



ISSN: 2146-1740  
https://dergipark.org.tr/tr/pub/ayd,  
Doi: 10.54688/ayd.1530453  
Araştırma Makalesi/Research Article



## DIJİTALLEŞMENİN BELİRLEYENLERİ: DOĞAL KAYNAK BOLLUĞU

DETERMINANTS OF DIGITALIZATION: ABUNDANCE OF NATURAL RESOURCES

Ayşe Arı<sup>1</sup>

### Öz

#### Makale Bilgi

**Gönderilme:**  
08/08/2024

**Kabul:**  
17/10/2024

Dünya hızlı bir dijitalleşme süreci yaşamaktadır. Fakat her ülke aynı düzeyde dijitalleşmeye sahip olamadığından dijitalleşmenin sunduğu fırsatlardan da yeteri kadar yararlanamamaktadır. Bu çalışmada dijitalleşmeyi etkileyebilecek faktörlerden doğal kaynak bolluğunun etkisi araştırılmıştır. Çalışmada E7 ülkeleri CS-ARDL yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. 1993-2021 zaman aralığını kapsayan analiz sonucunda doğal kaynak bolluğunun dijitalleşmeyi uzun ve kısa dönemde negatif etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır. Çalışmada ekonomik büyüme ve enflasyonun dijitalleşmeyi uzun dönemde pozitif etkilediği de belirlenmiştir. Bu durumda doğal kaynak laneti hipotezinin geçerli olduğu söylenebilir. Bu sonuca göre, yöneticiler doğal kaynak gelirlerindeki artışa paralel bir şekilde dijital sektörün gelişmesini desteklemediğinde dijital sektörde daralma yaşanabilir. Çalışmada Emirmahmutoğlu & Köse (2011) nedensellik testine de başvurulmuş ve doğal kaynak bolluğundan dijitalleşmeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Dijitalleşme, Doğal Kaynak, E7 Ülkeleri.

**Jel Kodları:** Q1,O1,O3.



<sup>1</sup> **Sorumlu Yazar:** Dr. Öğr. Üyesi, Mersin Üniversitesi, ORCID: 0000-0002-8485-5932, e-posta: ayseari@mersin.edu.tr

**Atıf:** Arı, A. (2024). Dijitalleşmenin belirleyenleri: Doğal kaynak bolluğu. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 15 (3), 1533-1556.



## **Abstract**

### **Article Info**

**Received:**  
**08/08/2024**

**Accepted:**  
**17/10/2024**

The world is experiencing a rapid digitalization process. However, since not every country has the same level of digitalization, they cannot adequately benefit from the opportunities offered by digitalization. In this study, the effect of natural resource abundance, one of the factors that may affect digitalization, was investigated. In the study, E7 countries were analyzed using the CS-ARDL method. The analysis covered the period of 1993-2021, and the results showed that the abundance of natural resources negatively affects digitalization both in the long run and short run. The study also determined that economic growth and inflation positively affect digitalization in the long run. In this case, it can be said that the natural resource curse hypothesis is valid. This result indicates that there may be a contraction in the digital sector if authorities do not support the development of the digital sector in parallel with the increase in natural resource revenues. Emirmahmutoğlu & Köse (2011) causality test was also used in the study and a one-way causality relationship was determined from natural resource abundance to digitalization.

**Keywords:** Digitalization, Natural Resource, E7 Countries.

**Jel Codes:** Q1,O1,O3.

## **Extended Summary**

In this study, the determinants of digitalization in E7 countries were investigated. In this respect we especially focused on the effect of natural resource abundance. Because the world is experiencing a rapid digitalization process. The increasing importance of digital technology for the economy drives all countries to benefit from the opportunities offered by digitalization. However, countries' digitalization levels are not the same. For this reason, while some countries gain significant gains from digitalization, some countries cannot benefit from digitalization sufficiently. Especially developing and underdeveloped countries being late in the digitalization process delays economic growth and development (Beyene et al., 2024:1; Skare & Soriano, 2021:222; Chinn & Fairlie, 2007:17). In this case, determining the factors affecting digitalization and determining which factors are more dominant can be guiding in determining the policies to be prioritized. As countries become dependent on technology in a globalizing world, findings on the causes of digitalization will also be important as being the driving force behind economic growth, development, individual welfare, innovation, productivity and competitiveness.

In this study, the effect of natural resource abundance, one of the factors that may affect digitalization was investigated. The effect of natural resource abundance on digitalization can be negative or positive. We applied the CS-ARDL method and analyzed the period of 1993-2021. Economic growth and inflation variables, which are thought to be effective on digitalization, were also included in the model as control variables. Emirmahmutoğlu & Köse (2011) causality test was also used in the study in order to determine the causality relationship between the digitalization and natural resource.

The results of the analysis demonstrated that natural resource rents had a negative effect on digitalization in the short and long term. The effects of economic growth and inflation, which are among the explanatory variables, on digitalization are positive and significant in the long term. Emirmahmutoğlu & Köse (2011) causality test was also included in the study. In the results obtained, there is a unidirectional causality running from natural resource rents to digitalization. A bidirectional causality has been identified between economic growth and digitalization. A unilateral causality relationship has been observed between inflation and digitalization, running from inflation to digitalization. The detection of causality from natural resources, economic growth and inflation to digitalization supports the results of the CS-ARDL model. The determination that digitalization is the Granger cause of economic growth supports the theoretical view that digitalization will affect economic growth.

According to these results, natural resource rents have a negative impact on digitalization. According to this result, which indicates that the natural resource curse hypothesis is valid, it can be said that natural resource rents are not transferred to areas that will enable the development of the digital sector. This may be due to authorities not paying enough attention to the development of the digital sector or not using natural resource rents effectively. If authorities do not support the development of the digital sector in parallel with the increase in natural resource rents, there may be a contraction in the digital sector. Neglect of education and infrastructure can also have an important role in the negative impact of natural resources on digitalization. Thus, while the natural resources sector grows with national and foreign investments, digital sector investments may decrease.

As a result, authorities may aim to transfer more funds from other sources to the digital sector, reducing reliance on natural resource revenues. As a result, the negative impact of natural resource revenues on digitalization may be alleviated. Additionally, as stated by Zheng & Gong (2024:8), the sectors for which natural resource revenues are used can be transparently audited. Thus, a policy can be prepared for the effective use of natural resource revenues.

## 1. Giriş

Dijitalleşme tüm dünyada hızlı bir gelişme göstermektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyüme ve refahın artırılması amaçlarına ulaşılabilmesi için dijital ekonomi kritik rol üstlenmektedir. Dijitalleşme, tarım, imalat, sağlık, eğitim ve ticaret başta olmak üzere hemen hemen her sektörle doğrudan ve dolaylı olarak bağlantılıdır. Bu özelliği dijitalleşmenin ekonomik büyüme için önemini artırmaktadır (Mwananziche vd., 2023:3; Shinkevich vd., 2020:624). Dijitalleşme firmaların yeni ürün ya da hizmet geliştirmesi ve uluslararası rakipleriyle rekabet edebilmesi için de gerekli ön koşul haline gelmiştir. Dijital teknolojinin özellikle imalat ve hizmet sektörüne daha fazla katkısı olduğu düşünülmektedir (Milosevic vd.,2018:862). Dijitalleşmenin ekonomiye katkısının büyük olması sebebiyle, dijitalleşmeyi etkileyen faktörler araştırmacıların ve yöneticilerin ilgisini çekmektedir. Bu çalışmada da doğal kaynak bolluğunun dijitalleşme üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Dijital ekonomi kavramı 1996 yıllarında Amerikalı bir iş adamı olan Tapscot tarafından ortaya atılmıştır. Tapscot dijital ekonomiyi, “zenginlik yaratmak ve sosyal kalkınmayı geliştirmek için teknoloji ve insan ağını kullanan bir araç” olarak tanımlamıştır. Fakat zamanla dijital teknolojinin gelişimi ve bireyler ile işletmeler üzerindeki etkisi dikkate alınarak kavramın kapsamı genişlemiştir (Oloyede vd., 2023:2). Bununla beraber dijital ekonominin tanımı konusunda hala net bir şey söylenememektedir. Dijital ekonomi yaygın olarak BİT’in (bilgi ve iletişim teknolojisi) gelişimi ve ekonominin her alanında kullanımını ifade etmektedir. Bir başka deyişle dijital ekonomi yeni teknoloji, bilgi, yaratıcılık ve yenilik üzerine inşa edilmiş olup söz konusu yeniliklerin yaşamın her alanında kullanılmasını kapsamaktadır. Yeni teknolojilere ilaveten dijital ekonomi, var olan uygulamaların yeni teknolojilere dönüşümünü de kapsamaktadır (Jakubelskas, 2021:44; Obukhova, vd., 2020:1; Yuan vd., 2023:1). Dijital ekonominin genel olarak e-ticaret, internet kullanımı ve finansal teknoloji gibi alanları kapsadığı ve bilgi ile verinin toplanması, saklanması, analiz edilmesi ve paylaşılması aşamalarıyla ilişkili olduğu söylenebilir (Milosevic, vd., 2018:862; Tanjung, vd., 2023:1056).

21. yüzyıl dijitalleşme ve BİT teknolojisinde önemli gelişmelerin yaşandığı dönemdir. Hatta dijital ekonomi, tarım ekonomisi ve sanayi ekonomisi sonrasında gelişen yenedünya ekonomisinin ulaştığı kalkınma aşaması olarak da sınıflandırılabilir. 2000’li yıllarla birlikte gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde dijital ekonomi içerisinde özellikle e-ticaret, finansal teknoloji ve mobil internet kullanımının hızlı bir gelişme yakaladığı gözlenmektedir. Dijitalleşme ve dijital hizmetlere olan talep Covid-19 döneminde daha da artmıştır. Covid-19 döneminde evden çalışmaya geçilmesi ve sosyalleşmek için çevrimiçi platformlara

başvurulması BİT altyapısının, güvenlik sistemlerinin ve iletişim sistemlerinin geliştirilmesini gerektirmiştir (Audi, vd., 2021:192; Mwananziche vd., 2023:2; Owolabi, vd., 2021:248; Skare & Soriano, 2021:221; Yue vd., 2020:1).

İlk olarak 1990 ve 2000’li yıllarda ABD, Japonya ve Çin, e-ticarette ve üretim sürecinde yaşanan değişimleri gözlemleyerek dijital ekonominin gelişimine dikkat çekmiştir. Daha sonra Almanya ve İngiltere gibi gelişmiş ülkeler de toplumun dijital sektöre uyum sağlaması için devlet-özel sektör işbirliği ile uygulanacak stratejiler ve amaçlar belirlemiştir. Kısaca dijital ekonomi endüstrisinin hızlı ve sağlıklı gelişiminde devletin desteği önemli rol üstlenmiştir. Özellikle 2008 krizi sonrasında geleneksel endüstriler daralırken dijital ekonominin gelişimi hızlanmıştır (Gaziz vd., 2020:1225; Karieva vd.,2021:2; Yue vd.,2020:3). Ancak dijital ekonominin yüksek bir potansiyeli olmasına rağmen henüz yeteri kadar gelişmediği de vurgulanmaktadır. Çünkü günümüzde internet kullanımı daha çok sosyal medya alanında olmaktadır. İnternetin ilerleyen dönemde işletmeler tarafından iş amaçlı kullanımının yaygınlaşması dijital ekonominin gelişimini hızlandıracaktır (Tanjung vd.,2023:1056).

Dijital teknolojinin ekonomi için öneminin artması, tüm ülkeleri dijitalleşmenin sunduğu fırsatlardan yararlanmaya sevk etmektedir. Fakat ülkelerin dijitalleşme düzeyleri aynı değildir. Bu nedenle bazı ülkeler dijitalleşmeden önemli kazanımlar elde ederken bazı ülkeler ise dijitalleşmeden yeteri kadar yararlanamamaktadır. Özellikle gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerin dijitalleşme sürecinde geç kalması ekonomik büyümeyi geciktirmektedir (Beyene vd., 2024:1; Chinn & Fairlie, 2007:17; Skare & Soriano, 2021:222). Bu durumda dijitalleşmeyi etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve hangi faktörlerin daha baskın olduğunun tespit edilmesi, öncelik verilecek politikaların belirlenmesi açısından yol gösterici olabilecektir. Küreselleşen dünyada ülkelerin teknolojiye bağımlı hale gelmesi nedeniyle dijitalleşmenin nedenlerine dair bulgular aynı zamanda ekonomik büyümenin, kalkınmanın, bireysel refahın, yeniliğin ve rekabetçiliğin arkasındaki en önemli itici güç olarak da değer kazanacaktır. Bu nedenle çeşitli çalışmalarda dijitalleşmenin sosyoekonomik nedenleri araştırılmıştır (Mia vd., 2024:1; Milosevic vd.,2018:863). Söz konusu çalışmalarda çoğunlukla gelir, beşeri sermaye, telekomünikasyon altyapısı ve kurumsal faktörler temel faktörler olarak ele alınmaktadır. Bu çalışmada ise dijitalleşme üzerinde doğal kaynak bolluğunun etkisi araştırılmıştır. Doğal kaynağın bol olması, bir ülkenin ekonomik önceliklerini ve kaynak tahsisini etkileyebilir. Doğal kaynak ile dijital ekonomi arasındaki bir ilişkinin belirlenmesi kaynak zengini ülkelerin sürdürülebilir kalkınma amacı için dijitalleşmeye ne kadar katkı sundukları ve dolayısıyla dijitalleşmeden yararlanma derecelerine ışık tutabilir (Zheng & Gong, 2024:2). Gelişmekte olan

ve az gelişmiş ülkelerin dijitalleşme sürecini gecikmeli olarak yaşaması dikkate alındığında doğal kaynak zenginliğinin bu sonuç üzerinde bir etkisinin olup olmadığının belirlenmesi doğal kaynak laneti hipotezinin geçerli olup olmadığı yönünde de bilgi sunabilecektir. Öte yandan dijitalleşme-doğal kaynak ilişkisini ele alan bildiğimiz kadarıyla sadece Zheng & Gong'un (2024) çalışması bulunmaktadır. Bu nedenle dijitalleşme-doğal kaynak bolluğuna ilişkin bu çalışmadan elde edilecek bulgular literatüre katkı sağlayabilecektir.

## **2. Dijitalleşme ve Önemi**

Toplumların günlük aktivitelerinde dijital teknolojileri artık daha fazla kullanması gerektiğinden gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için öncelikli konular arasında dijitalleşme gelmektedir. Dijital sektörün sosyal ve ekonomik hayatı bütünleştirmesi de bu sektörü bireylerin, işletmelerin ve devletin önem vermesi gereken bir sektör haline getirmiştir (Loh vd., 2021:1843; Sharma & Banerjee, 2022:78; Webber vd., 2022:149).

Dijitalleşme, gelişmekte olan ve gelişmiş tüm ülkeler için, yenilikçi ürünlerin ortaya çıkmasını ve geleneksel sektörlerin dönüşümünü sağlayan dolayısıyla ekonomik büyümenin en önemli itici gücü olarak kabul edilmektedir. Dijitalleşme-ekonomik büyüme konusu, büyüme modelleri çerçevesinde açıklanabilmektedir. Büyüme teorilerinden Solow'un (1956) modeline göre, teknolojik değişim ekonomik büyümeyi hızlandırmaktadır. İçsel büyüme modelleri de teknolojik gelişme ve inovasyonu ekonomik büyümenin temel faktörü olarak kabul etmiştir. Bu yaklaşımda, bilgi, inovasyon ve teknolojik gelişmenin verimlilik vasıtasıyla ekonomik büyümeye katkısından bahsedilmektedir (Mwananziche vd.,2023:3).

Dijitalleşmenin ekonomiye katkısı firmalar ve bireyler düzeyinde ayrı ayrı değerlendirilebilir. Firmalara etkisine bakıldığında dijital teknolojinin üretim sürecinde yer alması, emek ve sermayenin koordinasyonunu ve verimliliğini artırmaktadır. Dijital ekonomi ile bilginin daha şeffaf olması ve herkesin ulaşması, tüketici ve üreticiler için bilgi asimetrisini ortadan kaldırmakta ve bilgiye düşük maliyetle erişilmesini sağlamaktadır (Beyene vd., 2024:3; Obukhova vd., 2020:1; Song vd., 2022:61). Dijitalleşme için yapılan öncü yatırımlar, piyasalara girişin önündeki engelleri kaldırarak yeni firmaların kurulmasını ve girişimcilik faaliyetlerini artırmaktadır. Sektörün karlılığının yüksek olması, bilgi ve tecrübe sahibi firmaların da sektöre gelmesini cezbetmektedir. Öte yandan firmalar sosyal medya aracılığıyla müşterilerle daha yakın ilişki kurabilir ve daha fazla kişiye ulaşma imkanına sahip olabilir (Jakubelskas, 2021:44; Lee vd., 2016:71; Webber vd., 2022:149).

Dijitalleşme bireyleri de çeşitli açılardan etkileyebilmektedir. İlk olarak dijital sektörün gelişimi ile internet, e-ticaret ve dijital ürün sektörlerinde çalışan çok sayıda kişinin istihdam

edilmesinden bahsedilebilir. Dijitalleşmenin tarım, ticaret, yönetim, eğitim, sağlık ulaşım gibi çeşitli sektörlerde doğrudan ve dolaylı olarak iş ve istihdam yaratması da söz konusudur. Bununla beraber internete erişim bireylerin coğrafi olarak daha geniş alandaki iş fırsatlarından haberdar olmasını sağlamaktadır. İkinci olarak, bireylerin eğitim, sağlık ve finansal sektör hizmetlerine erişimi de dijitalleşme ile birlikte daha kolay olmaktadır. Üçüncü olarak dijital teknoloji, çok sayıda mal, hizmet ve pazara ulaşma imkânı sağlamaktadır (Gaziz vd.,2020:1225; Oloyede vd.,2023:2; Song vd., 2022: 60; Rozanova vd., 2020:1).

Bireylerin dijital sektörün sunduğu imkanlardan yararlanabilmesi eşit olarak gerçekleşmemektedir. Dijital erişimde yaşanan farklılıklar uluslararası ve ulusal düzeyde mevcut olup dijital ayrışma (dijital divide) olarak adlandırılmaktadır. Dijital ayrışma kavramı; yeni teknolojilere erişim kısıtı veya kullanamama nedeniyle bireylerin dijital faaliyetlere dahil olamamasını ifade etmektedir. Özellikle gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerin dijitalleşme sürecine gecikmeli olarak adapte olabildiği bilinmektedir. ITU (International Telecommunication Network)'nün 2022 verilerine göre, az gelişmiş ülkelerdeki internet kullananların sayısının nüfusa oranı dünya ortalamasının yaklaşık yarısıdır. Az gelişmiş ülkelerde internetin pahalı olması ve altyapı yetersizliği dijitalleşmenin yeteri kadar gelişmemesinde etkin rol oynamaktadır. Dijital ayrışma üzerinde belirleyici olan diğer sosyoekonomik ve demografik faktörler olarak gelir düzeyi, işsizlik oranı, eğitim, yaş, cinsiyet, şehirleşme, AR&GE harcamaları ve kurumsallaşma sayılabilir. Bu durumda dijital sektörden faydalanan kesimin genellikle zengin, sağlıklı ve eğitilmiş kesim olduğu görülmektedir (Adamczyk & Betlej, 2021:125; Mia vd., 2024:2; Myovella vd.,2021:1; Sharma & Banerjee, 2022:79).

### **3. Dijitalleşme-Doğal Kaynak İlişkisi**

Bilgi ve iletişim teknolojileri alanı giderek büyüyen alanlardan birisidir. Dijital sektörün gelişmesini çeşitli faktörler etkileyebilmektedir. Bunlar arasında ekonomik büyüme, beşeri sermaye, altyapının gelişmişlik düzeyi ve nüfus sayılabilir. Dijital gelişmeyi etkileyebilecek bir başka faktör olarak ise doğal kaynak gösterilmektedir. Bu kapsamda temelde doğal kaynağın bol olduğu ülkelerin dijital sektörün gelişimini hızlandırabileceği savunulmaktadır.

Doğal kaynağın dijitalleşme üzerindeki etkisi farklı kanallarla gerçekleşebilmektedir. Bunlardan ilki, doğal kaynaktan elde edilen gelirin, dijital teknolojinin gelişimi için ihtiyaç duyulan finansmanı sağlamak amacıyla kullanılmasıyla gerçekleşebilmektedir. Dijitalleşme için gerekli olan altyapı ve AR&GE yatırımları yüksek bütçe gerektirmektedir. Doğal kaynaktan elde edilen fonlar söz konusu yatırım alanlarına aktarılabilir. Böylece doğal kaynağın

dijital ekonominin gelişimini pozitif etkilemesi beklenebilir. Fakat doğal kaynak fiyatlarının istikrarsız olması nedeniyle fonların aktarıldığı sektörlerin gelişiminde de istikrarsızlık yaşanabilir. İlaveten doğal kaynak gelirlerine aşırı bağımlı olunması ve söz konusu gelirlerin yüksek olması, yöneticileri beşeri sermaye ve teknoloji yatırımlarının gereksiz olduğu düşüncesine yönlendirebilir. Bu durumda doğal kaynağın teknolojik gelişmeyi olumsuz etkilemesi de mümkündür (Asiamah vd., 2022:3; Oloyede vd., 2023:2; Liu & Lan, 2024:3; Webber vd., 2022:149).

İkincisi, ülkedeki doğal kaynak zenginliği, doğrudan yabancı yatırımları ülkeye çekerek dijitalleşmeye olumlu katkı sağlayabilir. Artan yabancı yatırımlar, gelişmiş ülkelerdeki modern teknoloji, yönetsel yenilikler ve yeni bilginin ülkeye akışını sağlamaktadır. Doğrudan yabancı yatırımların ülke tercihinde karlılığının yüksek olması temel amaçlardan birisidir. Doğal kaynak sektörünün yüksek getiri sağladığının öngörülmesi bu sektöre gelen doğrudan yabancı yatırımlar için cezbedici olabilmektedir. Bir başka deyişle doğal kaynak açısından zengin ülkelere doğrudan yabancı yatırım girişleri büyük ölçüde doğal kaynak endüstrisine (örneğin enerji, elmas, doğalgaz veya altın) yöneliktir. Doğal kaynağın doğrudan yabancı yatırım girişleri üzerinde negatif etkisi de görülebilir. Söz konusu etki genellikle dışlama mekanizması kapsamında açıklanmaktadır. Bu yaklaşıma göre doğal kaynak sektöründe karlılığın ve ücretlerin yüksek olması gerekçesiyle üretim faktörleri olan sermaye ile emek; üretim ve hizmet gibi sektörlerden talebin yoğun olduğu doğal kaynak sektörüne kayma eğiliminde olmaktadır. Böylece hem ulusal hem de uluslararası firmaların doğal kaynak sektörüne yaptığı yatırımlar artarken diğer sektörlerde daralma ve verimlikte düşüş yaşanmaktadır (Elheddad vd., 2020:232-238; Shittu vd., 2022:7938).

Üçüncü olarak, doğal kaynaklar dijital ekonomi üzerinde ekonomik büyüme kanalıyla da etki yaratabilir. Doğal kaynaklar üretim sürecinde hammadde veya ara ürün olarak kullanılabilir. Bu nedenle doğal kaynaklar ekonomik faaliyetleri teşvik eden önemli faktörlerden birisidir. Klasik iktisat yaklaşımına göre, sermaye, emek ve doğal kaynaklar, ekonomik büyümeyi sağlayan girdilerdir. Bu nedenle altın, petrol, demir cevheri, bakır ve fosfat gibi doğal kaynakların keşfedilmesi ve çıkartılması ekonomik büyümeyi hızlandırmaktadır. Doğal kaynak bolluğu, ekonomik büyüme kanalıyla dijital ürünlere talebi de artırarak dijital sektörün gelişmesini sağlayabilir. Doğal kaynaktan elde edilen gelirler ülke gelirini ve dolayısıyla kişi başı geliri artırmaktadır. Satın alma gücü artan bireylerin ise diğer mallara olan talepleri artarken dijital mal ve hizmetlere olan talebinin de artması söz konusudur. Dijital mal ve hizmet sektöründe artan talebi karşılamak amacıyla dijital sektöre yönelik yatırımlar artmaktadır. Bununla beraber doğal kaynak gelirlerinin finansal sektörü ve diğer sektörleri



geliştirmesi de büyümeyi olumlu etkileyebilmektedir. Doğal kaynak gelirleri verimli kullanıldığında ve uygun alanlara aktarıldığında, inovasyon faaliyetlerini destekleyebilir, fosil yakıt bağımlılığını azaltarak alternatif enerji kaynağı olarak ön plana çıkabilir. Öte yandan doğal kaynak gelirleri, bireylerin eğitim ve becerilerini geliştirecek alanlara daha fazla yatırım yapılmasına imkân tanıyabilir. Bir başka deyişle doğal kaynaklar ekonomik büyümeyi ve bunun neticesinde beşeri sermayenin artmasını sağlayabilir. Beşeri sermaye ise dijital sektörün gelişiminin temel taşlarından birisidir (Asiamah vd., 2022:3; Kinnaman, 2023:670; Rahim vd.,2021:3; Wang vd., 2023:11). Ayrıca ekonomik büyüme, ülkenin gücünü ve pazar potansiyelini yansıtacağından müşteri tabanını genişletmek isteyen uluslararası büyük teknoloji firmalarının ilgisini çekmektedir. Zheng & Gong (2024:2)'e göre yöneticilerin öncelikleri de doğal kaynak ile dijital ekonomi arasındaki ilişkide belirli olmaktadır. Doğal kaynakla zenginleşen ülkelerde yöneticiler dijital sektörün büyümesini sağlayacak politikaların hazırlanmasına öncelik verebilmektedir. Bu kapsamda dijital sektörün gelişimi için vergi indirimleri yapabilmekte, eğitim-beceri geliştirme programları açabilmekte ve teknolojik yatırımları teşvik edebilmektedir. Bütün bunların neticesinde ise teknoloji alanında uluslararası ticaret, yatırım ve işbirlikleri artmaktadır.

Diğer taraftan doğal kaynak gelirleri bazı ülkelerde ekonomik büyümeye değil ekonomik daralmaya yol açabilmektedir. Özellikle az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerde doğal kaynak gelirlerinin ekonomik büyümeyi olumsuz etkilediği (kaynak laneti hipotezi, Auty (1993)) ifade edilmektedir. Bu hipoteze göre doğal kaynağın bol olduğu gelişmekte olan ve az gelişmiş bazı ülkelerde ekonomik büyümenin doğal kaynağın kıt olduğu ülkelere kıyasla daha yavaş olduğu gözlenmiştir. Bu hususta söz konusu gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde doğal kaynakların çoğunlukla ihraç edildiği ve diğer sektörlerle yeteri yatırımların yapılmadığına vurgu yapılmaktadır. Doğal kaynak gelirlerine aşırı bağımlı olunması ve söz konusu gelirlerin yüksek olması, yöneticileri beşeri sermaye ve teknoloji yatırımlarının gereksiz olduğu düşüncesine yönlendirebilir. Bu durumda doğal kaynağın teknolojik gelişmeyi olumsuz etkilemesi mümkündür (Asiamah vd., 2022:3; Oloyede vd., 2023:2; Webber vd., 2022:149). Beşeri ve fiziksel sermaye ile kurumsal faktörlerin gelişmemiş olmasının da elde edilen sonuçta etkili olduğu dile getirilmektedir. Doğal kaynak ihracatından elde edilen döviz girişinin ulusal parayı daha değerli hale getirerek (Dutch disease effect) ithalatı teşvik etmesi de ekonomik daralmaya yol açabilen bir başka gerekçe olarak açıklanmaktadır (Alssadek & Benhin, 2023:2-8; Asiamah vd., 2022:1-2; Saeed, 2021:1-3). Sonuç olarak doğal kaynak bolluğu dijitalleşmeyi çeşitli kanallarla etkileyebilir. Ancak söz konusu etkinin olumlu ya da olumsuz mu olacağı konusunda kesin bir sonuca varılamamaktadır.

Doğal kaynağın dijitalleşme üzerindeki etkisine karşın dijitalleşmenin de doğal kaynak üzerinde bir takım etkileri görülebilmektedir. Örneğin doğal kaynağın optimal kullanımı için modern teknolojilerin varlığı önemli olmaktadır. Yeni teknolojiler ve bilgiler doğal kaynak kullanımında israfın azaltılması ve kaynakların verimliliğinin artırılmasını sağlayabilmektedir. Bilgi birikimi, beşeri sermaye ve teknolojik gelişme, doğal kaynağın çıkartılması yöntemlerini etkileyebilmektedir. Benzer şekilde teknolojik gelişme doğal kaynağın yeniden kullanım ve geri dönüşüm süreçlerinde etkinliğin artırılması ve israfın minimize edilmesine imkan verebilmektedir. Dijitalleşme ile birlikte küresel pazarlardan bahsedilmektedir. Bu durum yatırımların getirisini artıracığından ülkeye doğrudan yabancı yatırım girişini ve küresel ticareti artırabilmektedir. Bunun neticesinde doğal kaynak sektörüne yönelik yabancı yatırımlar da artabilir. Böylece doğal kaynak bolluğu ile gelişmiş bir BİT, ülkeler için sürdürülebilir büyüme hedefine ulaşılmasında eşsiz bir şans olacaktır (Rahim vd., 2021:3; Wang vd., 2023:2; Zheng & Gong, 2024:2).

#### **4. Literatür İncelemesi**

Dijitalleşmenin çeşitli makroekonomik değişkenlere etkisinden literatürde bahsedilmektedir. Söz konusu makroekonomik değişkenlerden genellikle ekonomik büyüme, çevre, ve finansal gelişme üzerine odaklanılmıştır (örneğin, Altay-Topcu, 2021; Myovella vd., 2021; Rozanova vd., 2020; Smidt & Jokonya, 2022; Song vd., 2022; Şeker, 2022; Yurgiden, 2023). Dijitalleşmeyi etkileyen faktörlerin ortaya konulması için yapılan çalışmalar ise daha sınırlıdır (Beyene vd., 2024:2).

Dijitalleşme-doğal kaynak konusunu doğrudan ele alan Zheng & Gong (2024), BRICS ülkelerindeki doğal kaynakların ve jeopolitik riskin dijital ekonomi üzerindeki etkisini 2000-2021 dönemi için panel AMG (Augmentd Mean Group) yöntemini kullanarak araştırmıştır. Ampirik bulgular, dijital ekonominin GSYİH ve jeopolitik risk ile ters ilişkili iken küresel GSYİH, doğal kaynak geliri ve döviz kuruyla pozitif ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda yazarlar, dijital ekonominin ilerlemesi için yöneticilerin dijital sektördeki yenilikçiliği teşvik etmesi, doğal kaynakları etkin bir şekilde yönetmesi ve dış ticarete önem vermesi gerektiğine işaret etmişlerdir.

Dijitalleşmenin belirleyenlerine odaklanan çalışmalardan Chinn & Fairlie (2007), kişisel bilgisayarlardaki ve internet kullanımındaki ülkeler arası eşitsizliklerin belirleyicilerine odaklanmıştır. Çalışmada 1999-2001 dönemi ve 161 ülkeden oluşan bir örneklem oluşturan yazarlar açıklayıcı değişken olarak çeşitli ekonomik, demografik ve altyapı faktörlerinin (kişi başı GSYİH, eğitim, dışa açıklık, genç nüfus, yaşlı nüfus, kentleşme oranı, telefon yoğunluğu,

elektrik tüketimi, telekomünikasyon fiyatları) etkisini sorgulamıştır. Analiz sonuçlarına göre bilgisayar kullanımının dikkate alındığı birinci modelde dışa açıklık ve telekomünikasyon fiyatı haricinde diğer değişkenler istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir etkiye sahiptir. İnternet kullanımının dikkate alındığı ikinci modelde ise telefon yoğunluğu ile yaşlı nüfus haricindeki diğer değişkenlerin önemli istatistiksel etkisi olduğu görülmüştür.

Adamczyk ve Betlej (2021) yaşlanan bir ekonomi olan Polonya’da dijital dışlanmanın sosyal belirleyicilerine odaklanmıştır. Yaşlı nüfusun tüketim, istihdam ve sosyal iletişiminin azalması, yaşlıların değişen sosyal ve ekonomik çevreye adapte olamayıp dışlanmasına yol açmaktadır. Sürdürülebilir bir toplum ve kalkınma hedefleri için sosyal bütünleşmeye ve uygulanan politikaların pratikte benimsenmesine olan ihtiyaca dikkat çeken Adamczyk ve Betlej (2021) yaşlı nüfusun internet ve yapay zeka kullanımı ile BİT’ten yararlanma oranının düşük olduğu üzerinde durmuştur.

Sharma ve Banerjee, (2022) ise, Hindistan’da dijital erişimi fiziksel ve beceri erişim şeklinde bileşenlerine ayırarak analiz etmiştir. Çalışmada bilgisayar ve internet gibi BİT teknolojisine erişimin cinsiyet, mekân, ekonomik sınıf ve dini gruplar ile nasıl ilişkili olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Ulaşılan sonuçlarda Müslümanların, kadınların, evlilerin, okuma yazma bilmeyenlerin ve kırsal kesimde ikamet edenlerin BİT teknolojilerini kullanım oranlarının düşük olduğu görülmüştür. İlaveten BİT’in gelişiminin eğitim ve altyapı gibi alanlarda istenilen hedeflere ulaşılmasında da rol üstleneceği ifade edilmiştir. Bu durum internetin ve ilgili teknolojilerin üretim, kaynak dağılımı ve kalkınma için eşitleyici bir araç olmasıyla açıklanmıştır.

Lee vd. (2016) ise, BİT endüstrisini etkileyen temel faktörleri araştırdığı çalışmasında 40 ülkeyi ve 1999-2003 dönemini kapsayan bir analiz gerçekleştirmiştir. Panel sabit etkiler tekniğine yer veren yazarlar, geniş bant altyapısı, AR&GE harcamaları ve araştırmacı sayısının BİT’i pozitif etkilediğini belirlemiştir. Ayrıca ekonomik büyüme, dışa açıklık ve eğitim gibi sosyoekonomik faktörlerin de olumlu katkısı olduğunu tespit etmiştir. Nüfus yoğunluğunun ise anlamsız olduğu belirlenmiştir.

Oduşanya & Adetutu (2020), Nijerya ekonomisine odaklanmış ve internet kullanımını belirleyen faktörleri araştırmıştır. Mekânsal yaklaşım yöntemini ve ankete dayalı bir analiz tercih eden yazarlar, altyapının internet kullanımını etkileyen temel faktörlerden birisi olduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca yaşlı ve işsizlerin geniş bant hizmetlerini benimseme olasılıklarının daha düşükken, yüksek gelir grubunda yer alan ve eğitim düzeyi yüksek bireylerin internet kullanımının daha yüksek olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Analizlerde internet kullanımını pozitif etkileyen bir başka değişken ise kentleşmedir. Cinsiyet ve yaşın da internet kullanımı

üzerinde etkisi bulunmaktadır. Bu kapsamda erkeklerin internet kullanım oranının kadınlara kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yazarlara göre bu durum erkeklerin sosyo-ekonomik gücünün daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

Dijital dönüşümü etkileyen temel faktörlerin belirlenmesine odaklanan bir başka çalışmada Shinkevich vd. (2020), Rusya ekonomisini ele almış ve kurumsal faktörlerin dijital ekonomi ile pozitif korelasyonlu olduğunu tespit etmiştir. Yazarlar çalışmasında devlet kurumlarının kalite göstergeleri olarak şeffaflık ve hesap verebilirlik, siyasi istikrar, hükümetin performansı, yasal dayanak, kanunlara itaat ve yolsuzluk kriterlerini dikkate almıştır.

Yue vd. (2020) ise Çin ekonomisi için çeşitli yöntemlerle dijitalleşmenin nedenlerini araştırmıştır. Örneğin faktör yöntemi sonucuna göre dijitalleşme üzerinde GSYİH, tüketim düzeyi, sabit yatırımlar, nüfustaki yaşlanma, para arzı, AR&GE harcamaları, eğitim harcamaları, işsizlik oranı ve enflasyon pozitif etkiye sahiptir. Regresyon modeli sonucu da dijitalleşme üzerinde GSYİH, beşeri sermaye (işsizlik oranı, nüfus artışı, yaşlı nüfus oranı), bireylerin gelir düzeyi (hane halkının tüketim düzeyi, enflasyon oranı) ve kamunun ekonomiye müdahale oranının(para arzı, AR&GE harcamaları ve eğitim harcamaları) etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Owolabi vd. (2021) 16 Batı Afrika ülkesini ve 2000-2017 dönemini panel sabit etki yöntemiyle incelemiştir. Yazarlar elektriğe erişimin dijitalleşme vasıtasıyla finansal gelişme üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmasında dijitalleşme göstergesi olarak mobil kullanımı ve internet kullanımını tercih etmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, elektriğe erişim mobil ve internet kullanımını hızlandırmakta ve bunun sonucunda finansal gelişme tetiklenmektedir. Analiz bulgularına göre, elektrik altyapısındaki iyileşmelerin ve elektrik maliyetlerinin düşmesi elektrik talebini artıracığından dijitalleşmeyi ve finansal sektörü olumlu etkileyebileceği sonucuna varılmıştır.

Skare & Soriano (2021) ise küreselleşmenin dijital teknolojilerin benimsenmesine etkisini 183 ülke için panel rassal etki modeli ile araştırmıştır. Ampirik bulgular küreselleşmenin, teknoloji transferleri ve yayılımı vasıtasıyla dijital gelişmeyi pozitif etkilediği yönündedir. Bir başka deyişle dijital teknolojinin benimsenme oranları küreselleşme düzeyiyle birlikte artmaktadır.

AB ülkelerinde dijitalleşmenin belirleyenlerini araştıran Jakubelskas (2021) ise, 1995-2019 dönemine odaklanmıştır. Jakubelskas (2021) BİT sektörünün GSYİH'ya oranını dijitalleşme değişkeni olarak kullanmıştır. Yazar çalışmasında panel regresyon yöntemini tercih etmiş ve analiz sonucunda yüksek kaliteli internet altyapısının BİT sektörü üzerindeki temel belirleyici faktör olduğunu tespit etmiştir. Jakubelskas (2021) çalışmasında AR&GE ve altyapı

yatırımları, hızlı internet ile bireylerin günlük internet kullanımının dijital sektör gelişimini pozitif etkilediğini de gözlemlemiştir.

Myovella vd.(2021) 41 Sahra altı Afrika ülkesinde dijital farklılıkların belirleyicilerini analiz etmiştir. Çalışmada özellikle gelişmekte olan ülkelerde bireylerin internet kullanımı ve geniş bant aboneliklerindeki eşitsizliklerin fazla olduğuna dikkat çeken yazarlar mekânsal panel veri modellerinden yararlanmışlardır. 2006-2016 zaman aralığını kapsayan analizin sonucunda güçlü mekânsal bağımlılık olduğu tespit edilmiştir. Bu bulguya göre, bir ülkedeki internet erişimi ve geniş bant abonelikleri diğer ülkelerdeki internet erişiminden ve geniş bant aboneliklerinden etkilenmektedir. Çalışmada ayrıca GSYİH, sermaye oluşumu, siyasi istikrar ve altyapının dijitalleşme üzerinde doğrudan etkili olduğu gözlenmiştir.

Bir başka çalışmada Audi vd.(2021) 87 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeyi 2000-2019 zaman aralığı için analiz etmiştir. Çalışmasında küreselleşme-BİT ilişkisine odaklanan yazarlar, panel OLS ve Dumitrescu-Hurlin nedensellik testine başvurmuştur. Yazarlar analiz sonucunda gelişmekte olan ülkeler ve tüm ülke grubu için ekonomik, sosyal, politik ve toplam küreselleşme ile sermayenin BİT'i pozitif etkilediğini belirlemiştir. Gelişmiş ülkelerde ise sermayenin BİT'i pozitif etkilediği ancak söz konusu küreselleşme göstergelerinin BİT'i negatif etkilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle yazarlar gelişmekte olan ülkelerin küreselleşme derecelerini artırmasını önermiştir.

Beyene vd. (2024) ise dijital teknolojinin gelişimini 16 Sahra altı Afrika ülkesi ve 2000-2020 dönemini kapsayan bir analiz ile incelemiştir. Analiz sonucuna göre, kamu harcaması, enflasyon, istihdam, finansal gelişme, lojistik performans endeksi, uluslararası göç, elektriğe erişim ve güvenli içme suyuna erişimin dijital teknoloji üzerinde pozitif etkisi bulunmaktadır. Fakat uluslararası ticaretin dijitalleşme üzerinde negatif etkisi söz konusudur. Yazarlar bu durumu altyapının yetersiz olmasıyla açıklamıştır.

Mia vd. (2024) dijitalleşmenin belirleyenlerini 46 Asya ve Pasifik ülkesi için incelemiştir. Yazarlar çalışmasında 2001–2021 zaman aralığına yoğunlaşmış ve havuzlanmış OLS, sabit etkiler ve rassal etkiler modellerini kullanmıştır. Analiz bulguları, kamu harcaması, ekonomik büyüme ve politik istikrarın dijitalleşmeyi pozitif etkilediği, bozulmanın ise negatif etkilediği yönündedir.

## **5. Yöntem**

Bu çalışmada dijitalleşme üzerinde doğal kaynak gelirlerinin etkisi sınanmıştır. Dijitalleşme üzerinde etkili olduğu düşünülen değişkenlerden ekonomik büyüme ve enflasyon değişkenleri de kontrol değişkenleri olarak modele dahil edilmiştir. Gelişmekte olan ülkelere

E7 ülkeleri (Brezilya, Meksika, Hindistan, Endonezya, Çin, Rusya ve Türkiye) modellenmiştir. Analizler mevcut veriler değerlendirilerek 1993-2021 yıllarını kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada oluşturulan model, mevcut literatür (örneğin, Mia vd., 2024; Zheng & Gong, 2024; Lee vd., 2016; Beyene vd., 2024; Myovella vd., 2020; Owolabi vd.,2021; Jakubelskas, 2021) ve veri bulunabilirliği dikkate alınarak aşağıdaki gibi belirlenmiştir;

$$DIJITAL = f(KAYNAK, GDP, ENF) \quad (1)$$

Eşitlik 1'deki değişkenlerden DIJITAL, KAYNAK, GDP ve ENF; sırasıyla dijitalleşme, doğal kaynak, ekonomik büyüme ve enflasyonu temsil etmektedir. Dijitalleşmeyi temsil etmek üzere, internet kullananların sayısının nüfusa oranı tercih edilmiştir. Doğal kaynak göstergesi olarak ise doğal kaynak gelirlerinin GSYİH'ye oranı kullanılmıştır. GDP değişkeni, reel kişi başı GSYİH verisini ifade etmektedir. Modelde yer alan diğer açıklayıcı değişken olan ENF ise, enflasyon oranını yansıtmaktadır. Değişkenlere ait veriler Dünya Bankası veri tabanından alınmış ve logaritmik forma dönüştürüldükten sonra modellenmiştir.

Doğal kaynak bolluğunun dijitalleşme üzerindeki etkisi negatif ya da pozitif olabilmektedir. Dijital teknoloji üzerinde temel belirleyicilerden birisi ise ekonomik büyüme ve dolayısıyla zenginliktir (Milosevic vd.,2018:864). Ekonomik büyümenin dijitalleşmeyi pozitif etkilemesi beklenmektedir. Güçlü bir ekonomide, ekonomik yapı bütünleşmiş olup üretimin etkinliği yüksek ve kaynak dağılımı etkin olacağından inovasyon faaliyetleri için gerekli altyapı oluşabilmektedir. Ayrıca ülkenin ekonomik gücü arttıkça dijital sektör yatırımları için daha fazla fon ayrılabilir (Lee vd., 2016:72-76; Yue vd.,2020:1). Enflasyonun ise dijitalleşme üzerinde negatif bir etkisinin olacağı öngörülmektedir. Enflasyonun belirsizlik ortamı yaratması ve dolayısıyla yatırımların karlılığını düşürmesi, diğer sektörlerde olduğu gibi bilgi ve teknoloji sektörüne yapılacak yatırımları azaltabilmektedir. Öte yandan bireylerin satın alma gücünün zayıflaması da internet kullanımını azaltabilmektedir (Mia vd.,2024:5).

Çalışmada doğal kaynağın dijitalleşme üzerindeki etkisi eşbütünleşme analizi ve nedensellik testi ile sınanmıştır. Bu amaçla Westerlund'un (2007) eşbütünleşme testi kullanılmıştır. Uzun dönem tahminci olarak ise CS-ARDL(Cross-Section Augmented Auto-Regressive Distributed Lag) yaklaşımına başvurulmuştur. Çalışmada nedensellik analizi ise Emirmahmutoğlu ve Köse'nin (2011) nedensellik testi ile gerçekleştirilmiştir.

## **6. Ampirik Sonuçlar**

Çalışmada öncelikle değişkenler için birimler arası korelasyonun olup olmadığı belirlenmiştir. Değişkenler üzerinde olası bir ortak korelasyonun etkilerinin ihmal edilmesi,

sapmalı sonuçlar verebilmektedir. Birimler arası korelasyonun varlığının sınanması, birim kök testleri ve eşbütünleşme analizlerinde sapmasız ve tutarlı kanıtlar sunan yöntemlerin tercih edilmesini sağlayacaktır. Bu kapsamda Breusch & Pagan (1980) tarafından geliştirilen CDLM1, Pesaran (2004) tarafından geliştirilen CDLM2 ve Pesaran vd. (2008) tarafından geliştirilen CDLMadj testi kullanılmıştır. Bu testler T>N durumunda uygun olan testlerdir. Söz konusu testlere ilişkin bulgular Tablo 1’de raporlanmıştır. Buradaki sonuçlara göre, birimlerarası korelasyonun olduğu görülmektedir. Bir başka deyişle bir ülkeye yönelik şok, diğer ülkelere de yayılmaktadır. Bu bulgular, birim kök, eşbütünleşme ve uzun dönem katsayı analizlerinde ikinci kuşak yaklaşımların kullanılması gerektiğini ifade etmektedir.

Tablo 1.  
*Yatay Kesit Bağımlılık Test Sonuçları*

Değişkenler	CD LM1	CD LM2	CD LMadj
DIJITAL	42.608 (0.004)	3.334 (0.000)	6.421 (0.000)
KAYNAK	66.515 (0.000)	7.023 (0.000)	5.514 (0.000)
GDP	38.311 (0.012)	2.671 (0.004)	15.525 (0.000)
ENF	48.739 (0.001)	4.280 (0.000)	1.449 (0.074)

Çalışmada serilerin birim kök özelliklerini belirlemek amacıyla yatay kesit bağımlılığını dikkate alacak şekilde geliştirilen Hadri (2010) testi kullanılmıştır. Hadri (2010) testinde temel hipotez bütün panelin durağan olduğu yönündedir. Bu testin Tablo 2’teki sonuçlarına göre seriler düzeyde birim kök içermektedir. Serilerin birinci farkı ise durağandır. Değişkenlerin birinci farkının durağan olması, eşbütünleşme analizi yapmamıza imkan vermektedir.

Tablo 2.  
*Birim Kök Testi Sonuçları*

Değişkenler	Düzye		Birinci Fark	
	Sabitli	Sabit ve Trendli	Sabitli	Sabit ve Trendli
DIJITAL	13.9385 (0.0000)	9.3879 (0.0000)	1.0569 (0.1453)	0.3819 (0.3513)
KAYNAK	22.4635 (0.0000)	14.5451 (0.0000)	-0.8117 (0.7915)	-0.2963 (0.6165)
GDP	20.5219 (0.0000)	8.3428 (0.0000)	-1.0615 (0.8558)	0.5373 (0.2955)
ENF	7.5663 (0.0000)	9.6639 (0.0000)	1.1046 (0.1347)	0.2850 (0.3878)

Eşbütünleşme testi için ise, Westerlund (2007) tarafından geliştirilen test tercih edilmiştir. Bu test yatay kesit bağımlılığının olduğu ve olmadığı durumun her ikisi için de olasılık değerleri sunmaktadır. Hata düzeltme modeline dayanan Westerlund (2007) panel eşbütünleşme testi, birimlerarası korelasyonun varlığı durumunda bootstrap sürecine dayalı olarak dirençli kritik değerler üretmektedir. Bu test hata düzeltme modeli temeline dayanmakta ve 4 çeşit panel eşbütünleşme testi raporlamaktadır. Bunlardan grup ortalama istatistikleri olan Ga ve Gt; heterojenliği dikkate alan testlerdir. Pa ve Pt istatistikleri ise tüm birimler için sonuçlar hesaplamaktadır. Asimptotik olasılık değerleri ise yatay kesit bağımlılığının olmadığı durum için geçerli olan değerlerdir. Söz konusu testlere ilişkin sonuçlar aşağıdaki tabloda özetlenmiştir. Bulgulara göre, DIJITAL, KAYNAK, GDP ve ENF değişkenleri arasında uzun dönemli ve anlamlı bir ilişki mevcuttur. Çalışmada ayrıca Westerlund & Edgerton (2007) tarafından geliştirilen eşbütünleşme testine de yer verilmiştir. Bu testten elde edilen kanıtlar da modeldeki değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğunu desteklemektedir.

Tablo 3.  
*Eşbütünleşme Testi Sonuçları*

	Weterlund (2007)			Westerlund ve Edgerton (2007)		
	Test İst.	Asym P-Val	Bootstrap P-Val	Lm Test İst.	Asymp P-Val	Bootst P-Val
				0.935	0.991	0.175
Gt	-8.077	0.000	0.001			
Ga	-3.810	0.000	0.011			
Pt	-9.962	0.000	0.000			
Pa	-7.318	0.000	0.011			

Modelin homojen ya da heterojenliği hakkında elde edilen bulgular ise Tablo 4'te özetlenmiştir. Buradaki sonuçlar, eğim parametresinin heterojen olduğu şeklindedir. Heterojenlik ile ilgili bulgular Pesaran & Yamagata (2008) tarafından geliştirilen delta ve delta adj. testi ile belirlenmiştir. Temel hipotezde eğim parametresinin homojen olduğunu ileri süren delta testleri aşağıdaki gibidir;

$$\tilde{\Delta} = \sqrt{N} \left( \frac{N^{-1}\tilde{S} - k}{\sqrt{2k}} \right) \quad (2)$$

$$\tilde{\Delta}_{adj} = \sqrt{N} \left( \frac{N^{-1}\tilde{S} - E(\tilde{Z}_{IT})}{\sqrt{var(\tilde{Z}_{IT})}} \right), \quad E(\tilde{Z}_{IT}) = k \quad (3)$$

Tablo 4'te ayrıca modelin yatay kesit bağımlılığı içerip içermediğine dair test sonuçları da özetlenmiştir. Elde edilen bulgularda modelde yatay kesit bağımlılığının olduğu görülmektedir.



Tablo 4.  
*Modele İlişkin Testler*

	CD LM1	CD LM2	CDLM adj	Delta	Delta <sub>adj</sub>
	Test.ist.	Test ist.	Test.ist.	Test ist.	Test ist.
Model	73.113 (0.000)	8.041 (0.000)	15.204 (0.000)	9.049 (0.000)	9.947 (0.000)

Modelin uzun dönem katsayı tahmini için, CS-ARDL modeli tercih edilmiştir. Bu tahminci, ARDL modelinin yatay kesit bağımlılığını dikkate alacak şekilde geliştirilmesine dayanmaktadır. Yatay kesit bağımlılığını dikkate almak amacıyla Pesaran (2006) tarafından geliştirilen CCE (Common Correlated Effects) yöntemi benimsenmiştir. Bu kapsamda açıklayıcı değişken ile bağımlı değişkenin yatay kesit ortalamaları gözlenemeyen ortak faktörleri temsil etmek üzere modele dahil edilmiştir. CS-ARDL modelinde ECM yaklaşımı çerçevesinde bağımlı değişkenin gecikmeli değerleri zayıf dışsal değişken olarak açıklayıcı değişkenler arasında modele dahil edilmektedir. Kısa ve uzun dönem için tahmin yapan CS-ARDL yaklaşımında içsellik sorunu giderilmekte ve heterojenliğe izin verilmektedir. Bu yaklaşım  $T > N$  ve  $N > T$  durumunda kullanılabilir. İlave olarak değişkenlerin  $I(0)$  ya da  $I(1)$  olmalarından bağımsız olarak etkin sonuçlar üretebilmektedir (Ahmed, 2020:8; Chudik & Pesaran, 2015; Dahmani vd., 2023:119; Samargandi vd., 2021:1949; Sohag vd., 2021:4). CS-ARDL modeli ve uzun dönem katsayıların hesaplanması aşağıdaki gibi yazılabilir (Ditzen, 2018:11);

$$y_{i,t} = \sum_{i=1}^{py} \beta_{i,i} y_{i,t-i} + \sum_{i=0}^{px} \alpha_{i,i} x_{i,t-1} + \sum_{i=0}^{p\theta} \delta'_{i,i} \bar{v}_{i,t-i} + \mu_0 + \epsilon_{i,t} \quad (4)$$

$$\hat{\theta}_i = T \left( \frac{\sum_{i=0}^{px} \hat{\alpha}_{i,i}}{\sum_{i=0}^{py} \hat{\beta}_{i,i}} \right) \quad (5)$$

Eşitlikteki  $py$  ve  $px$ ; bağımlı ve açıklayıcı değişkenlerin ( $y$  ve  $x$ ) gecikme uzunluklarını göstermektedir.  $\bar{y}_{i,t-1}$ ,  $\bar{x}_{i,t-1}$  ise bağımlı ve açıklayıcı değişkenlerin yatay kesit ortalamalarını içermektedir.

CS-ARDL tahmincisine ait sonuçlar Tablo 5'te raporlanmıştır. Uzun dönem tahminlerine göre, doğal kaynağın dijitalleşme üzerindeki etkisi negatif ve anlamlıdır. Bu sonuç Zheng ve Gong'un (2024) sonuçlarıyla farklılık göstermektedir. Doğal kaynağın dijitalleşmeyi olumsuz etkilemesi, doğal kaynak gelirlerinin dijital sektörün gelişimini sağlayacak yatırımlar için kullanılmadığı şeklinde yorumlanabilir. Bu durum aynı zamanda doğal kaynak laneti hipotezinin geçerliliğine işaret etmektedir. Ekonomik büyümenin dijitalleşme üzerindeki etkisi ise beklenildiği gibi pozitiftir. Bu sonuçlar, Odusanya & Adetutu (2020) ile Yue vd.'nin(2020)

sonuçlarıyla örtüşmektedir. Bu durumda ülkenin ulusal geliri arttıkça dijitalleşmenin artacağı söylenebilir. Bir başka deyişle yüksek gelire sahip ülkelerde dijitalleşmenin de yüksek olması beklenecektir. Yue vd.'nin (2020:3) ifade ettiği gibi bireylerin gelirindeki artış tüketimin artmasını sağlayan temel faktördür. Dijital ekonominin gelişim sürecinin, bireylerin gelir ve tüketim talebinden bağımsız olduğu düşünülemez. Bireylerin tüketim harcamaları gelirlerinin bir fonksiyonu olduğundan online alışverişlerin bireylerin gelirlerindeki artışla birlikte artacağı öngörülmektedir. Böylece dijital ekonominin büyümesi beklenecektir. Fakat ulaşılan bu sonuç Rozanova vd. (2020) ile Zheng & Gong'un (2024) bulgusuyla çelişmektedir. Rozanova vd.(2020) çalışmasında ekonomik büyümenin dijitalleşmeyi negatif etkilediğini tespit etmiştir. Ekonomik büyüme ya da GDP'nin dijitalleşme üzerinde negatif etkisinin olduğunun tespit edilmesi, ekonomik büyümeye rağmen geleneksel sektörlerin hakim olduğu ülkelerin dijital sektörün gelişimine daha az kaynak ayırmasıyla açıklanabilir (Zheng & Gong, 2024:7).

Tablo 5.  
*CS-ARDL Modeli Sonuçları*

	Kısa Dönem Sonuçları		
	Katsayı	Std.Hata	Prob.
$\Delta$ DIJITAL <sub>t-1</sub>	.3788541	.1599012	0.018
$\Delta$ KAYNAK	-.4518525	.2477931	0.068
$\Delta$ GDP	.9289836	.7005397	0.185
$\Delta$ ENF	.0024574	.0045278	0.587
sabit	1.713701	1.61392	0.288
ect	-.6211459	.1599012	0.000
Uzun dönem sonuçları			
KAYNAK	-.6020392	.2691626	0.025
GDP	3.001812	1.309165	0.022
ENF	.0169521	0.0098682	0.086
sabit	4.783785	2.667951	0.073

Fttesti: 2.60(0.000)  
R<sup>2</sup>: 0.17

Modelde enflasyon oranının ise, % 10 anlamlılık düzeyinde dijitalleşmeyi pozitif etkilediği görülmektedir. Bu bulgular Beyene vd.'nin (2024) çalışmasıyla uyumludur. Yazar söz konusu pozitif ilişkiyi, enflasyonun dijital sektör için yeni fırsatlar sunmasıyla açıklamıştır.

Diğer taraftan kısa dönemde dijitalleşme, geçmiş değerinden pozitif olarak etkilenmekte ve iktisadi göstergelerin geçmiş değerlerine bağlı olduğu görüşünü desteklemektedir. Bununla beraber doğal kaynağın dijitalleşme üzerindeki etkisinin anlamlı ve negatif olduğu belirlenmiştir. Doğal kaynak gelirlerindeki artış dijitalleşmeyi kısa dönemde de olumsuz etkilemektedir. Ekonomik büyüme ve enflasyonun dijitalleşme üzerindeki etkisi ise kısa dönemde pozitif ancak istatistiksel olarak anlamsızdır. CS-ARDL sonuçlarına göre, hata düzeltme terimi negatif ve 1'den küçüktür. Bu durumda değişkenler arasındaki eşbütünleşmenin varlığı teyit edilmektedir. Ayrıca bu katsayının değeri, kısa dönemde meydana gelen dengesizliklerin her yıl % 62'sinin düzeleceğini böylece uzun dönemde tek düze bir şekilde dengeye gelineceğini ifade etmektedir. Sistemin dengeye gelmesi ise yaklaşık 1.61 yılda tamamlanacaktır.

Eşbütünleşme ilişkisinin olması, en az bir nedensellik ilişkisinin de olduğuna işaret etmektedir (Engle & Granger,1987). Bu amaçla çalışmada son olarak Emirmahmutoğlu & Köse (2011) tarafından geliştirilen test kullanılmıştır. Bu test yatay kesit bağımlılığını dikkate almakta ve heterojenliğe izin vermektedir. Bu testin bir başka avantajı serilerin bütünlük olduğu ve olmadığı her iki durumda da kullanılabilmesidir. Ayrıca bu test, serilerin farklı derecelerden durağan olmasına izin vermektedir (Emirmahmutoğlu & Köse, 2011:872).

Tablo 6.

*Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) Nedensellik Testi Sonuçları*

	<b>Fisher Stat.</b>	<b>P-Value</b>
DIJITAL⇒KAYNAK	10.63361	0.714549
KAYNAK⇒DIJITAL	43.93823	6.06E-05
DIJITAL⇒GDP	117.9409	1.59E-18
GDP⇒DIJITAL	38.44363	0.000444
DIJITAL⇒ENF	21.09901	0.099122
ENF⇒DIJITAL	26.14894	0.024781

Nedensellik testi sonuçlarına göre, doğal kaynağın dijitalleşmenin Granger nedeni olmadığını ifade eden temel hipotez reddedilmektedir. Bu sonuç, doğal kaynaktan dijitalleşmeye doğru bir nedenselliğin olduğunu göstermektedir. Dijitalleşmeden doğal kaynağa doğru ise bir nedensellik söz konusu değildir. Ekonomik büyümenin dijitalleşmenin Granger nedeni olmadığı şeklindeki temel hipotez de reddedilmektedir. Bir başka deyişle ekonomik büyümeden dijitalleşmeye doğru bir nedenselliğin de olduğu görülmektedir. Dijitalleşmeden ekonomik büyümeye doğru da bir nedensellik olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu durumda dijitalleşmenin de ekonomik büyümeyi ve ülke gelirini artıracığı görüşü desteklenmektedir.

Öte yandan enflasyon ve dijitalleşme arasında %10 anlamlılık düzeyinde tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Söz konusu nedenselliğin yönü ise enflasyondan dijitalleşmeye doğrudur. Özetle nedensellik testi sonuçları, uzun dönem katsayı tahminlerini desteklemektedir. Açıklayıcı değişkenler olan doğal kaynak, ekonomik büyüme ve enflasyondan dijitalleşmeye doğru bir nedensellik söz konusudur. Dijitalleşme ise ekonomik büyümenin Granger nedenidir.

## **7. Sonuç**

Bu çalışmada gelişmekte olan ülkelerden E7 ülkelerinde dijitalleşmenin belirleyenleri araştırılmış ve özellikle doğal kaynak bolluğunun etkisine odaklanılmıştır. 1993-2021 döneminin CS-ARDL yöntemi ile yapılan analiz sonucunda doğal kaynak gelirlerinin dijitalleşme üzerinde kısa ve uzun dönemde negatif etkisinin olduğu belirlenmiştir. Açıklayıcı değişkenler arasında olan ekonomik büyüme ve enflasyonun ise dijitalleşme üzerindeki etkisi uzun dönemde pozitif ve anlamlıdır. Çalışmada Emirmahmutoglu & Köse (2011) nedensellik testine de yer verilmiştir. Elde edilen sonuçlarda, doğal kaynak gelirlerinden dijitalleşmeye doğru tek yönlü bir nedensellik bulunmaktadır. Ekonomik büyüme ile dijitalleşme arasında ise çift yönlü bir nedensellik tespit edilmiştir. Enflasyon ve dijitalleşme arasında, enflasyondan dijitalleşmeye doğru tek taraflı bir nedensellik ilişkisi gözlenmiştir. Doğal kaynak, ekonomik büyüme ve enflasyondan dijitalleşmeye doğru nedensellik tespit edilmesi, CS-ARDL modelinin sonuçlarını desteklemektedir. Dijitalleşmenin ekonomik büyümenin Granger nedeni olduğunun belirlenmesi ise, dijitalleşmenin ekonomik büyümeyi etkileyeceğine yönelik teorik görüşü desteklemektedir.

Analiz sonuçlarına göre, doğal kaynak gelirlerinin dijitalleşme üzerinde olumsuz bir etkisi söz konusudur. Doğal kaynak laneti hipotezinin geçerli olduğuna işaret eden bu sonuca göre, doğal kaynak gelirlerinin dijital sektörün gelişimini sağlayacak alanlara aktarılmadığı söylenebilir. Bu durum yöneticilerin dijital sektörün gelişimini yeterince önemsememesinden ya da doğal kaynak gelirlerini etkin bir şekilde kullanmamasından kaynaklanabilir. Yöneticiler doğal kaynak gelirlerindeki artışa paralel bir şekilde dijital sektörün gelişmesini desteklemediğinde dijital sektörde daralma yaşanabilir. Eğitim ve altyapının ihmal edilmesi de doğal kaynakların dijitalleşme üzerindeki negatif etkisinde önemli rol üstlenebilmektedir. Böylece doğal kaynak sektörü ulusal ve yabancı yatırımlarla büyürken, dijital sektör yatırımları düşebilmektedir.

Sonuç olarak yöneticiler, doğal kaynak gelirlerine bağlılığı azaltacak şekilde diğer kaynaklardan elde edilen fonların dijital sektöre daha fazla aktarılmasını amaçlayabilir. Bunun

neticesinde doğal kaynak gelirlerinin dijitalleşme üzerindeki olumsuz etkisi hafifleyebilir. Ayrıca Zheng & Gong'un (2024:8) belirttiği gibi doğal kaynak gelirlerinin hangi sektörler için kullanıldığı şeffaf bir şekilde denetlenebilir. Böylece doğal kaynak gelirlerinin etkin bir şekilde kullanılmasına yönelik bir politika hazırlanabilir.

Ekonomik büyümenin dijitalleşmeyi olumlu etkilemesi ise teorik beklentilerle örtüşmektedir. Ekonomik büyüme ulusal ve bireysel refahtaki artışı temsil ettiğinden dijital sektöre yönelik tüketici talebi ve yatırımlar vasıtasıyla dijital sektörün gelişimini hızlandırabilmektedir. Öte yandan ekonomik büyüme ve dijitalleşme arasında çift yönlü bir ilişkinin olduğu dikkate alındığında ekonomik büyüme dijitalleşmeyi tetiklerken dijitalleşme de nihayetinde ekonomik büyümeyi hızlandıracaktır. Kısaca yöneticilerin, dijital teknoloji potansiyelinden daha fazla yararlanabilmesi için ekonomik büyümeye öncelik vermesi, dijitalleşmenin yayılım etkisiyle refahı daha da artırabilecektir. Bu nedenle ekonomik büyümenin hızlanması için dijital sektörün gelişimi de önem taşımaktadır. Yue vd.'nin (2020:3) savunduğu üzere dijital ekonominin gelişimi sadece piyasa güçlerine bırakılmamalıdır. Dijital sektör yüksek finansman ve yetişmiş elemana ihtiyaç duymaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde özel sektör dijital sektörün gelişiminde yetersiz kalabilir. Bu nedenle devlet, dijital sektörün inşası ve korunmasında düzenleyici ve aktif olarak yer almalıdır. Ayrıca devlet girişimcilik faaliyetlerini teşvik edebilir, AR&GE ve eğitim harcamalarını artırabilir.

---

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Çatışma Beyanı:** Çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması söz konusu değildir.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Conflicts of Interest:** There is no potential conflict of interest in this study.

---

## KAYNAKÇA

- Adamczyk, M. & Betlej, A. (2021). Social determinants of digital exclusion in an ageing society. The case of Poland. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 8(3), 122-135. [http://doi.org/10.9770/jesi.2021.8.3\(7\)](http://doi.org/10.9770/jesi.2021.8.3(7))
- Ahmed, A. (2020). Stock market reactions to domestic sentiment: panel CS-ARDL evidence. *Research in International Business and Finance*, 54(101240), 1-25. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101240>
- Alsadek, M., & Benhin, J. (2023). Natural resource curse: a literature survey and comparative assessment of regional groupings of oil-rich countries. *Resources Policy*, 84(103741), 1-23. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103741>.
- Atay-Topcu, B. (2021). Dijital ekonomi ve göstergelerinin sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkisi: AB ülkeleri örneği. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 4(2), 455-465.
- Asiamah, O., Agyei, S.K., Ahmed, B., & Agyei, E.A. (2022). Natural resource dependence and the Dutch disease: evidence from sub-Saharan Africa. *Resources Policy*, 79(103042), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103042>
- Audi M., Ali, A., & Al-Masri, R. (2021). Determinants of advancement in information communication technologies and its prospect under the role of aggregate and disaggregate globalization. *Scientific Annals of Economics and Business*, 69 (2), 191-215. DOI: 10.47743/saeb-2022-0009.
- Auty, R., & Warhurst, A. (1993). Sustainable development in mineral exporting economies. *Resources Policy*, 19 (1), 14–29.
- Beyene, E., Bedemo, A., & Gebremeskel, A. (2024). Determinants of digital technology development in sub-saharan african countries: evidence from panel data analysis. *Energy Informatics*, 7(21),1-17. <https://doi.org/10.1186/s42162-024-00324-4>
- Breusch, T.S., & Pagan, A.R. (1980). The lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47, 239–253. <https://doi.org/10.2307/2297111>
- Chinn, M. D., & Fairlie, R.W. (2007). The determinants of the global digital divide: a cross-country analysis of computer and internet penetration. *Oxford Economic Papers*, 59(1), 16-44. doi:10.1093/oeq/gp1024
- Chudik, A., & Pesaran, M. H. (2015). Common correlated effects estimation of heterogeneous dynamic panel data models with weakly exogenous regressors. *Journal of Econometrics*, 188(2), 393-420.
- Dahmani, M., Mabrouki, M., & Youssef, A.B. (2023). The ICT, financial development, energy consumption and economic growth nexus in mena countries: dynamic panel CS-ARDL evidence. *Applied Economics*, 55(10), 1114-1128. DOI:10.1080/00036846.2022.2096861
- Jakubelskas, U. (2021). Evaluation of key factor of digital economy in European union. *Economics and Culture*, 18(2), 41-50. <https://doi.org/10.2478/jec-2021-0013>
- Elheddad, M., Thapa-Parajuli, R., & Alharthi, M. (2020). Foreign direct investment and natural resources: blessing or curse? empirical evidence from the gulf cooperation council (GCC). *Journal of Reviews on Global Economics*, 9, 232-241.
- Emirmahmutoğlu, F., & Köse, N. (2011). Testing for granger causality in heterogeneous mixed panels. *Economic Modelling*, 28, 870–876. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2010.10.018>
- Engle, R. & Granger, J. (1987). Co-Integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276.
- Gaziz, S., Oteshova, A., Prodanova, N, Savina, N., & Bokov, D.O. (2020). Digital economy and its role in the process of economic development. *Journal of Security and Sustainability Issues*, 9(4), 1225-1235. [https://doi.org/10.9770/jssi.2020.9.4\(9\)](https://doi.org/10.9770/jssi.2020.9.4(9))
- Hadri K. (2000). Testing for stationarity in heterogeneous panel data. *Econometrics Journal*, 3, 148-161.
- Karieva, E., Akhmetshina, L., & Fokina, O. (2021). *Factors and conditions for the development of the digital economy in Russia*. E3S Web of Conferences 244, (10025). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202124410025>
- Kinnaman, T.C. (2023). A New perspective on the natural resource curse. *World*, 4, 670–683. <https://doi.org/10.3390/world4040042>
- Lee, S., Nam, Y., Lee, S., & Son, H. (2016). Determinants of ICT innovations: a cross-country empirical study. *Technological Forecasting & Social Change*, 110, 71–77. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2015.11.010>

- Liu, T., & Lan, B. (2024). On the conflict of natural resources abundance and export upgrading in upper-middle and high-income countries. *Resources Policy*, 89(104633), 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104633>
- Loh, Y.X., Hamid, N.A.A., Seah, C.S., Yo, J.J., Law, Y.C., Tan, S.Y., Chung, H.L., Liew, Y.L., & Chong, C. (2021). *The factors and challenges affecting digital economy in Malaysia*. Management, Business, Innovation, Education and Social Science Conference, 1(1), 1843-1849. <https://journal.uib.ac.id/index.php/combines>
- Mia, M.A., Hossain, M.I., & Sangwan, S.(2024). Determinants of digitalization: evidence from asia and the pacific countries. *Digital Transformation and Society*, 1-19. DOI 10.1108/DTS-10-2023-0097
- Milosevic, N., Dobrota, M., & Rakocevic, S.B.(2018). Digital economy in europe: evaluation of countries' performances. *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci*, 36(2), 861-880. <https://doi.org/10.18045/zbfri.2018.2.861>
- Mwananziche, J., Myovella, G., Karacuka, M., Haucap, J., & Moshis, G. (2023). Digitalization a booster for economic growth in africa? short run and long run evidence from Tanzania. *Telecommunications Policy*, 47(102679), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2023.102679>
- Myovella, G., Karacuka, M., & Haucap, J. (2021). Determinants of digitalization and digital divide in sub-Saharan African economies: a spatial Durbin analysis. *Telecommunications Policy*, 45(102224), 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2021.102224>
- Obukhova, A., Merzlyakova, E., Ershova, I., & Karakulina, K. (2020). *Introduction of digital technologies in the enterprise*. E3S Web of Conferences 159(04004), BTSES-2020 (pp.1-10). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202015904004>
- Odusanya, K., & Adetutu, M. (2020). *Exploring the determinants of internet usage in Nigeria: a micro-spatial approach*. Responsible Design, Implementation and Use of Information and Communication Technology (pp.307-318). Springer Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-45002-1\\_26](https://doi.org/10.1007/978-3-030-45002-1_26)
- Oloyede, A.A., Faruk, N., Noma, N., Tebepah, E., & Nwaulune, A.K. (2023). Measuring the impact of the digital economy in developing countries: a systematic review and meta- analysis. *Helicon*, 9 (e17654), 1-19. <https://doi.org/10.1016/j.helicon.2023.e17654>
- Owolabi, O.A., Oku, A.R.O., Alejo, A., Ogunbiyi, T., & Ubah, J.I. (2021). Access to electricity, information and communications technology (ict), and financial development: evidence from west Africa. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 11(2), 247–259. <https://doi.org/10.32479/ijeep.10344>
- Pesaran, M. H. (2004). *General diagnostic tests for cross section dependence in panels*. IZA Discussion Paper (No: 1240, 1-39).
- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*, 142(1), 50-93. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2007.05.010>
- Pesaran, M.H., Ullah, A., & Yamagata, T. (2008). A Bias-adjusted Im test of error cross-section independence. *Econometrics Journal*, 11(1),105–127. DOI:10.1111/j.1368-423X.2007.00227.x
- Rahim, S., Murshed, M., Umarbeyli, S., Kirikkaleli, D., Ahmad, M., Tufail, M., & Wahab, S. (2021). Do natural resources abundance and human capital development promote economic growth? a study on the resource curse hypothesis in next eleven countries. *Resources, Environment and Sustainability*, 4(100018), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.resenv.2021.100018>
- Rozanova, L.I., Moroshkina, M.V., & Gienko, G.V. (2020). Assessing the role of the digital economy in gross value addition. *Advances in Economics, Business and Management Research*, 138, 1-6.
- Saeed, K.A. (2021). Revisiting the natural resource curse: a cross-country growth study. *Cogent Economics & Finance*, 9(2000555), 1-19. <https://doi.org/10.1080/23322039.2021.2000555>
- Samargandi, N., Sohag, K., Kutun, A., & Alandejani, M. (2021). The force of globalization reshaping the local institutions: evidence from the organization of islamic cooperation member countries. *Economic Journal of Emerging Markets*, 16(8), 1943–1963. DOI 10.1108/IJOEM-10-2019-079
- Sharma, A., & Banerjee, A.(2022). Socio-economic determinants of digital divide in India. *Demography India*, 51(1), 78-92.
- Shinkevich, A.I., Kudryavtseva, S.S.K., Rajskaia, M.V., Gorbach, L.A., Garipova, G.R., & Barsegyan, N.V. (2020). *Digitalization of the economy: determinants and development prospects*. Fetde 2020 International Conference on Finance, Entrepreneurship and Technologies in Digital Economy, European Proceedings of Social and Behavioural Sciences, (pp. 624-628). DOI: 10.15405/epsbs.2021.03.78

- Shittu, W.O., Musibau, H.O., & Jimoh, S.O. (2022). The complementary roles of human capital and institutional quality on natural resource-fdi—economic growth nexus in the MENA region. *Environment, Development and Sustainability*, 24(6), 7936–7957.
- Skare, M., & Soriano, D.R. (2021). How globalization is changing digital technology adoption: an international perspective. *Journal of Innovation & Knowledge*, 6(4), 222–233. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2021.04.0>
- Smidt, H.J., & Jokonya, O. (2022). Factors affecting digital technology adoption by small-scale farmers in agriculture value chains (AVCs) in south africa. *Information Technology for Development*, 28(3), 558–584. <https://doi.org/10.1080/02681102.2021.1975256>
- Sohag, K., Chukavina, K., & Samargandi, N. (2021) Renewable energy and total factor productivity in OECD member countries. *Journal of Cleaner Production*, 296(126499), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126499>
- Song, M., Zheng, C., & Wang, J. (2022). The role of digital economy in China’s sustainable development in a post-pandemic environment. *Management*, 35 (1), 58-77. DOI 10.1108/JEIM-03-2021-0153
- Şeker,T.B. (2022). Türkiye’de ve dünyada finansal dijitalleşme. *Atlas Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(11), 31-60.
- Tanjung, A.A., Mulyani, N., Ginting, M.Y., & Nasution, W.F. (2023). Analysis of digital economy determinants in Indonesia. *Quantitative Economics and Management Studies (QEMS)*, 4(6),1056-1063. <https://doi.org/10.35877/454RI.qems1982>
- Wang, Z., Huang, Y., Ankrah, V., & Dai, J.(2023). Greening the knowledge-based economies: harnessing natural resources and innovation in information and communication technologies for green growth. *Resources Policy*, 86(104181), 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104181>
- Webber, D., Hughes, E., Pacheco, G., & Parry, G. (2022). Investment in digital infrastructure: why and for whom?, *Region*, 9(1), 147–163. DOI: 10.18335/region.v9i1.415
- Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 709-748. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2007.00477.x>
- Westerlund, J., & Edgerton, D. L. (2007). A panel bootstrap cointegration test. *Economics Letters*, 97(3), 185-190. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2007.03.003>
- Yuan, S., Musibau, H.O., Yılmaz Genç, S., Shaheen, R., Ameen, A., & Tan, Z.(2023). Digitalization of economy is the key factor behind fourth industrial revolution: how G7 countries are overcoming with the financing issues?. *Technological Forecasting & Social Change*, 165, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120533>
- Yue, H., Yaoyao, N., Zhou, X., & Hua, Z. (2020). *An empirical analysis on influencing factors of digital economy*. 2020 Management Science Informatization and Economic Innovation Development Conference (MSIEID), (pp.1-7). DOI 10.1109/MSIEID52046.2020.00008
- Yurgiden, H. (2023). Dijital ekonominin ülkelerin büyümelerine olan etkisi üzerine bir değerlendirme. *Uluslararası Sosyoloji ve Ekonomi Dergisi*, 5(1), 158-172.
- Zheng, Y., & Gong, B. (2024). Nexus between natural resources and digital economy: the role of geopolitical risk. *Resources Policy*, 89(104600),1-9. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104600>