

İNNOVASYON VE EKONOMİK KALKINMA İLİŐKİŐİ: ÜST-ORTA GELİRLİ ÜLKELER ÜZERİNE PANEL VERİ ANALİZİ*

Büşra ÖZER* 

Dr. Öğr. Üyesi Fatma ÜNLÜ* 

ÖZET

İnovasyon, ekonomik büyümenin tetikleyicisi ve ekonomik kalkınmanın itici bir gücü olmasıyla birlikte, orta ve uzun vadede ülkelerin rekabetçi yapılarını korumaları ve sürdürebilmelerini sağlayan önemli bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Ülkelerin inovasyon faaliyetlerine hız vermesi sosyal refah açısından bir ihtiyaçtır. Bu bağlamda, ekonomik kalkınma ve ekonomik büyüme olguları inovasyonla daha da önemli bir hal almıştır. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı, üst-orta gelirli ülkelerde inovasyon ve ekonomik kalkınma arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Bu amacı gerçekleştirmek için, 2000-2017 dönemine ait veriler kullanılarak seçilmiş 24 üst orta gelirli ülkeler üzerinde inovasyon ve ekonomik kalkınma ilişkisi panel eşbütünleşme testleri ve panel FMOLS ve DOLS katsayı tahmin yöntemleri ile incelenmiştir. Çalışmada değişken olarak, insani kalkınma endeksi, Ar-Ge harcamaları, yerleşik patent başvuruları, bilimsel araştırma ve teknik makale sayısı ile bilgi ve iletişim teknolojileri hizmet ihracatı kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, inovasyonun ekonomik kalkınma üzerinde pozitif bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: : İnovasyon, Ekonomik Kalkınma, Orta Gelirli Ülkeler, Panel Veri Analizi.

JEL Kodları: C33, O15, O30

THE RELATIONSHIP BETWEEN INNOVATION AND ECONOMIC DEVELOPMENT: PANEL DATA ANALYSIS ON UPPER MIDDLE INCOME COUNTRIES

ABSTRACT

Innovation is considered as an important element for countries to protect and maintain their competitive environment in medium and the long run by being driving force for economic development and trigger of economic growth. Accelerating innovation activities in countries is a need for social welfare activities. In this context, development and growth facts have become far more important by innovation.

* Bu çalışma, Dr. Öğr. Üyesi Fatma ÜNLÜ danışmanlığında yürütölen “İnovasyon ve Ekonomik Kalkınma İlişkisi: Orta Gelirli Ülkeler Üzerine Bir Uygulama” başlıklı Yüksek Lisans tezinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

* Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. İktisat Anabilim Dalı Doktora Öğrencisi, Kayseri, Türkiye, e-mail: bsrozr.bo@gmail.com

* Erciyes Üniversitesi, İ.İ.B.F. İktisat Bölümü, Kayseri, Türkiye, Türkiye, e-mail: funlu@erciyes.edu.tr

Makale GeçmiŐi/Article History

Başvuru Tarihi / Date of Application : 10 Ağustos / August 2020

Düzeltilme Tarihi / Revision Date : 20 Ekim / October 2020

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 24 Kasım / November 2020

Hence, the purpose of this study is to reveal the relationship between innovation and economic development among upper middle income countries. For this purpose, the relationship between innovation and economic development on 24 upper-middle income countries was determined by FMOLS and DOLS coefficient estimation methods by obtaining data from the years 2000-2017 after panel cointegration tests. In the analysis, human development index, R&D expenditures, established patent applications, scientific research and technical articles and information and communication technologies service exports were used as variables. The empirical findings obtained from the analysis have indicated that innovation has a positive effect on economic development.

Key Words: *Innovation, Economic Development, Middle Income Countries, Panel Data Analysis.*

JEL Codes: *C33, O15, O30*

1. GİRİŞ

Ülkelerin ekonomik büyüme ve kalkınma süreçlerinin merkezinde yer alan inovasyon olgusu, günümüzde küresel rekabetin temel unsuru haline gelmiştir. En genel ifadeyle, yeni fikirleri meydana getirmek, yenileştirmek, değiştirmek veya faydalı yöntemler yaratmak şeklinde tanımlanabilen inovasyon hem firmaların hem de ülkelerin rekabet gücü kazanmasında ön plana çıkan kilit unsur olma özelliğine sahiptir. Literatürde inovasyon ile ilgili farklı tanımlamalar yapılmasına rağmen, Oslo Kılavuzu'nda yer alan tanımlama genel olarak kabul görmektedir. Buna göre inovasyon; “*işletme içi uygulamalarda, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet), veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da yeni bir organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesi*” olarak tanımlanmaktadır (Oslo Kılavuzu, 2005: 50). Yeni bir ürün veya üretim sürecinin keşfedilmesi ya da geliştirilmesini kapsayan inovasyon, bu açıdan değerlendirildiğinde hem süreç hem de sonuç olma özelliğine haizdir. Bununla birlikte, söz konusu süreçler sonucunda ortaya çıkan ürünlerin pazarlanabilir olması yani ticarileştirilmesi inovasyonun diğer temel özelliğini oluşturmaktadır.

İnovasyon kavramı ilk kez J. Schumpeter (1934) tarafından ekonomik kalkınmanın itici gücü olarak tanımlanmıştır. Schumpeter'e göre inovasyon; yeni bir ürünün veya mevcut ürünün yeni bir özelliğinin piyasaya sürülmesi, yeni üretim yönteminin uygulanmaya konulması, yeni piyasalara girilmesi, yeni tedarik kaynaklarının bulunması ve bir endüstrinin yeni organizasyona sahip olmasıdır. Ekonomik faaliyetlerin merkezinde girişimcinin yer aldığını ileri süren Schumpeter'e göre, girişimcinin temel rolü; sadece kaynakların ve malların yeniden organize edilmesinin sağlamak değildir, aynı zamanda bunların yenilerini de piyasaya sürmektir. Girişimcinin üstlendiği bu rol, bir taraftan ekonomik olayların akışını belirlerken diğer taraftan inovasyon faaliyeti sonucunda ortaya çıkan aşırı kar durumu sebebiyle girişimcilerin inovatif faaliyetler gerçekleştirme isteğini destekleyecektir. Ancak inovasyonun doğası gereği zamanla diğer girişimciler edildikçe taklit edilmesi ile pozitif dışsallıklar oluşturarak ekonomik büyüme ve kalkınma sürecine katkı sağlayacaktır. İnovasyon bu açıdan bakıldığında; oldukça

dinamik ve taşma (spillover) etkisine yol açan bir sürece işaret etmektedir. Ülkelerin iktisadi kalkınma sürecinde itici güce sahip olan inovasyon, özellikle gelişmekte olan ülkeler açısından kalkınma hamlesinin başlatılarak sürdürülebilir kılınması ve böylece bir üst gelir gelir grubuna ulaşılabilmesi için kritik öneme sahiptir. Dolayısıyla, orta gelirli ülkelerde inovasyon faaliyetlerinin kalkınma sürecindeki rolünün araştırılması önem kazanmaktadır.

Literatürde genellikle inovasyon ile ekonomik kalkınma ilişkisi farklı gelişmişlik düzeyine sahip ülkeler için karşılaştırmalı analiz ve mevcut durum analizi ile incelenmiştir. Çalışmalarda genellikle değişken olarak, küresel rekabet endeksi, kişi başına GSYH, özel ve kamu sektörü Ar-Ge harcamaları kullanılmıştır. Literatüre bakıldığında inovasyon ve ekonomik kalkınma ilişkisini panel veri analizi ile inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle çalışma inovasyon ve kalkınma ilişkisini ele alırken, hem analize dahil ettiği ülke grubu hem de tercih ettiği ekonometrik yöntem açısından literatürdeki diğer çalışmalardan ayrılmaktadır.

Çalışma esas itibariyle üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde inovasyon ve ekonomik kalkınma ilişkisine yönelik literatür değerlendirilmiştir. Çalışmanın ikinci bölümünü, çalışmanın veri seti ve yöntem oluşturmaktadır. İlk olarak çalışmanın veri seti oluşturulmuş ardından inovasyon ve ekonomik kalkınma ilişkisine yönelik uygulanan panel veri analiz yönteminin teorik çerçevesi anlatılmıştır. Çalışmanın üçüncü ve son bölümünde ise panel veri analiz yöntemi uygulanmış ve analizde elde edilen bulgulara değinilmiştir. Sonuç kısmında ise değerlendirmelere yer verilmiştir.

2. LİTERATÜR DEĞERLENDİRMESİ

Literatürde inovasyon olgusunu farklı açılardan ve farklı yöntemler kullanarak ele alan çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Söz konusu çalışmalara ait özet bilgiler aşağıda verilmiştir.

Jaffe (1989) tarafından yapılan çalışmada, 1972- 1981 dönemine ait veriler kullanılarak ABD’de üniversite araştırmalarının ve özel sektöre ait Ar-Ge yatırımlarının inovasyon sürecine etkisi Granger nedensellik analizi ile incelenmiştir. Çalışmada değişken olarak, üniversitedeki bilimsel araştırma sayıları ve endüstri tarafından kullanılan Ar-Ge yatırımları kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, üniversite araştırmaları ve Ar-Ge yatırımları arasında pozitif ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Lichtenberg (1992), seçilmiş yetmiş dört (74) ülkenin 1960-1989 dönemine ait verilerini kullanarak özel ve kamu sektörü Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi doğrusal olmayan en küçük kareler yöntemi ile incelemiştir. Çalışmada değişken olarak, Ar- Ge yatırımları ve kişi başına GSYH kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, özel sektör Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında bir ilişki olduğunu ancak kamu sektörü Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Goel ve Ram (1994) tarafından yapılan çalışmada, 1960-1985 dönemine ait veriler kullanılarak on sekiz (18) gelişmekte olan ülke ile otuz dört (34) az gelişmiş ülkede Ar-Ge harcamalarının ekonomik

büyüme üzerindeki etkisi çoklu regresyon analizi ile incelenmiştir. Çalışmada değişken olarak, toplam reel çıktı, toplam emek girdisi, toplam sermaye girdisi ve Ar-Ge harcamaları kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, yalnızca yüksek gelirli ülkelerde Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında nedensellik olmadığı belirlenmiştir.

Popp (2002), ABD'nin 1970- 1994 dönemine ait verilerini kullanarak enerji fiyatları ve inovasyon arasındaki ilişkiyi Granger nedensellik analizi ile incelemiştir. Çalışmada değişken olarak, patent sayısı, enerji fiyatları, bilgi stoğu, kamu Ar-Ge harcamaları kullanılmıştır. Yapılan uygulama sonucuna göre, yeni inovasyonlar üzerinde enerji fiyatlarının güçlü ve pozitif etkilerinin olduğu belirlenmiştir.

Kanwar ve Evenson (2003) tarafından yapılan çalışmada, 1981- 1990 dönemine ait veriler kullanılarak gelişmiş ve gelişmekte olan otuz iki (32) ülkede inovasyon ve teknolojik değişimin belirleyicileri panel rassal etki model tahmini yöntemi ile incelenmiştir. Çalışmada değişken olarak, Ar-Ge harcamaları (%GSYH), kişi başına GSYH, okuryazarlık oranı, faiz oranı, döviz kuru ve fikri mülkiyet hakları kullanılmıştır. Yapılan uygulama sonucuna göre, kredi kolaylığı, beşeri sermaye, fikri mülkiyet hakları koruması, talep çeşitli faktörler ve ticari açıklık inovasyonu pozitif etkilerken, faiz oranlarının ve siyasi istikrarsızlığın negatif etkilediği belirlenmiştir.

Ülkü (2004) tarafından yapılan çalışmada, 1981-1997 dönemine ait veriler kullanılarak yirmi (20) OECD ülkesi ve on (10) OECD üyesi olmayan ülkede inovasyon ve kişi başına gelir arasındaki ilişki panel GMM ve panel OLS yöntemi ile incelenmiştir. Çalışmada değişken olarak, kişi başına GSYH, yatırım, Ar-Ge harcamaları ve patent başvuruları kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, hem OECD ülkelerinde hem de OECD üyesi olmayan ülkelerde Ar-Ge sektörü tarafından gerçekleştirilen inovasyon ile kişi başına düşen GSYH arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Jaumotte ve Pain (2005), yirmi (20) OECD ülkesinin 1982- 2001 dönemine ait verilerini kullanarak Ar-Ge yoğunluğu ve patentlenmenin inovasyon politikaları üzerindeki etkisini panel regresyon analizi ile incelemiştir. Çalışmada değişken olarak, patent sayıları, Ar-Ge harcamaları ve nüfus kullanılmıştır. Çalışma sonucuna göre, nüfus ve Ar-Ge harcamalarıyla patent arasında pozitif yönlü ilişki olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda özel sektör Ar- Ge harcamalarının kamu sektörü Ar-Ge harcamalarına göre daha fazla inovasyon üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalıpnar ve Baç (2007) tarafından yapılan çalışmada, 1990 sonrası dönemine ait veriler kullanılarak Türkiye'de Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin (KOBİ) işletme 96 karakteristiklerinin onların inovasyon yapma sayılarına etkileri anket ve doğrusal regresyon analizi yöntemi ile incelenmiştir. Çalışmada değişken olarak, KOBİ'lerin inovasyon sayısı, ortalama çalışan sayısı, ortalama ihracat gelirleri, ortalama reklam harcamaları, ortalama Ar-Ge harcamaları, ortalama patent harcamaları, toplam kurulan dış ortaklıklar ve işletme yaşı kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, ortalama çalışan sayısı ve işletme yaşı ile inovasyon sayısı arasında ters yönlü bir ilişki bulunmadığını

göstermektedir. Aynı zamanda ortalama Ar-Ge harcamalarının dışında yer alan diğer faktörler ile inovasyon sayısı arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Samimi ve Alerasoul (2009) tarafından yapılan çalışmada, 2000-2006 dönemine ait veriler kullanılarak 30 gelişmekte olan ülkede Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi panel regresyon yöntemi ile incelenmiştir. Çalışmada değişken olarak, Ar-Ge harcamaları, yatırım (brüt sermaye oluşumundan), GSYH ve işgücü kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde herhangi bir pozitif etkisinin olmadığını göstermektedir.

Sakarya (2009) tarafından yapılan çalışmada, 1990-2006 dönemine ait veriler kullanılarak Türkiye’de rekabet sürecinde inovasyon performansını etkileyen temel makro değişkenler VAR analizi ile incelenmiştir. Çalışmada değişken olarak, patent başvuru sayıları (yerli), ileri teknoloji içeren ihracat oranı, kişi başına Ar-Ge harcamaları, bilimsel yayın sayısı, kişi başı GSYH kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, inovasyonu etkileyen temel değişkenlerin patent başvuru sayıları ile kişi başı Ar-Ge harcamaları olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda GSYH’ nın nispeten uzun vadede önemli bir değişken olduğu belirlenmiştir.

Tüylüoğlu ve Saraç (2012) tarafından yapılan çalışmada, 1988-2007 dönemine ait veriler kullanılarak 18 gelişmekte ve 26 gelişmiş ülkede inovasyonun nasıl ortaya çıktığı ve ortaya çıkışında hangi faktörlerin etkili olduğu en küçük kareler (EKK) yöntemi ile incelenmiştir. Çalışmada değişken olarak, yerli patent başvuru sayısı, kişi başına GSYH (ABD \$), eğitim harcamaları (%GSYH), Ar-Ge harcamaları (%GSYH), mal ve hizmet ithalatı (%GSYH), doğrudan yabancı yatırım girişleri (%GSYH) ve royalti ve lisans ödemeleri (ABD \$) kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, gelişmiş ve gelişmekte olan ülke gruplarında inovasyonu belirleyen faktörlerin etkilerinin farklılaştığını göstermektedir.

Işık ve Kılınç (2012) tarafından yapılan çalışmada, 1998-2010 dönemine ait veriler kullanılarak AB ülkeleri ve Türkiye’de inovasyon ve kalkınma arasındaki ilişki mevcut durum analizi ile incelenmiştir. Çalışmada değişken olarak, küresel rekabet raporunun alt dalları olan altyapı, makroekonomik ortam, sağlık ve temel eğitim, piyasa büyüklüğü, teknoloji, finansal piyasaların gelişmişliği, Ar-Ge harcamaları, patent ve ileri teknoloji ürün ihracatı kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, kalkınmış ülkelerde inovatif faaliyetler 97 daha yoğun iken kalkınmışlık seviyesi düşük olan ülkelerde nispeten daha az gerçekleştiğini göstermektedir.

Ünlü ve Yıldız (2013) tarafından yapılan çalışmada, Kayseri Organize Sanayi Bölgesindeki öncü sektörlerde faaliyet gösteren firmaların inovasyon faaliyetlerinin belirlenmesi anket yöntemi ile incelenmiştir. Anketten elde edilen veriler ile korelasyon analizi yapılmıştır. Çalışmada değişken olarak, sermaye dağılımı, faaliyet süresi, çalışan sayısı, kapasite kullanım oranındaki değişim, ihracat, ürün, süreç, pazarlama ve organizasyonel yeniliği gerçekleştirme, bölgesel ve ulusal kurumlarla işbirliği, yenilik faaliyetinin amaçları ve yenilik yapmayı engelleyen unsurlar kullanılmıştır. Çalışmanın

bulgularına göre, firmaların çalışan sayısı (firma büyüklüğü), ihracat artışı ve ulusal aktörlerle işbirliği ile yenilik faaliyetleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sungur vd. (2016) tarafından yapılan çalışmada, 1990- 2013 dönemine ait veriler kullanılarak Türkiye’de inovasyon faaliyetlerinin ihracat ve büyüme üzerindeki etkisi Engle- Granger nedensellik analizi ile incelenmiştir. Çalışmada değişken olarak, GSYH büyüme oranı, mal ve hizmet ihracatı (\$), patent sayısı, Ar- Ge insan gücü, Ar-Ge / GSYH (%) kullanılmıştır. Çalışma sonucuna göre, patentten ekonomik büyümeye doğru pozitif bileşenler, büyümeden patente doğru negatif bileşenler ve Ar-Ge’den ekonomik büyümeye doğru negatif bileşenler arasında tek yönlü ilişki tespit edilmiştir. Aynı zamanda Ar-Ge işgücü ile ihracat değişkenlerinin pozitif bileşenleri arasında çift yönlü, Ar-Ge işgücünden ihracata ve ihracattan da Ar-Ge’ye doğru negatif bileşenler arasında ilişkinin var olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bujari ve Martinez (2016) tarafından yapılan çalışmada, 1996-2008 dönemine ait veriler kullanılarak on iki (12) Latin Amerika ülkesinde teknolojik inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki dinamik panel GMM yöntemi ile incelenmiştir. Çalışmada değişken olarak, kişi başına GSYH, yatırım, GSYH’ daki Ar- Ge harcamaları, patent sayıları, ileri teknoloji ürün ihracatı ve toplam üretim faktörleri kullanılmıştır. Yapılan analizin sonucuna göre, teknolojik inovasyon ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir.

Fırat vd. (2016) tarafından yapılan çalışmada, 2004-2014 dönemine ait veriler kullanılarak Türkiye’de ekonomik kalkınmada Ar- Ge ve inovasyonun önemi mevcut durum analizi ile incelenmiştir. Çalışmada değişken olarak, Ar- Ge harcaması (%GSYIH), Ar- Ge’de yer alan kişi sayısı, Türkiye ve Düzey-2 bölgelerinin yükseköğretimde mezun sayısı, Düzey-2 bölgelerinin patent başvuru sayısı ve Düzey-2 bölgelerinin patent tescil sayısı kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, her bölgede Ar-Ge çalışmalarının, inovasyonun ve kalkınmanın farklı olduğunu göstermektedir.

Kacprzyk ve Doryn (2017) tarafından yapılan çalışmada, 1973- 2011 dönemine ait veriler kullanılarak AB ülkelerinde (AB-15) ve yeni ülkelerde (AB-13) inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki dinamik panel GMM yöntemi ile incelenmiştir. Çalışmada değişken olarak, özel ve kamu sektörü Ar-Ge harcamaları, patent sayıları, kişi başına GSYH, yatırım ve dışa açıklık kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin net olmadığını göstermektedir. Aynı zamanda, toplam Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir. Son olarak uygulama sonucuna göre, patent sayılarının AB-13 olarak nitelendirilen yeni üye devletler açısından kişi başına GSYH büyümesinin önemli bir belirleyicisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Mayda (2019), Türkiye ve Finlandiya’nın 1984-2016 dönemine ait verilerini kullanarak ekonomik büyüme ile inovasyon ilişkisini Granger nedensellik analizi ile incelemiştir. Çalışmada değişken olarak, patent başvuruları, tam zamanlı araştırmacı personel sayısı, yatırımların artış oranı ve

ekonomik büyüme oranları kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, Türkiye’de inovasyon ve ekonomik büyüme arasında ilişki olduğunu ancak Finlandiya’da inovasyon ve ekonomik büyüme arasında bir ilişki olmadığını göstermektedir.

Plouffe ve Bernier (2019), seçilmiş yirmi üç (23) ülkede 1996- 2014 dönemine ait verilerini kullanarak finansal inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel genelleştirilmiş model tahmini (GEE) ile incelemiştir. Çalışmada değişken olarak, brüt sermaye oluşumu, kişi başına GSYH ve Ar-Ge harcamaları kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, finansal inovasyon ve ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki vardır.

Mollaahmetoğlu ve Akçalı (2019) tarafından yapılan çalışmada, 2003-2016 dönemine ait veriler kullanılarak seçilmiş on beş (15) ülkede finansal inovasyon ile finansal kalkınma ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki panel regresyon analizi ile incelenmiştir. Çalışmada değişken olarak, GSYH büyümesi (%yıllık), finansal inovasyon harcamaları (\$), özel sektör yurtiçi kredi (%GSYH), banka genel giderlerinin toplam varlıklara maliyeti (%), bankalara verilen kredilerin GSYH’ ya oranı, hisse senedi fiyatı dalgalanmaları, brüt tasarruf (%GSYH), finansal sistem mevduatlarının GSYH’ ya oranı kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, finansal inovasyon ve finansal kalkınmanın ekonomik büyüme üzerinde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

3. UYGULAMA

Çalışmanın bu bölümünde inovasyon ve ekonomik kalkınma ilişkisi ekonometrik model ile analiz edilmiştir. İlk olarak, çalışmanın veri seti ve model anlatılarak daha sonra panel veri analizinin teorik yapısı anlatılmıştır. Son olarak, panel veri analiz yöntemi uygulanmış ve analizde edilen bulgulara yer verilmiştir.

3.1. Veri Seti ve Model

Çalışmada 2000-2017 dönemine ait yıllık veriler kullanılmıştır. Çalışmaya konu olan ülkeleri, veri setine tam olarak ulaşılabilen seçilmiş ülkeler oluşturmaktadır. Dünya Bankası her yıl temmuz ayında kişi başına GSMH’ yı esas alarak ülkeleri gelir gruplarına göre sınıflandırmaktadır. Bu sınıflandırma ile orta gelirli ülkeler alt ve üst orta gelirli ülkeler olarak iki kategoriye ayrılmaktadır. 2019 yılı itibari ile toplam 107 orta gelirli ülkenin 47 ülkesi alt orta gelir sınıfında yer alırken 60 ülkesi üst orta gelir sınıfında yer almaktadır. Çalışmada 60 üst orta gelirli ülke içerisinde 36 ülkede seçilen değişkenlerde yaşanan veri sıkıntısından dolayı 24 üst orta gelirli ülke çalışmanın veri setini oluşturmaktadır. Çalışmada yer alan ülkelere ilişkin bilgiler Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Analize Dahil Edilen Üst-Orta Gelirli Ülkeler

Arjantin	Brezilya	Ermenistan	İran	Malezya	Paraguay
Azerbaycan	Bulgaristan	Guatemala	Kazakistan	Meksika	Peru
Belarus	Çin	Güney Afrika	Kolombiya	Rusya	Tayland
Bosna Hersek	Ekvador	Gürcistan	Kuzey Makedonya	Romanya	Türkiye

Çalışmada yer alan değişkenlerden bağımlı değişkeni ekonomik kalkınmayı temsil etmek amacıyla; İnsani Kalkınma Endeksi, bağımsız değişken olan inovasyonu temsil etmek amacıyla; Ar-Ge harcamaları, yerleşik patent başvuruları, bilimsel araştırma ve teknik makale sayısı ile bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) hizmet ihracatı oluşturmaktadır. Modelde kullanılan değişkenlere ait bilgiler Tablo 2’ de gösterilmektedir.

Tablo 2. Modelde Kullanılan Değişkenler

Değişkenler	Temsil Eden Değişken	Veri Kaynakları
İnovasyon	Ar-Ge Harcamalarının GSYH içerisindeki payı	Dünya Bankası- Dünya Kalkınma Göstergeleri
	Yerleşik Patent Başvuruları	Dünya Bankası- Dünya Kalkınma Göstergeleri
	Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) hizmet ihracatı (% Hizmet İhracatı)	Dünya Bankası- Dünya Kalkınma Göstergeleri
	Bilimsel Araştırma ve Teknik Makale Sayısı	Dünya Bankası- Dünya Kalkınma Göstergeleri
Ekonomik Kalkınma	İnsani Kalkınma Endeksi	Birleşmiş Milletler- İnsani Kalkınma Raporu

Analizde kullanılan tüm değişkenler logaritmiiktir. İnovasyon ve ekonomik kalkınma arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek amacıyla kurulan model şu şekildedir:

$$\log HDI_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 \log ARGE_{it} + \beta_2 \log PAT_{it} + \beta_3 \log BTM_{it} + \beta_4 \log BIT_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

HDI_{it}: t yılında i ülkesindeki insani kalkınma endeksini, ARGE_{it}: t yılında i ülkesindeki araştırma-geliştirme harcamalarını, PAT_{it}: t yılında i ülkesindeki yerleşik patent başvurularını, BTM_{it}: t yılında i ülkesindeki bilimsel araştırma ve teknik makale sayısını, BIT_{it}: t yılında i ülkesindeki bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) hizmet ihracatını, α : sabit katsayıyı, β : bağımsız değişken katsayısını, i: analizde yer alan ülkeleri, t: zamanı göstermektedir.

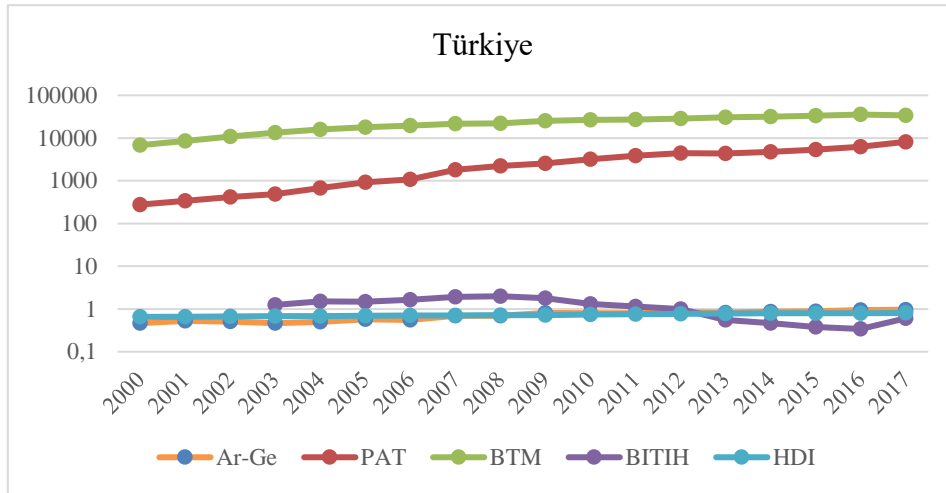
Tablo 3’te, analizde kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistiklere ön bilgi sunması amacıyla yer verilmiştir.

Tablo 3. Tanımlayıcı İstatistikler (2000-2017)

	PAT	HDI	BTM	BITİH	AR_GE
Ortalama	22901.41	0.728410	20695.35	6.092123	0.527224
Maksimum	1245709.	0.832000	473438.5	18.41067	2.145120
Minimum	2.000000	0.571000	12.65000	0.325886	0.015240
Standart Hata	127461.9	0.054284	63518.51	4.166370	0.421965
Çarpıklık	7.489056	-0.388024	5.009145	0.649929	1.286775
Basıklık	62.46092	2.809725	29.00190	2.554715	4.684515
Jarque-Bera	54205.87	9.204397	11194.04	27.21740	136.3925
Olasılık	0.000000	0.010030	0.000000	0.000001	0.000000
Gözlem Sayısı	346	346	346	346	346

Çalışmada kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenlere ilişkin verilerin 2000-2017 dönemine ait seyri seçilmiş ülkeler itibariyle (Türkiye, Rusya ve Çin) Grafik 1, Grafik 2 ve Grafik 3 aracılığıyla gösterilmiştir.

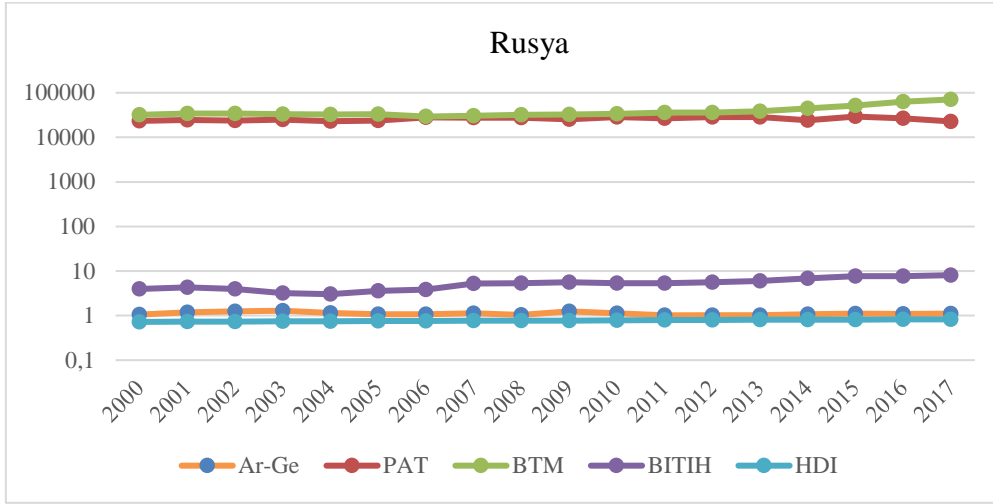
Grafik 1. Türkiye'nin İnovasyon Göstergeleri ve İnsani Kalkınma Endeksi (2000-2017)



Kaynak: World Bank Data, World Development Indicators; UNDP, Human Development Report.

Grafik 1'e göre; Türkiye'nin Ar-Ge harcamalarına ele alınan dönem boyunca artan oranda pay ayırdığı görülmektedir. Bilimsel araştırma ve teknik makale sayısı ile yerleşik patent başvurularının sayısı diğer göstergelere göre önemli ölçüde yüksektir. 2000-2003 dönem arasında bilgi ve iletişim teknolojileri hizmet ihracatının toplam hizmet ihracatındaki payı bulunmamaktadır. 2010 dönemine kadar bu payın arttığı ancak 2010 sonrasında hizmet ihracatındaki payının yeniden azaldığı görülmektedir. İnsani kalkınma endeksinde ise, 2000-2006 döneminde yaklaşık 0.65 seviyesinde iken 2006 ve sonrasında insani kalkınmışlık seviyesi yükselmeye devam etmiştir.

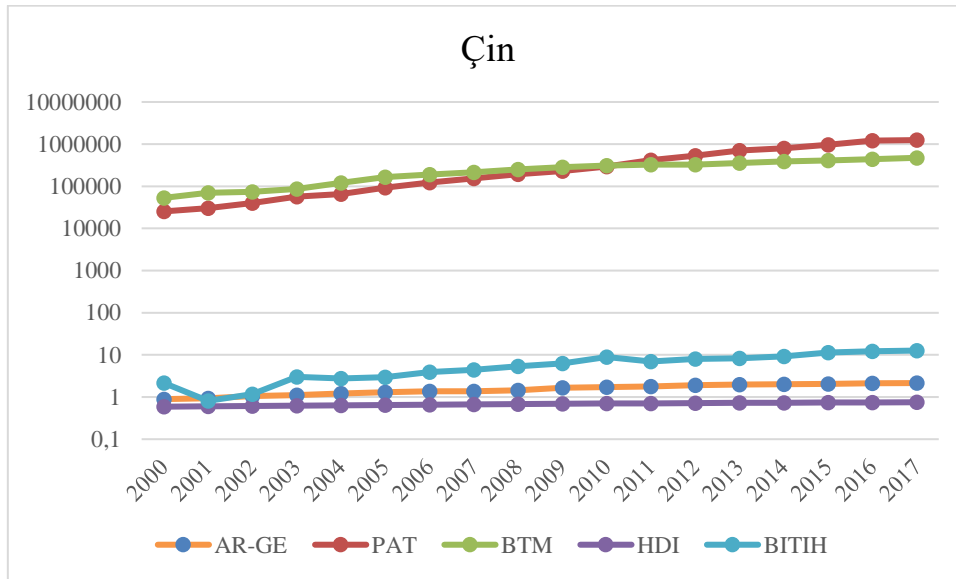
Grafik 2. Rusya'nın İnovasyon Göstergeleri ve İnsani Kalkınma Endeksi (2000-2017)



Kaynak: World Bank Data, World Development Indicators; UNDP, Human Development Report.

Grafik 2' ye bakıldığında; zamanla Rusya'nın Ar-Ge harcamalarına GSYH'dan ayırdığı payın arttığı görülmektedir. Bilimsel araştırma ve teknik makale sayısı ile yerleşik patent başvurularının sayısı diğer göstergelere göre önemli ölçüde yüksektir. Bilimsel araştırma ve teknik makale sayısının 2006-2010 döneminde azalmış ancak 2010 sonrasında ilgili gösterge yeniden artma eğilimi sergilemiştir. Rusya'nın özellikle 2010 döneminden itibaren bilgi ve iletişim teknolojileri hizmet ihracatının toplam hizmet ihracatındaki payı artmaya devam etmiştir. İnsani kalkınma endeksinde ise, 2000-2013 dönem aralığında yaklaşık 0.70 seviyelerinde iken 2013 ve sonrasında insani kalkınmışlık seviyesi yükselmeye devam etmiştir.

Grafik 3. Çin'in İnovasyon Göstergeleri ve İnsani Kalkınma Endeksi (2000-2017)



Kaynak: World Bank Data, World Development Indicators; UNDP, Human Development Report.

Grafik 3'e bakıldığında Çin'in Ar-Ge harcamalarına bir önceki döneme göre daha fazla pay ayırdığı görülmektedir. Bilimsel araştırma ve teknik makale sayısı ile yerleşik patent başvurularının sayısı diğer göstergelere göre önemli ölçüde yüksektir. Çin'de, Türkiye'ye benzer şekilde, 2010 döneminde bilgi ve iletişim teknolojileri hizmet ihracatının toplam hizmet ihracatındaki payının yükselmiştir. 2011 döneminde söz konusu gösterge düşüş eğilimi gösterirken; 2012 yılından itibaren artış eğilimine geçmiştir. İnsani kalkınma endeksi değeri ilgili ülkede 2000 yılında yaklaşık 0.60 iken 2017 yılında bu değer 0.75'e yükselmiştir.

3.2. Yöntem

Çalışmada, orta gelirli ülkelerdeki inovasyon faaliyetlerinin ekonomik kalkınma üzerindeki etkisi panel veri analizi ile araştırılmıştır. Panel veri analizlerinde öncelikle serilerin durağan olup olmadıklarının araştırılması gerekmektedir. Bu analizlerde durağanlığı test etmek için sıklıkla kullanılan birim kök testlerinin birçoğu ADF birim kök testinin genişletilmesi temeline uzanmaktadır (Asteriou ve Hall, 2007: 366). Panel veri analizi yönteminde genel olarak kullanılan birim kök testleri; Levin-Lin-Chu (2002), Breitung (2000), Im, Pesaran ve Shin (IPS) (2003), Fisher (1932) ve Hadri (2000)'dir.

Birim kök içeren bir serinin birim kök içeren başka bir seri ile regresyon uygulanması sahte regresyon durumunu ortaya çıkarabilir. Her iki serinin birim kök testi sonucunda iki seride uzun dönemli ya da denge ilişkisi içerisindeyse eşbütünleşik olmaktadır. Birim kök ya da eşbütünleşme testleri regresyon kalıntılarının birim kök içerip içermediğini sınamaktadır. Eşbütünleşme testleri, her birim kökü olan bir grup değişken arasındaki ilişki ile ilgilenmektedir (Gujarati ve Porter, 2012: 762-763). Bu testler, değişkenler arasında uzun dönemli ilişkiyi incelemek amacıyla kullanılır. Panel veri analizi yönteminde genel olarak kullanılan eşbütünleşme testleri; Pedroni eş bütünleşme ve Kao eşbütünleşme testleridir.

Panel eşbütünleşme testleri uygulandıktan sonra uzun dönem ilişkilerin katsayıları tahmin edilmektedir. Bu nedenle, Pedroni tarafından panel tam düzeltilmiş en küçük kareler (FMOLS) ve dinamik en küçük kareler (DOLS) yöntemlerini geliştirmiştir. FMOLS ve DOLS katsayı tahmin yöntemleri, değişkenlerin birinci dereceden durağan olduğu panel veri analizlerine uygulandığında en küçük kareler (OLS) yöntemine göre oldukça üstündür. Bu tür panel analizlerinde FMOLS yöntemi ile elde edilen tahminler asimptotik olarak sapmasızdır (Harb, 2004: 14).

FMOLS, standart sabit etkili tahmincilerdeki otokorelasyon, değişen varyans gibi sorunlardan doğan sapmaları düzelten katsayı tahmin yöntemidir. DOLS katsayı tahmin yöntemi, modele dinamik unsurları da ekleyerek statik regresyondaki içsellik sorunlarından kaynaklanan sapmaları giderebilen bir yöntemdir. Aynı zamanda DOLS, sınırlı gözlem ve heterojen yapı olması halinde de etkin tahminciler veren bir katsayı tahmin yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Kök vd., 2010: 8).

4. AMPİRİK BULGULAR

Çalışmada inovasyon ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek için ekonometrik bir model kurulmuş ve orta gelirli ülke kapsamında analiz edilmiştir. Seçilmiş 24 üst orta gelirli ülkelerde, Ar-Ge harcamalarının, bilimsel araştırma ve teknik makale sayısının, bilgi ve iletişim hizmet ihracatının ve yerleşik patent başvurularının insani kalkınma endeksi üzerindeki ilişki panel veri analiz yöntemi ile incelenmiştir. İnovasyon ve ekonomik kalkınma arasındaki uzun dönemli ilişkiyi tespit etmek amacıyla üç aşamalı bir yöntem belirlenmiştir. İlk aşamada, inovasyon ve ekonomik kalkınma serilerine durağanlık analizleri yapılmıştır. Serilerin durağanlık analizleri için, panel veri analizinde kullanılan LLC, IPS, ADF-Fisher, ADF-PP, Breitung ve Hadri birim kök testleri uygulanmıştır. Serilerin düzey değerlerde durağan olmaması durumunda serilerin birinci farkları alınarak tekrar birim kök testleri uygulanmış ve inovasyon ile ekonomik kalkınma serilerinin aynı seviyede durağan olduklarının belirlenmesinin ardından ikinci aşamaya geçilmiştir. İkinci aşamada, seriler arasında uzun dönemli ilişkiyi belirlemek için Pedroni panel eşbütünleşme testi ve Kao panel eş bütünleşme testi uygulanmıştır. Seriler arasında uzun dönemli bir ilişkinin belirlenmesi hâlinde üçüncü aşama olan uzun dönemli katsayı tahmini için kullanılan FMOLS ve DOLS yöntemleri ile inovasyon ve ekonomik kalkınma arasındaki uzun dönemli etki ve bu etkinin yönü ve şiddeti belirlenmiştir. Söz konusu analizlerden elde edilen bulgular aşağıda yer almaktadır.

4.1. Panel Birim Kök Test Sonuçları

Serilerin durağanlığının tespit edilebilmesi için Levin, Lin ve Chu-LLC, Im, Peseran ve Shin-IPS, Fisher odaklı Genişletilmiş Dickey Fuller-ADF, ADF Philips ve Perron-PP, Breitung ve Hadri birim kök testleri uygulanmıştır. Değişkenlere yönelik olarak düzeylerinde uygulanan panel birim kök test sonuçları Tablo 4 ve Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 4. Düzeyde Sabitli Değerde Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Düzye	Değişkenler	LOG(ARGE)	LOG(PAT)	LOG(BTM)	LOG(HDI)	LOG(BIT)
		S	S	S	S	S
LLC	t- istatistiği	-1.906	-3.009	-9.166	-7.069	-2.468
	Prob değeri	0.0283*	0.0013*	0.0000*	0.0000*	0.0068*
IPS	t- istatistiği	0.588	-1.477	0.610	0.964	-1.003
	Prob değeri	0.7219	0.0698 *	0.7292	0.8326	0.1579
ADF-Fisher	t- istatistiği	53.705	68.758	90.959	42.675	81.503
	Prob değeri	0.2650	0.0263*	0.0002*	0.6901	0.0010*
PP-Fisher	t- istatistiği	63.041	69.720	311.496	51.423	68.961
	Prob değeri	0.0714*	0.0219*	0.0000*	0.3412	0.0158*
Breitung	t- istatistiği	–	–	–	–	–
	Prob değeri	–	–	–	–	–
Hadri	t- istatistiği	8.613	10.536	12.337	12.629	10.332
	Prob değeri	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*

*, %10 istatistiksel anlamlılık düzeyini belirtmektedir. Testte Newey–West band genişliği seçimi Bartlett Kernel seçeneği ile kullanılmıştır.

Tablo 5. Düzeyde Sabitli ve Trendli Değerde Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Düzyey	Değişkenler	LOG(ARGE)	LOG(PAT)	LOG(BTM)	LOG(HDI)	LOG(BIT)
Test		S+T	S+T	S+T	S+T	S+T
LLC	t- istatistiği	-3.452	-2.926	-0.865	-1.121	-5.554
	Prob değeri	0.0003*	0.0017*	0.1933	0.1311	0.0000*
IPS	t- istatistiği	-0.862	-1.049	1.140	0.327	-4.836
	Prob değeri	0.1942	0.1469	0.8729	0.6285	0.0000*
ADF-Fisher	t- istatistiği	67.465	64.519	58.698	49.726	106.308
	Prob değeri	0.0333*	0.0559*	0.1386	0.4044	0.0000*
PP-Fisher	t- istatistiği	91.725	68.172	80.211	42.182	79.447
	Prob değeri	0.0001*	0.0293*	0.0024*	0.7091	0.0016*
Breitung	t- istatistiği	0.726	0.940	4.868	1.400	0.309
	Prob değeri	0.7661	0.8266	1.0000	0.9193	0.6217
Hadri	t- istatistiği	5.975	8.494	10.010	9.530	8.280
	Prob değeri	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*

*, %10 istatistiksel anlamlılık düzeyini belirtmektedir. Testte Newey–West band genişliği seçimi Bartlett Kernel seçeneği ile kullanılmıştır.

Birim kök testlerine ait hipotezler şu şekildedir: H_0 : Seriler birim kök içermektedir. Durağan değildir. H_1 : Seriler birim kök içermemektedir. Durağandır. Breitung panel birim kök testi diğer panel birim kök testlerinden çok güçlüdür. Bundan dolayı, diğer birim kök testleri sonucunda seriler durağanlığı gösterse de Breitung panel birim kök test sonucuna göre, kullanılan tüm değişkenlerin durağan olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, H_0 hipotezinin reddedilememesine neden olmaktadır. Bu nedenle, panel birim kök testleri sonucunda düzeylerinde durağan olmayan değişkenlerin, birinci farkta durağanlığını göstermek amacıyla birinci farkları alınarak tekrar panel birim kök testleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 6 ve Tablo 7’ de gösterilmektedir.

Tablo 6. Birinci Farkta Sabitli Değerde Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Düzyey	Değişkenler	LOG(ARGE)	LOG(PAT)	LOG(BTM)	LOG(HDI)	LOG(BIT)
Test		S	S	S	S	S
LLC	t- istatistiği	-14.829	-15.240	-10.781	-11.913	-18.870
	Prob değeri	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*
IPS	t- istatistiği	-9.8529	-12.805	-10.363	-10.760	-15.6723
	Prob değeri	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*
ADF-Fisher	t- istatistiği	194.338	239.111	204.298	202.350	298.097
	Prob değeri	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*
PP-Fisher	t- istatistiği	350.395	276.072	313.296	207.105	603.053
	Prob değeri	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0158*
Breitung	t- istatistiği	–	–	–	–	–
	Prob değeri	–	–	–	–	–

*, %10 istatistiksel anlamlılık düzeyini belirtmektedir. Testte Newey–West band genişliği seçimi Bartlett Kernel seçeneği ile kullanılmıştır.

Tablo 7. Birinci Farkta Sabitli ve Trendli Değerde Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Düzyey	Değişkenler	LOG(ARGE)	LOG(PAT)	LOG(BTM)	LOG(HDI)	LOG(BIT)
Test		S+T	S+T	S+T	S+T	S+T
LLC	t- istatistiği	-15.580	-15.554	-13.317	-11.258	-16.699
	Prob değeri	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*
IPS	t- istatistiği	-4.6510	-8.496	-11.394	-8.1928	-12.015
	Prob değeri	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*
ADF-Fisher	t- istatistiği	138.130	191.728	192.570	149.957	196.952
	Prob değeri	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*
PP-Fisher	t- istatistiği	193.659	252.634	249.717	177.131	270.405
	Prob değeri	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*
Breitung	t- istatistiği	-4.110	-5.240	-6.706	-5.691	-5.185
	Prob değeri	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*

*, %10 istatistiksel anlamlılık düzeyini belirtmektedir. Testte Newey–West band genişliği seçimi Bartlett Kernel seçeneği ile kullanılmıştır.

Tablo 6 ve Tablo 7’ de değişkenlerin birinci farklarında tüm panel birim kök testlerinde durağan oldukları görülmektedir. Bu durum değişkenler arasında uzun dönemde ilişki olabileceğini göstermektedir.

4.2. Panel Eşbütünleşme Testleri

Değişkenler birinci dereceden durağan hâle getirildikten sonra değişkenler arasında uzun dönemli ilişkiyi araştırmak için Pedroni panel eşbütünleşme ve Kao panel eşbütünleşme testleri uygulanmıştır. Uygulanan testlere ait sonuçlar Tablo 8 aracılığıyla gösterilmiştir.

Tablo 8. Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Pedroni Panel Eşbütünleşme Testi				
	Sabitli		Sabitli ve Trendli	
	t-istatistiği	Prob değeri	t-istatistiği	Prob değeri
Panel v-istatistiği	-2.119	0.9830	8.759	0.0000*
Panel p-istatistiği	3.005	0.9987	4.902	1.0000
Panel t-istatistiği (Parametrik olmayan)	-2.463	0.0069*	2.667	0.9962
Panel t-istatistiği (Parametrik)	-3.518	0.0002*	2.845	0.9978
Grup p-istatistiği	4.916	1.0000	6.441	1.0000
Grup t-istatistiği (Parametrik olmayan)	-4.543	0.0000*	-1.219	0.1113
Grup t-istatistiği (Parametrik)	-4.728	0.0000*	-1.511	0.0653*
Kao Panel Eşbütünleşme Testi (Sabitli)				
	t-istatistiği		Prob değeri	
ADF t-istatistik	-1.742947		0.0407*	

*, %10 istatistiksel anlamlılık düzeyini belirtmektedir. Testte Newey–West band genişliği seçimi Bartlett Kernel seçeneği ile kullanılmıştır.

Pedroni panel eşbütünleşme testi ve Kao panel eşbütünleşme testi için temel hipotezler şu şekildedir: H_0 : Değişkenler arasında ilişki yoktur. H_1 : Değişkenler arasında ilişki vardır. Pedroni eşbütünleşme testi sabitli ve sabit ve trendli olmak üzere iki değerde uygulanmıştır. Pedroni panel eşbütünleşme test sonucuna bakıldığında, sabitli ve sabitli ve trendli değer sonuçlarında Panel t-istatistiği (Parametrik), Panel t-istatistiği (parametrik olmayan), Grup t-istatistiği (parametrik) ve Grup t-istatistiği (parametrik olmayan) 0.10 seviyesinde anlamlı olduğundan dolayı H_0 hipotezi reddedilirken, H_1 alternatif hipotez kabul edilmiştir. Panel v-istatistiği ve Grup t-istatistiği (Parametrik) testi ise, 0.10 seviyesinde anlamlı olduğundan dolayı H_0 hipotezi reddedilirken, H_1 alternatif hipotez kabul edilmiştir. Buna bağlı olarak, bu iki teste göre inovasyon ile ekonomik kalkınma arasında uzun dönemli bir ilişki bulunmaktadır. Kao eşbütünleşme test sonucuna göre, olasılık değeri 0.10'dan küçük olduğundan dolayı başka bir deyişle, %10 seviyesinde anlamlı olduğundan dolayı H_0 hipotezi reddedilirken, H_1 alternatif hipotez kabul edilmiştir. Buna bağlı olarak, Kao eşbütünleşme testi sonucuna göre, inovasyon ve ekonomik kalkınma arasında uzun dönemli bir ilişki bulunmaktadır. Sonuç olarak; Pedroni panel eşbütünleşme testlerine ve Kao panel eşbütünleşme testine göre, inovasyon ve ekonomik kalkınma arasında uzun dönemli bir ilişki bulunmaktadır.

4.3. DOLS ve FMOLS Tahmin Sonuçları

Modele dahil edilen değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki belirlendikten sonra üçüncü ve son aşamada, FMOLS ve DOLS katsayı tahmin yöntemleri kullanılarak değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin derecesi ve yönü belirlenmiştir. Yapılan katsayı tahmin sonuçları Tablo 9' da gösterilmektedir.

Tablo 9. Katsayı Tahmin Sonuçları-I

Bağımlı Değişken LOG(HDI)	FMOLS			DOLS		
	Katsayı	t-istatistiği	Prob değeri	Katsayı	t-istatistiği	Prob değeri
LOG(ARGE)	0.00453 5	0.588425	0.5567	0.012448	0.408090	0.6894
LOG(PAT)	0.00215 1	0.418979	0.6756	0.099716	6.772593	0.0000*
LOG(BTM)	0.07714 4	14.14440	0.0000*	0.048736	4.035210	0.0012*
LOG(BIT)	0.01512 8	2.973587	0.0032*	0.060046	5.048770	0.0002*
R^2	0.880384			0.996502		
*, %10 istatistiksel anlamlılık düzeyini belirtmektedir. DOLS tahmin yönteminde öncül ve gecikmeler 1 olarak belirlenmiştir.						

FMOLS ve DOLS tahmin sonuçlarına göre, bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkeni açıklama oranını R^2 belirlilik katsayısını göstermektedir. Bağımsız değişken olan Ar-Ge harcamalarının, patent başvurularının, bilimsel araştırma ve teknik makale sayısının ve bilgi ve iletişim teknoloji hizmet

ihracatının, bağımlı değişken olan insani kalkınma endeksini açıklama oranı FMOLS' ye göre %88 (0,880384), DOLS' ye göre %99 (0,996502) gibi çok güçlü bir orandır.

FMOLS katsayı tahmin sonuçlarından elde edilen bulgulara göre, Ar-Ge harcamalarının payı ve patent başvuruları istatistiksel olarak anlamsızdır. Bilimsel araştırma ve teknik makale sayısının ile bilgi ve iletişim teknoloji hizmet ihracatının payını temsil eden değişkenler ise istatistiksel olarak anlamlıdır. Tablo 9'a göre; bilimsel araştırma ve teknik makale sayısı ile bilgi ve iletişim teknoloji hizmet ihracatının payı insani kalkınma endeksini pozitif yönde etkilemektedir. Bilimsel araştırma ve teknik makale sayısında meydana gelen %1'lik artış, insani kalkınma endeksinde %0.077 artışa neden olurken; bilgi ve iletişim teknoloji hizmet ihracatındaki %1' lik artış ise insani kalkınma endeksini yaklaşık %0.015 artırmaktadır.

DOLS katsayı tahmin sonuçlarına göre, Ar-Ge harcamalarının payı hariç modele dâhil edilen bütün değişkenler istatistiksel olarak anlamlıdır. FMOLS sonuçlarına benzer şekilde, patent başvuruları, bilimsel araştırma ve teknik makale sayısı ile bilgi ve iletişim teknoloji hizmet ihracatının payı insani kalkınma endeksi üzerinde pozitif etkiye sahiptir. Patent başvurularındaki %1'lik artış insani kalkınma endeksini yaklaşık %0.099 artırmaktadır. Bilimsel araştırma ve teknik makale sayısındaki %1' lik artış ise insani kalkınma endeksinde %0.048 artışa, bilgi ve iletişim teknoloji hizmet ihracatındaki %1' lik artış insani kalkınma endeksini yaklaşık %0.06 artışa neden olmaktadır. Özetle, FMOLS ve DOLS tahmin yöntemlerinden elde edilen temel bulgular, inovasyonun ekonomik kalkınma üzerindeki pozitif etkisini doğrulamaktadır.

Tablo 9'daki katsayı tahmin sonuçlarından hareketle model anlamlı değişkenler ile yeniden kurulmuştur. Kurulan model ile yapılan katsayı tahmin sonuçları Tablo 10 aracılığı ile gösterilmiştir.

Tablo 10. Katsayı Tahmin Sonuçları-II

Bağımlı Değişken LOG(HDI)	FMOLS			DOLS		
	Katsayı	t-istatistiği	Prob değeri	Katsayı	t-istatistiği	Prob değeri
LOG(PAT)	-0.000217	-0.046387	0.9630	-0.022281	-2.284301	0.0250*
LOG(BTM)	0.067671	15.22798	0.0000*	0.077587	10.84335	0.0000*
LOG(BIT)	0.015210	3.316815	0.0010*	0.012764	1.615914	0.1100
R ²	0.886398			0.981839		
*, %10 istatistiksel anlamlılık düzeyini belirtmektedir. DOLS tahmin yönteminde öncül ve gecikmeler 1 olarak belirlenmiştir.						

Tablo 10'da yer alan FMOLS ve DOLS tahmin sonuçlarına göre, bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkeni açıklama oranını R² belirlilik katsayısını göstermektedir. Bağımsız değişken olan patent başvurularının, bilimsel araştırma ve teknik makale sayısının ve bilgi ve iletişim teknoloji hizmet ihracatının, bağımlı değişken olan insani kalkınma endeksini açıklama oranı FMOLS' ye göre %88 (0,880384), DOLS' ye göre %98 (0.981839) gibi çok güçlü bir orandır.

FMOLS katsayı tahmin sonuçlarından elde edilen bulgulara göre, patent başvuruları istatistiksel olarak anlamsızdır. Bilimsel araştırma ve teknik makale sayısının ile bilgi ve iletişim teknoloji hizmet ihracatının payını temsil eden değişkenler ise istatistiksel olarak anlamlıdır. Tablo 10'a göre; araştırma ve teknik makale sayısı ile bilgi ve iletişim teknoloji hizmet ihracatının payı insani kalkınma endeksini pozitif yönde etkilemektedir. Bilimsel araştırma ve teknik makale sayısında meydana gelen %1'lik artış, insani kalkınma endeksinde %0.067'lik artışa neden olurken; bilgi ve iletişim teknoloji hizmet ihracatındaki %1'lik artış ise insani kalkınma endeksini yaklaşık %0.015 artırmaktadır.

DOLS katsayı tahmin sonuçlarına göre, bilgi ve iletişim teknoloji hizmet ihracatının payı hariç modele dâhil edilen bütün değişkenler istatistiksel olarak anlamlıdır. Patent başvuruları insani kalkınma endeksi üzerinde negatif etkiye sahip iken, bilimsel araştırma ve teknik makale sayısı insani kalkınma endeksi üzerinde pozitif etkiye sahiptir. Patent başvurularındaki %1'lik artış insani kalkınma endeksini yaklaşık %0.022 azaltmaktadır. Bilimsel araştırma ve teknik makale sayısındaki %1'lik artış ise insani kalkınma endeksinde %0.077'lik artışa neden olmaktadır.

SONUÇ

Gelişmekte olan ülkelerin iktisadi kalkınma çabalarının başarıya ulaşabilmesi ve küresel piyasalarda rekabet gücü elde edebilmeleri için bu ekonomilerde verimlilik ve teknolojiyi esas alan üretim modellerine dönüşümün yani, kaynak temelli ekonomi anlayışından teknoloji temelli büyüme ve kalkınma yaklaşımına geçişin sağlanması gerekmektedir. Söz konusu değişim ve dönüşüm sürecinin temel unsurlarından birisi; ekonomik büyüme, kalkınma ve istihdam açısından kilit öneme sahip olan inovasyon olgusudur. Bu noktadan hareketle, çalışmanın temel amacı doğrultusunda üst-orta gelirli ülkelerde inovasyon göstergelerinin bu ülkelerdeki iktisadi kalkınma çabaları üzerindeki etkileri panel veri analizi ile tespit edilmeye çalışılmıştır.

Analizlerden elde edilen temel bulgulara göre; *i) panel eşbütünleşme testlerinin* sonucu ekonomik kalkınma ile inovasyon göstergeleri arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığını doğrulamaktadır. *ii)* Bununla birlikte, *FMOLS katsayı tahmin sonuçları* inovasyon göstergelerinden bilimsel araştırma ve teknik makale sayısı ile bilgi ve iletişim teknoloji hizmet ihracatındaki artışların kalkınma endeksi üzerinde pozitif etkilere sahip olduğuna işaret etmektedir. *iii) DOLS katsayı tahmin sonuçları* ise bilimsel araştırma ve teknik makale sayısı ile bilgi ve iletişim teknoloji hizmet ihracatındaki artışların yanı sıra, Ar-Ge harcamalarının payı ile patentlerin de kalkınma endeksi üzerindeki pozitif etkilerini göstermektedir. Elde edilen bulgular; Goel ve Ram (1994), Sylwester (2001), Ülkü (2004), Leger (2007), Wu (2011), Şahin (2015), Bujari ve Martinez (2016) ile Işık (2017) tarafından yapılan çalışmalarda ulaşılan temel sonuçlar ile tutarlılık göstermektedir. Benzer şekilde; bilgi ve iletişim teknoloji hizmet ihracatındaki artışların kalkınma endeksi üzerinde pozitif etkilere sahip olduğunu gösteren sonuçlar; Erdil vd. (2009), Samimi ve Leadary (2010), Uysal (2010) ile Koashki ve İsmail (2011) tarafından yapılan çalışmaların ulaştığı sonuçlar ile tutarlıdır. *iv) Katsayı tahmin sonuçlarından*

hareketle model anlamlı değişkenler ile yeniden kurulmuştur. *FMOLS katsayı tahmin sonuçları*, inovasyon göstergelerinden bilimsel araştırma ve teknik makale sayısı ile bilgi ve iletişim teknoloji hizmet ihracatındaki artışların kalkınma endeksi üzerinde pozitif etkilere sahip olduğuna işaret etmektedir. *DOLS katsayı tahmin sonuçları* ise, patent başvuruları insani kalkınma endeksi üzerinde negatif etkiye sahip iken, bilimsel araştırma ve teknik makale sayısı insani kalkınma endeksi üzerinde pozitif etkiye sahiptir. Elde edilen bulgular; Crosby (2000), Saini ve Jain (2011) ile Köse ve Şentürk (2017) tarafından yapılan çalışmalarda ulaşılan temel sonuçlar ile tutarlılık göstermektedir.

Analizlerden elde edilen bulgular ve literatür doğrultusunda; üst-orta gelirli ülkelerin ekonomik kalkınma sürecinde inovasyon göstergelerinin pozitif etkilere sahip olduğunu ifade etmek mümkündür. Dolayısıyla, bu ülkelerin iktisadi kalkınmışlık seviyelerini yükselterek bir üst gelir grubuna çıkabilmesi yani yüksek gelirli ülkeler grubuna dahil olabilmesi için kalkınabilmesi temel politika alanlarında inovasyona odaklanılmalı ve öncelik verilmelidir. Bu noktada, öncelikle Ar-Ge harcamalarına gelirden ayrılan payın artırılarak özellikle Ar-Ge temelli yenilik projelerini teşvik edici uygulamaların geliştirilmesi ve yüksek teknoloji ürünlerin ihracatının payının artırılması gerekmektedir. Diğer taraftan, inovasyon olgusunun doğası gereği evrimsel, karmaşık ve etkileşimli bir sürece işaret ettiği gerçeğinden hareketle; bilgi ve teknolojiyi esas alan ekonomik yapılara geçiş sürecinde bu ülkelerde ilgili tüm aktörlerin (özel sektör, devlet, üniversiteler vb.) söz konusu sürece aktif katılımı sağlanmalıdır.

KAYNAKÇA

- Asteriou, D. ve S.G. Hall (2007) “Applied Econometrics: A Modern Approach Using Eviews and Microfit Revisited Edition”, Newyork: Palgrave Macmillan.
- Bernier, M. ve Plouffe, M. (2019) “Financial Innovation, Economic Growth, and The Consequences of Macroprudential Policies”, *Research in Economics*, 73(2): 162-173.
- Breitung, J. (2000) “The Local Power of Some Unit Root Tests for Panel Data”, *Advances in Econometrics*, 15, 161-177.
- Bujari, A. A. ve Martinez, F. V. (2016) “Technological Innovation and Economic Growth in Latin America”, *Revista Mexicana de Economía y Finanzas (REMEF): Nueva época*, 11(2): 77-89.
- Crosby, M. (2000) “Patents, Innovation and Growth”, *The Economic Record*, 76(234): 255 - 262.
- Çalıpınar, H. ve Baç, U. (2007) “Kobiler’de İnovasyon Yapmayı Etkileyen Faktörler ve Bir Alan Araştırması”, *Ege Akademik Bakış*, 7(2): 453-466.
- Erdil, E., Türkcan, B. ve Yetkiner, H. (2009) “Does Information and Communication Technologies Sustain Economic Growth? The Underdeveloped and Developing Countries Case”, *Science and Technology Policies Research Center Working Paper Series*, Paper No. 09/03, 1-16.

- Fırat, E., Karaçor, Z. ve Altınok, S. (2016) “Kalkınmada Ar- Ge ve İnovasyonun Önemi: Türkiye Örneği
The Importance of R&D and Innovation in Development; The Case of Turkey”, International
Conference on Eurasian Economies, 830-838.
- Fisher, R. A. (1932) “Statistical Methods for Research Workers”, Oliver & Boyd, Edinburgh.
- Goel, R. K. ve Ram, R. (1994) “Research and Development Expenditures and Economic Growth: A
Cross Country Study”, Economic Development and Cultural Change, 42(2): 403-411.
- Gujarati, D.N. ve Porter, D. C. (2012) “Basic Econometrics”, New York: Mc Graw-Hill.
- Hadri, K. (2000) “Testing for Stationarity in Heterogeneous Panel Data”. The Econometrics Journal, 3
(2): 148-161.
- Harb, N. (2003) “Money Demand Function: A Heterogeneous Panel Application”, United Arab Emirates
University Working Paper, 1-32.
- Im, K. S., Pesaran, M. H., ve Shin, Y. (2003) “Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels”, Journal
of Econometrics, 115(1): 53-74.
- Işık, N., ve Kılınc, E. C. (2012) “İnovasyon-Güdümlü Kalkınma: Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye
Üzerine Bir İnceleme”, Girişimcilik ve İnovasyon Yönetimi Dergisi, 1(1): 31-68.
- Jaffe, Adam B. (1989) “Real Effects of Academic Research”, The American Economic Review, 79(5):
957-970.
- Jaumotte, F. ve Pain, N. (2005) “An Overview of Public Policies to Support Innovation”, OECD
Economics Department Working Papers, No: 456, OECD Publishing.
- Kacprzyk, A., ve Doryn, W. (2017) “Innovation and Economic Growth in Old and New Member States
Of The European Union”, Economic Research-Ekonomska Istrazivanja, 30(1): 1724-1742.
- Kanwar, S. ve Robert E. (2003) “Does Intellectual Property Protection Spur Technological Change?”,
Oxford Economic Papers, 55: 235-264.
- Kılavuzu, O. (2005) Yenilik Verilerinin Toplanması Ve Uygulanması İçin İlkeler, 3. Baskı, Ankara:
OECD ve Eurostat Ortak Yayımı.
- Kök, R., İspir, M. S., ve Arı, A. A. (2010) Zengin Ülkelerden Azgelişmiş Ülkelere Kaynak Aktarma
Mekanizmasının Gerekliliği ve Evrensel Bölüşüm Parametresi Üzerine Bir Deneme. Uluslararası
Ekonomi Konferansı, Türkiye Ekonomi Kurumu, Kıbrıs.
- Kooshki, M.F. ve Ismail, R. (2011) “The Impact of Information and Communication Technology
Development on Economic Growth”, IPEDR, 10, 235-239.

- Köse, Z. ve Şentürk, M. (2017) “Ar-Ge Patent Harcamaları ve Teknolojik İlerlemenin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Ampirik Bir Uygulama”, *Journal of Academic Researches and Studies*, 9(17): 215-221.
- Leger, A. (2007) “Intellectual Property Rights and Innovation around the World: Evidence from Panel Data”, German Institute for Economic Research, Discussion Paper, No: 696.
- Levin, A., Lin, C. F. ve Chu, C. S. J. (2002). “Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties”, *Journal of Econometrics*, 108(1): 1-24.
- Lichtenberg, Frank R. (1992) “R&D Investment and International Productivity Differences”, NBER Working Paper Series, Vol.W4161.
- Mayda B. (2019) “İnovasyon Yüksek Teknoloji ve Bilgi Tabanlı Ekonomi ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Finlandiya Örneğinde Türkiye Üzerine Bir Çalışma”, Bartın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bartın.
- Mollaahmetoğlu, E. ve Akçalı, Y.B. (2019) “The Missing-Link between Financial Development and Economic Growth: Financial Innovation”, *Procedia Computer Science*, 158: 696-704.
- Özer, B. (2020) “ İnovasyon ve Ekonomik Kalkınma İlişkisi: Orta Gelirli Ülkeler Üzerine Bir Uygulama”, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kayseri.
- Popp, D. (2002) “Induced Innovation and Energy Prices”, *The American Economic Review*, 92(1): 160-180.
- Saini, A. K. ve Jain, S. (2011) “The Impact of Patent Applications Filed on Sustainable Development of Selected Asian Countries”, *International Journal of Information Technology*, 3(2): 358 - 364.
- Sakarya, A. O. (2009) “Variables Affecting Innovation-Related Competitiveness in Turkey” Springer Science and Business Media: New York.
- Samimi, A.J ve Alerasoul, S.M. (2009) “R&D and Economic Growth: New Evidence from Some Developing Countries”. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(4): 3464- 3469.
- Samimi, J.A. ve Ledary, R.B. (2010) “ICT and Economic Growth: New Evidence from Some Developing Countries”, *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 4(8): 3086-3091.
- Schumpeter, J. A. (1934) “The Theory of Economic Development”, New Jersey: Transaction Publishers.
- Sungur, O., Aydın, H. İ. ve Eren, M. V. (2016) “Türkiye’de Ar- Ge, İnovasyon, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Asimetrik Nedensellik Analizi”, *Suleyman Demirel University Journal of Faculty of Economics and Administrative Sciences*, 21(1): 173-192.
- Sylwester, K. (2001) “R&D and Economic Growth”, *Knowledge and Policy*, 13(4): 71-84.

- Şahin, Kutluay, D. (2015) “İnovasyonun İktisadi Kalkınmadaki Rolü ve Temel Belirleyenleri”, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.
- Tüylüoğlu, Ş. ve Saraç, Ş. (2012) “Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde İnovasyonun Belirleyicileri: Ampirik Bir Analiz”, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi. 7(1): 39-74.
- UNDP (2019) Human Development Report, New York.
- Uysal, H.A. (2010) “ICT Development and Economic Growth: An Analysis of Cointegrating and Causal Relationships with Panel Data Approach”, School of Architecture and the Built Environment Royal Institute of Technology, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Stockholm, Sweden.
- Ülkü, H. (2004) “R&D, Innovation, and Economic Growth: An Empirical Analysis (No. 4-185)”, International Monetary Fund.
- Ünlü, F. ve Yıldız, R. (2013) “Kayseri Organize Sanayi Bölgesindeki Firmaların Yenilik Faaliyetleri Üzerine Bir Alan Çalışması”, Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi, 8(2): 69-87.
- World Bank. World Development Database (2020) <https://blogs.worldbank.org/opendata/new-country-classifications-income-level-2019-2020> (02.01.2020).
- Wu, Y. (2011) ”Innovation and Economic Growth in China: Evidence at the Provincial Level” , Journal of the Asia Pacific Economy, 16 (2): 129-142.