

EKONOMİK POLİTİKA BELİRSİZLİĞİNİN İNOVASYON ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: OECD ÜLKELERİ İÇİN AMPİRİK BİR ARAŞTIRMA

Serap BARIŞ¹

ÖZET

Amaç: İnovasyon, ulusların uzun dönemli ekonomik büyümelerinin ve rekabet gücünü artırmalarının ardındaki temel faktörlerden biridir. Dolayısıyla inovasyonu belirleyen faktörlerin bilinmesi önemlidir. Firmalar inovasyon kararlarında firma içi ve dışı pek çok faktörden etkilenmektedir. İnovasyonu etkileyen bu faktörlerden birinin de ekonomi politikası belirsizliği olduğu literatürdeson yıllarda öne sürülmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, ekonomik politika belirsizliği ve inovasyon ilişkisini OECD ülkeleri özelinde ampirik olarak incelemektir.

Yöntem: Panel veri analiz yöntemlerinin kullanılarak, verilerin ulaşılabilirliği kriterine göre 14 OECD ülkesinin 1997-2019 dönemi verileri analize katılmıştır. Analiz sürecinde ilk olarak ön testler (yatay kesit bağımlılığı, homojenlik ve birim kök testleri), sonrasında değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin tespit edilmesi amacıyla Westerlund (2007) eşbütünleşme testi yapılmıştır. Son olarak Dumitrescu-Hurlin (2012) panel nedensellik testi ile analiz tamamlanmıştır.

Bulgular: Analiz bulguları 14 OECD ülkesi özelinde ekonomik politika belirsizliği ile inovasyon arasında eşbütünleşme ilişkisi olmadığını göstermektedir. Nedensellik testi sonuçları da eşbütünleşme testini destekler nitelikte olup bu değişkenler arasında nedensellik ilişkisi bulunmadığını ortaya koymaktadır.

Özgünlük: Bu çalışma, ekonomik politika belirsizliğinin inovasyon üzerindeki etkilerini OECD ülkeleri örnekleminde ve farklı nedensellik testleriyle araştırarak literatürdeki diğer çalışmalardan farklılaşmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İnovasyon, Ekonomik Politika Belirsizliği, Reel Opsiyon Teorisi, Panel Veri Analizi.

Jel Kodları: O31, C23, G38.

THE EFFECT OF ECONOMIC POLICY UNCERTAINTY ON INNOVATION: AN EMPIRICAL RESEARCH FOR OECD COUNTRIES

ABSTRACT

Purpose: Innovation is one of the key factors behind the long-term economic growth and competitiveness of nations. Therefore, it is important to know the factors that determine innovation. Firms are affected by many internal and external factors in their innovation decisions. In recent years, it has been suggested in the literature that one of these factors affecting innovation is the uncertainty of economic policy. In this context, the aim of the study is to empirically examine the relationship between economic policy uncertainty and innovation in OECD countries.

Methodology: Using panel data analysis methods, the data of 14 OECD countries for the period 1997-2019 were included in the analysis according to the data availability criterion. In the analysis process, firstly, preliminary tests (horizontal section dependence, homogeneity and unit root tests) were performed, and then Westerlund (2007) cointegration test was performed to determine the long-term relationship between the variables. Finally, the analysis was completed with Dumitrescu-Hurlin (2012) panel causality test.

Findings: Analysis findings show that there is no cointegration relationship between economic policy uncertainty and innovation in 14 OECD countries. The results of the causality test also support the cointegration test and reveal that there is no causal relationship between these variables.

Originality: This study differs from other studies in the literature by investigating the effects of economic policy uncertainty on innovation in the sample of OECD countries and with different causality tests.

Keywords: Innovation, Economic Policy Uncertainty, Real Option Theory, Panel Data Analysis.

Jel Codes: O31, C23, G38.

¹ Doç. Dr., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Tokat, Türkiye, serap.baris@gop.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3905-4746.

1. GİRİŞ

Teknolojik gelişme ve inovasyonun ulusların uzun dönemli ekonomik büyümelerindeki rolü Solow'un temel çalışmasından (Solow, 1957) beri kabul edilmekte ancak bu kavramların iktisat literatüründeki önemi daha gerilere tarihlenmektedir. Hem Adam Smith hem de Karl Marx icatları ve yenilikleri, sermaye birikimi ve genişleyen piyasalarla ilişkilendirmek suretiyle kapitalist ekonomilerin büyüüp gelişmesindeki en dinamik unsurlar olarak görmüşlerdir (Freeman ve Soete, 2004: 363). Teknolojik inovasyonların kapitalist sistem üzerindeki etkileri konusunda Marx'tan sonra en önemli katkı Avusturyalı iktisatçı Joseph A. Schumpeter tarafından yapılmıştır. Schumpeter (1934), kapitalist sistemin ekonomik gelişmesini tamamen inovasyonlara ve onu hayata geçiren girişimcilere bağlamaktadır. Schumpeter inovasyon kavramını beş başlıkta (yeni bir ürünün bulunması, yeni bir üretim yönteminin bulunması, yeni bir piyasanın açılması, yeni bir hammadde kaynağının bulunması ve yeni bir organizasyona gidilmesi) toplayarak tanımlamıştır. Bugün de inovasyonun literatürde yaygın olarak kabul gören tanımını Schumpeter'in tanımından hareketle OECD ve Eurostat Oslo Klavuzu'nda yapılmıştır. 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 gerçekleştirilmesidir" (OECD, 2005: 50). İnovasyon kavram olarak hem bir yenilenme sürecini hem de bu süreç sonunda oluşan çıktıyı (Barış, 2019: 84) ifade etmektedir.

Nasıl tanımlanırsa tanımlansın bugün ekonomik büyümenin lokomotifinin teknolojik ilerlemeye neden olan inovasyonlar olduğu aşikardır. İnovasyon iktisadi gelişmenin temel koşulu olmasının yanısıra firmaların ve devletlerin rekabet mücadelesinin en kritik unsurlarından biridir (Freeman ve Soete, 2003: 2). Ulusların ve firmaların rekabet gücü konusunda önemli çalışmaları olan Porter'a göre firmalar faaliyetlerini sürdürmek için yeni yöntemler, yeni teknolojiler ve farklı girdiler buldukları zaman rekabet gücüne sahip olacaktırlar. Porter nitelikli işgücü, inovasyon ve teknolojinin yeni üretim faktörleri olarak firmaların ve ulusların rekabet üstünlüğünü açıklamada kullanılması gerektiğini vurgulamaktadır (Porter, 1990: 75). Dolayısıyla büyümenin ve rekabet gücünün artırılması için gerek politika yapıcılar gerekse akademik çevrelerin inovasyonu etkileyen/belirleyen pek çok ekonomik (beşeri sermaye, piyasa yapısı, firma büyüklüğü) ve ekonomi dışı faktörün (sosyal, kültürel, kurumsal) neler olabileceği sorusuna odaklanmıştır. Çünkü firmalar inovasyon, yatırım ve üretim kararlarında gerek firma içi gerekse firma dışı sayılan bu faktörlerden etkilenebilmektedir. Son yıllarda dünya genelinde hızla artan belirsizlikler ve bu belirsizlik ortamlarında ekonomik ve finansal piyasalara yapılan müdahaleler, uygulanan ekonomik politikaların belirsizliğini artırmakta ve bu da firmaların inovasyon kararları üzerinde etkili olmaktadır. Khan ve diğerleri (2020), Junk ve Kwak (2018), Lai ve diğerleri (2015) Ar-Ge harcamalarının firmanın iç ve dış çevresindeki belirsizliklerden önemli derecede etkilendiğini ortaya koymaktadır. Ekonomi politikalarındaki sık değişiklikler/belirsizlikler, firmaların çalışma ortamını daha karmaşık, değişken ve tahmin edilmesi zor hale getirebilmekte (Gulen ve Ion, 2016) ve sonuçta bu tür değişiklikler firmaların davranışı etkileyebilmektedir.

Ekonomik politika belirsizliği (EPB) kısa ve açık bir tanımlama ile piyasa katılımcıları tarafından doğru bir şekilde tahmin edilemeyen, ekonomik dalgalanmalara ve makroekonomik çevrede değişikliklere yol açan ekonomik politika değişikliği riskidir (Gulen ve Ion, 2016). Ekonomi politikasının belirsiz olması ve politikadaki sık değişiklikler firmalar açısından geleceği değişken, karmaşık ve tahmin edilmesi zor hale getirebilir. Dolayısıyla firmalar yatırımlarını erteleyebilir ve/veya vazgeçebilir. Ancak tam tersi şekilde risk almayı seven (risk-taker) ve belirsizlikten yararlanmak isteyen firmalar da yatırımlarını artırılabirler (Lou ve diğerleri, 2022: 80).

İnovasyon için yapılan yatırımın ulusların uzun vadeli ekonomik büyümesine ve rekabet gücüne katkıda bulunmaya hizmet eden yeni ürün ve süreçlerle sonuçlanması beklenir. Ancak politika yapıcılar, yenilikçi şirketlerin çalıştığı ekonomik ortamı sıklıkla değiştiren ve sonuçta ülkenin inovasyon düzeyini etkileyen yasal ve düzenleyici kararlar aldığı anda, politika inovasyon açısından önemli hale gelmektedir. Ekonomi politikalarındaki belirsizliklerin inovasyon performansı ve/veya çıktıları üzerindeki etkileri farklı kanallar aracılığıyla işlemektedir (Tajaddini ve Gholipour, 2020: 415). Etkileme kanallarından ilki reel opsiyon teorisine dayanmaktadır. Firmaların reel yatırım projelerini değerlendirmesinde dikkate alınan ve modern yaklaşım olarak bilinen reel opsiyon teorisine göre, firmalar yatırım projelerinde hem gerçekleşmeden önce hem de proje esnasında değişiklik yapabilmektedir. Bu yaklaşım, yüksek belirsizlik ve risk söz konusu olduğunda ve gelecek dönemler itibarıyla yeni bilgiler edinilebiliyorsa son derece faydalıdır (Mecit ve Atılğan, 2007: 2002). Teori özellikle Ar-Ge yatırımları gibi büyük ölçekli yatırımların değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Ar-Ge ve inovasyon projeleri firmaların yüksek fon ayırdıkları projeler olmaları yanında yüksek risk içeren ve tersine (geri) döndürülemez özellikte projelerdir. Bu özellikleri nedeniyle firmalar ekonomi politikasının belirsiz olduğu dönemlerde yatırımlarını erteleyebilir ya da yatırım yapmaktan tamamen vazgeçebilir. Ar-Ge projeleri başarısız olursa, şirketler yüksek uyum maliyetlerine maruz kalacak ve ağır kayıplar nedeniyle zorluklarla karşılaşabilecektir (Lou ve diğerleri, 2022:

79). Ayrıca, Ar-Ge yatırımlarının getirileri genellikle uzun yıllara yayılır ve firmaların harcamalarını geri alabilmek için belirli bir süre geçmesi gerekir. Bu nedenle, EPB'nin yüksek olduğu dönemlerde firmalar bütçelerini Ar-Ge faaliyetlerine ayırmama kararı dahi alabilirler (Tajaddini ve Gholipour, 2020: 415). Böylece, firmalar belirsiz bir ortamda inovasyona daha az yatırım yapabilirler. Bhattacharya ve diğerleri (2017), ulusal seçimler gibi yüksek belirsizliğin olduğu zamanlarda inovasyon faaliyetlerinin önemli ölçüde azaldığını belirtmektedir. Yazarlar, siyasi çatışmaların, hükümet kurallarının ve düzenlemelerinin ve politika belirsizliğinin inovasyonu (hem patent hem de atıf sayısı için) azalttığını savunmaktadır. Ayrıca, bu etkinin yenilik yoğun sektörlerdeki firmalar için daha büyük olduğunu öne sürmektedirler.

İkinci olarak ekonomi politikasındaki belirsizlik, firmaların gelecekteki karlılığını ve nakit akışının volatilitesini şiddetlendirir. Politika belirsizliği, temerrüt riskini artırabilir. Bu durum yatırımlar için gerekli fon toplamayı zor ve maliyetli hale getirerek yatırım oranlarının düşmesine neden olur (Phan ve diğerleri, 2019). Bilindiği üzere Ar-ge ve inovasyon projeleri önemli ve sürekli yatırım gerektirir. Ancak artan finansman maliyetleri, şirketleri finansal zorluklara düşmemek için inovasyon yapma konusunda daha temkinli olmaya sevk edebilir.

Ekonomi politikasındaki belirsizliğin inovasyonları etkileme yollarından üçüncüsü, belirsizlik şoklarının yönetsel riskten kaçınmayı artırması ile ilgilidir. Yüksek belirsizlik ortamında yöneticiler yeni yatırım projeleri üstlenmekte isteksiz hale gelir (Panousi ve Papanikolaou, 2012). EPB'nin artması ekonomik ortamı değişken, öngörülemez kısaca riskli hale getirebilir. Riskin olumsuz etkilerinden kaçınmak için firma yöneticileri inovasyon faaliyetlerine ara verebilir/erteleyebilir. Aksi halde örneğin, endüstriyel politikadaki veya ürün standartlarındaki değişiklikler, belirlenmiş Ar-Ge hedeflerine ulaşamaması ile sonuçlanarak önemli bir kaynak israfına yol açabilir (Lou ve diğerleri, 2022: 80).

Reel opsiyon teorisinin aksine stratejik büyüme opsiyonları teorisi ise rekabetçi firmalar yüksek belirsizlik koşulları altında önleyici bir strateji izlemeye çalıştıklarından, belirsizlik ve yenilik (Ar-Ge yatırımı) arasında pozitif ilişki olduğunu varsayar (Van Vo ve Le, 2017). Ayrıca, bir firmanın inovasyon yapıp yapmadığı ve yüksek ekonomi politikası belirsizliği durumunda inovasyon yapmak için ne kadar kaynak seferber ettiği, esas olarak kendi risk alma isteği ve yeteneğine de bağlıdır. Ekonomi politikasının belirsizliğinde risk odaklı yöneticiler gelecekteki gelişmeler konusunda iyimser olma eğilimindedir; aktif olarak yüksek riskli kâr fırsatlarını takip ederler ve inovasyon için büyük bir heves ve motivasyona sahiptirler. Güçlü risk alma kabiliyetine sahip firmalar, yenilikçi projeler için sürekli finansal destek sağlamak amacıyla iç ve dış kaynakları esnek bir şekilde kullanabilirler (Lou ve diğerleri et al., 2022: 79). He ve diğerleri (2020) Çin firmaları için ve 19 ülke örneğinde Tajaddini ve Gholipour (2021) EPB'nin inovasyonları olumlu etkilediği bulgusuna ulaşmışlardır.

Teorik olarak açıklığa kavuşmamış olan politika belirsizliği ve inovasyon ilişkisi, ampirik olarak da netlik kazanmamış güncel bir tartışma konusudur. Bu çalışmanın amacı, EPB ve inovasyon arasındaki ilişkiyi OECD ülkeleri özelinde incelemektir. Çalışmanın ardında iki motivasyon vardır. Bunlardan ilki, literatürde EPB'nin farklı ülkelerdeki yatırımları, özellikle de inovasyon projelerini nasıl etkileyebileceğine dair çok az sayıda çalışmanın olmasıdır. İkincisi ise, bu ilişkinin genellikle firma düzeyinde ve tek ülke örneklem grubu dikkate alınarak çalışılmış olması dolayısıyla çoklu ülke analizlerinin (panel veri analizi) yapıldığı çalışmaların sınırlı sayıda oluşudur.

Çalışmanın geri kalan kısmı şu şekilde planlanmıştır. İkinci kısımda ampirik çalışmalardan örnekler sunulmaktadır. Üçüncü kısım araştırmanın uygulama kısmı olup, veriler, yöntem, analiz ve bulguları içerir. Dördüncü kısım ise sonuç ve önerilerden oluşmaktadır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Son dönemde küreselleşme ve dijitalleşmenin de etkisiyle dünya genelinde son 10 yıldan daha fazla süredir ekonomi politikası belirsizliğinde bir artış olduğu,² bu artışın da ulusların ekonomik büyümeleri başta olmak üzere sermaye hareketleri, borsa, yatırım ve istihdam gibi temel değişkenler üzerindeki etkisinin olabileceği konusu tartışılmaktadır. Ekonomi politikası belirsizliğinin etkilediği düşünülen değişkenlerden biri de firmaların inovasyon faaliyetleridir.

Belirsizlik ortamlarında ekonomik ve finansal piyasalara yapılan müdahaleler uygulanan ekonomik politikalarının belirsizliğini artırmakta ve bu da firmaların inovasyon kararları üzerinde etkili olmaktadır. Ancak yine de belirsizlik ve inovasyon arasındaki ilişkinin yönüne dair teorik literatürdeki argümanlar çelişkilidir. Benzer çelişki ampirik literatür için de geçerlidir. Örneğin, Küresel Finans Krizi'nin inovasyona etkilerini Avrupa şirketleri üzerinden inceleyen Archibugi ve diğerlerine (2013) göre, büyük ve köklü şirketler

² Ekonomi politikası belirsizliğinde artışa neden olan bu gelişmeler ABD mortgage kriziyle (2007) ortaya çıkan 2008 Küresel Finans Krizi, Avrupa Borç Krizi, 2012 Arap Baharı, ABD-Çin ticaret savaşı, Brexit, göç/göçmen krizi, COVID-19 pandemisi ve son olarak da Rusya-Ukrayna Savaşı.

krizden önce inovasyona daha çok yatırım yaparken, kriz sonrası belirsizlik ve finansal durumlardan ötürü inovasyon yatırımlarını azaltmıştır. Buna karşın krizden sonra birkaç küçük firma ve piyasaya yeni girenler, yenilikçilik ile ilgili harcamalarını genişletmişlerdir.

Firmalar gerek dünyadaki ve gerekse içinde buldukları ülkedeki herhangi bir belirsizlik ortamından -ekonomi politikası ile direkt ilişkili olmasa bile- etkilenmektedirler. Bhattacharya ve diğerleri (2017) de 43 ülke verilerini analiz etmişler ve ulusal seçimlerden bir yıl sonra inovasyon çıktılarında önemli bir azalma görmüşlerdir. Yazarlar, politika belirsizliğinin firmaların inovasyon yapma konusundaki teşviklerini azalttığını ve bu etkinin yenilik yoğun sektörlerdeki firmalar için daha büyük olduğunu öne sürmüşlerdir. Farklı sektörlerdeki firmaların da belirsizlik dönemlerinde Ar-Ge ve inovasyon yatırımı için farklı stratejiler benimsediğine dair kanıtlar vardır. Poyago ve Theotoky (1998) belirsiz koşullarda özel firmaların Ar-Ge yatırımlarını azalttığını, kamu firmalarının ise nispeten daha fazla Ar-Ge harcaması yaptığını bulmuştur. Bu çalışmanın kapsamı gereği genel bir belirsizlikten ya da politik belirsizlikten ziyade ekonomi politikası belirsizliğine ve onun inovasyon ile ilişkisini inceleyen literatüre odaklanılmıştır.

Reel opsiyon teorisinin öngörülerine uygun olarak mevcut ampirik literatürün önemli bir kısmı ekonomi politikası belirsizliğinin firma yatırımlarını ve inovasyon faaliyetlerini olumsuz etkilediği bulgusuna ulaşmıştır. Saleem ve diğerleri (2018), EPB ve inovasyon arasındaki ilişkiyi Çin'in makroekonomik verileri ile ARDL yaklaşımıyla analiz etmişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına göre EPB'den inovasyona doğru negatif bir ilişki görülmektedir. Xu (2020) ise, hükümetin ekonomi politikası belirsizliğinin kurumsal inovasyon üzerindeki etkisini sermaye maliyeti aktarım kanalı üzerinden incelemiştir. Yazar, EPB'nin firmaların sermaye maliyetini artırdığını ve bunun da daha düşük inovasyon anlamına geldiğini belirtmektedir. EPB arttıkça, bu tür belirsizliğe daha fazla maruz kalan firmalar, daha yüksek ağırlıklı ortalama sermaye maliyetiyle karşı karşıya kalır ve daha az inovasyon yapar. Finansal olarak kısıtlı ve rekabet ortamında dış finansmana güvenen firmaların inovasyonları belirsizlikten daha fazla etkilenmektedir.

Hem hizmet hem de imalat sektörlerindeki Afrika KOBİ'lerinden oluşan bir örneklem temelinde Shankar (2020), küresel ekonomik politika belirsizliğinin firmaların Ar-Ge harcamaları ve yeni ürün ile karakterize edilen inovasyon üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular, ekonomi politikasındaki belirsizliğin inovasyon ve piyasaya yeni ürün girişleri üstlenme eğilimini olumsuz etkilediğini göstermiştir.

Inovasyon için birden fazla gösterge (Ar-Ge'nin GSYH içindeki payı, yerleşiklerin ve yabancıların patent sayısı, yüksek teknolojlü ürün ihracatı) kullanan Qamruzzaman ve diğerleri (2021) EPB ve inovasyon çıktıları arasındaki ilişkiyi daha geniş bir ülke örnekleminde (22 ülke için) panel veri analiz yöntemlerini kullanarak incelemiştir. Panel quantil regresyon ve sistem GMM yaklaşımlarının uygulandığı araştırmada EPB'den inovasyon çıktılarına doğru negatif ilişki elde edilmiştir. Ancak çalışmada inovasyon göstergelerinden biri olarak kullanılan Ar-Ge ile EPB arasında pozitif ilişki bulunmuştur. William ve Fengrong (2022) da on yedi ekonomiden oluşan bir örneklemde EPB'nin endüstri inovasyonu üzerindeki etkilerini incelerken, inovasyonu patent ile ilgili beş vektörle (patent sayıları, patent sahibi kuruluşlar, patent başına atıflar, patent orijinalliği ve patent genelliği) temsil etmiştir. Yazarlar, EPB'nin farklı endüstrilerde yeniliği engellediğini göstermişler ve sonuçlarının belirsizlik olduğunda işletmelerin ihtiyatlı yatırım davranışı sergilediğini vurgulayan reel opsiyon teorisi ile tutarlı olduğunu belirtmişlerdir.

Literatürde yer alan çalışmaların bir kısmı firma düzeyinde özellikle hala gelişen bir ekonomi olarak Çin örneğine odaklanmıştır. Khan ve diğerleri (2020), ekonomi politikası belirsizliği de dahil olmak üzere farklı belirsizlik türlerinin Ar-Ge yatırımlarını nasıl etkilediğini Çin Borsasında işlem gören firmalar (2542 firma) üzerinde incelemiştir. Firmalara ait 2000-2017 yıllarını kapsayan araştırmanın bulguları, belirsizliklerin Ar-Ge yatırımlarını olumsuz etkilediğini ve bu olumsuz ilişkinin rekabetçi sektörlerde faaliyet gösteren firmalar için daha belirgin olduğunu göstermektedir. Cui ve diğerleri (2021), devam eden ekonomik ve finansal reformların önemli belirsizlik kaynağı oluşturduğu Çin'de firmaların EPB'ye maruziyetlerinin kurumsal inovasyon yatırımı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmanın sonuçları, EPU'ya maruz kalma ile kurumsal inovasyon yatırımı arasında önemli bir negatif ilişki olduğunu göstermektedir. Çalışmada operasyonel risk ve finansal sıkıntının, EPB'nin inovasyon yatırımı etkilediği ana kanallar olduğu tespit edilmiştir. Devlet mülkiyeti, devlet sübvansiyonları, karlılık, Ar-Ge personeli seviyesi ve net işletme sermayesinin yeterliliği gibi firmaya özgü faktörler, EPU'ya maruz kalma ile inovasyon yatırımı arasındaki ilişkiyi şekillendirdiği de araştırmanın bulguları arasındadır. Lou ve diğerleri (2022) de Çin'in A hissesine kayıtlı şirketlere ilişkin 2001-2017 yılları verilerini kullanarak EPB'nin firma yeniliği üzerindeki etkisini araştırmaktadır. EPB'nin genel olarak firmaların inovasyon çıktısı ile negatif ilişkili olduğu ve EPB ile inovasyon arasındaki negatif ilişkinin esas olarak, yöneticileri düşük risk tercihine ve zayıf risk alma kabiliyetine sahip firmalarda bulunduğu gözlenmiştir. Ayrıca çalışmada kurumsal inovasyon, EPB düşük olduğunda firma değeri üzerinde daha güçlü bir pozitif etkiye sahip olduğu bulunmuştur.

Ekonomi politikasındaki belirsizliklerin inovasyon faaliyetlerini olumlu/pozitif etkilediğine dair kanıtlar ortaya koyan çalışmalarda vardır. Giriş kısmında da belirtildiği üzere risk alma isteği ve yeteneği olan firmalar belirsizlik döneminde yatırımlarını ve inovasyon faaliyetlerini artırabilirler. Örneğin Shen ve diğerleri (2020), Çin borsasında işlem gören firmaların 2007-2017 dönemini analiz etmiş ve EPB'nin kurumsal inovasyonla pozitif olarak ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Firmaya özgü özelliklerin (devlet mülkiyeti, iç kontrol ve yönetsel mülkiyet) de dikkate alındığı analizde, bu özelliklerin EPB ve inovasyon ilişki üzerinde etkisi olduğu da kanıtlanmıştır. Tajaddini ve Gholipour (2021) da gelişmiş ve gelişmekte olan 19 ülke örneğinde EPB ve Ar-Ge harcamaları başta olmak üzere inovasyon çıktıları arasında pozitif ilişki bulmuşlardır. Yazarlara göre bu sonuç stratejik büyüme teorisini desteklemektedir. Firmalar rekabet ortamında rekabet avantajlarını artırmak ve hayatta kalma şanslarını artırmak için Ar-Ge yatırımlarını artırır. Bunun için de yüksek EPB dönemlerinde hükümetler, inovasyonu destekleyen ve pozitif dışsallıklar yaratan bir iklimi teşvik etmek için Ar-Ge faaliyetlerine daha fazla finansal destek sağlamaktadırlar. Hükümetlerin sıklıkla, özellikle inovasyon çıktıları konusunda daha köklü geçmişe sahip şirketlere Ar-Ge sübvansiyonları vermeyi tercih ettiğine dair kanıtlar vardır.

Guan ve diğerleri (2021), Çin'in ekonomi politikası belirsizliğinin kurumsal yenilikler üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çin'in A hissesine kayıtlı şirketlerinin 2001-2019 verileriyle yapılan analiz bulguları EPB'nin kurumsal teknolojik yeniliklerle pozitif ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, artan pazar rekabeti, özellikle yüksek bir EPU ile karşı karşıya kaldıklarında firmaların, kurumsal yeniliği teşvik etmeleri için önemli bir kanaldır.

Bazı araştırmalarda ise ekonomi politikası belirsizlik düzeyinin (yüksek ya da düşük olması) etkileri dikkate alınmıştır. EPB'nin kurumsal inovasyon üzerindeki etkilerini Çin örneğinde analiz eden He ve diğerleri (2020) EPB'nin genel olarak kurumsal inovasyonla pozitif ilişkili olduğu bulgulamıştır. İki ayrı dönem için de analiz yapılan araştırmada, 2008'den önceki düşük EPB döneminde belirsizliğin daha fazla inovasyon faaliyetini teşvik ettiği, ancak 2008'den sonraki yüksek EPB döneminde kurumsal inovasyonu azalttığı sonucuna varılmıştır.

Burada belirtilen argümanlar ve literatür göz önüne alındığında, EPB'nin inovasyon üzerinde olumlu veya olumsuz etkileri olabileceğini varsaymak mümkündür. İnovasyonun ekonomik büyüme başta olmak üzere çok sayıda ekonomik ve kurumsal değişkenle ilişkisi incelenmiştir. Ancak inovasyonun ekonomi politikalarındaki belirsizlikle ilişkisini özellikle makro düzeyde inceleyen araştırma sayısı yok denecek kadar az olması ve OECD ülkeleri örneklemini ele alan bir araştırmacının olmaması çalışmanın mevcut literatüre potansiyel katkılarını oluşturmaktadır.

3. YÖNTEM

3.1. Veri Seti ve Model

Bu çalışmada, OECD ülkelerinde ekonomik politikası belirsizliği ve inovasyon arasındaki ilişkinin 1997-2019 dönemi yıllık verileri ile incelenmesi amaçlanmıştır. Panel veri analiz yöntemlerinin kullanıldığı araştırmada 14 OECD ülkesi (Avustralya, Kanada, Şili, Fransa, Almanya, Yunanistan, Japonya, Kore, Meksika, Hollanda, İspanya, İngiltere, ABD, İsveç), verilerin elde edilebilirliği ve literatürde (ulaşabilen kadarıyla) örneklem olarak seçilmemiş olması kriterleri dikkate alınarak araştırmaya dahil edilmiştir. Çalışmada kullanılan değişkenlere ilişkin detaylar aşağıda açıklanmaktadır. Ayrıca özet bilgiler de Tablo 1'de verilmiştir.

İnovasyon (Bağımlı Değişken: LNPATENT): İnovasyonun göstergesi olarak ampirik literatürde araştırmacıların Ar-Ge harcamaları (Hasan ve Tucci, 2010; Çetin, 2013; Pece ve diğerleri, 2015; Maradana ve diğerleri, 2019, Coliccia ve diğerleri, 2019), yerleşiklerin, yerleşik olmayanların ya da toplam patent başvuru sayıları (Hasan ve Tucci, 2010; Maradana ve diğerleri, 2019; Li ve Solaymani, 2021; Qamruzzaman, 2021), yüksek teknoloji ürün ihracatı (Falk, 2009; Telatar ve diğerleri., 2017), lisanslar ve yeni ürün geliştirme gibi çeşitli göstergeleri kullandıkları görülmektedir. Burada inovasyonun göstergesi olarak yerleşiklerin patent başvuru sayısı doğal logaritması alınarak kullanılmıştır.

Ekonomik Politika Belirsizliği (Bağımsız Değişken: EPB): Son yıllarda EPB'yi ölçmek için artan sayıda araştırmada, Baker ve diğerlerince (2016) geliştirilen Ekonomik Politika Belirsizliği İndeksi [Economic Policy Uncertainty Index (EPU)] kullanılmaktadır. Bu çalışmada da ekonomik politka belirsizliğinin göstergesi olarak yeni bir indeks olması ve diğer ölçütlere göre bazı avantajları içermesi nedeniyle EPB indeksi tercih edilmiştir. Haber ya da gazete temelli indeks olarak literatürde yer edinen EPB indeksi, ilk olarak Baker ve diğerleri tarafından 2012 yılında 1985'den itibaren aylık olarak oluşturulmuştur (Baker et al., 2012). İndeks, önde gelen 10 ABD gazetesindeki makalelerde geçen ve şu üçlüyü içeren makalelerin sıklığını yansıtmaktadır: (i) "ekonomik" veya "ekonomi"; (ii) "belirsiz" veya "belirsizlik"; ve (iii) "kongre", "açık", "Federal Rezerv", "mevzuat", "yönetmelik" veya "Beyaz Saray"dan biri veya birkaçı. Daha sonra Baker ve diğerleri (2016) çalışmalarında 2012 yılındaki çalışmalarına benzer yöntemle indeksi daha da geliştirip

kapsamını (zamanda geriye, ülkeler³ arasında ve belirli politika kategorilerinde) genişletmişlerdir. İndeksin hesaplanma ve geliştirilme yöntemleri ile ilgili daha kapsamlı bilgiler için Baker ve diğerlerinin (2016) çalışması incelenebilir. Bu çalışmada, aylık olarak üretilen EPB verilerini Greenland (2019) ve Tajaddini ve Gholipour'u (2021) takiben her ülke için her yıl içindeki aylık değerlerin ortalaması alınarak yıllık serilere dönüştürülmüştür.

Ekonomik Büyüme (LNGSYH): Ekonomik büyümenin inovasyona yol açtığı hipotezi (talep takipli hipotez) lehine kanıtlar (Sinha, 2008; Çetin, 2013; Pradhan et al., 2016) bulunmaktadır. Modelde ekonomik büyümeyi temsilen kişi başına Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYH) doğal logaritması alınarak kullanılmıştır. Dünya Bankası Gelişme Göstergeleri'nden alınan veri, ülkelerin GSYH'lerinin yıl ortası nüfusa bölünmesiyle elde edilmiş ve 2015 sabit fiyatları cinsindedir.

Beşeri Sermaye (BESER): Firmalarda yeniliği yönediren temel faktör bilgisidir. Yenilik, bir organizasyonun 'problemleri tanımladığı ve daha sonra bu problemleri çözmek için aktif olarak yeni bilgiler geliştirdiği' bir problem çözme sürecinin sonucu olarak görülebilir. Bilgiyi üreten ve kullanan, beceri ve yetenekleri bünyesinde bulunduran şey ise beşeri sermayedir (van Uden ve diğerleri, 2017). Bu nedenle literatür beşeri sermaye ile yenilik arasında pozitif ilişki (Dakhli ve Clercq, 2004; Uden ve diğerleri, 2017) olduğunu öne sürmektedir. Beşeri sermayeyi temsilen bu analizde eğitim süresine ve eğitimin getirisine dayalı olarak üretilen beşeri sermaye indeksi kullanılmıştır. Bu indekse ait veriler Penn World Tablo versiyon 10'dan alınmıştır.

Ticari Açıklık (TA): Ülkelerin dışa açıklıklarının bir göstergesidir. Mal ve hizmetlerin ihracat ve ithalatının toplamının GSYH içindeki payı olarak ölçülmektedir. Bu veri de Dünya Bankası Gelişme Göstergeleri'nden alınmıştır.

Tablo 1. Modeldeki değişkenlere dair açıklamalar

Değişkenler	Sembol	Açıklama	Veri Kaynağı	Dönem
İnovasyon	LNPATENT	Yerleşiklerin Patent Başvuru Sayısı	Dünya Göstergeleri	1997-2019
Ekonomi Politikası Belirsizliği	EPB	Ekonomi Politikası Belirsizliği İndeksi	Baker ve diğerleri (2016), EPU (2022)	
Ekonomik büyüme	LNGSYH	Kişi başına GSYİH (2015 sabit fiyatları)	Dünya Göstergeleri	
Beşeri Sermaye Ticari Açıklık	BESER TA	Beşeri Sermaye İndeksi [(İthalat +İhracat)/GSYH]	Penn World Dünya Göstergeleri	

Eşitlik 1'de analiz edilen model gösterilmiştir. Eşitlikteki $i = 1,2,3,\dots,N$ yatay kesit sayısını, $t = 1,2,3,\dots,T$ zaman boyutunu ve ε hata terimini ifade etmektedir.

$$PATENT_{it} = \beta_0 + \beta_1 EPB_{it} + \beta_2 GSYH_{it} + \beta_3 BESER_{it} + TA_{it} \varepsilon_t \quad (1)$$

Patent ve GSYH değişkenlerinin logaritması alınmış olup, Eşitlik 1 logaritmik formda şöyle yazılabilir (Eşitlik 2):

$$LNPATENT_{it} = \beta_0 + \beta_1 EPB_{it} + \beta_2 LNGSYH_{it} + \beta_3 BESER_{it} + TA_{it} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Değişkenlere ilişkin özet istatistikler Tablo 2 ve korelasyon matrisi Tablo 3'te verilmiştir. Tablo 3'te korelasyon tahmin sonuçlarına göre EPB, GSYH ve beşeri sermaye ile inovasyonu temsil eden patent sayısı arasında pozitif ilişki olduğu görülmektedir. Ancak EPB ve GSYH'nin korelasyon katsayısı (EPB: 0,15 ve LNGSYH: 0,45) düşüktür. Ticari açıklıkla patent arasında negatif ve yine düşük bir korelasyon ilişkisi mevcuttur.

³ Yazarlar bu versiyonda ABD'ye ek olarak 11 ülke daha eklemiştirlerdir. Bu ülkeler şunlardır: Almanya, Avustralya, Birleşik Krallık, Brezilya, Fransa, Kanada, Hindistan, İtalya, Meksika, Güney Kore, Rusya.

Tablo 2. Tanımlayıcı istatistikler

	LNPATENT	EPB	LNGSYH	BESER	TA
Ortalama	8,9265	120,6938	10,3044	3,2949	63,10423
Maksimum	12,8589	542,7656	11,0159	3,7735	158,8232
Minimum	5,0814	27,0009	9,0080	2,3440	18,12563
Standart Sapma,	2,1679	65,0523	0,5412	0,3372	26,68588
Çarpıklık	0,3327	2,5376	-1,0523	-0,7220	1,194350
Basıklık	1,9640	12,8937	3,0530	2,7535	5,261696
	20,3430	1658,918	59,4750	28,7913	145,1838
Jarque-Bera	(0,0000)	(0,0000)	(0,0000)	(0,0000)	(0,0000)
Gözlem Sayısı	322	322	322	322	322

Tablo 3. Korelasyon matrisi

	LNPATENT	EPB	LNGSYH	BESER	TA
LNPATENT	1,0000				
EPB	0,1527 (0,0060)	1,0000			
LNGSYH	0,4504 (0,0000)	0,2263 (0,0000)	1,0000		
BESER	0,6453 (0,0000)	0,2842 (0,0000)	0,7988 (0,0000)	1,0000	
TA	-0,2260 (0,0000)	-0,1235 (0,0267)	0,0287 (0,6071)	-0,0608 (0,2764)	1,0000

3.2. Ekonometrik Yöntem

3.2.1. Yatay Kesit Bağımlılığı ve Homojenlik Testi

Günümüz dünyasında ticaretin uluslararasılaşması, finansal entegrasyon ve küreselleşme bir ekonomiyi benzer diğer ülkelerdeki herhangi bir şokla birlikte yaşamaya maruz bırakmaktadır. Panel veri analizlerinde, özellikle benzer ekonomik nitelikler içeren ve birbirleriyle sürekli etkileşim içinde olan ülkeler ya da ülke grupları (gelişmekte olan ülkeler, yükselen ekonomiler, geçiş ülkeleri, OECD ülkeleri gibi) için yatay kesit bağımlılığı (birimler arası korelasyon) dikkate alınmalıdır. Bu konunun ihmal edilmesi etkisiz ve yanlış regresyon sonuçlarına yol açabilmektedir (Qamruzzaman ve Jianguo, 2020). Bu sorunları engellemek ve hangi tip (birinci ya da ikinci nesil) birim kök testinin yapılacağına karar vermek amacıyla serilerde yatay kesit bağımlılığı olup olmadığının tespiti gerekir. Çünkü birinci nesil birim kök testleri yatay kesit bağımlılığının olmadığı; ikinci nesil birim kök testleri ise yatay kesit bağımlılığının olduğu varsayımına göre oluşturulmuştur.

Literatürde yaygın olarak kullanılan çeşitli yatay kesit bağımlılık testleri söz konusudur. Ancak panel verilerde yatay kesit bağımlılığı durumunu belirlemek için serinin zaman ve yatay kesit boyutunun dikkate alınması gerekir. Zira zaman boyutu (T) yatay boyutundan (N) büyük ise farklı, küçük olduğunda farklı testler kullanılabilir. Bu çalışmanın panelinde T, N'den büyük olduğundan Breusch-Pagan (1980) LM testi, Pesaran (2004) CDLM Testi, Pesaran ve diğerlerinin (2008) geliştirdiği sapması düzeltilmiş LMadj testi olmak üzere üç test yapılmıştır.

Breusch-Pagan (1980) LM testi esas olarak kesitlerin hata terimleri arasında korelasyon olmadığı şeklindeki sıfır hipotezini sınamaktadır. Bunun için Eşitlik 3'teki Lagrange Çarpanı (LM) testini uygular. Eşitlik 3'te T, zaman boyutu; N, yatay boyutu ve yatay boyutu ve $\hat{\rho}_{ij}^2$ i. ve j. birimleri arasında korelasyonu göstermektedir.

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N T_{ij} \hat{\rho}_{ij}^2 \quad (3)$$

Eşitlik 4'te görülen ve Pesaran'ın (2004) geliştirdiği CDLM testi hem N ve hem de T'nin büyük olduğu şartlar için uygulanabilmektedir. Bu test, Breusch ve Pagan (1980) testinin geliştirilmiş şeklidir. Bu teste göre $T \rightarrow \infty$ ve $N \rightarrow \infty$ olduğu durumda yatay kesit bağımlılığının olmadığı varsayılır.

$$CD_{LM} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)}} T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N T \hat{\rho}_{ij}^2 \quad (4)$$

Yatay kesit bağımlılık testlerinden biri de Eşitlik 5'te verilen ve Pesaran ve diğerlerinin (2008) geliştirdiği sapması düzeltilmiş LMadj testidir. Bu eşitlikten elde edilen test istatistiği, asimptotik olarak standart normal dağılım göstermektedir (Pesaran ve diğerleri, 2008: 108).

$$LM_{adj} = \sqrt{\frac{2}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N T \hat{\rho}_{ij} \frac{(T-k)\hat{\rho}_{ij}^2}{\sqrt{V_{Tij}^2}} \quad (5)$$

Yukarıda açıklanan testler için oluşturulan sıfır hipotezi şu şekildedir:

H₀: Yatay kesit bağımlılığı yoktur.

Yapılan testin sonuçlarına göre sıfır hipotezinin kabulü, birimler (ülkeler) arasında yatay kesit bağımlılığının olmadığı şeklinde yorumlanır. Birimler arasında yatay kesit bağımlılığı yoksa analize birinci nesil panel birim kök testleri ile devam edilir. Ancak, sıfır hipotezi reddedilir ve birimler arasında yatay kesit bağımlılığının olduğu belirlenirse, analize ikinci nesil panel birim kök testleri ile devam edilmesi gerekir (Baltagi, 2008: 284).

Eşbütünlük testine geçmeden önce homojenite testinin yapılması önemli bir adımdır. Panel veriyi oluşturan birimlerin benzer özelliklere sahip olup olmaması, diğer bir ifadeyle birimlerin homojen ya da heterojen olması panel veriyi oluşturan yöntemlerin seçimi aşamasında önemli rol oynar (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 2). Swamy (1970) Testi üzerinden Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilen homojenite testi delta (Δ) testi olarak isimlendirilmiştir. Bu testte, $Y_{it} = \alpha + \beta_{it}X_{it} + \varepsilon_{it}$ şeklindeki bir eşbütünlük denklemi β_i eğim katsayısını ifade eder ve Delta testine ilişkin hipotezler şöyledir:

H₀: $\beta_i = \beta$ ise eğim katsayıları homojendir.

H₁: $\beta \neq \beta_j$ ise eğim katsayıları homojen değildir (heterojendir).

3.2.2. Panel Birim Kök Testi

Panel birim kök testleri birinci nesil ve ikinci nesil testler olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Birinci nesil testler yatay kesit bağımlılığı olmadığı durumu dikkate alırken, ikinci nesil testler yatay kesit bağımlılığını dikkate alır. Gerek birinci nesil gerekse ikinci nesil olarak son zamanlarda fazlaca test geliştirilmiştir. Ancak günümüzde ülkelerin birbirleriyle yakın ilişkili olduğu düşünüldüğünde, yatay kesit bağımlılığının varlığını düşünmek daha anlamlı görünmektedir. Bu durumda yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci nesil birim kök testlerinin kullanılmalıdır. Literatürde yaygın olarak kullanılan ikinci nesil birim kök testlerin Bai ve Ng (2004), Breuer, Mcknown ve Wallace (SURADF, 2002), Pesaran (CIPS, 2007) ve Hadri ve Kurozumi (KPSS, 2012) örnek gösterilebilir. Bu çalışmada serilerde yatay kesit bağımlılığı olduğundan ikinci nesil birim kök testlerinden olan ve Pesaran'ın 2007 yılında geliştirdiği CADF (Cross-sectional Augmented Dickey Fuller) birim kök testi kullanılacaktır. O nedenle burada sadece bu test açıklanmıştır.

Seriler arasında yatay kesit bağımlılığına izin veren CADF testi, hem $N > T$ hem de $N > T$ durumları için kullanılabilir. Testte önce panel içerisinde yer alan birimlerin tümü için CADF test istatistiği hesaplanır. Sonrasında ise, hesaplanan CADF testlerinin aritmetik ortalaması alınarak panelin geneli için CIPS (Cross Sectionally Augmented IPS) test istatistiği değeri hesaplanmaktadır. Bu şekilde CADF, her bir ülke için ayrı ayrı durağanlık analizi yaparken, CIPS ise panelin genelini durağanlığını analiz etmektedir. Belirtilen CADF istatistik değerleri Eşitlik 6'daki gibi hesaplanmaktadır (Pesaran, 2007).

$$t(N, T) = \frac{\Delta y_i' \bar{M}_i y_{t-1}}{\bar{\sigma}^2 (\Delta y_i' \bar{M}_i y_{t-1})^{\frac{1}{2}}} \quad (6)$$

Eşitlik 6'da verilen \bar{M} , eşitlik 7'deki gibi açıklanmaktadır:

$$\bar{M} = (\tau, \Delta \bar{y}, \bar{y}_{t-1}) \quad (7)$$

Eşitlik 7'de " τ " ve diğer değerler ise 8, 9 ve 10 numaralı eşitliklerdeki gibi tanımlanmaktadır:

$$\tau = (1, 1, \dots)' \quad (8)$$

$$\Delta \bar{y} = (\Delta \bar{y}_1, \Delta \bar{y}_2, \dots, \Delta \bar{y}_t)' \quad (9)$$

$$\bar{\sigma}^2 = \frac{\Delta y_i' \bar{M}_i w \Delta y_i}{T-4} \quad (10)$$

Panelin geneli için birim kök test istatistiği olan CIPS istatistiği de Eşitlik 11'deki gibi hesaplanmaktadır.

$$CIPS = N^{-1} \sum_{i=1}^n t(N, T) \quad (11)$$

Pesaran (2007) CADF testinin hipotezleri ise şu şekilde tanımlanmaktadır:

H₀: Seri durağan değildir.

H₁: Seri durağandır.

Analiz sonucu hesaplanan CADF ve CIPS istatistik değerleri Pesaran'ın (2007) çalışmasındaki kritik değerler ile karşılaştırılarak durağan olup olmama kararı verilmektedir. Hesaplanan CADF test istatistiği tablo değerinden (kritik değerler) büyükse sıfır hipotezi reddedilerek serinin durağan olduğunu söyleyen alternatif hipotez kabul edilmektedir. Ayrıca hesaplanan CIPS istatistiği değerleri de Pesaran (2007) kritik değerler ile karşılaştırılır. CIPS değerinin tablo değerinden büyük olması halinde sıfır hipotezi panelin geneli için de reddedilmiş, alternatif hipotez kabul edilmiş olur (Pesaran, 2007).

3.2.3. Panel Eşbütünleşme Testi

Panel veri analizlerinde seriler arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığı ya da yokluğunun tespiti için - zaman serilerinde olduğu gibi- eşbütünleşme yaklaşımı kullanılmaktadır. Eşbütünleşme durağan olmayan değişkenler arasında uzun dönemde birlikte hareket edip etmediklerinin belirlenmesidir. Düzeyde durağan olmayan ancak birinci farklarında durağan olan değişkenlerin durağan olmayan halleri arasında uzun dönemli bir ilişki yoksa, tahmin edilecek olan regresyon modeli de sahte yani gerçeği yansıtmaktan uzak olacaktır. Bu nedenle uzun dönemli ilişkinin tespitinde eşbütünleşme ilişkisinin araştırılması gerekir. Panel veri analizlerinde eşbütünleşme ilişkisinin tespitinde çeşitli testler kullanılmaktadır. Ancak bu testlerin bazıları yatay kesit bağımlılığını dikkate almazken, bazıları dikkate almaktadır. Bu çalışmada serilerde yatay kesit bağımlılığı olduğundan eşbütünleşme ilişkisinin tespitinde Westerlund (2007) ve Westerlund (2008) tarafından geliştirilen Durbin-Hausman (Durbin-H) panel eş bütünleşme testleri kullanılmıştır.

Westerlund'ın (2007) önerdiği test, bu çalışmada olduğu gibi, yatay kesit bağımlılığının olduğu ve serilerin aynı derecen birinci farkları alındığında durağanlaştığı varsayılmıştır. Bu test hata düzeltme modeline (Error Correction Model, ECM) dayanır. Testin temelinde her birimin kendi hata düzeltmesine sahip olup olmadığına karar verilmesi yoluyla eşbütünleşmenin varlığı sınanmaktadır. Böylece, "hata düzeltme yoktur temel hipotezi reddedildiğinde "eşbütünleşme yoktur" hipotezi de reddedilmiş olmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 201). Burada başlangıç modeli Eşitlik 12'deki gibidir (Westerlund, 2007, s. 715):

$$\Delta Y_{it} = \delta_i' d_t + \alpha_i y_{i,t-1} + \lambda_i' X_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \alpha_{ij} \bar{y}_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{p_i} \gamma_{ij} \Delta X_{i,t-j} + \varepsilon_{it} \quad (12)$$

Eşitlik 12'de burada $d_t = (1, t)'$ şeklindedir ve sabit ve trend değişkenlerini içerir. $\delta_i = (\delta_{1i}, \delta_{2i})'$ ilişkili parametrelerin vektörüdür ve $\lambda_i' A = -\alpha_i \beta_i$ olarak ifade edilmektedir.

Westerlund'ın (2007) eşitlik (13)'de gösterdiği α_i 'nin en küçük kareler tahminine ve t oranına dayalı dört tane test istatistiği verilmiştir. Bunlar, grup ortalama test istatistikleri olan G_α (G_α) ve G_t ile panel istatistikleri olan P_α (P_α) ve P_t değerleridir. Eşitlik (13)'de grup ortalama istatistikleri ve Eşitlik (14)'de panel istatistikleri verilmiştir (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 201):

$$G_\alpha = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{T \hat{\alpha}_i}{\hat{\alpha}_i(1)_i} \quad G_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{\hat{\alpha}_i}{SE(\hat{\alpha}_i)} \quad (13)$$

$$P_\alpha = T \hat{\alpha} P_t = \frac{\hat{\alpha}}{SE(\hat{\alpha})} \quad (14)$$

İstatistiklerdeki $SE(\hat{\alpha})$, $\hat{\alpha}_i$ 'nin standart hatasıdır.

Bir diğer eşbütünleşme testi olan Westerlund (2008) Durbin-H yöntemi bağımlı değişken birinci farkta durağan olmak koşuluyla, bağımsız değişkenlerin düzeyde ya da birinci farkta durağan olması halinde panel eşbütünleşme analizi yapılmasını sağlamakta ve ortak faktörleri dikkate almaktadır (Westerlund, 2008).

Yukarıda açıklanan her iki testin hipotezleri şu şekildedir:

$H_0: \phi_i=1$, Eşbütünleşme ilişkisi yoktur. ($i = 1, 2, \dots, n$)

$H_1: \phi_i \neq 1$, Eşbütünleşme ilişkisi vardır. ($i = 1, 2, \dots, n$)

Testlerin hipotezlerinin ret veya kabulüne, test istatistiğinin normal dağılım tablosu kritik değerleriyle karşılaştırılması sonucu karar verilmektedir. Buna göre, elde edilen test istatistiği kritik değerden büyükse H_0 reddedilmekte ve eşbütünleşme ilişkisinin olduğuna karar verilmektedir.

3.2.4. Dumitrescu-Hurlin (2012) Panel Nedensellik Testi

Çalışmada değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi ayrıca Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından geliştirilen nedensellik testi ile analiz edilmiştir. Zaman serisi analizlerinde kullanılan Granger nedensellik testini Dumitrescu ve Hurlin (2012), heterojen paneller için genişletmişlerdir. Y ile X arasındaki ilişkiye dair temel eşitlik şu şekildedir (Eşitlik 15) (Dumitrescu ve Hurlin, 2012: 1451):

$$Y_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \gamma_i^k Y_{it-k} + \sum_{k=1}^K \beta_i^{(k)} X_{it-k} + \varepsilon_{it} \quad (15)$$

Eşitlik 15'te gecikme uzunluğu (k) panelin her bir birimi için aynı ve panel dengeli iken, otoregresif parametre γ_i^k ve eğimler $\beta_i^{(k)}$ birimlere göre değişmektedir. Testin sıfır hipotezi, " β_i 'lerin tümü sıfıra eşittir" şeklindedir. Tüm panel için X'den Y'ye homojen panel nedensellik olmadığını gösterir. Temel hipotez reddedilmezse, panelin tüm birimleri için X değişkeni Y'nin nedeni değildir (Dumitrescu ve Hurlin, 2012: 1453).

$$H_0: \beta_i = 0 \quad i = 1, \dots, N$$

Alternatif hipotez altında model heterojendir. Burada β_i 'ler birimlere göre değerlendirilmektedir. Alternatif hipotez " β_i 'lerin bazıları sıfırdan farklıdır" olarak kurulur (Dumitrescu ve Hurlin, 2012: 1453).

$$H_1: \beta_i = 0, \forall i = 1, \dots, N, \beta_i \neq 0 \quad \forall i = N_1 + 1, N_2 + 2, \dots, N$$

Bu test bazı üstünlükleri nedeniyle literatürde giderek daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. Bu üstünlükler şöyle sıralanabilir ((Dumitrescu ve Hurlin, 2012): (i) Paneli oluşturan ülkeler arasındaki yatay kesit bağımlılığını ve heterojenliği göz önüne alması, (ii) zaman boyutu yatay kesit boyutundan (N) hem büyük hem de küçük olduğu durumda çalışması ve (iii) dengesiz panel veri setlerinde de etkin sonuçlar üretebilmesidir.

4. BULGULAR

Çalışmada tahmin edilen modele ilişkin yatay kesit bağımlılık ve homojenlik testi sonuçları Tablo 3'te verilmiştir. Modeldeki tüm değişkenlere ait olasılık değerleri %1'den küçük olduğundan tanımlanan H_0 hipotezi güçlü bir şekilde reddedilmiş ve yatay kesit bağımlılığı olduğuna karar verilmiştir. Tablo 4'ün panel B kısmında yer alan $\tilde{\Delta}$ ve $\tilde{\Delta}_{adj}$ testlerinden elde edilen sonuçlara göre eğim katsayılarının homojen olduğunu varsayan H_0 hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiş ve heterojen olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4. Yatay kesit bağımlılığı ve homojenlik testi sonuçları

<i>Panel A: Yatay Kesit Bağımlılığı</i>			
<i>Değişkenler</i>	<i>Testler</i>		
	<i>Breusch-Pagan LM</i>	<i>Pesaran scaled LM</i>	<i>Bias-corrected scaled LM</i>
LNPATENT	689,289 (0,000)	44,348 (0,000)	44,030 (0,000)
EPB	550,456 (0,000)	34,057 (0,000)	33,739 (0,000)
LNGSYH	1546,172 (0,000)	107,8645 (0,000)	107,546 (0,000)
BESER	1760,183 (0,000)	123,728 (0,000)	123,409 (0,000)
TA	924,161 (0,000)	61,758 (0,000)	61,439 (0,000)

<i>Panel B: Homojenlik Testi</i>		
<i>Testler</i>	<i>Test İstatistiği</i>	<i>Olasılık Değeri</i>
$\tilde{\Delta}$	14,506	0,000
$\tilde{\Delta}_{adj}$	16,873	0,000

Analizde kullanılan değişkenlerin OECD ülkeleri panelinin geneli için durağanlığı test eden CIPS testi sonuçları Tablo 5'te gösterilmiştir. Bu kapsamda modeldeki tüm değişkenlerin %1 anlamlılık düzeyine göre düzey/seviye değerlerinde durağan olmadıkları görülmektedir. Bundan dolayı değişkenlerin birinci farklarının alınması yoluna gidilmiştir. Birinci farklarında LPATENT, EPB ve LNGSYH'nin %1 anlam düzeyinde, BESER ve TA ise %5 anlam düzeyinde durağanlaştığı tespit edilmiştir.

Tablo 5. CADF birim kök testi sonuçları

<i>Değişkenler</i>	<i>Panel Geneli CIPS İstatistikleri (sabitli model)</i>	
	<i>Düzye</i>	<i>Birinci Fark</i>
LNPATENT	-2,169	-2,664*
EPB	-2,173	-2,564*
LNGSYH	-2,161	-2,666*
BESER	-0,130	-2,320**
TA	-1,488	-2,348**

Not: *, ** ve * sırasıyla % 10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir. Panel CIPS istatistiği kritik değerleri sabitli model için şöyledir: -2,45 (%1), -2,25 (%5) ve -2,14 (%10) (Pesaran, 2007: 280).

Düzye durağan olmayan ancak birinci farklarında durağan hale gelen değişkenler arasında eşbütünlük ilişkisi olabileceği varsayımından hareketle, homojenlik durumu göz önüne alınarak değişkenlere Westerlund (2007) panel eşbütünlük ve Durbin-Hausman eşbütünlük testi uygulanmıştır. Tüm değişkenler için eğim katsayıları heterojen olduğundan test sonuçlarının

değerlendirilmesinde G_a ve G_t istatistikleri kullanılmıştır. Ayrıca yatay kesit bağımlılığı olması durumları göz önüne alınarak dirençli olasılık değerleri (robust p-value) yorumlanmıştır. Tablo 6'da sunulan sonuçlar incelendiğinde EPB ile PATENT arasında her dört test istatistiği tarafından da eşbütünleşme ilişkisinin yokluğunu ifade eden sıfır hipotezinin reddedilemediği görülmektedir. Dolayısıyla, Westerlund (2007) testinin sonuçları güçlü bir şekilde inovasyon ile ekonomik politika belirsizliği arasında eşbütünleşik bir ilişki olmadığına işaret etmektedir. Bundan dolayı iki değişkenin uzun dönemde birlikte hareket etmediği söylenebilir.

Tablo 6. Westerlund (2007) panel eşbütünleşme testi sonuçları (LNTPATENT)

İstatistik	EPB	LNGSYH	BESER	TA
G_t	-2,368 (0,230)	-2,485 (0,100)	-2,814 (0,04)	-2,203 (0,300)
G_a	-8,411 (0,320)	-11,616 (0,02)	-7,480 (0,450)	-9,186 (0,160)
P_t	-5,504 (0,430)	-6,269 (0,450)	-1,477 (0,940)	-4,888 (0,620)
P_a	-3,906 (0,440)	-6,032 (0,290)	-1,103 (0,940)	-4,025 (0,490)

Not: Verilen değerler test istatistikleridir. Parantez içindeki değerler kesit veri bağımlılığına karşı dirençli olasılık değerleridir (robust p-values). Değerler hesaplanırken bootstrap sayısı 100 olarak alınmıştır.

Durbin-Hausman eşbütünleşme testi sonuçları ise Tablo 7'de gösterilmiştir. Tablodan görüldüğü gibi, testin sıfır hipotezi her iki istatistik [Durbin Hausman (DH) panel ve Durbin Hausman (DH) grup] için de reddedilememektedir. H_0 hipotezinin reddedilememesi, en azından bazı yatay kesitler için bir eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını gösterir. Bunun anlamı, değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olmadığıdır. Bundan sonraki aşama değişkenler arasındaki kısa dönemli ilişkilerin nedensellik analizleri ile incelenmesidir.

Tablo 7. Durbin-Hausman eşbütünleşme testi sonuçları

	İstatistik	p değeri
DH panel	332,126	1,000
DH grup	27,142	1,000

Bu çalışmada yapılan eşbütünleşme analizinde eşbütünleşik bir ilişkiye rastlanmadığından ve zaman boyutu yatay boyuttan büyük olduğundan Dumitrescu-Hurlin nedensellik analizi de yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 8'de verilmektedir. Tablo 8'e göre EPB ile yerleşiklerin patent sayısı arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi yoktur. Ancak kontrol değişkenlerden GSYH ve beşeri sermayeden patente doğru nedensellik ilişkisi mevcuttur. Modeldeki diğer değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri ise şöyledir: EPB'den beşeri sermaye, GSYH ve ticari açıklığa doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi görülmektedir. GSYH, beşeri sermayenin nedenidir. Ticari açıklık ise hem GSYH'nin hem de beşeri sermayenin nedenidir.

Tablo 8. Dumitrescu-Hurlin (2012) nedensellik testi sonuçları

Sıfır Hipotezleri	W istatistiği	Z-bar istatistiği	Olasılık Değeri
EPB, LNTPATENT'in nedeni değildir.	2,8810	0,8439	0,3987
LNTPATENT, EPB'nin nedeni değildir.	2,7349	0,6369	0,5242
LNGSYH, LNTPATENT'in nedeni değildir.	4,7351	3,4725	0,0005*
LNTPATENT, LNGSYH'nin nedeni değildir.	3,2916	1,4260	0,1539
BESER, LNTPATENT'in nedeni değildir.	8,2099	8,3986	0,0000*
LNTPATENT, BESER'in nedeni değildir.	2,9890	0,9971	0,3187
TA, LNTPATENT'in nedeni değildir.	3,5300	1,7641	0,1077
LNTPATENT, TA'nın nedeni değildir.	3,0355	1,0630	0,2878
LNGSYH, EPB'nin nedeni değildir.	3,1614	1,2415	0,2144
EPB, LNGSYH'nin nedeni değildir.	4,5590	3,2228	0,0013*
BESER, EPB'nin nedeni değildir.	6,5235	6,0077	2.E-09
EPB, BESER'in nedeni değildir.	3,9087	2,3009	0,0214**
TA, EPB'nin nedeni değildir.	2,6123	0,4630	0,6433
EPB, TA'nın nedeni değildir.	3,8406	2,2043	0,0275**
BESER, LNGSYH'nin nedeni değildir.	6,1846	5,5274	3.E-08
LNGSYH, BESER'in nedeni değildir.	10,756	12,008	0,0000*
TA, LNGSYH'nin nedeni değildir.	4,0967	2,5673	0,0102**
LNGSYH, TA'nın nedeni değildir.	2,8201	0,7576	0,4486
TA, BESER'in nedeni değildir.	4,3839	2,9746	0,0029*
BESER, TA'nın nedeni değildir.	7,4261	7,2874	3.E-13

Not: ***, ** ve * sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini ifade eder.

5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Günümüzde özellikle gelişmiş ülkelerin ekonomik performanslarını büyük ölçüde bilgi, teknolojik gelişme ve inovasyona borçlu oldukları bilinmektedir. Rekabet ve zenginlik maddi sermayeye dayalı statik mukayeseli üstünlüklerden, beceri ve bilgi temelli yeni fikirler, bu fikirleri içeren ürünlere süreçlere ve

çözümlere, kısacası inovasyona dayalı hale gelmiştir. İnovasyon riskli, kendine özgü, öngörülemez ve uzun vadeli olma özelliklerinden dolayı yüksek başarısızlık olasılığı içerir. İnovasyonun bu özellikleri ve gerek ülkeler gerekse firmalar açısından yüksek maddi sermaye gerektirmesi nedeniyle inovasyonu yatırımını etkileyen faktörlerin neler olduğunun bilinmesi gerektirmektedir. Bu çalışmada literatürde de inovasyonu etkilediği düşünülen bir faktör olarak ekonomik politika belirsizliğine odaklanılmıştır.

Son zamanlarda ekonomik ve finansal krizlerin, rejim değişikliklerinin, siyasi istikrarsızlığın, jeopolitik olayların, küresel hastalıkların (Covid-19 Pandemisi) bir sonucu olarak küresel ekonomi politikası belirsizliği artmaktadır. Ekonomik birimlerin, hükümetin mevcut ekonomi politikalarını değiştirip değiştirmeyeceğini, ne zaman veya nasıl değiştireceğini tam olarak tahmin edemediği durumu ifade eden ekonomik politika belirsizliği durumunda firmalar, hükümetler tarafından bu belirsizliğin çözümüne ilişkin bir fikir birliğine varılincaya kadar harcamaları azaltır, işe alımları durdurur inovasyon yatırımları da dahil olmak üzere stratejik kararları erteler ya da iptal edebilir.

Firmalar ve ülkeler için son derece önemli hale gelen EPB'nin inovasyonu etkileyip etkilemediği sorunsalı bu çalışmada 14 OECD ülkesi örneğinde 1997-2019 dönemi verileri ile incelenmiştir. Panel veri yaklaşımının kullanıldığı çalışmada ilk olarak yatay kesit bağımlılığı ve eğim katsayılarının homojen olup olmadığı test edilmiştir. Modeldeki tüm değişkenlere için H_0 hipotezi güçlü bir şekilde reddedilmiş ve yatay kesit bağımlılığı olduğuna karar verilmiştir. Eğim katsayılarının ise homojenliği reddedilerek heterojen olduğuna karar verilmiştir. Yatay kesit bağımlılığı olmasından dolayı ikinci nesil panel birim kök testlerinden Pesaran (2007) tarafından geliştirilen CADF birim kök testi uygulanmıştır. Tüm bunların ardından seriler arasında uzun dönemli ilişkinin olup olmadığı tespit etmek amacıyla Westerlund (2007) panel eşbütünleşme ve Durbin-Hausman eşbütünleşme testleri yapılmış ve her iki test sonuçları da eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını göstermiştir. Özetle, EPB ile inovasyon arasında uzun dönemli bir ilişki bulunamamıştır. Sonrasında değişkenler arasında nedensellik ilişkisi incelenmiş, Dumitrescu-Hurlin testi sonuçları da eşbütünleşme testlerini desteklemiş ve EPB'nin inovasyonun nedeni olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Literatürün geneli ekonomik politika belirsizliği ile inovasyon arasında negatif, az sayıda çalışma ise pozitif ilişki bulmuştur. Ancak şunu belirtmek gerekir ki bu çalışmaların büyük bir kısmı firma düzeyinde yapılan çalışmadır. Literatür kısmında da bahsedildiği üzere ülkelerarası verileri kullanarak makro düzeyde yapılan çalışma sayısı yok denecek kadar azdır. Dolayısıyla makro düzeyde (çok sayıda ülke verilerinin kullanıldığı) bu ilişkinin anlaşılabilmesi için daha fazla sayıda çalışmaya ihtiyaç vardır.

Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik sonuçlarına göre, modelde yer alan kontrol değişkenlerden beşeri sermaye ve GSYH'nin inovasyonun nedeni olduğu görülmüştür. Buna göre analize katılan ülkeler özelinde beşeri sermaye ve GSYH'yi artıracak politikalara odaklanılabilir.

Bu çalışmanın bazı kısıtları vardır. İlk olarak EPB indeksi sadece sınırlı sayıda ülke için üretilmiş durumdadır. O nedenle analize katılan OECD ülke sayısı olarak 14 ile sınırlandırılmıştır. İkinci olarak yeniliğin temsili olabilecek diğer göstergelerin daha kısa dönemli olması ve az sayıda ülke için var olması nedeniyle sadece patent başvuru sayısı kullanılmıştır. İleride yapılacak olan çalışmalarda patent başvuru sayısından başka inovasyonu temsil edebilecek patent sayısı, Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı, Ar-Ge personeli sayısı, yüksek teknoloji ürün ihracatı, Küresel Yenilik İndeksi (Global Innovation Index) ve yenilik anketleri gibi diğer göstergeler de kullanılabilir. Ayrıca çalışmada ekonomilerin politika belirsizliğini ölçmek için şu anda yalnızca sınırlı sayıda ülke için üretilmiş olan ve yakın zamanda geliştirilen haber temelli EPB indeksi kullanılmıştır. Bu indeks yerine de farklı göstergeler [örneğin Ahir ve diğerleri tarafından 2018 yılında geliştirilen Dünya Belirsizlik İndeksi (World Uncertainty Index- WUI)] tercih edilebilir.

Çatışma Beyanı / Conflict of Interest

Yazar tarafından herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Fon Desteği / Funding

Bu çalışma herhangi bir resmi, ticari ya da kâr amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği almamıştır.

Etik Standartlara Uygunluk / Compliance with Ethical Standards

Yazarlar tarafından, çalışmada kullanılan araç ve yöntemlerin Etik Kurul izni gerektirmediği beyan edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Archibugi, D., Filippetti, A. ve Frenz, M. (2013). "The Impact of the Economic Crisis on Innovation: Evidence from Europe", *Technological Forecasting and Social Change*, 80(7), 1247-1260.
- Atanassov, J., Julio, B. ve Leng, T. (2015). "The Brightside of Political Uncertainty: The Case of R&D", SSRN, 2693605.
- Bai, J. ve Ng, S. (2004), "A Panic Attack on Unit Roots and Cointegration", *Econometrica*, 72(4), 1127-1178.
- Baker, S., Bloom, N. ve Davis, S. (2012). "Policy Uncertainty: A New Indicator", CentrePiece, Paper No.CEPCP362, 16(3), 21-23.
- Baker, S.R., Bloom, N. ve Davis, S.J. (2016). "Measuring Economic Policy Uncertainty", *The Quarterly Journal of Economics*, 131(4), 1593-1636.
- Baltagi, B.H. (2008). "Econometric Analysis of Panel Data", Fourth Edition, John Wiley & Sons, West Sussex.
- Barış, S. (2019). "Türkiye'de Teknolojik Yenilik ve Ekonomik Büyüme İlişkisi", *Verimlilik Dergisi*, 1, 83-112.
- Bhattacharya, U., Hsu, P.H., Tian, X. ve Xu, Y. (2017), "What Affects Innovation More: Policy or Policy Uncertainty?", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 52, 1869-1901.
- Bloom, N. (2014). "Fluctuations in Uncertainty", *The Journal of Economic Perspectives*, 28, 153-176.
- Breuer, B., Mcnown, R. ve Wallace, M. (2002). "Series-Specific Unit Root Test with Panel Data", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 64(5), 527-546.
- Breusch, T.S. ve 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.
- Coluccia, D., Dabić, M., Del Giudice, M., Fontana, S. ve Solimene, S. (2020). "R&D Innovation Indicator and Its Effects on the Market. An Empirical Assessment from a Financial Perspective", *Journal of Business Research*, 119, 259-271.
- Cui, X., Wang, C., Liao, J., Fang, Z. ve Cheng, F. (2021). "Economic Policy Uncertainty Exposure and Corporate Innovation Investment: Evidence from China." *Pacific-Basin Finance Journal*, 67, 101533.
- Çetin, M. (2013). "The Hypothesis of Innovation-based Economic Growth: A Causal Relationship". *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 11, 1-16.
- Dumitrescu, E.I. ve Hurlin, C. (2012). "Testing for Granger Noncausality in Heterogeneous Panels", *Economic Modelling*, 29(4), 1450-1460.
- Dakhli, M., ve de Clercq, D. (2004). "Human Capital, Social Capital, and Innovation: A Multi-country Study", *Entrepreneurship & Regional development*, 16(2), 107-128.
- EPU (2022). "Global Economic Policy Uncertainty Index", https://www.policyuncertainty.com/global_monthly.html (Erişim Tarihi: 02.2.2022).
- Falk, M. (2009). "High-tech Exports and Economic Growth in Industrialized Countries", *Applied Economics Letters*, 16(10-12), 1025-1028.
- Freeman, C. and Soete, L., (2003). "Yenilik İktisadi", (Çev. Ergun Türkcan), Dördüncü Baskı, TÜBİTAK Yayınları, Ankara.
- Greenland, A., Ion, M. and Lopresti, J. (2019). "Exports, Investment and Policy Uncertainty", *Canadian Journal of Economics*, 19, 1248-1288.
- Guan, J., Xu, H., Huo, D., Hua, Y. ve Wang, Y. (2021). "Economic Policy Uncertainty and Corporate Innovation: Evidence from China". *Pacific-Basin Finance Journal*, 67, 101542.
- Gulen, H. ve Ion, M. (2016). "Policy Uncertainty and Corporate Investment", *Review of Financial Studies*, 29(3), 523-564.
- Güriş, B. (2015). "Panel Vektor Otoregresif Modeller ve Panel Nedensellik", *Stata ile Panel Veri Modelleri*, (Editör: Guris, S.), Birinci Baskı, Der Yayınları, İstanbul.
- Hadri, K. ve Kurozumi, E. (2012). "A Simple Panel Stationarity Test in the Presence of Serial Correlation and a Common Factor", *Economic Letters*, 115(1), 31-34.
- Hasan, I. ve Tucci, C.L. (2010). "The Innovation-Economic Growth Nexus: Global Evidence", *Research Policy*, 39(10), 1264-1276.

- He, F., Ma, Y. ve Zhang, X. (2020). "How does Economic Policy Uncertainty Affect Corporate Innovation? Evidence from China Listed Companies", *International Review of Economics & Finance*, 67, 225-239.
- Jung, S. ve Kwak, G. (2018). "Firm Characteristics, Uncertainty and Research and Development (R&D) Investment: the Role of Size and Innovation Capacity", *Sustainability*, 10(5), 1668.
- Khan, M. A., Qin, X., Jebran, K. ve Ullah, I. (2020). Uncertainty and R&D Investment: Does Product Market Competition Matter?, *Research in International Business and Finance*, 52, 101167.
- Lai, Y.-L., Lin, F.-J., ve Lin, Y.-H. (2015). "Factors Affecting Firm's R&D Investment Decisions", *Journal of Business Research*, 68 (4), 840-844.
- Li, Y. ve Solaymani, S. (2021). "Energy Consumption, Technology Innovation and Economic Growth Nexuses in Malaysian" *Energy*, 232, 121040.
- Lou, Z., Chen, S., Yin, W., Zhang, C. ve Yu, X. (2022). "Economic Policy Uncertainty and Firm Innovation: Evidence from a Risk-taking Perspective", *International Review of Economics & Finance*, 77, 78-96.
- Maradana, R.P., Pradhan, R.P., Dash, S., Zaki, D.B., Gaurav, K., Jayakumar, M. ve Sarangi, A.K. (2019). "Innovation and Economic Growth in European Economic Area Countries: The Granger Causality Approach". *IIMB Management Review*, 31(3), 268-282.
- Mecit, T.D. ve Atılğan, T. (2007). "Yatırım Kararlarının Değerlendirilmesinde Reel Opsiyonlar Yaklaşımı ve Hazır Giyim Sektörüne Bir Uygulaması", *Tekstil ve Konfeksiyon*, 17(3), 200-206.
- OECD (2005), "Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data", 3rd Edition, https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oslo-manual_9789264013100-en, (Erişim Tarihi: 23.03.2022)
- Panousi, V. ve Papanikolaou, D. (2012). "Investment, Idiosyncratic Risk, and Ownership", *The Journal of Finance*, 67(3), 1113-1148.
- Pece, A.M., Simona, O.E.O. ve Salisteanu, F. (2015). Innovation and Economic Growth: An Empirical Analysis for CEE Countries", *Procedia Economics and Finance*, 26, 461-467.
- Pesaran, H. (2004), "General Diagnostic Tests For Cross Section Dependence in Panels", Cambridge Working Papers in Economics Working Paper, 435.
- 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. and Yamagata, T. (2008). "Testing Slope Homogeneity in Large Panels", *Journal of Econometrics*, 142(1), 50-93.
- Pesaran, M.H., Ullah, A. ve Yamagata, T. (2008), "A Bias-Adjusted LM Test of Error Cross Section Independence", *The Econometrics Journal*, 11(1), 105-127.
- Phan, H.V., Nguyen, N.H., Nguyen, H.T. ve Hegde, S. (2019). "Policy Uncertainty and Firm Cash Holdings", *Journal of Business Research*, 95, 71-82.
- Porter, M.E. (1990). "The Competitive Advantage of Nations", The Macmillan Press, London.
- Poyago-Theotoky, J. (1998), "R&D Competition in a Mixed Duopoly Under Uncertainty and Easy Imitation", *Journal of Comparative Economics*, 26(3), 415-428.
- Pradhan, R.P., Arvin, M.B., Hall, J.H. ve Nair, M. (2016). "Innovation, Financial Development and Economic Growth in Eurozone Countries", *Applied Economic Letters*, 23(16), 1141-1144.
- Qamruzzaman, M. ve Jianguo, W. (2020). "The Asymmetric Relationship between Financial Development, Trade Openness, Foreign Capital Flows, and Renewable Energy Consumption: Fresh Evidence from Panel NARDL Investigation", *Renewable Energy*, 159, 827-842.
- Qamruzzaman, M., Tayachi, T., Mehta, A.M. ve Ali, M. (2021). "Do International Capital Flows, Institutional Quality Matter for Innovation Output: The Mediating Role of Economic Policy Uncertainty", *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(2), 141.
- Saleem, H., Jiandong, W., ve Khan, M.B. (2018). "The Impact of Economic Policy Uncertainty on the Innovation in China: Empirical Evidence from Autoregressive Distributed Lag Bounds Tests", *Cogent Economics & Finance*, 6(1), 1514929.
- Schumpeter, J.A. (1934/2012). "The Theory of Economic Development with a New Introduction", by John E. Elliott, Harvard University Press, Cambridge.

- Shankar, N. (2020). "Role of Global Economic Policy Uncertainty on Firms Participation in Innovation and New Product Introductions: an Empirical Study in African SMEs", *Transnational Corporations Review*, 12(4), 360-378.
- Shen, H., Zhang, M., Liu, R. ve Hou, F. (2020). "Economic Policy Uncertainty and Corporate Innovation: Evidence From China", *Asian Economics Letters*, 1(1).
- Sinha, D. (2008). "Patents, Innovations and Economic Growth in Japan and South Korea: Evidence from Individual Country and Panel Data". *Applied Econometrics and International Development*, 8(1), 181-188.
- Solow, R.M. (1957). "Technical Change and the Aggregate Production Function", *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320.
- Tajaddini, R., ve Gholipour, H.F. (2021). "Economic Policy Uncertainty, R&D Expenditures and Innovation Outputs", *Journal of Economic Studies*, 48(2), 413-427.
- Telatar, O.M., Deęer, M.K. ve Doęanay, M.A. (2016). "Teknoloji Yoęunluklu Ürün İhracatının Ekonomik Büyümeye Etkisi: Türkiye Örneęi (1996:Q1-2015:Q3)", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 30(4), 921-934.
- van Uden, A., Knobens, J. ve Vermeulen, P. (2017). "Human Capital and Innovation in Sub-Saharan Countries: A Firm-Level Study", *Innovation*, 19(2), 103-124.
- van Vo, L. ve Le, H.T.T. (2017). "Strategic Growth Option, Uncertainty, and R&D Investment", *International Review of Financial Analysis*, 51, 16-24.
- Westerlund, J. (2007), "Testing for Error Correction in Panel Data", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 709-748.
- Westerlund, J. (2008). "Panel Cointegration Tests of the Fisher Effect", *Journal of Applied Econometrics*, 23, 193-233.
- William, M. ve Fengrong, W. (2022). "Economic Policy Uncertainty and Industry Innovation: Cross Country Evidence", *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 84, 208-228.
- Xu, Z. (2020). "Economic Policy Uncertainty, Cost of Capital, and Corporate Innovation", *Journal of Banking & Finance*, 111, 105698.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2020). "Panel Zaman Serileri Analizi Stata Uygulamaları", Beta Yayınevi, İstanbul.

