

Ekonomik Özgürlüğün Seçilmiş Alt Göstergelerinin Teknolojik Gelişmeye Etkisi: 1996-2021 Dönemi İçin Küresel Bir Değerlendirme

(Araştırma Makalesi)

The Impact of Selected Sub-Indicators of Economic Freedom on Technological Development: A Global Assessment for 1996-2021 Period

Doi: 10.29023/alanyaakademik.1564861

Yusuf ÜNSAL¹

¹ Arş. Gör. Dr., Anadolu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, y_unsal@anadolu.edu.tr, Orcid No: 0000-0002-7856-5402

ÖZET

Anahtar Kelimeler:
Ekonomik Özgürlük,
Yenilik, Girişimcilik,
Panel ARDL

Makale geliř tarihi:
10.10.2024

Kabul tarihi:
14.02.2025

Bu çalışma, 1996-2021 yılları arasında 50 ülke için ekonomik özgürlüğün seçilmiş alt göstergelerinin teknoloji düzeyi üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Neoliberal ekonomik teori, ekonomik büyüme ve refahın, ekonomik özgürlüğün artırılmasıyla sağlanabileceğini ve bunun yenilik, girişimcilik ve teknolojik gelişmeyi teşvik ettiğini öne sürmektedir. Bu kapsamda çalışmada, değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi incelemek için Durbin-Hausman eşbütünleşme analizi yapılmış ve Panel ARDL yöntemi kullanılarak uzun ve kısa dönem katsayıları tahmin edilmiştir. Sonuçlar, uzun vadede kişi başına düşen GSYİH, beşeri sermaye, iş özgürlüğü, yatırım özgürlüğü ve hükümet harcamalarının teknoloji düzeyini olumlu etkilediğini, buna karşılık vergi yükü, parasal özgürlük ve ticaret özgürlüğünün olumsuz etkide bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgular, daha fazla ekonomik özgürlüğün inovasyon ve girişimcilik faaliyetlerini teşvik ettiğini savunan literatürle uyumludur. Ancak, yüksek vergi yükü ve ticaret kısıtlamaları teknolojik gelişmeyi engellemektedir. Çalışma, iş ve yatırım özgürlüğünü artıran, vergi reformları yapan ve parasal istikrarı sağlayan politikaların teknolojik ilerlemeyi teşvik edeceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, araştırma ve geliştirmeye yönelik kamu harcamalarının artırılması ve uluslararası ticaret politikalarının iyileştirilmesi de inovasyonu destekleyecektir. Bu bulgular, ekonomik özgürlüğün alt bileşenlerinin teknoloji gelişimi üzerindeki farklı etkilerini vurgulayarak literatüre katkı sunmaktadır.

ABSTRACT

Keywords:
Economic Freedom,
Innovation,
Entrepreneurship, Panel
ARDL

This research examines the influence of selected sub-indicators of economic freedom on technological development across 50 countries from 1996 to 2021. According to neoliberal economic theory, economic growth and prosperity are achieved by enhancing economic freedom, which fosters innovation, entrepreneurship, and technological progress. The study employs Durbin-Hausman cointegration analysis to assess the long-term relationships between the variables, and both short- and long-term coefficients are estimated using the Panel ARDL method. The findings indicate that GDP per capita, human capital, business freedom, investment freedom, and government spending positively impact technology levels in the long run, whereas the tax burden, monetary freedom, and trade freedom have negative impacts. These results align with previous literature suggesting that increased economic freedom promotes innovation and entrepreneurship. However, high taxes and trade barriers inhibit technological advancement. The study proposes that policies enhancing business and investment freedom, implementing tax reforms, and achieving monetary stability will stimulate technological growth. Additionally, boosting public spending on research and development and refining international trade policies will further support innovation. Overall, the findings contribute to existing research by highlighting the varying effects of different components of economic freedom on technological advancement.

1. GİRİŞ

Neoliberalizm temel olarak; bireylerin girişimci özgürlükleri ve becerilerinin, güçlü özel mülkiyet hakları, serbest piyasalar ve serbest ticaret gibi unsurlarla şekillenen bir kurumsal yapı içerisinde serbest bırakılmasının, insan refahını en iyi şekilde geliştireceğini savunan bir siyasi-ekonomik teori olarak tanımlanabilmektedir (Azevedo ve Jost, 2019). Bu bağlamda neoliberal ekonomik teori, ekonomik büyüme ve refahın artırılmasının en etkili yolunun ekonomik özgürlüğün genişletilmesi olduğunu savunmaktadır. Ayrıca Neoliberal tezinin temsilcileri, ekonomik özgürlüğün mülkiyet haklarına saygı, piyasa rekabeti, bireysel karar alma ve serbest uluslararası ticaret yoluyla bireysel refahı, ekonomik ilerlemeyi, küresel demokrasiyi ve yoksulluğun azaltılmasını teşvik ettiğini öne sürmektedirler (Giorgio, 2024). Bunun yanında, ekonomik özgürlüğün piyasalarda hükümet müdahalesinin minimize edilmesi ve girişimcilerin daha esnek bir ortamda faaliyet göstermesinin teşvik edilmesi anlamına geldiği savunulmaktadır (Sobel vd., 2007; Bradley ve Klein, 2016; Bennett, 2021). Böyle bir ortam, firmaların rekabet gücünü artırarak ekonomik büyümeyi hızlandırmaktadır.

Ekonomik özgürlük aynı zamanda girişimcilik faaliyetlerini artıran, yenilikçilik potansiyelini geliştiren ve ekonomik refahı güçlendiren bir mekanizma olarak da değerlendirilmektedir (Gabel vd., 2024). Yenilikçi fikirlerin özgürce hayata geçirilmesi ve piyasa koşullarının girişimcilerin başarısızlık yaşamasına olanak tanıması, hem yenilikçiliği hem de ekonomik canlılığı teşvik etmektedir (Sobel vd., 2007). Ekonomik özgürlüğün teknolojik gelişmeler üzerindeki etkisi üzerine yapılan çalışmalar, genellikle ekonomik özgürlüğün inovasyonu teşvik ettiğini (Almeida vd., 2013; Lehmann ve Seitz, 2017; Zhu ve Zhu, 2017; Gabel vd., 2024; Zhu vd., 2024), girişimcilik faaliyetlerini artırdığını (Sobel, 2015; Nikolaev vd., 2018; Stansel, 2019; Afi vd., 2022; Sweidan, 2022; Nunez ve Morales-Alonso, 2024) ve genel anlamda teknolojik ilerlemenin önünü açtığını göstermektedir. Ekonomik özgürlüğün yüksek olduğu ülkelerde, özel sektörün yenilikçi faaliyetlerde bulunma isteği ve kapasitesi artmakta, bu da teknolojik gelişmelere doğrudan katkıda bulunmaktadır. Bununla birlikte, ekonomik özgürlüğün düşük olduğu ortamda, devlet müdahaleleri, regülasyonlar ve bürokratik engeller teknolojik yenilikleri sınırlamakta, girişimcilik ruhunu baskılayarak ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Bradley ve Klein, 2016).

Ekonomik özgürlük endeksi; mülkiyet hakları, devlet bütünlüğü, vergi yükü, hükümet harcamaları, iş özgürlüğü, parasal özgürlük, ticari özgürlük, yatırım özgürlüğü, finansal özgürlük, yargının etkinliği, mali sağlık ve çalışma özgürlüğü olmak üzere on iki bileşeni eşit olarak ağırlıklıdır ve her bir bileşenin ekonomik özgürlüğün birer ölçütü olarak önemi farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle ekonomik özgürlüğün alt göstergelerinin, yenilikle nasıl olumlu bir şekilde ilişkilendirilebileceğini belirleyen mekanizmaların tanımlanması büyük ilgi çekmektedir. Örneğin, ticari özgürlük ve yatırım özgürlüğü, bir ülkenin küresel piyasalarla entegrasyonunu artırırken, mülkiyet haklarının korunması ve yargının etkinliği, uzun vadede inovasyonun sürdürülebilirliği açısından büyük önem taşımaktadır (Giorgio, 2024). Literatürdeki mevcut çalışmalar, ekonomik özgürlüğün genel olarak ekonomik büyüme, girişimcilik ve inovasyon üzerindeki etkilerini incelemiş olsa da ekonomik özgürlüğün alt bileşenlerinin karşılaştırmalı etkilerinin teknolojiye etkileri yeterince ele alınmamıştır. Bu bağlamda çalışmanın amacı, ekonomik özgürlüğün alt göstergelerinin teknoloji düzeyi üzerindeki etkilerini 1996-2021 yılları arasında 50 ülkeyi kapsayan bir dönem için karşılaştırmalı olarak inceleyerek literatüre katkıda bulunmayı hedeflenmektedir. Çalışmanın hipotezi, ekonomik özgürlüğü oluşturan alt göstergelerdeki değişimlerin teknolojik gelişmeler üzerinde ne tür etkiler yarattığını ortaya koymaktır.

Çalışmanın ilerleyen bölümleri şu şekilde sunulmuştur: İkinci bölümde, ekonomik özgürlük ve teknolojik gelişme ile ilişkili olduğu düşünülen teorik ve ampirik literatür incelenmiştir. Üçüncü bölüm, çalışmada kullanılan metodoloji, model ve veri setinin yer aldığı ekonometrik yöntemle ayrılmıştır. Dördüncü bölümde, analizler sonucunda elde edilen bulgular sunulmuştur. Beşinci bölümde ise analiz sonuçları literatür ile karşılaştırılarak tartışmalara yer verilmiştir. Son bölümde ise sonuçlar ve politika önerileri yer almaktadır.

2. TEORİK VE AMPİRİK LİTERATÜR

İktisat teorisi içerisinde önemli bir yer tutan ekonomik özgürlük, Adam Smith'in *Milletlerin Zenginliği* eserine kadar geri götürülebilir (Öztürk Çetenak ve Işık, 2016). Adam Smith, bireysel özgürlüğün insanların birbirleriyle serbestçe etkileşimde bulunma ve sözleşme yapma, iş kurma ve bilgiyi kullanma hakkının, ekonomik büyümeyi ve refahı şekillendirdiğini savunmuştur (Lehmann ve Seitz, 2017). Smith ve onu takip eden Klasik iktisatçılar, kaynak üretimi ve ticaretin yanı sıra mülkiyet haklarının korunması gibi unsurların ekonomik büyüme için kritik olduğunu savunmuşlardır (Öztürk Çetenak ve Işık, 2016). Klasik iktisat teorisi, piyasa aktörlerinin özgürce karar alabilmesi ve devletin müdahalesinin asgari düzeyde olması gerektiği fikrini ön plana çıkarmıştır. Neoklasik iktisatla birlikte bu anlayış devam etmiş, devletin temel görevinin bireylerin ekonomik özgürlüklerini tesis etmek olduğu vurgulanmıştır (Dam ve Şanlı, 2019). O zamandan bu yana özellikle Neoklasik tezinin temsilcileri, girişimciliği ve yeniliği şekillendiren özgür piyasa toplumunun rolünü vurgulamıştır (Lehmann ve Seitz, 2017).

Ekonomik özgürlük, girişimcilerin daha düşük maliyetlerle ve daha az giriş engeliyle karşılaşmalarını sağlamak ve piyasa mekanizmalarının bozulmasını en aza indirerek iş kararlarının doğal piyasa koşullarına uygun şekilde

alınmasını teşvik etmek amacıyla ekonomiye minimal müdahaleyle ilişkilendirilmektedir (Baumol, 1990). Bu özgürlük, bir ekonomide yenilikçi aktörlerin yenilik yapma isteklerini ve yeteneklerini geliştirmeleri için daha fazla teşvik sağlayabilmektedir. Yenilik yapma isteği açısından bakıldığında, uygun bir ekonomik rekabet ortamı hem devlet müdahalesini hem de piyasa engellerini azaltarak piyasada daha fazla rekabetin önünü açabilmektedir (Zhu vd., 2024). Bu tür bir ortamda, yenilikçi aktörler rekabetten kaçınmak yerine, yenilik yoluyla güçlerini artırmaya odaklanır ve değersiz işlere yönelmekten kaçınırlar (Bennett, 2021; Zhu vd., 2024).

Yenilik yeteneği açısından rekabetçi bir ortam, daha fazla yatırımı teşvik edebilmektedir. Ayrıca, ekonomik özgürlük piyasa içinde üretim faktörlerinin serbest dolaşımını sağlayarak kaynakların daha verimli kullanılmasına olanak tanımaktadır (Sufian ve Habibullah, 2011; Zhu vd., 2024). Dolayısıyla bir ülkenin ekonomik özgürlük düzeyi yükseldikçe, yenilikçi faaliyetlere katılım eğilimi de artmaktadır (Lehmann ve Seitz, 2017).

Ekonomik özgürlük, gelişmiş finansal piyasalarla doğrudan ilişkilidir ve bu durum ayrıca yeniliği teşvik etmektedir. Bunun temel sebebi, şirketlerin yeniliklerini belirli bir süre koruyan daha fazla kural ve düzenlemenin var olmasıdır. Ekonomik özgürlük seviyesinin artmasıyla birlikte yenilik hacminin de artması beklenmektedir. Bu çerçevede, daha yüksek ekonomik özgürlüğe sahip ülkelerde yerleşik firmaların yenilik yapma olasılığının daha yüksek olduğu hipotezi öne sürülmektedir (Zhu ve Zhu, 2017). Ancak düşük ekonomik özgürlük düzeylerinde bu faydalar sınırlı kalmaktadır. Yenilik yapma esnekliği azalır ve yenilikçi şirketler, hükümet düzenlemeleri tarafından kısıtlanarak daha dar bir hareket alanına sahip olur. Bunla birlikte düşük ekonomik özgürlük seviyelerinde maliyetler daha düşüktür. Bu durum, kurallar ve düzenlemeler piyasadaki işlemleri yönetir ve belirsizliklerle başa çıkarken yenilikçi şirketlere destek sağlamasıyla çarılabilir (Gabel vd., 2024). Bunun yanında şirketler, düşük ekonomik özgürlük seviyelerinde ılımlı belirsizlikle başa çıkabilirken, yüksek ekonomik özgürlük seviyeleri şirketleri radikal bir belirsizlikle karşı karşıya bırakabilmekte ve inovasyonu da ciddi şekilde engelleyebilmektedir (Van Waarden, 2001). Bu durum, ekonomik özgürlüğün hem fırsatlar hem de sınırlamalar yaratabileceğini göstermektedir.

Ampirik literatürde ekonomik özgürlük endeksinin doğrudan yabancı yatırımlar (Bengoa ve Sanchez-Robles, 2003; Kapuria-Foreman, 2007; Sambharya ve Rasheed, 2015), ekonomik büyüme (Easton ve Walker, 1997; De Haan ve Sturm, 2000; De Haan vd., 2006; Lawson, 2006; Williamson ve Mathers, 2011; Öztürk Çetenak ve Işık, 2016; Dam ve Şanlı, 2019), girişimcilik (Sobel vd., 2007; McMullen vd., 2008; Diaz-Casero vd., 2012; Nikolaev vd., 2018; Stansel, 2019; Afi vd., 2022; Sweindan, 2022; Nunez ve Morales-Alonso, 2024) gibi ekonomik değişkenler üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar bulunmaktadır.

Daha fazla ekonomik özgürlük, girişimcilik faaliyetlerinin artmasına olanak sağlamaktadır. Ekonomik özgürlük ortamlarında, girişimcilerin yenilikçi fikirlerini deneme fırsatı bulması, nadir görülen yeni girişimlerin ortaya çıkma olasılığını artırır ve girişimcilik faaliyetlerinin hız kazanmasına olanak sağlar (Sobel, 2015). Bu bağlamda yüksek düzeyde girişimcilik; yeni işlerin yaratılması, yenilik, kaynakların daha verimli kullanımı ve ekonomik büyüme açısından önemli bir rol oynamaktadır (Baumol, 1990). Artan girişimcilik faaliyetleri, yeni teknolojilerin ve fikirlerin ortaya çıkmasına olanak tanıyarak inovasyonu teşvik etmektedir. Dolayısıyla bir ülkenin ekonomik özgürlük endeksi yükseldikçe, yenilikçi faaliyetlere katılım eğilimi de artmaktadır (Lehmann ve Seitz, 2017).

Girişimcilik ve ekonomik özgürlük arasındaki ilişkiye yönelik ampirik çalışmalara değinilecek olursa; McMullen vd. (2008), mülkiyet haklarının korunmasının fırsat odaklı girişimcilik faaliyetlerini teşvik ettiğini öne sürerken, zorunluluk kaynaklı girişimcilik üzerinde aynı etkiye sahip olmadığını belirtmektedir. Ek olarak McMullen vd. (2008), ekonomik özgürlüğün girişimcilik faaliyetleri ile güçlü bir ilişki içerisinde olduğunu vurgulamaktadır. Angulo-Guerrero vd. (2017), fırsat odaklı girişimciliğin ekonomik özgürlükten olumlu etkilendiğini fakat zorunluluk kaynaklı girişimciliğin daha az etkilendiğini belirtmektedir. Stansel'in (2019) geliştirdiği Metropolitan Ekonomik Özgürlük Endeksi'ni kullanarak yaptığı çalışmada, ekonomik özgürlük ile girişimcilik faaliyeti arasındaki ilişkinin zamana yayılan etkisi gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, Afi vd. (2022), daha yüksek ekonomik özgürlüğün girişimcilik oranlarını artırdığını doğrulamıştır. Ancak, Diaz-Casero vd. (2012), faktör odaklı ekonomilerde ekonomik özgürlük ile girişimcilik faaliyeti arasında bir ilişki bulamamıştır. Ekonomik özgürlük ve girişimcilik ilişkisine yönelik ampirik bulgular arasında Kuckertz vd. (2016), ekonomik özgürlüğün kaldırılmasının girişimcilik faaliyetini olumsuz etkilediğini göstermektedir. Nunez ve Morales-Alonso (2024), ekonomik özgürlüğün yüksek gelirli ekonomiler için girişimciliğin bir belirleyicisi olarak aşırı değerlendirilebileceğini savunmaktadır. Bununla birlikte, Nikolaev vd. (2018), fırsat motivasyonlu girişimciliğin ekonomik özgürlükten en güçlü şekilde etkilendiğini bulmuşlardır. Sweindan (2022), ABD eyaletlerinde ekonomik özgürlük ve girişimcilik oranlarını incelediği çalışmada, ekonomik özgürlüğün girişimcilik üzerinde olumlu etkilerini ortaya koymuştur. Dang ve Nguyen (2024), ekonomik özgürlüğün girişimciliği önemli ölçüde artırdığını belirtmiştir.

Ekonomik özgürlüğün teknoloji üzerindeki etkilerini farklı açılardan ele alan çalışmalar bulunmaktadır. Okulich-Kazarin vd. (2020), Le ve Kim (2020), Ciftci ve Durusu-Ciftci (2022), ve IUGA ve Socol (2024) gibi araştırmalar, ekonomik özgürlüğün hükümetlerin yapay zeka gibi ileri teknolojileri uygulama yeteneğiyle olumlu ve anlamlı bir ilişki içinde olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde, N'Da vd. (2009), ekonomik özgürlüğün teknolojinin

ekonomik büyüme üzerindeki etkisini artırdığını bulmuştur. Nordin ve Nordin (2017) ise, ekonomik özgürlüğün verimlilik büyümesindeki iç ve dış Ar-Ge üzerindeki aracılık rolünün karışık sonuçlar doğurduğunu belirtmişlerdir. Bu durum, ekonomik özgürlüğün teknoloji ve inovasyon üzerindeki etkisinin bazen karmaşık olabileceğini ve değişkenlik gösterebileceğini göstermektedir. Nutassey vd. (2025) tarafından yapılan araştırma, yenilikçi tesislerin, alt-Sahra Afrika (SSA) bölgesinde ekonomik özgürlüğün kapsayıcı finans üzerindeki etkisini artırdığını ve belirli eşiklerin aşılmasıyla bu etkinin zayıfladığını ortaya koymuştur. Bu bulgu, teknolojik gelişmelerin ekonomik özgürlükle etkileşiminde belirli eşik değerlerinin önemli bir rol oynadığını ve bu eşiklerin geçilmesinin ardından teknolojik gelişmenin etkisinin azalabileceğini göstermektedir. Zheng (2019), Çin'deki yüksek teknoloji şirketleri üzerinde yaptığı çalışmada, kısa ve orta vadede kurumsal gelir vergisi yükünün azaltılmasının şirketlerin Ar-Ge yatırımlarını teşvik ettiğini ve bu etkinin özellikle orta vadede daha belirgin hale geldiğini belirtmiştir. Lu vd. (2023) ve Liu (2022), Çin'deki firmalarla yapılan araştırmalarda, vergi yükünün azaltılmasının yenilikçi çıktı yeteneklerini artırarak ekonomik özgürlüğün teknolojik gelişmeye olan katkısını pekiştirdiğini göstermektedir. Bu bulgular, ekonomik özgürlüğün vergi düzenlemeleri ve finansman kısıtlamaları gibi unsurlar yoluyla teknoloji üzerindeki olumlu etkisini açıklamaktadır. Son olarak, Tang vd. (2022) hükümetin Ar-Ge harcamalarının şirketlerin teknolojik inovasyonunu artırabileceğini bulmuş, bu da devlet müdahalesinin, özellikle ekonomik özgürlükle birlikte, teknoloji üzerindeki etkisini güçlendirdiğini göstermektedir.

Yenilik ve teknoloji ile ekonomik özgürlük arasındaki ilişkiyi araştıran Almeida vd. (2013), Ar-Ge ve finansal kısıtlamaların yenilik verimliliği üzerinde olumlu etkileri olduğunu, ayrıca ekonomik özgürlüğün gelişmiş finansal piyasalarla ilişkilendirildiğini ve yeniliği teşvik ettiğini göstermiştir. Ekonomik özgürlük ve yenilik ilişkisinde ise Gabel vd. (2024), 73 ülkeyi kapsayan bir veri seti ile ekonomik özgürlük ile ulusal sağlık inovasyon sistemleri arasında ters U şeklinde bir ilişki bulmuştur. Diğer taraftan fikri mülkiyet haklarının korunması ve düzenleyici faktörlerin yenilik faaliyetleri üzerinde önemli bir etkisi olduğu bazı çalışmalarda (Kim vd., 2012; Fu ve Yang, 2009) vurgulanmaktadır. Ayrıca Zhu ve Zhu (2017), 1984-2006 yılları arasında 29 ülkeden 5809 firmayı kapsayan verileri analiz ederek, bir ülkenin ekonomik özgürlüğünün işgücü özgürlüğü aracılığıyla kurumsal yeniliği teşvik etme olasılığının yüksek olduğunu göstermiştir. Filipova ve Tancheva'nın (2023) Bulgaristan ekonomisi üzerine 2000-2020 dönemini kapsayan çalışması, küçük ve orta ölçekli ekonomik özgürlük endeksinin artışının işletmelerin inovasyon harcamalarını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır.

3.EKONOMETRİK YÖNTEM

3.1. Veri ve Model

Bu çalışma, 1996-2021 dönemi için 50 ülkede seçilmiş ekonomik özgürlük göstergelerinin teknoloji seviyesi üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Ülkelerin ekonomik özgürlük verilerinin 1995 yılından başlamasına rağmen, analiz dönemi olarak 1996 yılının başlangıç kabul edilmesinin nedeni; 1995 yılında ülkelere ait ekonomik özgürlük verilerinde yaşanan çok fazla veri kaybıdır. Patent başvurularına ilişkin verilerin ise 2021 yılına kadar olması, örneklemimizin zaman kısıtını oluşturmaktadır. Ayrıca söz konusu dönemde yeterli veriye sahip olmayan ülkeler veri setimizden çıkarılmış olup 50 ülke üzerinden çalışma gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1. Ekonomik Özgürlük Göstergelerinin Korelasyon Matrisi

	Mülkiyet Hakları	Devlet Bütünlüğü	Vergi Yüğü	Hükümet Harcamaları	İş Özgürlüğü	Parasal Özgürlük	Ticari Özgürlük	Yatırım Özgürlüğü	Finansal Özgürlük
Mülkiyet Hakları	1,000								
Devlet Bütünlüğü	0,871	1,000							
Vergi Yüğü	-0,423	-0,491	1,000						
Hükümet Harcamaları	-0,463	-0,525	0,672	1,000					
İş Özgürlüğü	0,696	0,701	-0,212	-0,334	1,000				
Parasal Özgürlük	0,451	0,509	-0,155	-0,211	0,387	1,000			
Ticari Özgürlük	0,480	0,513	-0,072	-0,364	0,517	0,375	1,000		
Yatırım Özgürlüğü	0,673	0,612	-0,224	-0,385	0,571	0,319	0,546	1,000	
Finansal Özgürlük	0,656	0,625	-0,234	-0,384	0,588	0,377	0,527	0,691	1,000

Literatürdeki çalışmalardan hareketle, ülkelerin teknoloji düzeyinin göstergesi olarak belirli bir dönemde bir ülkede yapılan yerli ve yabancı patent başvurularının toplamı bağımlı değişken olarak seçilmiştir. Modelde, sekiz bağımsız değişken bulunmaktadır. Bunlar; kişi başına düşen gayrisafi yurtiçi hasıla (GSYİH), beşeri sermaye, ticaret özgürlüğü, yatırım özgürlüğü, vergi yükü, iş özgürlüğü, hükümet harcamaları ve parasal özgürlük olarak

sıralanmaktadır. Ticaret özgürlüğü, iş özgürlüğü, vergi yükü, yatırım özgürlüğü, hükümet harcamaları ve parasal özgürlük göstergeleri, ekonomik özgürlük endeksinin alt göstergeleri olarak modele dahil edilmiştir. Bunun yanında ekonomik özgürlük endeksi on iki alt göstergeden oluşmasına rağmen, yargının etkinliği, mali sağlık ve çalışma özgürlüğü göstergelerinde ciddi veri kaybı olduğu için bu göstergeler çalışmaya dahil edilmemiştir. Ayrıca, Tablo 1'de görüldüğü üzere devlet bütünlüğü, mülkiyet hakları ve finansal özgürlük göstergelerinin diğer ekonomik özgürlük göstergeleriyle yüksek korelasyon göstermesi nedeniyle modele dahil edilmemiştir. Kişi başına düşen GSYİH ve beşeri sermaye değişkenleri, modelin açıklayıcılığını artırmak amacıyla kontrol değişkenleri olarak modele eklenmiştir. Buna ek olarak Hausmann vd. (2007), Hidalgo ve Hausmann (2009), Lee ve Vu (2020), Sadeghi vd. (2020) çalışmaları, ekonomik karmaşıklık endeksinin bir yandan bilgi yoğunluğunu, işgücünün becerilerini, teknoloji seviyesini ve beşeri sermayenin kalitesini ölçtüğünü belirtmiştir. Mesagan ve Vo (2024), içsel büyüme modelinde beşeri sermaye yerine ekonomik karmaşıklık endeksinin kullanmıştır. Ayrıca ekonomik karmaşıklık endeksi, diğer beşeri sermaye göstergelerine kıyasla daha az veri kaybına sahiptir. Bu sebeplerle, ekonomik karmaşıklık endeksinin teknoloji düzeyiyle de ilişkili olacağı öngörüldüğünden, modelde beşeri sermaye yerine kullanılmıştır. Modelde yer alan kişi başına düşen GSYİH ve teknoloji düzeyi, diğer değişkenlerle farklı veri bütünlüklerine sahip olduğu için logaritmaları alınmıştır. Farklı büyüklükteki verileri analiz ederken, logaritma almanın birimleri ölçeklendirmesi sağlanarak analizlerin daha karşılaştırılabilir hale gelmesi amaçlanmıştır. Teknoloji düzeyi ve GSYİH değişkenleri Dünya Bankası veri tabanından, ekonomik karmaşıklık verisi ise "Harvard Growth Lab" veri tabanından temin edilmiştir. Ekonomik özgürlük göstergeleri ise "The Heritage Foundation" veri tabanından elde edilmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda, söz konusu değişkenler kullanılarak oluşturulan model, Denklem 1'de sunulmuştur. Ayrıca, çalışmada kullanılan değişkenlerin özeti Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. Değişkenlerin Tanımları

Değişken	Tanım	Kaynak
LNTEC	Teknoloji Seviyesi (yerli ve yabancı patent başvurularının toplamının logaritması)	Dünya Bankası (2024)
LNGDP	Logaritması alınmış kişi başına GSYİH (2015 sabit Dolar fiyatı)	Dünya Bankası (2024)
H	Beşeri Sermaye (ekonomik karmaşıklık endeksi)	Harvard Growth Lab (2019)
TAX	Vergi Yükü	The Heritage Foundation (2024)
BUS	İş Özgürlüğü	The Heritage Foundation (2024)
MON	Parasal Özgürlük	The Heritage Foundation (2024)
TRA	Ticari Özgürlük	The Heritage Foundation (2024)
GOV	Hükümet Harcamaları	The Heritage Foundation (2024)
INV	Yatırım Özgürlüğü	The Heritage Foundation (2024)

Çalışmanın modeli, bazı ampirik çalışmalardan (Lehmann ve Seitz, 2017; Zhu ve Zhu, 2017; Iuga ve Socol, 2024; Zhu vd., 2024) yararlanılarak oluşturulmuş olup Denklem 1'de gösterilmektedir. Denklem 1'de ϕ_0 sabit terimi ifade etmektedir. ε_{it} , hata terimidir. Ayrıca i kesit düzeyini, t zaman boyutunu göstermektedir.

$$LNTEC_{it} = \phi_0 + \phi_1 LNGDP_{it} + \phi_2 H_{it} + \phi_3 TAX_{it} + \phi_4 BUS_{it} + \phi_5 MON_{it} + \phi_6 TRA_{it} + \phi_7 INV_{it} + \phi_8 GOV_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

3.2. Metodoloji

Çalışmanın ampirik araştırma yöntemi dört adımdan oluşmaktadır. İlk olarak, değişkenlerin ve modelin eğim katsayılarının homojenliği ve yatay kesit bağımlılığı test edilmektedir. Ardından, serilerin birim kök ve durağanlık özellikleri incelenmektedir. Üçüncü adımda modelin kapsamı dahilinde eş bütünleşme yöntemi ile uzun dönemli bir ilişki test edilmektedir. Son adımda ise Panel ARDL yöntemi kullanılarak uzun ve kısa dönem katsayı tahminleri yapılmaktadır.

3.2.1. Yatay kesit bağımlılığı ve eğim homojenliği testleri

Dünya giderek daha küresel bir yapıya büründükçe, ülkeler arasındaki karşılıklı bağımlılık artmaktadır. Bu bağımlılık nedeniyle, ekonometrik analizlerde değişkenler arasındaki kesitler arası bağımlılığın tespiti önem taşımaktadır (Tiwari vd., 2023). Bu bağlamda, panel veri analizinin ilk adımı, yatay kesit birimleri arasındaki ilişkilerin incelenmesidir. Zaman boyutunun kesit boyutundan büyük olduğu durumlarda ($T > N$) veya kesit boyutunun zaman boyutundan büyük olduğu durumlarda ($N > T$) yatay kesit bağımlılığını tespit etmek için kullanılan testler farklılık gösterebilmektedir. Pesaran (2004, 2021) yatay kesit bağımlılığı (CD) testi, her iki durumda da kullanılabilir (Tiwari vd., 2023). Bu çalışmada yatay kesit bağımlılığının varlığı, Pesaran (2004) CD testi aracılığıyla araştırılmaktadır. Pesaran CD test istatistiği Denklem 2'de gösterilmektedir. Ayrıca Pesaran CD testinde olasılık değeri, yatay kesit bağımsızlığı boş hipotezi altında değerlendirilmektedir.

$$CD(N,T) = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{p}_{ij} \right) \quad (2)$$

Homojenlik testi, ülkelerden birinde meydana gelen değişimin diğer ülkeleri aynı düzeyde etkileyip etkilemediğini test etmektedir (Tiwari vd., 2023). Bu çalışmada eğitim homojenlik katsayısını değerlendirmek için Blomquist ve Westerlund (2013) tarafından geliştirilen eğitim homojenliği testi kullanılmıştır. Blomquist ve Westerlund (2013) eğitim homojenliği testi, Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından sunulan testi uygulayarak homojen eğitim katsayılarının boş hipotezi altında normal dağılımlı bir test istatistiği üretmektedir. Blomquist ve Westerlund (2013) testi, havuzlanmış sabit etkiler regresyonu ve kesitsel birime özgü regresyon ile elde edilen katsayılar arasındaki mesafeyi karşılaştırmaktır (Bersvendsen ve Ditzén, 2021). Aynı zamanda test, değişen varyans ve otokorelasyon sorunlarını başarılı bir şekilde ele alması nedeniyle diğer testlerden avantajlıdır (Lin vd., 2024). Blomquist ve Westerlund (2013) testi, HAC tutarlı test istatistiğini kullanmaktadır. HAC test istatistiği Denklem 3'de gösterilmektedir (Bersvendsen ve Ditzén, 2021).

$$\tilde{\Delta}_{HAC} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1} S_{HAC} - k_2}{\sqrt{2k_2}} \right) \quad (3)$$

3.2.2. Birim kök testi

Çalışmada serilerin durağanlık seviyeleri, Pesaran (2007) CIPS testi kullanılarak belirlenmektedir. CIPS testi, birimler arasındaki yatay kesit bağımlılığını dikkate aldığı için bu durumda özellikle faydalıdır (Perone, 2024). Ayrıca test, heterojenliğin varlığının ortaya çıkardığı zorlukları ele alarak verilerin durağan olmadığına dair sağlam ve güvenilir bir analiz sağlamaktadır. CIPS testi, kesit (N) ve zaman (T) boyutları küçük olsa bile tutarlı sonuçlar verebilmektedir. Öte yandan, $T > N$ ve $N > T$ durumlarında bile kullanılabilir (Pesaran, 2007). Pesaran (2007) CIPS test istatistiği Denklem 4'de gösterilmektedir.

$$CIPS = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CADF_i \quad (4)$$

CIPS istatistikleri, her bir panel birimi için bireysel yatay kesiti genişletilmiş Dickey-Fuller (CADF) istatistiklerine dayalı olarak hesaplanmaktadır. CIPS testinin boş hipotezi; serinin birim köke sahip olduğunu, alternatif hipotezi; serinin durağan olduğunu varsaymaktadır. Hesaplanan test istatistiği ile kritik değerler karşılaştırılarak serinin durağanlığı hakkında bir karar verilebilir. Hesaplanan test istatistiği kritik değerlerden büyükse, boş hipotezin reddedildiğini ve serinin durağan olduğunu göstermektedir. Diğer yandan test istatistiği kritik değerlerden küçükse, alternatif hipotezin ve serinin birim köke sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

3.2.3. Eşbütünleşme analizi

Eş bütünleşme bağlantısı, değişkenlerin durağanlık seviyeleri belirlendikten sonra uzun dönemli bir ilişkinin varlığı açısından kontrol edilmelidir. Yatay kesit bağımlılığı, birim kök testlerinde olduğu gibi eş bütünleşme analizlerine de dahil edilmelidir. Aksi takdirde, sapmalı sonuçlar ortaya çıkabilmektedir (Tiwari vd., 2023). Bu doğrultuda çalışmada, Durbin-Hausman (DH) panel eş bütünleşme testi kullanılmıştır. DH testinin çalışmada tercih edilme nedeni olarak öncelikle, eş bütünleşme testinin yatay kesit bağımlılığını dikkate almasıdır. Bu testin ikinci özelliği ise bağımlı değişken durağan olmadığı sürece çeşitli bütünleşme derecelerine sahip açıklayıcı değişkenlere analiz imkanı vermesidir (Westerlund, 2008). Bunun yanı sıra Durbin-Hausman testinin, panelin parametrelerinin birimler arasında homojen hem de heterojen olmasına izin vermesi de tercih edilme nedenleri arasında yer almaktadır. Bu kapsamda DH panel eş bütünleşme testi, Durbin-Hausman istatistiği kullanılarak hesaplanmaktadır. Panel parametreler birimler arasında homojen ise, DH Panel test istatistiği kullanılmaktadır. Eğer parametreler birimleri heterojen ise, DH Grup test istatistiği kullanılmaktadır. DH eş bütünleşme test istatistikleri Denklem 5 ve Denklem 6'da yer almaktadır (Westerlund, 2008).

$$DH_g = \sum_{i=1}^n \hat{S}_i (\tilde{\varphi}_i - \hat{\varphi}_i)^2 \sum_{t=2}^T \hat{e}_{it-1}^2 \quad (5)$$

$$DH_p = \hat{S}_n (\tilde{\varphi} - \hat{\varphi})^2 \sum_{i=1}^n \sum_{t=2}^T \hat{e}_{it-1}^2 \quad (6)$$

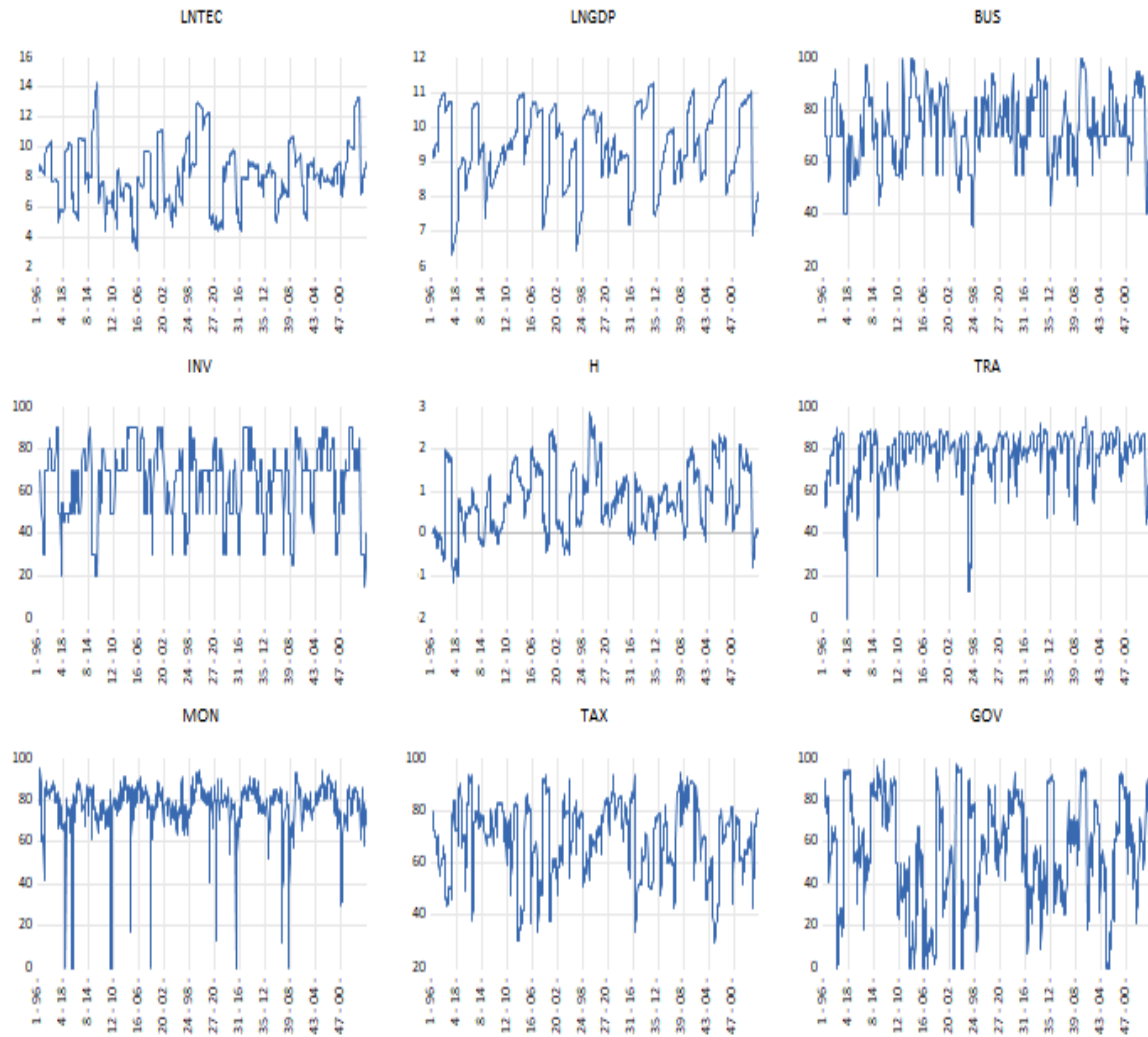
Denklem 5 ve Denklem 6'da, DH_g ve DH_p sırasıyla grup ve panel istatistiklerini temsil etmektedir. Her iki test istatistiğinde de eş bütünleşme olmadığını destekleyen sıfır hipotezine karşı, eş bütünleşmeyi ifade eden alternatif hipotez test edilmektedir.

Analiz sonuçlarına geçilmeden önce değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler araştırılmış ve Tablo 3'te raporlanmıştır. Buna ilaveten, değişkenlere ait grafikler Şekil 2'de gösterilmektedir. Tablo 3'te bütün değişkenlerin gözlem sayısının eşit olması, çalışmada dengeli bir panel ile çalışıldığını göstermektedir.

Tablo 3. Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
LNTEC	1300	8,1640	2,1128	3,1355	14,2765
LNGDP	1300	9,4892	1,1272	6,3544	11,3910
H	1300	0,8255	0,7798	-1,1578	2,8589
TAX	1300	68,9591	13,8639	29,8	94,3
BUS	1300	73,0999	13,3849	35,5	100
MON	1300	76,7061	12,7417	0	95,4
TRA	1300	77,5272	11,9147	0	95
GOV	1300	56,7503	25,1303	0	99,3
INV	1300	65,1615	17,2697	15	90

Şekil 2, her bir değişkenin örneklem dönemindeki yıllık değerlerini göstermektedir. Ayrıca, Şekil 2'de yer alan grafikleri inceleyerek, değişkenlerde birim kökün varlığına ilişkin ön bilgiler elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda Şekil 2, değişkenlerin trend, sabit veya diğer benzer özellikler gösterip göstermediğinin belirlenmesine de yardımcı olacaktır. Bu doğrultuda çalışmada kullanılan değişkenlerin, trend ve sabit içerdikleri görülmüştür. Elde edilen bu bulgu, birim kök analizinde kullanılacak modelleri belirlemede yol gösterici olacaktır.



Şekil 2. Değişkenlere Ait Grafikler

Yatay kesit bağımlılığının ve eğim homojenliğinin test edilmesi, çalışmanın ampirik analizinin başlangıç adımlarıdır. Çalışmada, yatay kesit bağımlılığını tespit etmek için uygulanan Pesaran CD test sonuçları Tablo 4’de gösterilmektedir. Tablo 4’e göre yatay kesit bağımlılığı olmadığı yönündeki sıfır hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Yani çalışmada kullanılan modelde yatay kesit bağımlılığı vardır.

Tablo 4. Yatay Kesit Bağımlılığı ve Eğim Homojenliği Sonuçları

Pesaran (2004) CD test sonuçları					
CD Test İstatistiği Değeri	Olasılık Değeri	Korelasyon Katsayısı	Ortalama Katsayısı	Korelasyon	Sonuç
2,29**	0,022	0,013	0,410		Yatay kesit bağımlılığı vardır.
Blomquist ve Westerlund (2013) test sonuçları					
Test	Test İstatistiği Değeri	Olasılık Değeri		Sonuç	
Delta Testi	3,017***	0,003		Heterojen	
Düzeltilmiş Delta Testi	3,985***	0,000		Heterojen	

Pesaran CD test boş hipotez: Yatay kesit bağımlılığı yoktur. ** ve ***, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir. Blomquist ve Westerlund (2013) test boş hipotez: Eğim katsayıları homojendir.

Aynı zamanda Tablo 4, eğim katsayılarının homojenliğini analiz eden Blomquist ve Westerlund (2013) test sonuçlarını da göstermektedir. Tablo 4’e göre Delta testi ve Düzeltilmiş Delta testinin olasılık değerleri %1 anlamlılık düzeyinden küçük olduğu için eğim homojenliği boş hipotezini reddedilerek, katsayıların heterojen olduğu varsayımını kabul etmektedir. Modelde yatay kesit bağımlılığı ve heterojenliğin tespit edilmesinden sonra, bu durumlara uygun birim kök analizi ile değişkenlerin durağanlık seviyeleri belirlenmiştir. Birim kök test sonuçları Tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 5. Panel Birim Kök Test Sonuçları

Sabitli Model				Sabitli ve Trendli Model		
Değişken	Düzeyde	Birinci Farkta	Sonuç	Düzeyde	Birinci Farkta	Sonuç
LNTEC	-1,847	-4,586***	I(1)	-2,356	-4,610***	I(1)
LNGDP	-2,443***	-	I(0)	-2,043	-3,453***	I(1)
H	-2,133**	-5,127***	I(0)	-2,881***	-	I(0)
TAX	-2,528***	-	I(0)	-2,873***	-	I(0)
BUS	-1,841	-4,866***	I(1)	-2,203	-5,273***	I(1)
MON	-2,669***	-	I(0)	-2,751***	-	I(0)
TRA	-2,453***	-	I(0)	-3,469***	-	I(0)
GOV	-2,115**	-4,881***	I(0)	-2,509	-4,941***	I(1)
INV	-1,839	-4,264***	I(1)	-2,417	-4,434***	I(1)

***, %1 anlamlılık düzeyini göstermektedir. Sabitli modelde, %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerindeki kritik değerler sırasıyla; -2,04, -2,11 ve -2,23 şeklindedir. Sabitli ve trendli modelde, %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerindeki kritik değerler sırasıyla; -2,54, -2,61 ve -2,73 şeklindedir.

Tablo 5’te yer alan CIPS birim kök testi sonuçları, sabitli modelde LNGDP, H, TAX, MON, GOV ve TRA’nın seviyede durağan olduğunu, LNTEC, BUS ve INV değişkenlerinin ise birinci farkta durağan olduğunu göstermektedir. Tablo 5’te sunulan sabitli ve trendli model sonuçlarına göre ise H, TAX, MON ve TRA’nın seviyede, LNTEC, LNGDP, BUS, GOV ve INV değişkenlerinin ise birinci farkta durağan olduğu belirlenmiştir. Bu durumda modeldeki veriler, I(0) ve I(1) seviyelerinde karışık bir şekilde durağan hale gelmiştir. Ayrıca bağımlı değişkenin de birinci farkta durağan olduğu tespit edilmiştir. Serilerdeki farklı bütünleşme dereceleri dikkate alındığında ve bağımlı değişkenin I(1) seviyesinde olması, DH panel eşbütünleşme testi ve Panel ARDL testinin uygulanmasını mümkün kılmaktadır. Bu doğrultuda, ilk olarak DH test sonuçları Tablo 6’da raporlanmıştır.

Tablo 6. DH Panel Eşbütünleşme Test Sonuçları

Test	Test İstatistiği Değeri	Olasılık Değeri
DH Grup	28,854***	0,000
DH Panel	4,974***	0,000

DH testi boş hipotez: Eş bütünleşme yoktur. ***, %1 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 6’daki her iki test istatistiği de boş hipotezin %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Ancak çalışmada kullanılan model heterojen olduğu için DH Grup testinin sonuçları değerlendirilmelidir. Bu bağlamda DH Grup testinin sonuçlarına göre eş bütünleşme ilişkisi geçerlidir. Diğer bir deyişle; LNTEC, LNGDP, H, TAX, MON,

TRA, BUS, GOV ve INV serileri uzun dönemde birlikte hareket etmektedir. Bu doğrultuda, uzun ve kısa dönem katsayıları Panel ARDL tahmincileri kullanılarak hesaplanmış ve Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Panel ARDL Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken: LNTEC						
PMG			MG		DFE	
Değişken	Katsayı	Olasılık	Katsayı	Olasılık	Katsayı	Olasılık
Uzun Dönem						
LNGDP	0,23928*	0,063	0,3207703	0,575	0,1847945	0,633
H	1,2114***	0,000	1,096494	0,427	0,3028119	0,295
TAX	-0,02191***	0,000	-0,0167022	0,248	-0,0137347	0,130
BUS	0,01527***	0,000	-0,0282451	0,429	0,01361*	0,063
MON	-0,01584***	0,000	0,0045161	0,761	-0,0178***	0,003
TRA	-0,00735***	0,000	0,0154189	0,489	0,0029498	0,769
INV	0,00370***	0,004	0,0175326	0,236	-0,01289**	0,033
GOV	0,01179***	0,000	-0,004123	0,614	-0,0020004	0,762
Kısa Dönem						
ECT	-0,14555***	0,000	-0,73373***	0,000	-0,11956***	0,000
LNGDP	0,4441609	0,150	0,1998427	0,441	0,2664379	0,127
H	-0,118658	0,207	0,3082668	0,119	-0,0249037	0,700
TAX	-0,0005341	0,903	0,0035526	0,533	-0,0007889	0,671
BUS	-0,0006408	0,818	-0,0053747	0,176	-0,0014961	0,333
MON	0,0007235	0,768	0,0057892	0,114	0,0011676	0,311
TRA	0,001113	0,66	0,0001086	0,980	-0,0021003	0,160
INV	-0,0007078	0,552	0,0019865	0,470	0,0003372	0,780
GOV	-0,0024508	0,492	-0,0039104	0,401	-0,0001289	0,904
Hausman Testi	1,25	0,9961			1,91	0,9836

***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini göstermektedir. ECT, Hata Düzeltme Katsayısını ifade etmektedir. Hausman testi H_0 : PMG daha etkin bir tahmincidir.

Tablo 7'de yer alan Hausman test sonuçlarına göre PMG'nin, diğer tahmincilerle göre daha etkin bir tahminci olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda Tablo 7 uzun dönem sonuçları, H, BUS, INV ve GOV değişkenleri %1 düzeyinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde, bağımlı değişken olan LNTEC'i etkilediğini göstermektedir. Benzer şekilde LNGDP değişkeni de %10 anlamlılık düzeyinde bağımlı değişkeni pozitif olarak etkilemektedir. Bunun yanında Tablo 7'de TAX, MON ve TRA'nın uzun dönemde olasılık değeri %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır ve bağımlı değişken olan LNTEC'i negatif olarak etkilemektedir. Başka bir deyişle, uzun dönemde kişi başına GSYİH, beşeri sermaye, iş özgürlüğü, yatırım özgürlüğü ve hükümet harcamaları teknoloji seviyesini artırmaktadır. Öte yandan uzun dönemde; vergi yükü, parasal özgürlük ve ticari özgürlük teknoloji seviyesini azaltmaktadır. Panel ARDL analizinde Hata Düzeltme Katsayısı (ECT), kısa dönemde meydana gelen bir sapmanın uzun dönemde ne kadar bir sürede tekrar dengeye geleceğini gösteren bir değişkendir. Hata düzeltme katsayısının analiz sonucunda negatif işaretli ve istatistiksel olarak anlamlı olması beklenir. Bu bağlamda Tablo 7'de yer alan PMG sonuçlarında ECT, %1 seviyesinde anlamlı ve negatif işarete sahiptir. Tablo 7 kısa dönem PMG sonuçlarına bakıldığında, modelde yer alan hiçbir bağımsız değişkenin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Bu durumda ekonomik özgürlük göstergeleri, kişi başına GSYİH ve beşeri sermaye kısa dönemde teknoloji seviyesini çalışma örneklemini kapsamında etkilememektedir.

5. TARTIŞMA

Çalışmada elde edilen Panel ARDL-PMG bulguları, ekonomik özgürlüğün teknoloji seviyesi üzerindeki etkisini inceleyen ampirik literatür ile hem benzerlikler hem de farklılıklar taşımaktadır. Uzun dönem sonuçlarına göre, kişi başına düşen GSYİH, beşeri sermaye, iş özgürlüğü, yatırım özgürlüğü ve hükümet harcamalarının teknoloji seviyesini pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artırdığı görülmüştür. Bu bulgular, Okulich-Kazarin vd. (2020), Le ve Kim (2020) ve IUGA ve Socol (2024) gibi çalışmaların ekonomik özgürlüğün teknolojiye olan olumlu katkısını vurgulayan sonuçlarıyla uyumludur. Örneğin, bu araştırmalar ekonomik özgürlüğün yapay zeka gibi ileri teknolojilerin uygulanmasında önemli bir role sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, hükümet harcamalarının teknolojiye olan olumlu etkisi, Tang vd. (2022) tarafından yapılan çalışmada hükümetin Ar-Ge harcamalarının inovasyonu artırdığı sonucuyla paralellik göstermektedir. Bunun yanı sıra, hükümet

harcamalarının teknoloji üzerindeki etkisi, devlet müdahalesinin ekonomik özgürlükle etkileşim halinde olabileceğine işaret eden Almeida vd. (2013) ve Zhu ve Zhu (2017) tarafından da desteklenmektedir.

Negatif etkiler açısından, uzun dönemde vergi yükü, parasal özgürlük ve ticari özgürlüğün teknoloji seviyesini azalttığı bulgusu literatürdeki bazı çalışmalarla uyumlu ve bazılarıyla çelişkili sonuçlar sunmaktadır. Zheng (2019) ve Lu vd. (2023) gibi çalışmalar, vergi yükünün azaltılmasının Ar-Ge yatırımlarını teşvik ettiğini ve teknolojiye olan katkısını artırdığını göstermiştir. Bu durum, çalışmamızda vergi yükünün teknoloji seviyesi üzerindeki negatif etkisi ile örtüşmektedir. Ancak, ticari özgürlük ve parasal özgürlüğün negatif etkisi, genelde literatürde daha az vurgulanan bir konudur. Örneğin, Nordin ve Nordin (2017) ticari özgürlüğün teknoloji üzerindeki etkisinin karmaşık ve bağlama bağlı olabileceğini belirtirken, çalışmamız bu ilişkinin negatif bir yönüne dikkat çekmiştir.

Kısa dönem bulguları, modeldeki bağımsız değişkenlerin teknoloji seviyesi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Bu sonuç, Zhu ve Zhu (2017) gibi araştırmalarda ekonomik özgürlüğün kısa vadede değil, daha uzun vadede yeniliği teşvik edebileceği yönündeki bulgularla uyumludur. Ayrıca, Zheng (2019) ve Gabel vd. (2024) gibi çalışmalar da ekonomik özgürlük ve teknoloji arasındaki ilişkinin zaman içerisinde değişkenlik gösterebileceğine ve uzun vadeli etkilerin daha belirgin olabileceğine işaret etmektedir.

Son olarak, literatürde ekonomik özgürlük ve teknoloji arasındaki ilişkiyi açıklamak için kullanılan eşik etkisi hipotezleri, çalışmamızın bulgularında doğrudan ele alınmasa da belirli alt göstergelerin (örneğin, vergi yükü ve ticari özgürlük) teknoloji üzerindeki etkilerinin farklı bağlamlarda çeşitlilik gösterebileceğine işaret etmektedir. Nutassey vd. (2025), belirli eşiklerin aşılmasıyla ekonomik özgürlükle teknoloji arasındaki ilişkinin zayıflayabileceğini belirtirken, Gabel vd. (2024) ters-U şeklindeki ilişkiyi vurgulamıştır. Bu bulgular, çalışmamızdaki bazı ekonomik özgürlük alt göstergelerinin negatif etkilerini anlamak için faydalı bir çerçeve sunmaktadır. Özellikle yüksek düzeyde ekonomik özgürlüğün, belirli bir noktadan sonra teknoloji seviyesi üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceğini göstermektedir. Bu durum, ekonomik özgürlüğün aşırı seviyelerde, düzenlemelerin gevşemesi veya piyasalardaki dengesizlikler nedeniyle uzun vadede inovasyon ve teknoloji gelişimini engelleyebileceği anlamına gelebilir.

6. SONUÇ VE POLİTİKA ÖNERİLERİ

Bu çalışma, Neoliberal ekonomik teorinin temelinde yer alan ekonomik özgürlüğün, teknoloji düzeyi üzerindeki etkilerini analiz ederek literatüre katkılar sunmaktadır. Neoliberal teori, ekonomik özgürlüğün girişimcilik, yenilikçilik ve genel refah üzerindeki olumlu etkilerine vurgu yapmışlardır (Giorgio, 2024). Çalışma bu bağlamda, ekonomik özgürlüğün bazı alt göstergelerinin teknoloji düzeyine olan etkisini 1996-2021 dönemi için 50 ülke kapsamında inceleyerek bulgular ortaya koymuştur.

Çalışmada değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisinin tespit edebilme amacıyla DH eşbütünlüşme analizi kullanılmıştır. Ayrıca uzun ve kısa dönem katsayıları, Panel ARDL yöntemi uygulanarak tahmin edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, uzun dönemde kişi başına GSYİH, beşeri sermaye, iş özgürlüğü, yatırım özgürlüğü ve hükümet harcamaları teknoloji düzeyini artıran unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Bu bulgu, ekonomik özgürlüğün daha yüksek olduğu ortamlarda yenilikçi faaliyetlerin artacağı ve teknoloji seviyesinin yükseleceği yönündeki teorik beklentileri doğrulamaktadır. Özellikle iş ve yatırım özgürlüğü, girişimcilerin ve firmaların daha özgür hareket etmelerine olanak sağlayarak, yenilikçi faaliyetleri teşvik etmektedir. Hükümet harcamalarının pozitif etkisi ise, doğru yönlendirilmiş kamu harcamalarının teknolojiye ve yeniliğe katkıda bulunabileceğini göstermektedir. Bunun yanında kısa dönem sonuçları ise ekonomik özgürlük göstergelerinin, kişi başına düşen GSYİH'nin ve beşeri sermayenin teknoloji seviyesi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Bu bulgu, ekonomik özgürlük ve teknolojik gelişim arasındaki ilişkinin daha çok uzun vadede etkili olduğunu göstermekte ve literatürdeki benzer çalışmaları desteklemektedir. Öte yandan vergi yükü, parasal özgürlük ve ticari özgürlüğün teknoloji seviyesini düşürdüğü görülmüştür. Bu bulgu, yüksek vergi yükü ve parasal belirsizliklerin firmaların yenilikçi faaliyetlerine zarar verebileceğini, ticari özgürlüğün sınırlanmasının ise uluslararası rekabeti zayıflatarak teknoloji gelişimini olumsuz etkileyebileceğini göstermektedir. Çalışmamız, ekonomik özgürlüğün bazı bileşenlerinin teknoloji seviyesini artırırken, diğerlerinin bu etkiyi zayıflattığını göstermektedir.

Bu çalışma, ekonomik özgürlüğün teknoloji seviyesi üzerindeki etkisini analiz etmede önemli sonuçlar sunmakla birlikte bazı kısıtlamalar içermektedir. Öncelikle ekonomik özgürlük endeksine ait on iki alt gösterge bulunmasına rağmen, yargının etkinliği, mali sağlık ve çalışma özgürlüğü göstergelerinde ciddi veri kaybı olduğu için bu göstergeler çalışmaya dahil edilmemiştir. Bu durum, çalışmanın kapsamını sınırlamış ve ekonomik özgürlüğün teknoloji üzerindeki etkisini tam anlamıyla değerlendirmeyi zorlaştırmıştır. Ayrıca devlet bütünlüğü, mülkiyet hakları ve finansal özgürlük göstergelerinin diğer ekonomik özgürlük alt göstergeleriyle yüksek korelasyon göstermesi nedeniyle modele dahil edilmemiş olması, analiz edilen değişken setini daraltmıştır. Gelecekteki çalışmalar için, bu kısıtlamaların giderilmesi adına eksik veri bulunan göstergelerin tamamlanarak modele dahil edilmesi önerilmektedir. Böylece, ekonomik özgürlüğün teknoloji seviyesi üzerindeki etkisi daha kapsamlı bir şekilde ele alınabilir. Ayrıca teknoloji değişkeninin daha farklı ve çeşitli göstergelerle zenginleştirilmesi, analiz edilen ilişkinin daha derinlemesine anlaşılmasını sağlayabilir. Örneğin, teknolojiye yönelik Ar-Ge harcamaları

veya yenilikçi çıktıların farklı ölçütleri modele eklenerek daha detaylı analizler yapılabilir. Daha geniş ve kapsayıcı veri setlerinin kullanımı, ekonomik özgürlük ve teknoloji arasındaki ilişkinin dinamiklerini daha net bir şekilde ortaya koyabilir ve literatüre daha geniş bir bakış açısı kazandırabilir.

Girişimcilerin pazara girişini kolaylaştıran ve bürokratik engelleri azaltan politikalar, teknolojiye dayalı yenilikçi faaliyetleri teşvik edebilir. Ayrıca, yüksek vergi yükü ve parasal belirsizliklerin teknoloji üzerindeki olumsuz etkileri dikkate alınarak, vergi sistemlerinde yapılacak reformlar ve parasal istikrarı sağlayacak politikalar da büyük önem taşımaktadır. Vergi yükünün azaltılması ve ekonomik belirsizliklerin ortadan kaldırılması, firmaların yenilik süreçlerine daha fazla kaynak ayırmasına olanak tanıyacaktır. Bunun yanı sıra, ticari özgürlüğün artırılması, uluslararası ticareti kolaylaştırarak teknoloji transferini destekleyebilir ve ülkelerin rekabet gücünü artırabilir. Ticaret politikalarının bu doğrultuda yeniden düzenlenmesi önemlidir. Son olarak, kamu harcamalarının teknoloji ve yenilik faaliyetlerine yönlendirilmesi, özellikle Ar-Ge yatırımlarının artırılması ve üniversite-sanayi iş birliklerinin desteklenmesi, teknolojik gelişmeleri hızlandırıcı bir etki yaratacaktır. Ekonomik özgürlüğü artırıcı adımlar atıldıkça, ülkelerin teknolojik gelişmelerine ve dolayısıyla ekonomik büyümelerine katkı sağlanabileceği açıktır. Ancak, ekonomik özgürlük artarken dengeyi koruyacak düzenlemelerin de yapılması gerektiği unutulmamalıdır.

EXTENDED ABSTRACT

1. Introduction

This study aims to investigate the impact of selected sub-indicators of economic freedom on the level of technology in 50 countries between 1996 and 2021. Neoliberal economic theory suggests that economic growth and prosperity can be achieved through increased economic freedom, which fosters innovation, entrepreneurship, and technological development. Economists in favor of neoliberalism argue that economic freedom, characterized by respect for property rights, market competition, individual decision-making, and free international trade, enhances individual welfare, economic progress, global democracy, and poverty reduction. Economic freedom is also seen as a key determinant of companies' ability to engage in business activities, as well as of societal health, prosperity, and economic progress.

The positive effects of economic freedom on technological advancements have been well-documented in the literature, indicating that greater economic freedom leads to increased entrepreneurship and technological progress. In countries with high economic freedom, the private sector's desire and capacity for innovation significantly increase, contributing directly to technological development. In contrast, in countries with low economic freedom, government interventions, regulations, and bureaucratic obstacles tend to limit innovation and stifle entrepreneurship, ultimately negatively impacting economic growth.

The Economic Freedom Index consists of twelve equally weighted components: property rights, government integrity, tax burden, government spending, business freedom, monetary freedom, trade freedom, investment freedom, financial freedom, judicial effectiveness, fiscal health, and labor freedom. However, the importance of each component as a measure of overall economic freedom may vary. Given the limited studies on the impact of sub-indicators of economic freedom on the level of technology, this study fills a gap in the literature by providing new insights into this relationship. This research aims to determine how changes in sub-components of economic freedom impact technological advancements across countries.

2. Theoretical and Empirical Literature

The study builds upon the theoretical foundations of Adam Smith, who argued that individual freedom—particularly the freedom to interact, establish contracts, start businesses, and use knowledge—shapes economic growth and prosperity. Following this line of thought, neoclassical economists have emphasized the role of free markets in shaping entrepreneurship and innovation. Economic freedom reduces the barriers to entrepreneurship and innovation by minimizing government intervention and market distortions. This freedom encourages innovation by creating a competitive environment where innovative actors focus on gaining strength through innovation rather than avoiding competition.

Moreover, a competitive market driven by economic freedom can lead to more efficient use of resources and higher investments. Studies have shown that countries with higher levels of economic freedom tend to experience more innovative activities. Additionally, economic freedom is associated with well-developed financial markets, which promote innovation by providing firms with access to financing and stable regulations that protect their innovations. However, excessive economic freedom may also pose challenges, such as radical uncertainty and deregulation, potentially hindering long-term innovation and technology development.

3. Data and Methodology

This study examines the effects of selected sub-indicators of economic freedom on the level of technology in 50 countries from 1996 to 2021. The data includes variables such as GDP per capita, human capital, trade freedom,

investment freedom, tax burden, business freedom, government spending, and monetary freedom. Patent applications (both domestic and international) are used as a proxy for the level of technology in each country. Economic freedom data is obtained from The Heritage Foundation, while GDP and technology data are sourced from the World Bank.

The empirical analysis follows four key steps. First, cross-sectional dependence and slope homogeneity tests are conducted to assess the relationships between variables across countries. Second, unit root tests are performed to determine the stationarity of the data. Third, the long-term relationship between economic freedom indicators and the level of technology is tested using the Durbin-Hausman panel cointegration analysis. Lastly, the long-term and short-term coefficients are estimated using the Panel ARDL method.

4. Findings

The results of the DH panel cointegration analysis reveal that a long-term relationship exists between the sub-indicators of economic freedom and the level of technology. The Panel ARDL estimation indicates that, in the long run, GDP per capita, human capital, business freedom, investment freedom, and government spending have a positive impact on the level of technology. These findings suggest that environments with higher economic freedom encourage innovative activities and increase the level of technology. Specifically, business and investment freedom allows entrepreneurs and firms to operate with greater flexibility, fostering innovation. Additionally, well-directed government spending can contribute to technological advancements through public investments in research and development.

On the other hand, the study finds that tax burden, monetary freedom, and trade freedom have negative effects on the level of technology. High taxes and monetary uncertainty reduce firms' ability to engage in innovative activities, while restrictions on trade limit international competition, which is crucial for technological development. These results are consistent with existing literature, which emphasizes the importance of a low-risk environment for innovation.

5. Discussion and Conclusion

This study contributes to the literature by highlighting the varying effects of economic freedom sub-indicators on the level of technology. The findings show that while some components of economic freedom—such as business freedom and investment freedom—positively influence technological advancements, others—like tax burden and monetary freedom—have adverse effects.

Based on these results, several policy recommendations can be made. First, governments should implement policies that enhance business and investment freedom by reducing bureaucratic barriers and providing a more flexible environment for entrepreneurs. Tax reforms and monetary stability are essential to support innovation and technological progress. Lowering the tax burden and reducing monetary uncertainty will enable firms to allocate more resources to R&D and innovation. Policies that increase government spending on technology and innovation—particularly through R&D investments and university-industry collaboration—are critical for fostering technological development. Lastly, improving international trade policies will support technology transfer and enhance countries' global competitiveness. In conclusion, increasing economic freedom can contribute to technological advancements and economic growth. However, it is crucial to strike a balance in economic freedom policies to avoid the potential negative consequences of excessive deregulation and uncertainty.

KAYNAKÇA

- Afi, H., Boubaker, S., & Omri, A. (2022). Do foreign investment and economic freedom matter for behavioral entrepreneurship? Comparing opportunity versus necessity entrepreneurs. *Technological Forecasting and Social Change*, 181, 121761. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121761>
- Afolabi, J. A. (2023). Natural resource rent and environmental quality nexus in Sub-Saharan Africa: assessing the role of regulatory quality. *Resources Policy*, 82, 103488. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103488>
- Almeida, H., Hsu, P. H., & Li, D. (2013). Less is more: Financial constraints and innovative efficiency. Available at SSRN 1831786.
- Angulo-Guerrero, M.J., Perez-Moreno, S., & Abad-Guerrero, I.M. (2017). How economic freedom affects opportunity and necessity entrepreneurship in the OECD countries. *Journal of Business Research*, 73, 30–37. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.11.017>
- Attiaoui, I., Toumi, H., Ammouri, B., & Gargouri, I. (2017). Causality links among renewable energy consumption, CO 2 emissions, and economic growth in Africa: evidence from a panel ARDL-PMG approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 24, 13036-13048. DOI 10.1007/s11356-017-8850-7

- Azevedo, F., Jost, J. T., Rothmund, T., & Sterling, J. (2019). Neoliberal ideology and the justification of inequality in capitalist societies: Why social and economic dimensions of ideology are intertwined. *Journal of Social Issues*, 75(1), 49-88. <https://doi.org/10.1111/josi.12310>
- Baumol, W. J. (1990). Entrepreneurship: Productive, unproductive, and destructive. *Journal of Political Economy*, 98, 893-921.
- Bengoa, M., & Sanchez-Robles, B. (2003). Foreign direct investment, economic freedom and growth: new evidence from Latin America. *European Journal of Political Economy*, 19(3), 529-545. [https://doi.org/10.1016/S0176-2680\(03\)00011-9](https://doi.org/10.1016/S0176-2680(03)00011-9)
- Bennett, D. L. (2021). Local economic freedom and creative destruction in America. *Small Business Economics*, 56(1), 333-353. <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00222-0>
- Ben-Salha, O., Dachraoui, H., & Sebri, M. (2021). Natural resource rents and economic growth in the top resource-abundant countries: A PMG estimation. *Resources Policy*, 74, 101229. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.07.005>
- Bersvendsen, T., & Ditzen, J. (2021). Testing for slope heterogeneity in Stata. *The Stata Journal*, 21(1), 51-80. <https://doi.org/10.1177/1536867X211000004>
- Blomquist, J., & Westerlund, J. (2013). Testing slope homogeneity in large panels with serial correlation. *Economics Letters*, 121, 374-378. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2013.09.012>
- Bradley, S.W., & Klein, P. (2016). Institutions, economic freedom, and entrepreneurship: The contribution of management scholarship. *Academy of Management Perspectives*, 30, 211-221. <https://doi.org/10.5465/amp.2013.0137>
- Ciftci, C., & Durusu-Ciftci, D. (2022). Economic freedom, foreign direct investment, and economic growth: The role of sub-components of freedom. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 31(2), 233-254. <https://doi.org/10.1080/09638199.2021.1962392>
- Dam, M. M., & Şanlı, O. (2019). Ekonomik özgürlüğün büyüme üzerindeki etkisi: BRIC-T ülkeleri üzerine bir panel ARDL analizi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 33(4), 1027-1044.
- Dang, B. K., & Nguyen, K. D. (2024). The effect of the shadow economy and economic freedom on entrepreneurship: an empirical study in Asian countries. *Journal of Developmental Entrepreneurship*, 29(03), 2450017. <https://doi.org/10.1142/S1084946724500171>
- De Haan, J., & Sturm, J. E. (2000). On the relationship between economic freedom and economic growth. *European Journal of Political Economy*, 16(2), 215-241.
- De Haan, J., Lundström, S., & Sturm, J. E. (2006). Market-oriented institutions and policies and economic growth: A critical survey. *Journal of Economic Surveys*, 20(2), 157-191. [https://doi.org/10.1016/S0176-2680\(99\)00065-8](https://doi.org/10.1016/S0176-2680(99)00065-8)
- Diaz-Casero, J.C., Díaz-Auñón, D.Á. M., Sánchez-Escobedo, M.C., Coduras, A., & Hernández-Mogollón, R. (2012). Economic freedom and entrepreneurial activity. *Management Decision*, 50(9), 1686-1711. DOI:10.1108/00251741211266750
- Easton, S. T., & Walker, M. A. (1997). Income, growth, and economic freedom. *The American Economic Review*, 87(2), 328-332.
- Filipova, M., & Tancheva, D. (2023). Determinants of R&D expenditure: an empirical evidence of Bulgaria. Paper presented at 13th International Scientific Conference, Vilnius, Lithuania.
- Fu, X., & Yang, Q. G. (2009). Exploring the cross-country gap in patenting: A stochastic frontier approach. *Research Policy*, 38(7), 1203-1213. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.05.005>
- Gabel, M., Jung, C., & Nüesch, S. (2024). Tracing non-linearity in the relationship of economic freedom and national health innovation system efficiency. *Technological Forecasting and Social Change*, 201, 122788. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122788>
- Giorgio, L. (2024). Economic freedom and people at risk of poverty in selected Eurozone countries. *International Economics*, 180, 100551. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2024.100551>
- Gwartney, J., & Lawson, R. (2008). *Economic freedom of the world: 2008 annual report*. Harvard University Press.
- Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251-1271. <https://doi.org/10.2307/1913827>

- Hausmann, R., & Hidalgo, C. A. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10570-10575. <https://doi.org/10.1073/pnas.0900943106>
- Hongxing, Y., Abban, O. J., Boadi, A. D., & Ankomah-Asare, E. T. (2021). Exploring the relationship between economic growth, energy consumption, urbanization, trade, and CO 2 emissions: A PMG-ARDL panel data analysis on regional classification along 81 BRI economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 66366-66388. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15660-1>
- Iuga, I. C., & Socol, A. (2024). Government Artificial Intelligence readiness and brain drain: influencing factors and spatial effects in the European Union member states. *Journal of Business Economics and Management*, 25(2), 268-296. <https://doi.org/10.3846/jbem.2024.21136>
- Kapuria-Foreman, V. (2007). Economic freedom and foreign direct investment in developing countries. *The Journal of Developing Areas*, 4(1), 143-154. <https://doi.org/10.1353/jda.2008.0024>
- Kim, Y. K., Lee, K., Park, W. G., & Choo, K. (2012). Appropriate intellectual property protection and economic growth in countries at different levels of development. *Research policy*, 41(2), 358-375. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.09.003>
- Kuckertz, A., Berger, E. S., & Mpeqa, A. (2016). The more the merrier? Economic freedom and entrepreneurial activity. *Journal of Business Research*, 69(4), 1288-1293. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.10.094>
- Lawson, R. A. (2006). On testing the connection between economic freedom and growth. *Econ Journal Watch*, 3(3), 398-406.
- Le, A. H., & Kim, T. (2020). The effects of economic freedom on firm investment in Vietnam. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(3), 9–15. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no3.9>
- Lee, K. K., & Vu, T. V. (2020). Economic complexity, human capital and income inequality: A cross-country analysis. *The Japanese Economic Review*, 71(4), 695-718. <https://doi.org/10.1007/s42973-019-00026-7>
- Lehmann, E. E., & Seitz, N. (2017). Freedom and innovation: a country and state level analysis. *The Journal of Technology Transfer*, 42, 1009-1029. DOI 10.1007/s10961-016-9478-3
- Lin, T. X., Gozgor, G., Rather, K. N., Mahalik, M. K., & Lau, C. K. M. (2024). How do natural resource rents and productive capacity affect carbon emissions? Evidence from developed and developing countries. *Resources Policy*, 93, 105095. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.105095>
- Liu, Y. (2022, Aralık). Enterprise tax burden and R&D investment: Evidence from Chinese GEM listed companies. İçinde 2022 2nd International Conference on Financial Management and Economic Transition (FMET 2022) (485-494). Atlantis Press.
- Lu, Y., Zhao, Y., Li, Y., & Cao, Y. (2023). Direct tax burden, financing constraints, and innovation-based output. *Sustainability*, 15(21), 15275. <https://doi.org/10.3390/su152115275>
- McMullen, J. S., Bagby, D. R., & Palich, L. E. (2008). Economic freedom and the motivation to engage in entrepreneurial action. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 32(5), 875-895. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2008.00260.x>
- Mesagan, E. P., & Olunkwa, C. N. (2022). Heterogeneous analysis of energy consumption, financial development, and pollution in Africa: the relevance of regulatory quality. *Utilities Policy*, 74, 101328. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2021.101328>
- Mesagan, E. P., & Vo, X. V. (2024). The importance of economic complexity in the resource-growth discourse: Empirical evidence from Africa. *Journal of The Knowledge Economy*, 15(1), 2772-2793. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01227-7>
- N'Da, K., Robin, A., & Tribunella, T. (2009). Economic freedom and the impact of technology on productivity. *Journal of Global Information Management (JGIM)*, 17(3), 42-58.
- Nikolaev, B. N., Boudreaux, C. J., & Palich, L. (2018). Cross-country determinants of early-stage necessity and opportunity-motivated entrepreneurship: accounting for model uncertainty. *Journal of Small Business Management*, 56, 243-280. <https://doi.org/10.1111/jsbm.12400>
- Nordin, N. N., & Nordin, N. H. (2017). The role of economic freedom in research and development-productivity growth nexus: study based on different income level on developing countries. *Journal of Economic Cooperation & Development*, 38(1), 1-27.

- Nunez, Y. M., & Morales-Alonso, G. (2024). Longitudinal study of necessity-and opportunity-based entrepreneurship upon COVID lockdowns-The importance of misery and economic freedom indexes. *Technological Forecasting and Social Change*, 200, 123079. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123079>
- Nutassey, V. A., Nomlala, B. C., & Sibanda, M. (2025). Enhancing inclusive finance in Sub-Saharan Africa: The collaborative role of economic freedom and innovative facilities. *Thunderbird International Business Review*, 67, 3–18. <https://doi.org/10.1002/tie.22403>
- Okulich-Kazarin, V., Goloborodko, A., & Kravets, O. (2020). What is the priority of the political rhetoric of the Russian presidents: Growth of bureaucracy or economic freedom?. In *Economic and Financial Challenges for Balkan and Eastern European Countries: Proceedings of the 10th International Conference on the Economies of the Balkan and Eastern European Countries in the Changing World (EBEEC) in Warsaw, Poland 2018 (315-327)*. Springer International Publishing.
- Öztürk Çetenak, Ö., & Işık, M. (2016). Ekonomik özgürlükler ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi: OECD ülkeleri üzerine bir uygulama. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 6(1), 1-16.
- Perone, G. (2024). The relationship between renewable energy production and CO2 emissions in 27 OECD countries: A panel cointegration and Granger non-causality approach. *Journal of Cleaner Production*, 434, 139655. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139655>
- Pesaran M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. CESifo Working Paper Series No. 1229; IZA Discussion Paper No. 1240.
- Pesaran, M. H. (2021). General diagnostic tests for cross-sectional dependence in panels. *Empirical Economics*, 60(1), 13-50. <https://doi.org/10.1007/s00181-020-01875-7>
- 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. <https://doi.org/10.1002/jae.951>
- Pesaran, M. H. & Yamagata T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*, 142, 50-93. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2007.05.010>
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. P. (1999). Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels. *Journal of The American Statistical Association*, 94(446), 621–634.
- Pesaran, M. H., & Smith, R. (1995). Estimating long-run relationships from dynamic heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 68(1), 79-113. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01644-F](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01644-F)
- Qing, L., Yao, Y., Sinisi, C. I., Salman, A., Jaradat, M., Spinu, A. E., Mihai, D. M., & Shabbir, M. S. (2024). Do trade openness, environmental degradation and oil prices affect green energy consumption?. *Energy Strategy Reviews*, 52, 101342. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2024.101342>
- Sadeghi, P., Shahrestani, H., Kiani, K. H., & Torabi, T. (2020). Economic complexity, human capital, and FDI attraction: A cross country analysis. *International Economics*, 164, 168-182. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2020.08.005>
- Sambharya, R. B., & Rasheed, A. A. (2015). Does economic freedom in host countries lead to increased foreign direct investment?. *Competitiveness Review*, 25(1), 2-24.
- Sobel, R. S., Clark, J. R., & Lee, D. R. (2007). Freedom, barriers to entry, entrepreneurship, and economic progress. *Review of Austrian Economics*, 20(4), 221–236. DOI 10.1007/s11138-007-0023-3
- Sobel, R. S. (2015). Economic freedom and entrepreneurship. In D. J. Boudreaux (Ed.), *What America's decline in economic freedom means for entrepreneurship and prosperity* (pp. 37–66). Fraser Institute.
- Stansel, D. (2019). *U.S. metropolitan area economic freedom index*. Reason Foundation.
- Stojkoski, V., & Kocarev, L. (2017). The relationship between growth and economic complexity: evidence from Southeastern and Central Europe. Online at: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/77837/> MPRA Paper No. 77837.
- Sufian, F., & Habibullah, M. S. (2011). Opening the black box on bank efficiency in China: Does economic freedom matter?. *Global Economic Review*, 40(3), 269-298. <https://doi.org/10.1080/1226508X.2011.601633>
- Sweidan, O. D. (2022). Economic freedom and entrepreneurship rate: Evidence from the U.S. states after the great recession. *Journal of the Knowledge Economy*, 13, 111–127. <https://doi.org/10.1007/s13132-020-00714-5>

- Tang, D., Li, Y., Zheng, H., & Yuan, X. (2022). Government R&D spending, fiscal instruments and corporate technological innovation. *China Journal of Accounting Research*, 15(3), 100250. <https://doi.org/10.1016/j.cjar.2022.100250>
- Tiwari, S., Sharif, A., Nuta, F., Nuta, A. C., Cutcu, I., & Eren, M. V. (2023). Sustainable pathways for attaining net-zero emissions in European emerging countries—the nexus between renewable energy sources and ecological footprint. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(48), 105999-106014. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-29704-1>
- The Growth Lab at Harvard University (2019). *Growth Projections and Complexity Rankings*. <https://doi.org/10.7910/DVN/XTAQM>, Harvard Dataverse, V4, UNF:6:QFTLDGSHMCasyZS9NcdHDQ== [fileUNF], Erişim Tarihi: 21.09.2024.
- The Heritage Foundation (2024). *Index of Economic Freedom*. <https://www.heritage.org/index/pages/all-country-scores>, Erişim Tarihi: 21.09.2024.
- Van Waarden, F. (2001). Institutions and innovation: The legal environment of innovating firms. *Organization Studies*, 22(5), 765-795. <https://doi.org/10.1177/0170840601225002>
- Weinhold, D. (1999). *A dynamic fixed effects model for heterogeneous panel data* (ZEF Discussion Paper). Center for Development Research (ZEF), University of Bonn.
- Westerlund, J. (2008). Panel cointegration tests of the Fisher effect. *Journal of Applied Econometrics*, 23(2), 193-233. <https://doi.org/10.1002/jae.967>
- Williamson, C. R., & Mathers, R. L. (2011). Economic freedom, culture, and growth. *Public Choice*, 148, 313-335. DOI 10.1007/s11127-010-9656-z
- World Bank (2024). *World bank development indicators*. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim tarihi:20.09.2024.
- Zheng, M. (2019). The Relationship between Income tax burden and R&D investment of high-tech enterprises. *Modern Economy*, 10(3), 720-729. <https://doi.org/10.4236/me.2019.103049>
- Zhu, B., Yang, M., & Chu, X. (2024). Good governance and innovation: Economic freedom matters. *Technological Forecasting and Social Change*, 205, 123527. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123527>
- Zhu, H., & Zhu, S. X. (2017). Corporate innovation and economic freedom: Cross-country comparisons. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 63, 50-65. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2016.04.003>

Ek Tablo 1. Ekonomik özgürlük ve logaritması alınmış toplam patent başvurularına ait ortalama değerler

Logaritması			Logaritması		
Ülke	Ortalama Ekonomik Özgürlük	Alınmış Ortalama Patent Başvuruları	Ülke	Ortalama Ekonomik Özgürlük	Alınmış Ortalama Patent Başvuruları
Arjantin	56,16923	8,476608	Güney Kore	70,43462	11,94148
Avustralya	79,83462	10,10769	Letonya	67,10384	5,08907
Avusturya	70,03461	7,777159	Litvanya	69,43077	4,828833
Bangladeş	51,65	5,722858	Malezya	67,06923	8,712811
Brezilya	56,79615	9,967392	Meksika	64,16154	9,555393
Bulgaristan	60,73462	5,933306	Moldova	56,86154	5,257754
Kanada	76,23462	10,50234	Hollanda	74,11154	7,931767
Şili	76,70385	7,924539	Yeni Zelanda	81,72308	8,825871
Çin	53,77692	12,54278	Norveç	69,41538	8,109038
Kolombiya	65,84231	7,46093	Filipinler	60,29231	8,053349
Kosta Rika	66,31154	5,945817	Polonya	63,23462	8,436324
Hırvatistan	56,17308	5,905109	Portekiz	64,52692	5,923841
Çek Cumhuriyeti	69,97692	7,279585	Romanya	59,70385	7,105247
Danimarka	74,27692	7,441978	Rusya	52,75385	10,47255
Estonya	75,40769	4,579769	Singapur	87,96539	9,171801
Finlandiya	71,78077	7,581738	Slovakya	64,24231	6,12345
Fransa	62,04231	9,711347	Güney Afrika	62,86923	8,824303
Gürcistan	65,02692	5,908982	İspanya	67,01538	7,951924
Almanya	70,68846	11,02186	İsveç	70,38077	8,017593
Yunanistan	58,83846	6,278181	İsviçre	79,86154	7,667761
Guatemala	62,21154	5,638566	Tayland	65,69615	8,692862
Macaristan	64,40385	7,039391	Türkiye	60,54615	8,043866
Hindistan	52,92692	10,14184	İngiltere	77,30769	10,12787
İsrail	67,39616	8,774974	ABD	77,39231	12,96214
Japonya	71,18462	12,80216	Vietnam	49,19616	7,908522