



## Lojistik Performansın Sürdürülebilir Kalkınma Üzerine Etkisi: İnovasyon ve Kentleşme Seri Aracılık Modeli

The Effect of Logistics Performance On Sustainable Development: Innovation and Urbanization Serial Mediation Model

Hilal Öztürk Küçük<sup>a</sup>

Zeynep Öztürk<sup>b\*</sup>

<sup>a</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Hopa İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Artvin/Türkiye, hilalozturkucuk@artvin.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0676-459X

<sup>b</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Hopa İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Artvin/Türkiye, zozturk@artvin.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0475-1357

### MAKALE BİLGİSİ

### ÖZ

#### Makale Türü

Araştırma Makalesi

#### Anahtar Kelimeler

Sürdürülebilir Kalkınma  
Lojistik Performans  
Seri Aracılık Modeli  
Process Hayes

**Geliş Tarihi :** 08 Kasım 2024

**Kabul Tarihi:** 29 Ocak 2025

Lojistik faaliyetler, ekonomik büyümeye katkıda bulunurken çevresel ve sosyal yapıyı da etkileyerek sürdürülebilir kalkınma üzerinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu çalışma, lojistik performansın sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkilerini inceleyerek inovasyon ve kentleşmenin aracılık rollerini değerlendirmektedir. Araştırmada, 2023 yılı verileri fazla eksik veri içerdiğinden ve Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi değerleri 2022 yılına kadar mevcut olduğundan 2018 yılına ait 161 ülkenin Lojistik Performans Endeksi, Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi, kentleşme oranı ve inovasyon için patent verileri kullanılmıştır. Seri aracılık modeli kapsamında, lojistik performansın sürdürülebilir kalkınmaya etkisi Hayes'in PROCESS makrosu ile analiz edilmiştir. PROCESS, SPSS programında kullanılan bir eklenti olup, düzenleyici ve aracılık analizleri gibi gelişmiş regresyon modellerini kolayca uygulamaya olanak tanımaktadır. Lojistik performansın sürdürülebilir kalkınmaya etkisi üzerinde inovasyon ve kentleşmenin önemli bir rol oynadığı ortaya konulmuştur. Bu bulgular, lojistik, inovasyon ve kentleşme ilişkilerini değerlendirerek sürdürülebilir kalkınma politikalarına yön verecek stratejiler geliştirilmesine katkı sunmaktadır.

### ARTICLE INFO

### ABSTRACT

#### Article Type

Research Article

#### Keywords

Sustainable Development  
Logistics Performance  
Serial Intermediation Model  
Process Hayes

**Received:** Nov, 08, 2024

**Accepted:** Jan, 29, 2025

Logistics activities contribute to economic growth and play an important role in sustainable development, exerting a considerable impact on environmental and social structures. This study examines the effects of logistics performance on sustainable development and assesses the mediating roles of innovation and urbanisation. In the research, due to the high amount of missing data for 2023 and the availability of Sustainable Development Index values only up to 2022, data from 2018 was used, including the Logistics Performance Index, Sustainable Development Index, urbanization rate, and patent data for innovation from 161 countries. The impact of logistics performance on sustainable development was analysed within the serial mediation model using Hayes' PROCESS macro. PROCESS is an add-on used in the SPSS software that facilitates the application of advanced regression models, such as moderation and mediation analyses, with ease. The results revealed that innovation and urbanisation play an important role in the impact of logistics performance on sustainable development. The study contributes to the development of strategies that will guide sustainable development policies by evaluating the relationships between logistics, innovation and urbanisation.

### Extended Abstract

**Aim:** The aim of the study is to estimate the direct and indirect effects of logistics performance on sustainable development and to analyze the mediating effects of innovation and urbanization.

**Methods:** To estimate the model aligned with the research objective, the SPSS-PROCESS regression path analysis tool developed by Hayes (2013) was utilized. This tool was chosen to test the study's hypotheses and examine both the direct and indirect effects between variables.

\* Sorumlu Yazar / Corresponding Author

**Atıf/Cite as:** Öztürk Küçük, H. ve Öztürk, Z. (2025). Lojistik Performansın Sürdürülebilir Kalkınma Üzerine Etkisi: İnovasyon ve Kentleşme Seri Aracılık Modeli. *Uluslararası Ekonomi, İşletme ve Politika Dergisi*, 9(1), 126-143. <https://doi.org/10.29216/ueip.1581825>



Bu makale, [Creative Commons Atıf \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) lisansının hüküm ve koşulları altında dağıtılan açık erişimli bir makaledir. / This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.

PROCESS Hayes helps to conduct observed variable mediation, moderation and conditional process analysis. Hayes (2013) suggests the Bootstrap estimation technique, which not only estimates the coefficients of the model using ordinary least squares regression for the direct and indirect effect in the mediation and moderation models, but also provides the creation of Bootstrap confidence intervals based on percentiles for the unconditional and conditional indirect effects, is used in the study. Model 6 was preferred for two mediator variables as the serial mediation model. This serial intermediary model addresses the logistics performance index, sustainable development index, innovation and urbanization factors of 161 world countries in 2021. Innovation is evaluated using the number of patents. The model shows that this study has a direct relationship between logistics performance and sustainable development. Mediating variables describing a transmission mechanism were used to capture the indirect effects of innovation and urbanization on sustainable development. These variables allow for the observation of how innovation and urbanization indirectly influence sustainable development.

**Findings:** Hypothesis  $H_1$  states the effect of logistics performance on innovation. Significance test shows that the effect is significant and positive ( $a_1$ : 2.991; 95%CI [2.240; 3.743];  $t$ : 7.892;  $p < 0.05$ ), which supports  $H_1$ . Hypothesis  $H_2$  states the effect of innovation on urbanization. Significance test shows that the effect is significant and positive ( $d_1$ : 0.619; 95%CI [0.536; 0.703];  $t$ : 14.665;  $p < 0.05$ ), which supports  $H_2$ . For  $H_3$ , the significance of urbanization on sustainable development is tested. The estimation result shows that the effect is significant and positive ( $b_2$ : 0.070; 95%CI [0.035; 0.105];  $t$ : 3.954;  $p < 0.05$ ). Therefore,  $H_3$  is supported. For  $H_4$ , the effect of logistics performance on sustainable development through innovation is investigated. In this case, the effect is significant and negative ( $b_1$ : -0.028; 95%CI [-0.055; -0.003];  $t$ : -2.175;  $p < 0.05$ ). For  $H_5$ , the effect of logistics performance on sustainable development through urbanization is investigated. It is concluded that the effect is significant and negative ( $a_2$ : -1.0851; 95%CI [-1.492; -0.678];  $t$ : -5.288;  $p < 0.05$ ). For hypothesis  $H_6$ , the total effect of logistics performance on sustainable development is tested ( $c'$ ). The result of the regression analysis shows that the hypothesized effect is significant and negative ( $c'$ : -0.207; 95%CI [-0.289; -0.126];  $t$ : -5.053;  $p < 0.05$ ), which supports  $H_6$ .  $H_7$  states that innovation and urbanization serially mediate the relationship between logistics performance and sustainable development. Thus, the indirect effect of innovation and urbanization was examined. The indirect effect of logistics performance on sustainable development through innovation and urbanization is significant ( $= 0.1292$ , 95%CI [0.055; 0.217]),  $H_7$  is also supported. As a result, all hypotheses of the study are supported.

**Conclusion:** This study examined the mediating role of innovation and urbanization to see the effects of logistics performance (LPI) on sustainable development (SDI). The analysis shows that the direct effect of LPI on SDI is negative, but it creates indirect effects through innovation and urbanization. These findings reveal that the contribution of LPI to sustainable development is shaped not by direct means but through intermediaries such as innovation and urbanization. On the other hand, the strong positive effect of logistics performance on innovation shows that logistics activities support innovation processes and that the development of logistics infrastructure can be associated with innovative solutions. In addition, the positive effect of innovation on urbanization reveals that innovative technologies and sustainable practices contribute to urbanization processes. This finding shows that innovation contributes not only to economic growth but also to the sustainable realization of urbanization. It was observed that the direct negative effect of LPI on sustainable development transforms into a positive indirect effect through innovation and urbanization. This finding suggests that LPI's indirect contribution to sustainable development may be achieved via innovation and urbanization processes.

This finding suggests that in order for logistics performance to make a positive contribution to sustainable development, it should be supported by innovative technologies and urbanization should be achieved by not creating environmental and social degradation. The findings of this study show that innovation and urbanization policies should be taken into consideration to increase the

contribution of logistics performance to sustainable development. In particular, it is important to adopt environmentally friendly innovative technologies in order for the logistics infrastructure to achieve sustainable development goals. In this context, innovation should be encouraged in the logistics sector and these innovations should be integrated into urbanization processes. Effective implementation of activities such as stock management and storage, use of environmentally friendly packaging, information flow, and appropriate and correct selection of transportation vehicles will contribute to sustainability.

## 1. Giriş

Küreselleşme çağında sınırların ortadan kalkması ve rekabet düzeyinin artması ile birlikte lojistik sektörü uluslararası ticarete gittikçe daha fazla önem kazanmakta, büyüyen ve gelişen bir sektör olarak karşımıza çıkmaktadır. Ürünün üretildiği noktadan alınarak stoklanması, belirtilen yerde istenilen şekilde teslimatının yapılmasını ifade eden lojistik faaliyetlerde planlı, süratli ve verimli olmak önemlidir. Bu faaliyetlerdeki temel amaç maliyetleri en aza indirerek verimliliği maksimize etmek ve nihayetinde müşteri memnuniyetini sağlamaktır (Bozkurt ve Mermertaş, 2019). Özetle ifade etmek gerekirse “doğru malzemenin, doğru miktarda, doğru durumda, doğru yerde, doğru zamanda, doğru tüketiciye, doğru fiyatlarla ulaşması” anlamına gelmektedir (Swamidass, 2000). Bu tanım, lojistiğin sadece bir taşımacılık faaliyetinden ibaret olmadığını, aynı zamanda bir optimizasyon sürecini içerdiğini göstermektedir.

Amacına ulaşan lojistik faaliyetler işletmelere satışların artması, maliyetlerin azalması, üretim-tüketim dengesinin ve uyumunun sağlanması, fiyat istikrarının olumlu etkilenmesi gibi birçok fayda sağlamaktadır. Ancak bu lojistik faaliyetlerin işletmelere sağladığı faydaların yanı sıra çevreye ve sürdürülebilirliğe olan etkisi de göz ardı edilemeyecek düzeyde önemlidir. Bu kapsamda, işgücü verimliliğini ve rekabet gücünü artıracak, verimli enerji tüketimi sağlayacak ve çevreye daha az zarar vermeyi temel alan yeşil lojistik faaliyetleri sürdürülebilirliğe katkı sağlayacaktır (Vasiliauskas vd., 2013). Yeşil lojistik uygulamalarının uzun vadede şirketlerin maliyet tasarruflarını artırmasının yanı sıra, çevresel sorumluluklarını yerine getirme çabalarını da destekleyeceği açıktır.

Sürdürülebilir ürün ve hizmetlere ulaşabilmek için ifade edilen etkin kanallardan birisi de inovasyondur. Bir ülkede inovasyon düzeyi arttıkça buna paralel olarak ülkelerin rekabet düzeyleri ile ticaret hacimleri de artmakta ve ekonomik büyümeleri olumlu yönde etkilenmektedir. Dolayısıyla sürdürülebilirliğin üç boyutu olan sosyal, çevresel ve ekonomik faktörlerin her biri inovasyonun etkisi altında kalmaktadır (Akyol, 2020). İnovasyon, sadece rekabet ve ekonomik büyüme için değil, aynı zamanda sosyal refahın artırılması ve çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması için de önemlidir.

Diğer taraftan, kentlerin genişlemeye devam etmesi ve kent nüfusunun sürekli olarak artış göstermesi lojistik ihtiyaçlarını da aynı doğrultuda artırmaktadır. Dolayısıyla sürdürülebilir bir kentsel lojistiğe de ihtiyaç duyulmaktadır. Nitekim sürdürülebilirliğin çevresel, sosyal ve ekonomik boyutu da dikkate alındığında, lojistik faaliyetlerin sosyal yaşam üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirecek düzeyde planlanması, bu faaliyetler sonucunda ortaya çıkan emisyonlar ve kaynak kullanımının zararlarının minimuma indirilmesi, yine istihdam, ticaret ve verimlilik gibi ekonomik unsurları da dikkate alan bir lojistik alt yapısının oluşturulması gerekmektedir. Dolayısıyla da lojistik performansının sürdürülebilirlik ile olan ilişkisinde kentleşmenin de etkisinin olacağı öngörülmekte ve çalışma bu yönde şekillendirilmektedir. Buradan hareketle, lojistik performansın sürdürülebilirlik ile olan ilişkisinin tespitinde çalışmanın amaçları iki maddede ifade edilmektedir:

- Lojistik performansın sürdürülebilir kalkınma üzerindeki doğrudan, dolaylı ve toplam etkilerini değerlendirmek,
- İnovasyonun, kentleşmenin ve her iki faktörün lojistik performansın sürdürülebilir kalkınma üzerindeki olumsuz etkisini ne ölçüde hafiflettiğini analiz etmek.

Çalışmada, ikinci bölümde literatür taraması ve kavramsal çerçeve, üçüncü bölümde yöntem, dördüncü bölümde bulgular ve beşinci bölümde sonuçlar verilmiştir.

## 2. Literatür Taraması

### 2.1. Lojistik Performans Endeksi

Lojistik ve ticaret arasındaki ilişki ülkelerin rekabet gücü açısından kritik öneme sahip bir dizi politikayı içermektedir. 2005 yılına kadar ülkeler arasında karşılaştırmalar yapabilmek, yaşanan zorlukları ve ticaretin önündeki engelleri tespit edebilmek için yeterli veri bulunmamaktaydı. Bu nedenle, Lojistik Performans Endeksi, ticaret ve ulaşım kolaylıkları arasındaki ilişkiyi açıklayan önemli bir araç haline gelmiştir. Hatta Aktaş (2019)' da lojistik performans endeksinin ekonomik özgürlüğü ve küresel ticareti pozitif yönde etkilediği sonucuna varmıştır. Endeks sayesinde konuya ilişkin farkındalığın artmasına, iyileştirmeler için önceliklerin belirlenmesine, kamu ve özel sektör diyalogunun güçlendirilmesine ve yine farklı ülkelerde ulaşım ve ticaretin teşvik edilmesine katkı sağlanmaktadır (Marti vd., 2014). Dolayısıyla, lojistik faaliyetlerde kilit bir araç haline gelen Lojistik Performans Endeksi, ülkelerin lojistik performanslarında karşılaştıkları zorlukları ve fırsatları tanımlamak, lojistik performanslarını iyileştirmek için yapılabilecekleri belirlemek adına geliştirilmiş interaktif bir kıyaslama aracıdır.

Dünya Bankası tarafından raporlanan bu endeks 2018 yılında 160'dan fazla ülkenin karşılaştırılmasına olanak sağlamıştır. Bu endeks ile lojistik dostu ülke profilleri oluşturulmaya çalışılmaktadır. Genellikle iki yılda bir hesaplanan endeks en düşük 1 ile en yüksek 5 arasında bir değer almaktadır. Yine endeksin hesaplanmasında altı farklı bileşen değerlendirilmektedir: altyapı (1), gümrük (2), uluslararası sevkiyat (3), lojistik hizmetlerin kalitesi (4), gönderilerin takibi ve izlenebilirliği (5), gönderilerin zamanında teslimi (6) (The World Bank, 2018).

### 2.2. Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi

Dünya insanlığının etkin ve tehdit edici bir rol oynadığı yeni bir jeolojik zamanda yer alırken, birçok insan kaynaklı krizle karşı karşıya kalmaktadır. Bu noktada sürdürülebilirlik önemli bir amaç olarak karşımıza çıkmaktadır (Sachs, 2012). 1987 yılında Brundlant komisyonunda sürdürülebilir kalkınma kavramı "*gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğini tehlikeye atmadan bugünün ihtiyaçlarını karşılayan kalkınma*" olarak tanımlanmış ve 2015 yılında Birleşmiş Milletler tarafından 17 tane sürdürülebilir kalkınma hedefi (SDG) ve 169 tane amaç önerilmiştir. Sürdürülebilir kalkınma kavramı genel manada üç tane ahlaki zorunluluğu beraberinde getirmektedir: Kişilerin ihtiyaçlarının karşılanması, sosyal eşitliğin sağlanması ve çevresel sınırlara saygı gösterilmesi olarak ifade edilmektedir (Holden vd., 2017). Yani, hem insan refahını artıran hem de çevresel ve sosyal sorumlulukları dengede tutan bir kalkınma modeline ulaşmak için kritik bir yol haritasıdır.

Tarihsel olarak bakıldığında kavram, çevresel kaygılar sebebiyle ortaya çıkmış olsa da daha sonraları hem sosyal kaygıları hem de kalıcı bir ekonomik büyümeyi de kapsayacak şekilde ülkelerin ve işletmelerin politikalarında önemli ve etkin bir rol oynamaya başlamıştır. Özetle, sürdürülebilir kalkınma ekonomik, çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik ile ilgili bir denge ve eşitlik meselesi olarak görülmektedir (Gedik, 2020).

Bu noktada, sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin tüm dünya bazında önemli bir fikir olduğu ve mümkün olan en kısa sürede bu hedeflere ulaşma çabalarının hızlanması gerekliliği ifade edilmektedir. Sürdürülebilir kalkınma hedefleri beş P olarak ifade edilen gezegen, refah, ortaklık, insanlar ve barış için gerekli olan hedeflere odaklanmaktadır (Sachs vd., 2019). Bu hedeflerin

başarıya ulaşabilmesi için ise, tüm ülkelerde sürdürülebilir eylemlere yatırım yapılmalı, sürdürülemez eylemlere yapılan yatırımlar ortadan kaldırılmalıdır. Yine kapsayıcı bir büyüme yaklaşımının teşvik edilmesi ve yenilikçi finansman kaynaklarının harekete geçirilmesi gerekliliği ifade edilmektedir (Stafford-Smith vd., 2017). Bu çerçevede, sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin başarısında sadece ülkelerin politik iradesinin değil, aynı zamanda uluslararası iş birliğinin ve yenilikçi çözümler geliştirme kapasitesinin kritik bir rol oynadığını göstermektedir.

Çalışmada kullanılan Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi Hickel (2020) tarafından geliştirilmiştir. Endeks, İnsani Gelişim Endeksine (İGE) ek olarak eğitim, yaşam beklentisi, gelir, CO2 emisyonları ve maddi ayak izi gibi beş göstereyi içeren, ülkelerin sürdürülebilir kalkınma düzeylerini gösteren bir endekstir. Bu endeks; eğitim endeksi, yaşam beklentisi endeksi ve gelir endeksinin geometrik ortalaması alınarak hesaplanan bir “*gelişim endeksi*”; ve kişi başına düşen CO2 emisyonları ve maddi ayak izi yardımıyla hesaplanan bir “*ekolojik etki endeksi*” nin birbirine bölünmesiyle elde edilir. Endeks 0 ile 1 arasında değer almaktadır.

### 2.3. Lojistik ve Sürdürülebilirlik İlişkisi

Lojistik Performans Endeksi her ne kadar ülkelerin lojistik performanslarının iyileştirilmesine katkı sağlasa da son yıllarda artan nüfus ve araç sayıları, hava kirliliği ve akaryakıt kalitesi gibi birçok faktörün de etkisiyle lojistik faaliyetlerin sürdürülebilirlik ile olan ilişkisinin önemi dikkat çekmektedir (Alkan ve Merdivenci, 2021). Her sektörde önemi gittikçe artan sürdürülebilirlik kavramı lojistik sektöründe de kendine yer bulmuş ve yeşil lojistik olarak kavramsallaştırılmıştır. Öyle ki, sergilenen lojistik performanslar çevreyi, doğayı ve iklim değişikliklerini doğrudan etkileyebilecek işletme faaliyetleri olarak ifade edilmektedirler. Lojistik faaliyetler sürdürülebilirlik açısından değerlendirildiğinde, etkin bir stok yönetimi ve depolama, etkin bir bilgi akışı, etkin ve çevre dostu bir ambalaj kullanımı ile taşıma araçlarının doğru seçimi gibi kararlar sürdürülebilirliğe katkı sağlayacaktır (Dey vd., 2011; Akan ve Yardımcı, 2016). Bu unsurlar, lojistik süreçlerin hem çevresel etkilerini azaltmak hem de ekonomik verimliliği artırmak için temel bir yol haritası sunmakta, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada operasyonel kararların kritik önemini ortaya koymaktadır.

Lieb ve Lieb (2010) lojistik sektöründe yer alan firma CEO'ları ile yaptıkları araştırmada, işletmelerin sürdürülebilirliğini sağlamak için en önemli gördükleri beş kriteri “*doğru olanı yapma arzusu, şirket imajını geliştirme arzusu, müşterilerden gelen baskı, yeşil müşterileri çekme arzusu ve rekabetçi baskılar*” olarak belirtmektedirler. Dey vd. (2011) bu kriterlere “marka değeri, kaynakların kötüye kullanımı, hükümet müdahalesi, uluslararası standartlar ve düzenlemeleri” de eklemiştir. Bu nedenle sürdürülebilirliğin kurumsal stratejiye dahil edilmesi oldukça önemlidir. Zira bir lojistik faaliyet, ürünlerin tedarik zinciri boyunca taşınması için gereken tüm faaliyetlerin entegre olarak yönetimini temsil eder ve bir işletmenin sürdürülebilirliğe yönelik arayışı için muazzam bir potansiyele sahiptir.

### 2.4. Lojistik ve Sürdürülebilirlik İlişkisinde İnovasyon ve Kentleşme

Lojistik ve sürdürülebilirlik ilişkisinde önemli olan kavramlardan bir tanesi inovasyondur. İnovasyon OECD (2005) tarafından iş/iş yeri uygulamalarında veya dış ilişkilerde yeni veya kayda değer ölçüde iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet), süreç, yeni bir pazarlama yöntemi veya organizasyonel yöntemin uygulanması olarak ifade edilmektedir. İnovasyon aracılığı ile hem ülkeler hem de firmalar küresel pazarda rekabet avantajı yakalamakta ve sürdürülebilir bir rekabet için inovasyonu önemli bir araç olarak görmektedirler. Benzer şekilde, lojistik hizmetlerinde de inovasyon kavramı rekabet avantajı elde edebilmek ve ekonomik büyüme sağlamak için önem arz etmekte ve işletmeleri sürekli olarak yenilikçi yollar aramaya teşvik etmektedir (Demirdöğen vd., 2015).

Konuya ilişkin literatüre bakıldığında, Burmaoğlu (2012)'nin çalışmasında lojistik performans ile inovasyon göstergeleri arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu ifade edilmekte, lojistik sektörün yenilikçi yapılarının geliştirilmesi ve performanslarının yenilikçi bir yaklaşımla artırılabilirliği belirtilmektedir. Ancak lojistik sektöründe inovasyon faaliyetlerinin ve yatırımlarının hala oldukça eksik kaldığı ve özellikle Ar-Ge faaliyetlerinin lojistik performans üzerinde en çok etkiye sahip olan kriter olduğu ifade edilmektedir (Demirdöğen vd., 2018). Öyle ki, Akçacı ve Yılmaz (2022) da inovasyon göstergesi olarak Ar-Ge harcamalarını aldıkları çalışmalarında ülkelerin inovasyon faaliyetlerinin geliştirilmesi durumunda lojistik performanslarının da olumlu yönde artacağını belirtmektedirler. Loucanova vd. (2022)'nin AB ülkelerindeki Lojistik Performans Endeksi ve İnovasyon Endeksi verilerini kullanarak yaptıkları araştırmalarında da inovasyon ve lojistik performans arasındaki ilişki doğrulanmaktadır. Bugarcic vd. (2024) de inovasyon ve modern teknolojilerin uygulanmasının lojistik performans üzerinde doğrudan olumlu bir etkisinin olduğunu belirtmektedirler.

Ayrıca, Çelebi (2021) patentlerin aracılık etkisini incelemiş, patentlerin Lojistik Performans Endeksine ve gayri safi yurtiçi hasılaya aracılık ettiğini ortaya koymuştur. Dolayısıyla çalışmada Lojistik Performans Endekslerini geliştiren ülkelerin daha yüksek düzeyde patent ve doğrudan yabancı yatırım elde edeceklerini ifade etmektedirler. Bununla birlikte, Acar ve Günsel (2010) ise lojistik sektöründe yaptıkları çalışmada süreç inovasyonlarının lojistik kabiliyetler ile nicel iş performansı arasındaki ilişkide moderatör etkisinin olduğunu belirtmektedirler. Dolayısıyla lojistik firmalarının yeteneklerini müşteri ve teknoloji tabanında etkin bir şekilde farklılaştırması, yenilemesi ve iyileştirmesi işletmelere daha yüksek performans sağlayacaktır. Yetenek ve inovasyona dayalı bir strateji işletmelere büyük karlar getirecektir.

İnovasyonun sürdürülebilirlik ile olan ilişkisini incelediğimizde ise, inovasyon stratejilerinin sürdürülebilirliğin hem çevresel hem de sosyal ve ekonomik boyutu üzerinde etkisi olduğu ifade edilmektedir (Dişli Bayraktar, E. ve Ayyıldız, H., 2021). Yine Aslan (2018) inovasyon stratejileri ile sürdürülebilirlik arasında ilişki olduğunu ifade etmektedir. Yıldız Çankaya ve Sezen, B. (2015) ise ürün bazında yapılan ekolojik inovasyonların (yeniliklerin) sürdürülebilirliğin hem çevresel hem de sosyal ve ekonomik boyutları üzerinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Yine Kuzma vd., (2020) inovasyonun sürdürülebilirlik performansını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadırlar. Literatüre genel olarak bakıldığında da birçok çalışmada inovasyon sürdürülebilirlik için önemli bir kavram olarak atfedilmektedir (Leach vd., 2012; Silvestre ve Tirca, 2019; Seebode vd., 2012). Öyle ki, Maier vd. (2020)'nin inovasyon ve sürdürülebilirlik arasındaki ilişkiye yönelik yaptıkları bibliyometrik analizde 2010 yılından öncesine kıyasla 2010 yılı sonrası yapılan çalışmaların hacminde büyük bir artış olduğu görülmektedir. Bu da iki kavram arasındaki ilişkiye verilen önemi ortaya koymaktadır.

Çalışmalardan da görüleceği üzere özellikle lojistik sektöründe inovasyon ve sürdürülebilirlik kavramlarının önemi gittikçe artmaktadır. Dolayısıyla ülkelerin lojistik sektörüne ilişkin politikalarını sürdürülebilir kalkınma hedefleri ile uyumlu hale getirmeleri büyük bir önem arz etmektedir. Yine yenilenebilir enerji ve yeşil inovasyon yatırımlarına daha fazla kaynak ayrılması gerektiği ve sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmek için ekonomik küreselleşmenin desteklenmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Wan vd., 2022).

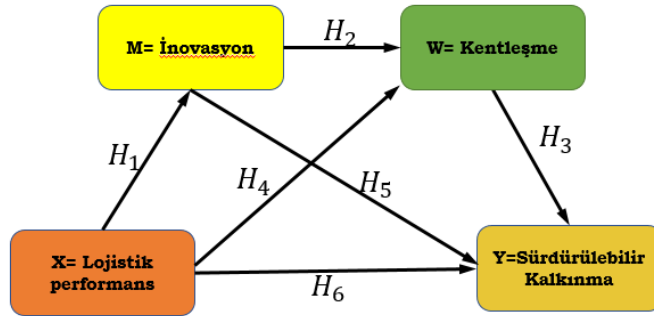
Lojistik ve sürdürülebilirlik ilişkisinde bir diğer önemli konu ise kentleşmedir. Sürekli artmakta olan nüfus ve ekonomik büyüme ürün ve hizmet talebinde de artışa sebep olmaktadır. Bu talep artışı da daha fazla trafik sıkışıklığına, daha fazla hava ve gürültü kirliliğine, enerji tüketimine ve güvenliğin azalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, kentsel lojistik uygulamaları önem kazanmaktadır (Demir vd., 2015; Savalsbergh ve Van Woensel, 2016). Burada amaç, kentsel alanlarda ürünlerin dağıtımı için uygun bir planlama ortaya koymaktır. Lojistik hizmetlerinin çok etkin olduğu kentlerde bu faaliyetlerin kontrolünün sağlanması, planlanması ve koordine edilmesi sürdürülebilir hedeflere ulaşmada kritik bir öneme sahiptir (Korucuk, 2021). Öyle ki kentsel lojistik

uygulamaları sürdürülebilirliğe katkı sağlamakta, taşıma, ulaşım ve yüke ilişkin sıkıntıları azaltmayı ve sosyal, ekonomik ve çevresel kalkınmayı desteklemektedir (Erdir, 2013). Sürdürülebilirliğe ilişkin sosyal, çevresel ve ekonomik amaçlar sürdürülebilir kentleşme kavramının da bir parçası olarak değerlendirilmektedir (Karakurt Tosun, 2009). Zaten kentsel lojistik hedeflerinden bir tanesi de sürdürülebilirlik olarak ifade edilmektedir (Savrun ve Mutlu, 2019).

Magazzino vd. (2021)'nin inovasyon, lojistik performans ve sürdürülebilirlik üçlemesi üzerine yaptıkları çalışmada lojistik alanında ilk 25'de yer alan ülkelerin verileri incelenmiş, lojistik performans endeksinin karbon emisyonları üzerinde büyük bir pozitif etkisi olduğu görülmüştür. Çalışmada sürdürülebilir bir lojistiğe ulaşmak için daha fazla küresel çabanın gerektiği ifade edilmektedir. Çalışmanın bir diğer önemli bulgusu ise kentleşmenin ve teknolojik inovasyonun lojistik performansı önemli ölçüde artırdığı yönündedir. Liu vd. (2018)'nin yaptıkları çalışmada ise lojistik performansı ile çevre arasında önemli bir ilişki olduğu ifade edilmekte ve daha fazla kentleşmenin daha fazla CO2 emisyonlarını beraberinde getirdiği ifade edilmektedir. Tan vd. (2019)'nin lojistik verimlilik üzerine yaptıkları çalışmada da kentleşme düzeyinin sürdürülebilir lojistik verimliliği üzerinde önemli bir pozitif etkiye sahip olduğu ifade edilmektedir.

Literatürde yer alan bu bilgiler ışığında, inovasyon ve kentleşme kavramlarının ayrı ayrı lojistik ve sürdürülebilirlik ile ilişkili olduğu görülmektedir. Dolayısıyla lojistik ve sürdürülebilirlik arasındaki ilişkide inovasyonun ve kentleşmenin de etkisi olabileceği öngörülmektedir. Bu doğrultuda çalışmanın modeli Şekil 1' deki gibi geliştirilmiş, hipotezler ise, aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

Şekil 1: Modelin Kavramsal Çerçevesi ve Hipotezleri



Şekil 1'e göre,

H<sub>1</sub> hipotezi: Lojistik performansın inovasyon üzerinde anlamlı etkisi vardır.

H<sub>2</sub> hipotezi: İnovasyonun kentleşme üzerinde anlamlı etkisi vardır.

H<sub>3</sub> hipotezi: Kentleşmenin sürdürülebilir kalkınma üzerinde etkisi vardır.

H<sub>4</sub> hipotezi: Lojistik performansın kentleşme aracılığıyla sürdürülebilir kalkınma üzerinde etkisi vardır.

H<sub>5</sub> hipotezi: Lojistik performansın inovasyon aracılığıyla sürdürülebilir kalkınma üzerinde etkisi vardır.

H<sub>6</sub> hipotezi: Lojistik performansın sürdürülebilir kalkınma üzerinde doğrudan etkisi vardır.

H<sub>7</sub> hipotezi: Lojistik performans ile sürdürülebilir kalkınma arasındaki ilişkide *inovasyon* ve kentleşmenin seri aracılık etkisi vardır.

### 3. Araştırma Tasarımı

Araştırma, lojistik performansın sürdürülebilir kalkınma üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini tahmin etmenin yanı sıra inovasyonun ve kentleşmenin aracı etkisini analiz etmeyi amaçlamaktadır.

### 3.1. Araştırma Modeli

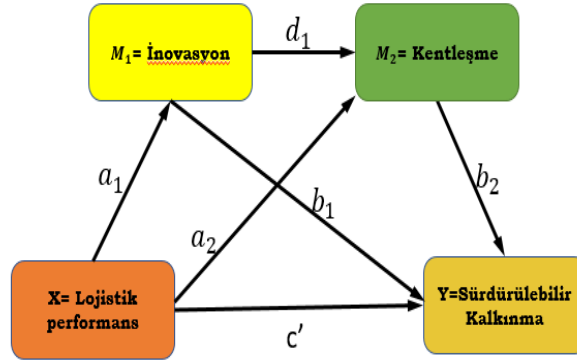
Çalışmanın hedeflerine ulaşabilmek için verilerin analizinde bir regresyon yol analizi modelleme aracı olarak Hayes (2013) tarafından geliştirilen Process Hayes kullanılmıştır. 2 aracılı değişken için seri aracılık modeli, Model 6 tercih edilmiştir.

Process Hayes modelinin literatürüne bakıldığında, modelin sıklıkla anket verilerine uygulandığı görülse de ikincil veri kaynaklarına uygulandığı çalışmalar da mevcuttur. Örneğin; Nijerya örneğinde ekonomik büyümenin sağlık performansı üzerine etkisinde hava kirliliğinin aracılık rolü ile sağlık harcamalarının düzenleyici etkisi araştırılmıştır (Urhie vd., 2020). Firdous vd. (2023)'nin Pakistan üzerine yaptıkları çalışmada ekonomik büyümenin insan sağlığı üzerindeki etkisinde yenilenebilir enerji tüketimi ile hükümetin sağlık harcamalarının düzenleyici etkisine, çevresel bozulmanın ise aracılık etkisine bakılmıştır. Yine, Lee (2024)'nin çalışmasında yeşil inovasyonun sürdürülebilir büyüme üzerindeki etkisinde ekonomik, sosyal ve yönetim puanlarının aracı etkisi incelenmiştir. Bu çalışmalardan hareketle Dünya Bankasından alınan veriler ile Process Hayes ile doğrudan ve dolaylı tahminler yapılmış, hipotezler sınanmıştır.

*LPI*, Lojistik Performans Endeksi  
*SDI* Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi,  
*KN*, Kentleşme,  
*PS*, patent sayısı ifade etmektedir.

Araştırma modeli Şekil 2'de verilmektedir.

Şekil 2: İstatistiksel Model Çerçevesi



Bu seri aracılık modeli; 2018 yılı için 161 ülkeye ait Lojistik Performans İndeksini, Sürdürülebilir Kalkınma İndeksini, inovasyon ve kentleşme faktörlerini ele almaktadır. Lojistik Performans İndeksi, inovasyon için patent sayısı ve kentleşme için kent nüfusu verileri Dünya Bankasından alınmıştır. 2018 yılında lojistik performans endeksinde 161 ülke yer almışken, 2023 endeksinde ülke sayısı 21 azalarak 139 ülkeye yer verilmiştir ve 2023 verisinde kayıp veri patent sayısı ve lojistik performans endeksi değerleri için fazladır. Ayrıca, Hickel (2020) tarafından geliştirilen Sürdürülebilir Kalkınma İndeksi 2022 yılına kadar mevcuttur. Bu nedenle 2018 verisi kullanılmaya değer bulunmuştur. Model, lojistik performansın sürdürülebilir kalkınma ile doğrudan ilişkisini ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra, inovasyon ve kentleşme gibi aracı değişkenler, dolaylı etkiler üzerinden sürdürülebilir kalkınmaya yönelik bir aktarım mekanizmasını betimlemektedir. Bu mekanizma, inovasyonun ve kentleşmenin sürdürülebilir kalkınma üzerindeki dolaylı katkılarını anlamaya yönelik önemli bir çerçeve sunmaktadır. Şekil 2'ye göre model denklemleri aşağıdaki gibidir:



$$\begin{aligned}
SDI &= b_0 + b_1PS + b_2KN + c'LPI \\
PS &= a_{01} + a_1LPI \\
KN &= a_{02} + a_2LPI + d_1M_1
\end{aligned}
\tag{1}$$

(1) denkleminde görülen modellerden  $SDI = a + bLPI$  doğrusal denklemi elde etmek için yazarak toplam, dolaylı ve/veya koşullu etkileri hesaplamak için matematiksel hesaplamalar yapılır. Aşağıdaki denklem elde edilir.

$$SDI = (b_0 + a_{01}b_1 + a_{02}b_2 + a_{01}d_1b_2) + (a_1b_1 + a_2b_2 + a_1d_1b_2 + c')LPI \tag{2}$$

Buradan, Lojistik Performans Endeksinin Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi üzerindeki üç dolaylı etkinin  $a_1b_1$ ,  $a_2b_2$ ,  $a_1d_1b_2$  ve Lojistik Performans Endeksinin Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi üzerindeki doğrudan etkisinin ise,  $c'$  olduğu bulunmaktadır.

### 3.2. Tahmin Tekniği

Formüle edilen modelin tahmininde kullanılan Hayes'in PROCESS Modeli gözlemlenen değişkenler üzerinde aracılık, moderasyon ve koşullu süreç analizine olanak tanımaktadır. Hayes (2013) tarafından geliştirilen bu yöntem, doğrudan ve dolaylı etkiler için sıradan en küçük kareler regresyonunu kullanarak model katsayılarını tahmin etmenin yanı sıra, koşulsuz ve koşullu dolaylı etkilerin güven aralıklarını hesaplamak için yüzdelerlik dilime dayalı Bootstrap tahminleme sürecini içermektedir. Bu çalışma, ilgili yöntem ile aracılık ve düzenleyici modellerin etkilerini tahmin etmek için Bootstrap tahminleme sürecini kullanmaktadır.

## 4. Bulgular

### 4.1. Değişkenlere ve modele ait ön analizler

Process Hayes modelini analiz etmeden önce bazı varsayımların ve verilerin temizliğinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Verinin normallik testleri yapılmış, normal olarak dağılmayan patent sayısı ve kentleşme değişkenlerinin çarpıklık ve basıklıklarını azaltmak için normallik dönüşümü olarak logaritmik dönüşüm yapılmıştır. Tüm değişkenler için çarpıklık ve basıklık -1 ile +1 aralığındadır (Tabachnick ve Fidell, 1996). Ayrıca, çalışmada, değişkenlere ait eksik veriler ve aykırı değerler tespit edilip değerlendirilmiş; modelin değişen varyans, otokorelasyon, artıkların normalliği ve çoklu doğrusallık varsayımlarına uygunluğu titizlikle kontrol edilmiştir.

Grafik 1 ve Tablo 1 ülkeler için kentleşme, sürdürülebilir kalkınma, lojistik performans ve patent sayısı değişkenleri arasındaki ilişkileri göstermektedir. Grafik 1 ülkeler arasındaki ilişkiyi görsel olarak temsil ederken, Tablo 1 değişkenler arasındaki istatistiksel bağıntıları sayısal olarak özetlemektedir.

Grafik 1: Değişkenlerin Serpilme Diyagramı					Tablo 1: Değişkenlerin Korelasyon Değerleri				
	SDI	lnKN	lnPS	lnLPI		SDI	LPI	KN	PS
SDI					SDI	1	-0.494**	-0.034	-0.171
lnKN					LPI	-0.494**	1	0.205*	0.198*
lnPS					KN	-0.034	0.205*	1	0.854**
lnLPI					PS	-0.171	0.198*	0.854**	1
					**, 0.01 ve *, 0.05 düzeyinde anlamlılığı gösterir.				

Tablo 1'e göre Lojistik Performans Endeksi ile Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi arasındaki ilişki belirginleşmektedir. Tablo 1 ve Grafik 1'den anlaşılacağı üzere, Lojistik Performans Endeksi ve Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi arasında negatif yönde bir korelasyon vardır ( $r=-0.494$ ,  $p<0.01$ ), bu da lojistik performansın sürdürülebilir kalkınma üzerinde pozitif bir etkisi olmadığını göstermektedir. Bu negatif ilişki, Lojistik Performans Endeksinin çevresel sürdürülebilirlik açısından riskler taşıyabileceğini düşündürmektedir.

Lojistik Performans Endeksi ve kentleşme arasında ise, pozitif bir korelasyon ( $r=0.205$ ,  $p<0.05$ ) vardır. Grafik 1' den de görüleceği üzere, Lojistik performans Endeksi ve kentleşme arasındaki dağılımda, özellikle yüksek kentleşme oranlarına sahip ülkelerde, lojistik performansın daha yüksek olduğu görülmektedir. Grafik 1 ve Tablo 1'de kentleşme ve patent sayısı arasında güçlü bir ilişki olduğu gözlemlenmektedir ( $r=0.854$ ,  $p<0.05$ ). Bu da yüksek kentleşme oranına sahip ülkelerin aynı zamanda yüksek inovasyon göstergeleri (patent sayısı) sergilediği ve kentleşmenin inovasyonu teşvik ettiğini göstermektedir.

Grafik 1' de patent sayısı ve Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi arasındaki ilişkinin farklı ülkeler için çeşitlilik gösterdiği görülmektedir. Bazı ülkeler yüksek inovasyon seviyelerine rağmen sürdürülebilir kalkınmada düşük değerlere sahiptir. Patent sayısı ve Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi arasında anlamlı bir korelasyon da gözlemlenmemiştir ( $r=-0.171$ ,  $p>0.05$ ), bu da inovasyonun (patent faaliyetleri üzerinden ölçülen) sürdürülebilir kalkınma ile doğrudan bir ilişkisi olmadığını göstermektedir.

Tablo 2'de, KN, SDI, LPI ve PS değişkenleri için ortalama, standart sapma (Std. Sapma), minimum (Min) ve maksimum (Max) değerler, çarpıklık (Skw) ve basıklık (Krt) değerleri verilmiştir. Bu bilgiler, değişkenlerin dağılımını, yayılımını ve simetrik olup olmadığını anlamamıza yardımcı olmaktadır.

**Tablo 2: Tanımlayıcı İstatistikler**

	Ortalama	Std. Sapma	Min	Max	Skw	Krt
<b>KN</b>	36697657.712	104115532.664	334381	882894483	6.333	46.148
<b>SDI</b>	0.561	0.218	0.057	0.837	-0.725	-0.815
<b>LPI</b>	3.090	0.554	2.100	4.190	0.301	-1.040
<b>PS</b>	30589.221	168394.446	2.000	1585663	8.212	73.103

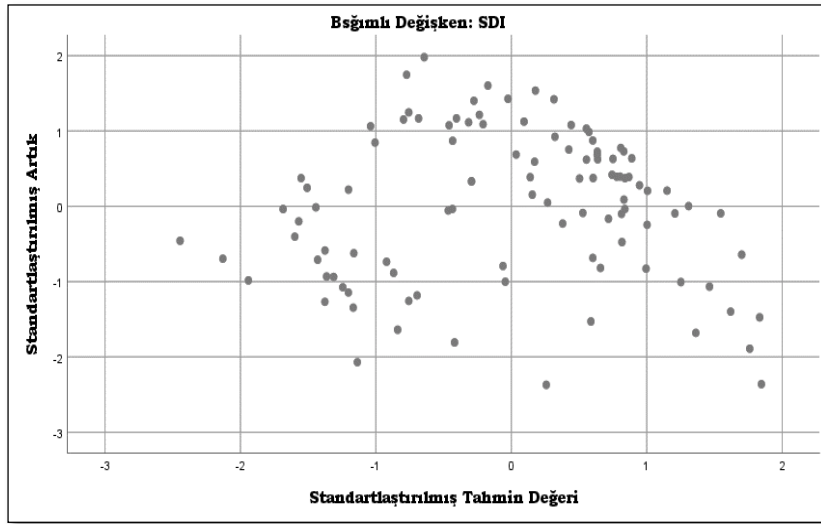
Tablo 2'ye göre, kentleşme faktörü için çarpıklık değeri 6.333 ve basıklık değeri 46.148 ile çok yüksek değerler almıştır. Bu, kentleşme verilerinin pozitif çarpık (sağa çarpık) ve aşırı sivri olduğunu göstermektedir. Bu da bazı ülkelerin aşırı derecede yüksek kentleşme oranlarına sahip olduğunu gösterir (örneğin, ABD ve Çin gibi). Bu nedenle, kentleşmenin dağılımı normalden uzak ve sağa çarpıktır. Bu nedenle doğal logaritmik dönüşüm yapılmış ( $\ln KN$ ) ve  $Skw=-0.181$  ve  $Kr=0.240$  elde edilmiştir. SDI'nin çarpıklık değeri -0.725 ve basıklık -0.815 ile negatif değerlere sahiptir. Bu, SDI'nin dağılımının sola çarpık olduğunu ve uç değerlerin daha az etkili olduğunu gösterir. SDI'nin dağılımı daha simetrik ve yayılımı daha dardır. LPI'nin çarpıklık değeri ise, 0.301 (hafif sağa çarpık) ve basıklık -1.040 'dır. LPI, daha dengeli bir dağılıma sahip olup, lojistik performansın ülkeler arasında daha benzer bir dağılıma sahip olduğunu göstermektedir. PS için çarpıklık değeri 8.212 ve basıklık 73.103 ile oldukça yüksektir. Bu da dağılımın pozitif çarpık ve aşırı sivri olduğunu, yani bazı ülkelerin çok yüksek patent sayısına sahip olduğunu göstermektedir. PS, aşırı sağa çarpık bir dağılıma sahip ve birkaç ülkenin inovasyon açısından öne çıktığını göstermektedir. Bu nedenle, çoğu ülkenin patent sayısı daha düşük, ancak az sayıda ülke çok yüksek değerler sergilemektedir. Bu nedenle, PS değişkenine doğal logaritmik dönüşüm yapılmış ( $\ln PS$ ) ve  $Skw=0.230$  ve  $Kur=0.078$  bulunmuştur. Modelde bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı için VIF değerleri ve hatalar arasındaki otokorelasyonu belirlemek için Durbin Watson değerleri Tablo 3'te görülmektedir.

Tablo 3: Çoklu Bağlantı ve Otokorelasyon Varsayımı

	LPI	lnKN	lnPS
VIF	2.057	3.353	5.040
Durbin-Watson	2.117		

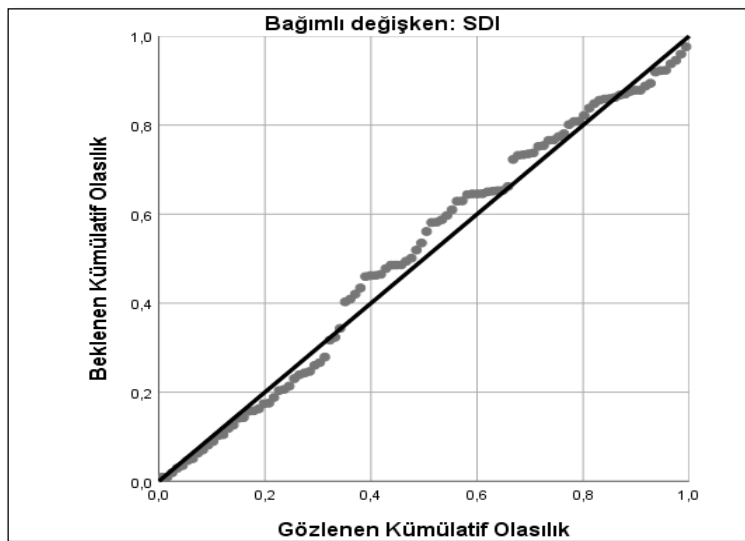
Tablo 3'den lnPS değişkeninin VIF değeri 5,040 olarak bulunmuş olup, bu durum çoklu doğrusal bağlantının bir dereceye kadar mevcut olduğunu göstermektedir. Literatürde yer alan kaynaklar referans eşliğinin 10 olarak alınmasının uygun olduğunu ifade etmektedir (Gujarati, 2004). LPI ve lnKN için sırasıyla VIF değerleri (2.057; 3.353) ise kabul edilebilir sınırlar içindedir. Bu değerlere göre çoklu doğrusal bağlantının analiz açısından ciddi bir sorun teşkil etmediği söylenebilir. Ayrıca, Durbin-Watson istatistiği 2.117 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, hata terimlerinin birbirinden bağımsız olduğunu ve otokorelasyonun olmadığını (veya ihmal edilebilir düzeyde olduğunu) göstermektedir (Gujarati, 2004).

Grafik 2: Homojenlik Varsayımı



Grafik 2'de herhangi bir belirgin desenin olmaması, artıkların rastgele dağılması modelin doğrusal regresyon varsayımlarına uygun olduğunu, rastgele ve homojen varyans varsayımının büyük ölçüde sağlandığı görülmektedir.

Grafik 3: Standartlaştırılmış Artıkların Normal P-P Grafiği

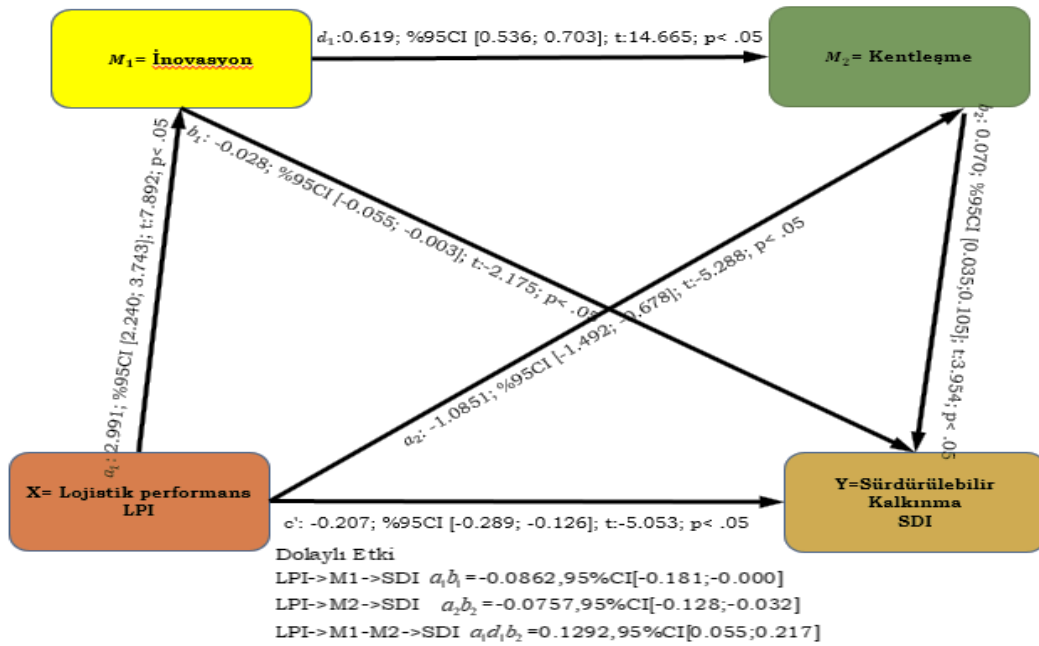


Standartlaştırılmış artıkların normal P-P grafiğinde, artıkların normallik varsayımını sağlaması için modelden elde edilen standartlaştırılmış artıkların köşegen çizgi üzerinde hizalanması beklenir. Grafik 3'ten ise, modelin artıklarının normal dağıldığı görülür. Bu bulgular, modelin istatistiksel geçerliliğini desteklemekte ve sonuçların güvenilirliğini artırmaktadır.

#### 4.2. Seri Aracılık Modeli

Lojistik performans ve sürdürülebilir kalkınma arasındaki ilişkiye inovasyon ve kentleşmenin aracılık edip etmediğini test etmek için seri aracılık analizi uygulanmıştır. Bu yaklaşımın avantajı, her bir aracı değişkenin dolaylı etkisinin elde edilmesinin yanı sıra bu iki aracı değişkenden geçen dolaylı etkinin araştırılmasına da olanak tanınmasıdır (Hayes, 2013). Şekil 3 bu modelleri göstermekte ve yol katsayılarının tahminlerini belirlemektedir.

Şekil 3: Seri Aracılık Modeli Tahmin Sonuçları



Şekil 3, SPSS PROCESS (Model 6) kullanılarak, 10.000 önyükleme örneğine dayalı %95 Bootstrap güven aralığı (CI) ile lojistik performansın sürdürülebilir kalkınma üzerindeki dolaylı etkilerini, inovasyon ve kentleşme aracılığıyla incelemek amacıyla oluşturulmuştur. CI sıfır içermiyorsa dolaylı etki istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmektedir. 161 ülkeyi içeren 10000 alt örneğe dayalı sonuçlar, tüm dolaylı etkiler için %95 güven aralıklarının sıfırı içermediğini kanıtıyor ve lojistik performans ile sürdürülebilir kalkınma arasında aracı olarak önerilen yapıları (inovasyon ve kentleşme) doğrulamaktadır. Dolaylı etkilerin tahminleri, yol tahminleri için %95 düzeltilmiş Bootstrap güven aralıklarıyla birlikte sağlanmaktadır.

H<sub>1</sub> hipotezi lojistik performansın inovasyon üzerindeki etkisini belirtmektedir. Anlamlılık testi, etkinin anlamlı ve pozitif olduğu sonucunu göstermektedir (a<sub>1</sub>: 2.991; %95CI [2.240; 3.743]; t:7.892; p<0.05), bu da H<sub>1</sub>'i desteklemektedir. H<sub>2</sub> hipotezi inovasyonun kentleşme üzerindeki etkisini belirtmektedir. Anlamlılık testi, etkinin anlamlı ve pozitif yönlü olduğu sonucunu göstermektedir (d<sub>1</sub>: 0.619; %95CI [0.536; 0.703]; t:14.665; p<0.05), bu da H<sub>2</sub>'yi desteklemektedir. H<sub>3</sub> için, kentleşmenin sürdürülebilir kalkınma üzerinde anlamlılığı test edilmektedir. Tahmin sonucu etkinin anlamlı ve pozitif olduğunu gösterir (b<sub>2</sub>: 0.070; %95CI [0.035; 0.105]; t:3.954; p<.05). Bu nedenle, H<sub>3</sub> desteklenmektedir. H<sub>4</sub> için, lojistik performansın inovasyon aracılığıyla sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkisi araştırılmaktadır. Bu durumda etki anlamlı ve negatif yöndedir (a<sub>1</sub>b<sub>1</sub>:-0.086; %95CI [-0.181; -0.000]; t:-2.175; p<0.05). H<sub>5</sub> için, lojistik performansın kentleşme aracılığıyla sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkisi araştırılmaktadır. Etkinin anlamlı

ve negatif olduğu sonucuna varılır ( $a_2b_2$ : -0.0757; %95CI [-0.128 -0.032];  $t$ :-5.288;  $p$ <0.05).  $H_6$  hipotezi ile lojistik performansın sürdürülebilir kalkınma üzerindeki doğrudan etkisi test edilir ( $c'$ ). Varsayılan etkinin anlamlı ve negatif olduğu görülür ( $c'$ : -0.207; %95CI [-0.289; -0.126];  $t$ :-5.053;  $p$ <0.05), bu da  $H_6$  yı desteklemektedir.  $H_7$  inovasyon ve kentleşmenin, lojistik performans ile sürdürülebilir kalkınma arasındaki ilişkiyi seri olarak aracılık ettiğini belirtmektedir. Böylece, inovasyon ve kentleşmenin dolaylı etkisi incelenmiştir. Lojistik performansın inovasyon ve kentleşme aracılığıyla sürdürülebilir kalkınma üzerindeki dolaylı etkisi anlamlıdır ( $a_1d_1b_2 = 0.1292$ , 95%CI [0.055; 0.217]),  $H_7$  de desteklenmektedir. Sonuç olarak çalışmanın tüm hipotezlerinin desteklendiği görülmektedir.

## 5. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma, lojistik performansın sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkilerini anlamak için inovasyon ve kentleşmenin aracılık rolünü incelemiştir. Çalışmadan elde edilen ilk bulguya göre, lojistik performansın inovasyon üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisi olduğu görülmektedir. Yani  $H_1$  hipotezi desteklenmektedir. Literatüre bakıldığında ise inovasyonun lojistik performans ile pozitif yönde olan ilişkisini destekleyen çalışmalar mevcuttur (Burmaoğlu, 2012; Bugarcic vd., 2024; Loucanova vd., 2022). Yine Çelebi (2021) çalışmasında lojistik performanslarını geliştiren ülkelerin bir inovasyon göstergesi olarak daha yüksek patent düzeyi elde edebileceğini ifade etmektedir. Bu çalışmada da inovasyon göstergesi olarak patent sayısı alındığı için elde edilen bulgunun literatür ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Çalışmadan elde edilen bir diğer sonuç ise, inovasyonun kentleşme üzerinde anlamlı ve pozitif yönde ( $H_2$ ) ve yine kentleşmenin sürdürülebilir kalkınma üzerinde anlamlı ve pozitif yönde bir etkisi olduğu ( $H_3$ ) bulgularıdır. Yani  $H_2$  ve  $H_3$  hipotezleri desteklenmektedir. İnovasyonun kentleşme üzerindeki etkisi ( $H_2$ ) incelendiğinde, Terzioğlu vd. (2020) çalışmasında, patent sayısının aksine kentsel inovasyon faaliyetlerinden sağlığa yapılan yatırımların, alt yapı göstergelerinin ve bireysel tasarruf/yatırım göstergelerinin kentleşme üzerinde olumlu yönde bir etkisi olduğu ifade etmektedir. Diğer taraftan, kentleşmenin gelişimini teşvik etmenin en etkili yolunun yeşil teknolojik inovasyon olduğu belirtilmektedir (Xu vd., 2022). Yine patentler gibi teknoloji yoğun yeniliklerin etkisinin en fazla kentleşmenin olduğu bölgelerde görüldüğü ifade edilir (Lenzi ve Perucca, 2020). Kentleşmenin sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkisine ( $H_3$ ) bakıldığında ise, literatürde her ne kadar daha fazla kentleşmenin daha fazla CO2 emisyonlarını beraberinde getirebileceği ifade edilse de (Liu vd., 2018) kentleşme düzeyinin sürdürülebilirlik üzerinde pozitif etkisinin olduğu ifade edilmektedir (Tan, vd., 2019). Literatürdeki önemli bulgulardan bir tanesi de kentleşmenin CO2 emisyonları üzerindeki etkilerinin azaltılmasının inovasyona bağlı olduğu bulgusudur (Sheng vd., 2019). Bu bulgular, sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin stratejiler geliştirilirken kentleşme ve inovasyon politikalarının bir arada ele alınmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Öyle ki inovasyonun yalnızca ekonomik büyümeye değil, aynı zamanda kentleşmenin sürdürülebilir bir şekilde gerçekleşmesine de katkı sunduğu ifade edilebilir. Yine yenilikçi teknolojilerin ve sürdürülebilir uygulamaların kentleşme süreçlerine katkı sağlayacağı da açıktır.

Çalışmadan elde edilen diğer bulgulara bakıldığında ise lojistik performansın kentleşme ( $H_4$ ) ve inovasyon ( $H_5$ ) aracılığıyla sürdürülebilir kalkınma üzerinde anlamlı ve negatif etkisi olduğu yönündedir. Yani  $H_4$  ve  $H_5$  hipotezleri desteklenmektedir. Yapılan çalışmalara bakıldığında inovasyon ve kentleşmenin sürdürülebilirlik için önemli birer gösterge oldukları ifade edilmektedir (Silvestre ve Tirca, 2019; Leachs vd., 2012; Seebode vd., 2012; Karakurt Tosun, 2009; Magazzino vd., 2021 ve Tan vd., 2019). Lojistik performansın kentleşme aracılığıyla sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkisi (-0.757) ve lojistik performansın inovasyon aracılığıyla sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkisi (-0.086) olarak elde edilmiştir. Çalışmanın altıncı bulgusu ise lojistik performansın sürdürülebilir kalkınma üzerinde doğrudan etkisi olduğudur. Yani,  $H_6$  hipotezi desteklenmektedir.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, Lojistik Performans Endeksinin Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi üzerindeki doğrudan etkisinin negatif olduğu ( $c'=-0.207$ ) ancak inovasyon ve kentleşme aracılığıyla dolaylı etkiler ortaya çıkardığı görülmektedir. İnovasyon Lojistik Performans Endeksinin Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi üzerindeki etkisini arttırmış olsa da negatiften pozitive dönmesine yardımcı olamamıştır. Kentleşme ise, Lojistik Performans Endeksinin Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi üzerindeki etkisini düşürmüştür. Bu bulgular literatürdeki diğer çalışmalar ile karşılaştırıldığında, farklı örneklemeler için farklı sonuçların yer aldığı yönündedir. Örneğin, Larson (2021) çalışmasında lojistik performans ile sürdürülebilirlik arasında negatif ve anlamlı bir ilişki olduğunu, dolayısıyla yüksek lojistik performansın çevresel bozulmaya yol açabileceğini ifade etmektedir ve çalışmamızın bulgusunu desteklemektedir. Diğer taraftan, Korkmaz vd. (2022)'nin Avrupa Birliği ülkeleri üzerinde yaptıkları çalışmaya göre Lojistik Performans Endeksi ile sürdürülebilirlik düzeyleri arasında pozitif ve düşük düzeyde korelasyon olduğu görülmektedir. Yine Alkan ve Merdivenci (2021) lojistik performans açısından her yıl üst sıralarda yer alan ülkelerin sürdürülebilir kalkınma açısından farklı sıralamalarda yer alabileceğini ifade etmektedirler. Elde ettikleri bu sonucun sürdürülebilir temelli projeler ve yatırımlar ile ülkelerin coğrafi konumlarının etkilerinden kaynaklı olabileceğini ileri sürmektedirler.

Lojistik performans ile sürdürülebilir kalkınma arasındaki ilişkide inovasyon ve kentleşmenin seri aracılık etkisi anlamlı ve pozitif olduğu yönündedir. Yani H7 hipotezi de desteklenmektedir. İnovasyon ve kentleşme ikisi birlikte negatif olan etkiyi pozitive çevirmiştir. Lojistik performansın sürdürülebilir kalkınmaya pozitif katkı yapabilmesi için yenilikçi teknolojilerle desteklenmesi, çevresel ve sosyal yozlaşma yaratmadan kentleşmenin gerektiğini göstermektedir. Literatüre bakıldığında inovasyonun sürdürülebilirlik ile olan pozitif yöndeki ilişkisini destekleyen çalışmalar (Kuzma vd., 2020; Silvestre ve Tirca, 2019) olduğu ve yine kentleşme ve inovasyonun lojistik performansı önemli düzeyde artırdığı (Magazzino vd., 2021) ifade edilmektedir. Dolayısıyla etkin bir inovasyon ve sağlıklı bir kentleşme ile lojistik performansın sürdürülebilir kalkınma üzerinde etkisi olacağı açıktır.

Genel olarak değerlendirmek gerekirse, lojistik performansın sürdürülebilir kalkınmaya olan katkısını artırabilmek için inovasyon ve kentleşme politikalarına önem verilmesi gerekmektedir. Lojistik sektöründe inovasyon teşvik edilmeli ve bu yeniliklerin kentleşme süreçlerine entegre edilmesi sağlanmalıdır. Stok yönetimi ve depolama, çevre dostu ambalaj kullanımı, bilgi akışı gibi faaliyetlerin etkin bir şekilde gerçekleşmesi ve yine taşıma araçlarının uygun ve doğru seçimi sürdürülebilirliğe katkı sağlayacaktır. Ayrıca, lojistik faaliyetlerin çevresel sürdürülebilirliği destekleyecek şekilde düzenlenmesi ve olası negatif etkilerinin minimize edilmesi gerekmektedir. Politikacılar, lojistik performansını artırmaya yönelik stratejiler geliştirirken çevresel sürdürülebilirlik ve sosyal sorumluluk ilkelerini de dikkate almalıdırlar. Bu sayede, lojistik performans faaliyetleri sürdürülebilir kalkınmaya daha olumlu bir katkı sağlayacaktır. Yine Lojistik Performans Endeksinin alt bileşenlerine baktığımızda gümrükleme sürecinin etkin ve verimli olması, ulaşım, ticaret ve telekomünikasyon altyapısının kaliteli olması, lojistik hizmetlerinin kalitesi ve yetkinliği, sevkiyatları takip etme yeteneği, zamanında teslim edilmesi, uluslararası taşımacılığın düzenlenmesinin kolaylığı, maliyet etkinliği gibi konular ülkelerin lojistik performanslarını artıracaktır. Yine, yalnızca ekonomik değil, sürdürülebilirliğin çevresel ve sosyal faktörlerini de dikkate alan ülkelerin büyümeye devam edecekleri ortadadır. Lojistik performansın kentleşme aracılığıyla sürdürülebilir kalkınma üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmek için kapsayıcı ve sürdürülebilir şehir planlaması yapılmalıdır. Trafik, altyapı ve lojistik merkezleri gibi kritik alanlarda çevresel ve sosyal faktörler dikkate alınmalıdır.

Gelecekte yapılacak çalışmalarda lojistik performans ile sürdürülebilirlik arasındaki ilişkiye aracılık edebilecek farklı faktörler değerlendirilebilir. Bu faktörler arasındaki ilişkileri daha derinlemesine anlamak ve sürdürülebilirlik ile uyumlu politikaların geliştirilmesi gerekmektedir. Değişkenler arasındaki ilişkilerin farklı örneklemelerde değerlendirilmesi de çalışmanın bulgularının genellenebilirliğine katkı sağlayacaktır.

**Destek ve Teşekkür Beyanı:** Bu araştırmanın hazırlanmasında herhangi bir dış destek alınmamıştır. Bu çalışma, 2024 yılı Hopa Uluslararası Lojistik kongresinde bildiri olarak sunulan çalışmadan üretilmiştir.

**Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan:** Bu çalışmanın hazırlanmasında katkı sunan yazarların katkı oranı eşittir.

**Çatışma Beyanı:** Araştırmanın yazarları olarak herhangi bir çıkar çatışma beyanımız bulunmamaktadır.

**Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı:** Bu araştırmanın her aşamasında “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesinde belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Bu çalışmanın yazım sürecinde etik kurallarına uygun alıntı yapılmış ve kaynakça oluşturulmuştur. Çalışma intihal denetimine tabi tutulmuştur.

## Kaynakça

- Acar, Z. ve Günsel, A. (2010). The Effects of Process Innovation in Logistics Service. *In Proceedings of the 5th European Conference on Innovation and Entrepreneurship*, 01 September 2010, 1-9, Athens, Greece.
- Akçacı, T. ve Yılmaz, Ö. (2020). İnovasyon ve Lojistik Performans İlişkisi: Gelişen Piyasa Ekonomileri Analizi, *Eurasian Conference on Language and Social Sciences*, 5-6 February 2022, 172-187, Daugavpils, Latvia.
- Aktaş, İ. (2019). Lojistik Performans Endeksi ile Ekonomik Özgürlük Endeksinin Küresel Ticareti Kolaylaştırmaya Etkisinin İncelenmesi. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Akyol, H. (2020). Teknolojik İnovasyon Sürdürülebilir Kalkınma Üzerinde Teşvik Edici Bir Faktör müdür? *Aydın İktisat Fakültesi Dergisi*, 5(2), 14-24.
- Alkan, G. ve Merdivenci, F. (2021). Sürdürülebilir Kalkınma Açısından Lojistik Performans Endeksine Göre Seçilen Ülkelerin Entropi Temeline Dayalı EDAS Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 627-641.
- Aslan, İ. (2018). Girişimcilik ile İnovasyon Stratejilerinin KOBİ'lerin Sürdürülebilirliği ve Performansına Etkileri Üzerine Bir Araştırma. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Bozkurt, C. ve Mermertaş, F. (2019). Türkiye ve G8 Ülkelerinin Lojistik Performans Endeksine Göre Karşılaştırılması. *İşletme İktisat Çalışmaları Dergisi*, 7(2), 107-117.
- Bugaric, F.Z., Mijuskovic, V.M. ve Acimovic, S. (2024). Innovation and New Technologies as Determinants of Logistics 4.0. *Politicka Ekonomie*, 72(1), 102-121.
- Burmaoğlu, S. (2012). Ulusal İnovasyon Göstergeleri ile Ulusal Lojistik Performansı Arasındaki İlişki: AB Ülkeleri Üzerine Bir Araştırma. *Ege Akademik Bakış*, 12(2), 193-208.
- Çelebi, Ü. (2021). The Impact of Logistics Performance Index upon Gross Domestic Product: Mediating Roles of Foreign Direct Investment and Patents. *Journal of Global Strategic Management*, 15 (1), 29-46.
- Demir, E., Huang, Y., Scholts, S., ve Van Woensel, T. (2015). A Selected Review on the Negative Externalities of the Freight Transportation: Modeling and Pricing. *Transportation Research Part E: Logistics And Transportation Review*, 77, 95-114.
- Demirdögen, O., Erdal, H., ve Akbaba, A. İ. (2018). The Analysis of Factors that Affect Innovation Performance of Logistics Enterprises in Turkey. F. Bakırcı, T. Heupel, O. Kocagöz, Ü. Özen (Eds.) *German-Turkish Perspectives on IT and Innovation Management: Challenges and Approaches* (s. 143-164) içinde. Springer.
- Dey, A., LaGuardia, P. ve Srinivasan, M. (2011). Building Sustainability in Logistic Operations: A Research Agenda. *Management Research Review*, 34(11), 1237-1259.

- Dişli Bayraktar, E. ve Ayyıldız, H. (2021). İnovasyon Stratejilerinin Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansına Etkisi: Mobilya Firmaları Üzerinde Bir Uygulama. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 60, 189-214.
- Erdir, A. (2013). Kentsel Lojistik İzmir İli İçin Bir Uygulama. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Firdous, R. C., Sarvjeet, K. et. al. (2023). Exploring Dynamic Nexus between Economic Growth, Environmental Degradation, and Public Health in Pakistan: A Moderated Mediation Approach. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 13(1), 241 - 249.
- Gedik, Y. (2020). Sosyal, Ekonomik ve Çevresel Boyutlarla Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma. *Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 3(3), 196-215.
- Gujarati, D.N. (2004). *Basic Econometrics* (4th Edition). New York: McGraw-Hill Companies.
- Hayes, A. F. (2013). *Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-Based Approach*. New York: Guilford Press.
- Hickel, J. (2020). The Sustainable Development Index: Measuring the Ecological Efficiency of Human Development in the Anthropocene. *Ecological Economics*, 167. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.05.011>
- Holden, E., Linnerud, K., Banister, D., Schwanitz, V., ve Wierling, A. (2017). *The Imperatives of Sustainable Development: Needs, Justice, Limits*. Routledge.
- Karakurt Tosun, E. (2009). Sürdürülebilirlik Olgusu ve Kentsel Yapıya Etkileri. *PARADOKS Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi*, 5(2), 163-174.
- Korkmaz, O, Demirci, A., Bolat, S., Bedlek, P. ve İşbilir, H.A (2022). Avrupa Birliği Üyesi Ülkelerin Lojistik Performansları ile Sürdürülebilirlik Düzeylerinin Karşılaştırılması. *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 8(1), 122-137.
- Korucuk, S. (2021). Ordu ve Giresun İllerinde Kentsel Lojistik Performans Unsurlarına Yönelik Karşılaştırmalı Bir Analiz. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26, 141-155.
- Kuzma, E., Padilha, L. S., Sehnem, S., Julkovski, D. J., ve Roman, D. J. (2020). The Relationship Between Innovation and Sustainability: A Meta-analytic Study. *Journal of Cleaner Production*, 259. DOI:[10.1016/j.jclepro.2020.120745](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120745)
- Leach, Melissa vd., (2012). Transforming Innovation for Sustainability. *Ecology and Society*, 17 (2), 1-16.
- Lee, M. S. (2024). The Relationship Between Green İnnovation and Sustainable Growth in Korean Companies: Moderated Mediation Effect of ESG Score by Industry. *Sustainable Development*, 32(3), 2797-2810. <https://doi.org/10.1002/sd.2807>
- Lenzi, C., ve Perucca, G. (2020). The Nexus Between Innovation and Wellbeing across the EU Space: What Role for Urbanisation? *Urban Studies*, 57(2), 323-349.
- Liu, J., Yuan, C., Hafeez, M., ve Yuan, Q. (2018). The Relationship between Environment and Logistics Performance: Evidence from Asian Countries. *Journal of Cleaner Production*, (204), 282-291.
- Loucanova, E., Olsiakova, M., ve Palus, H. (2022). The Relationship of Innovation and the Performance of Business Logistics in the EU. *Acta Logistica*, 9(4), 479-485.
- Magazzino, C., Alola, A. A., ve Schneider, N. (2021). The Trilemma of Innovation, Logistics Performance, and Environmental Quality in 25 Topmost Logistics Countries: A Quantile Regression Evidence. *Journal of Cleaner Production*, 322, 129050.



- Maier, D., Maier, A., Aşchilean, I., Anastasiu, L., ve Gavriş, O. (2020). The Relationship Between Innovation and Sustainability: A Bibliometric Review of the Literature. *Sustainability*, 12(10), 4083.
- Marti, L., Puertas, R. ve Garcia, L. (2014). The Importance of the Logistic Performance Index in International Trade. *Applied Economics*, 46(24), 2982-2992.
- OECD/Eurostat (2005), *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data (3rd Edition)*. The Measurement of Scientific and Technological Activities, Paris: OECD Publishing, <https://doi.org/10.1787/9789264013100-en>.
- Özkök, G.A. ve Yardımcı, İ. (2016). Perakende Sektöründe Yeşil Lojistik Uygulamaları. *Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi*, 26-28 Mayıs 2016, Mersin.
- Sachs, J. D., Schmidt-Traub, G., Mazzucato, M., Messner, D., Nakicenovic, N., ve Rockström, J. (2019). Six Transformations to Achieve the Sustainable Development Goals. *Nature Sustainability*, 2(9), 805-814.
- Sachs, J.D. (2012). From Millenium Development Goals to Sustainable Development Goals. *The Lancet*, 379(9832), 2206-2211.
- Savrun, B. ve Mutlu, H.M. (201 9). Kent Lojistiği Üzerine Bibliyometrik Analiz. *Kent Akademisi*, 12(2), 364-386.
- Seebode, D., Jeanrenaud, S., ve Bessant, J. (2012). Managing Innovation for Sustainability. *R&D Management*,42(3), 195-206.
- Sheng, Y., Miao, Y., Song, J., ve Shen, H. (2019). The Moderating Effect of Innovation on the Relationship Between Urbanization and CO2 Emissions: Evidence from Three Major Urban Agglomerations in China. *Sustainability*, 11(6), 1633.
- Silvestre, B. S., ve Țircă, D. M. (2019). Innovations for Sustainable Development: Moving Toward a Sustainable Future. *Journal of Cleaner Production*, 208, 325-332.
- Stafford-Smith, M., Griggs, D., Gaffney, O., Ullah, F., Reyers, B. vd. (2017). Integration: the Key to Implementing the Sustainable Development Goals. *Sustainability Science*, 12, 911-919.
- Sustainability Development Index (2020). Erişim adresi: <https://www.sustainabledevelopmentindex.org>
- Swamidass, P.M. (2000). *Seven "Rights" of Logistics*. Swamidass P.M. (Ed.) Encyclopedia of Production and Manufacturing Management içinde. Boston: Springer.
- Tabachnick, B. G., ve Fidell, L. S. (1996). *Using Multivariate Statistics (3rd ed.)*. New York: Harper Collins.
- Tan, L., Wu, Q., Li, Q., Cheng, W., ve Gu, Y. (2019). A Panel Analysis of the Sustainability of Logistics Industry in China: Based on Non-Radial Slacks-Based Method. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 21948-21963.
- Terzioğlu, M. K., Yücel, M. A., Demirkıran, S., ve Acaroğlu, D. (2020). Kentsel İnovasyonun Kentleşme Üzerine Mekânsal Etkisi. *İdealkent*, 11(30), 592-620.
- The World Bank (2023), Logistics Performance Index (LPI), Erişim Adresi: <https://lpi.worldbank.org/about>
- The World Bank. (2018). *Connecting to Compete 2018: Trade Logistics in the Global Economy. The Logistics Performance Index and Its Indicators*. Washington, DC: World Bank. <https://lpi.worldbank.org/report>

- Tutar, E., Tutar, F., ve Yetişen, H. (2009). Türkiye'de Lojistik Sektörünün Gelişmişlik Düzeyinin Seçilmiş AB Ülkeleri (Romanya ve Macaristan) ile Karşılaştırmalı Bir Analizi. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2009(2), 190-216.
- Urhie, E., Afolabi, A., Matthew, O., Osabohien, R. ve Ewetan, O. (2020) Economic Growth, Air Pollution And Health Outcomes in Nigeria: A Moderated Mediation Model, *Cogent Social Sciences*, 6(1), 1-14. Doi: [10.1080/23311886.2020.1719570](https://doi.org/10.1080/23311886.2020.1719570)
- Vasiliauskas, A.V., Zinkeviciute, V. ve Simonyte, E. (2013). Implementation of the Concept of Green Logistics Referring to it Applications for Road Freight Transport Enterprises. *Business Theory and Practice*, 14(1), 43-50.
- Wan, B., Wan, W., Hanif, N., ve Ahmed, Z. (2022). Logistics Performance and Environmental Sustainability: Do Green Innovation, Renewable Energy, and Economic Globalization Matter? *Frontiers in Environmental Science*, 10, 996341.
- Xu, Y., Zhang, R., Fan, X., ve Wang, Q. (2022). How Does Green Technology Innovation Affect Urbanization? An Empirical Study From Provinces of China. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(24), 36626-36639.
- Yıldız Çankaya, S. ve Sezen, B. (2015). Ekolojik Yenilik ile Sürdürülebilirlik Performansı Arasındaki İlişkide Çevresel Belirsizliğin Moderatör Etkisi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 11(24), 111-134.