasyon ilişkisi bulunan veri setlerinden, ilişkisi bulunmayan ve daha az veri setine dayalı olarak elde edilen yapay değişkenler ile önceden türetilmemiş ve sıradan olmayan sonuçlar elde edilip çeşitli analizler yapılabilmektedir (Alkan, 2008:12-14).

Yapılan çalışmada da aynı amaçla inovasyon gelişimini gösteren birçok değişkenin olması dolayısıyla, bu değişkenlerin anlamlı bir veri setine indirgenmesi gerektiğine karar verilmektedir. Bu amaçla, OGT ve KOGT grubu için uygulanan Temel Bileşenler Analizi ile yirmi yedi farklı birbirlerinden bağımsız inovasyon göstergesinden faydalanılarak yeni bir veri setine ulaşılmaktadır.

**Temel Bileşenler Analizine Analitik Yaklaşım**

Temel bileşenler analizinde, "*p*" sayıdaki değişken içeren bir veri matrisinden yine en çok "*p*" sayıdaki temel bileşen elde edilebilmektedir.

$$Y_1 = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1p}X_p$$

$$Y_2 = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2p}X_p$$

$$\vdots$$

$$Y_p = a_{p1}X_1 + a_{p2}X_2 + \dots + a_{pp}X_p$$

Yukarıdaki denklemde yer alan  $Y_1, Y_2, \dots, Y_p$  parametreleri *p* sayıdaki temel bileşen ve  $a_{ij}$ , *i* temel bileşen için *j*. değişkenin ağırlığını temsil etmektedir.

Temel bileşen ağırlıkları ( $a_{ij}$ ), aşağıdaki koşulları sağlayacak şekilde hesaplanmaktadır.

- Belirlenen temel bileşenlerden ilki en çok, diğerleri ise azalan oranda toplam varyansa katkı sağlar.
- $a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{ip}^2 = 1$  ( $i = 1, 2, \dots, p$ )
- $a_{i1}^2 a_{j1}^2 + a_{i2}^2 a_{j2}^2 + \dots + a_{ip}^2 a_{jp}^2 = 0$  (her  $i \neq j$  için)

Yukarıda belirtilen koşullardan ikincisi, temel bileşen analizinde her bir bileşen, analizde yer alan tüm bileşenlerin doğrusal bir fonksiyonudur ve türetilen temel bileşenler toplam varyansa maksimum katkı sağlamaktadır. Üçüncü maddede yer alan denklem ise varyanstan arındırılıp standartlaştırılan temel bileşenlerin karelerinin toplamlarının 1'e eşit olması gerektiği, üçüncü koşulda ise yeni belirlenen değişkenlerin ağırlıklarını değiştirerek varyansı arttırmanın mümkün olduğu ifade edilmektedir (Alkan, 2008:28-29).