



BULLETIN OF ECONOMIC THEORY AND ANALYSIS

Journal homepage: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/beta>

Eko-inovasyon Farkındalığının Web of Science Veri Tabanına Dayalı Bibliyometrik Analizi

Meltem TARI ÖZGÜR  <https://orcid.org/0000-0002-0756-0882>

To cite this article: Tari Özgür, M. (2024). Eko-inovasyon Farkındalığının Web of Science Veri Tabanına Dayalı Bibliyometrik Analizi. *Bulletin of Economic Theory and Analysis*, 9(1), 89-111.

Received: 08 Sep 2023

Accepted: 27 Oct 2023

Published online: 29 Feb 2024



©All right reserved



Bulletin of Economic Theory and Analysis

Volume 9, Issue 1, pp. 89-111, 2024

<https://dergipark.org.tr/pub/beta>

Original Article / Araştırma Makalesi

Received / Alınma: 08.09.2023 Accepted / Kabul: 27.10.2023

Eko-inovasyon Farkındalığının Web of Science Veri Tabanına Dayalı Bibliyometrik Analizi

Meltem TARI ÖZGÜR^a

^a Dr. Öğretim Üyesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lapseki Meslek Yüksekokulu, Finans Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, Çanakkale, TÜRKİYE

<https://orcid.org/0000-0002-0756-0882>

ÖZ

Son çeyrek yüzyıl iklim değişikliğinin sınırlandırılması konusunda küresel iş birliği için yoğun çabanın sergilendiği bir dönem olmuştur. Uluslararası kuruluşların ortak rotası haline gelen yeşil büyüme ancak eko-inovasyon ile sağlanabilir. Eko-inovasyonun üretim, pazarlama ve tüketim süreçlerinde sağlayacağı gelişmeler ile sera gazı salımı ve beraberinde küresel ortalama sıcaklık artışının azaltılması hedeflenmektedir. Bu çalışmanın amacı eko-inovasyon konusunu ele alan akademik makalelerin bibliyometrik analizini yaparak konu ile ilgili farkındalığın gelişimini, ülkelere ve araştırma alanlarına yayılımını ortaya koymaktır. Bu amaçla Web of Science (WoS) veri tabanı kullanılarak 1996-2022 döneminde yayımlanan 1622 makale incelenmiştir. Eko-inovasyon konusundaki akademik çalışmaların 2010'lu yıllarda gündemde yer bulmaya başladığı, 2015 yılından itibaren uluslararası anlaşmaların etkisi ile ivme kazandığı görülmüştür. Çok sayıda araştırma alanına yayılan çalışmaların büyük oranda Avrupa adresli olduğu ve etki faktörü yüksek dergilerin ön planda olmasının konunun önemine işaret ettiği sonuçlarına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler

Eko-inovasyon,
Yeşil Büyüme,
Sürdürülebilir
Kalkınma

JEL Kodu

O3, Q01, Q50

İLETİŞİM Meltem TARI ÖZGÜR ✉ mtozgur@comu.edu.tr 📧 Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lapseki Meslek Yüksekokulu, Finans Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, Çanakkale, TÜRKİYE

Bibliometric Analysis of Eco-innovation Awareness Based on Web of Science Database

ABSTRACT

Particularly in the last quarter century, it is seen that intense efforts have been made for a global cooperation on the limitation of climate change. Green growth, which has become the common route of international organizations, can only be achieved with eco-innovation. The advancements in eco-innovation in production, marketing and consumption aim to decrease greenhouse gas emissions and prevent a rise in global average temperature. The aim of this study is to reveal the development of awareness on the eco-innovation and its spread to countries and research areas by making a bibliometric analysis of academic articles dealing with the subject of eco-innovation. For this purpose, 1622 articles published between 1996-2022 were analyzed using the Web of Science (WoS) database. It has been observed that academic studies on eco-innovation have gained momentum with the effect of international agreements since 2015, when they began to be on the agenda in the 2010s. It has been concluded that the studies spanning many research areas are mostly European and the fact that journals with high impact factor are at the forefront indicates the importance of the subject.

Keywords

Eco-innovation, Green Growth, Sustainable Development

JEL Classification

O3, Q01, Q50

1. Giriş

21. yüzyıl insanoğlunun bir yanda ilerleme, yenilik, iyimserlik ve artan çevresel farkındalık diğer yanda ise büyüyen ve yaşlanan nüfus, artan küresel eşitsizlik ve ekonomik sistemlerin çöküşünü bir arada gördüğü bir zaman dilimidir (Ramos vd., 2018). Bu tablo ekonomik büyümenin toplumun refahı için tek başına yeterli olmadığı görüşünün küresel çapta kabul görmesini sağlamıştır. Böylece sürdürülebilir kalkınma ilgili her platformda önemli bir gündem olarak yerini almıştır. Sürdürülebilir kalkınma ekonomi boyutunun yanı sıra sosyal ve çevresel boyutları da gözeterek toplumun refah seviyesinde sağlanan iyileşmeyi ifade etmektedir. Refah seviyesinde sağlanan artışın getirilerinden toplumun her bireyinin faydalanabilmesi dolayısıyla kalkınmanın kapsayıcı olması sürdürülebilir kalkınmanın vazgeçilmez ilkesidir.

Yeşil büyüme sürdürülebilir kalkınmanın önemli bir parçasıdır (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2013). Ekonomik büyüme ve kalkınma sağlanırken toplum refahı için gereken kaynakların ve çevresel hizmetlerin doğal varlıklardan elde edilebilmesi yeşil büyüme olarak tanımlanmıştır (OECD, 2011). Çeşitli disiplinlerdeki son araştırmalar, kirlilik, biyoçeşitliliğin kaybı, küresel ısınma, ozon tabakasının incilmesi ve tropikal ormansızlaşma gibi

çevresel sorunlara ilişkin olarak bireylerin artan duyarlılığını tespit etmektedir (Ott & Soretz, 2018). Bu sebeple yeşil büyüme politikacılar ve diğer karar vericiler açısından genellikle ekonomik yavaşlamaya yol açtığı varsayılan geleneksel çevre koruma yaklaşımlarından daha çekici gelmektedir (Capasso vd., 2019). Bunun bir neticesi olarak 2012 yılında Birleşmiş Milletler (BM) Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (Rio+20), yeşil ekonomiyi öncelikli eylem temaları olan sürdürülebilir kalkınma ve yoksulluğun azaltılması ile ilişkilendirmiş ve konferansın başlangıcında yeşil büyümeye güçlü destek dile getirilmiştir (UN, 2012; Vazquez-Brust vd., 2014). Avrupa Birliği (AB) ise 2019 yılında Avrupa Yeşil Mutabakatını ilan ederek yeşil büyümeye dayalı bir kalkınma modeli aracılığıyla 2050 yılında iklime zararsız (iklim-nötr) ilk kıta olma hedefini ortaya koymuştur.

Yeşil büyüme ve sürdürülebilir kalkınmaya olan ilginin arttığı bu dönemde çevresel problemlerin de hız kesmeden yoğunlaştığı görülmektedir. Artan sera gazı salımı, okyanusların asidifikasyonuna ve atmosferdeki değişimlere neden olarak küresel yüzey sıcaklığında artış (küresel ısınma), yağış sıklığında ve miktarında değişim ve deniz seviyesinde yükselme olarak ifade edilen iklim değişikliğini tetiklemektedir. İklim değişikliği ise kuraklık, sel, fırtına, ısı dalgaları ve yangınlar gibi iklim olaylarını beraberinde getirmektedir (Salm vd., 2021; Smith & Lenhart, 1996). Söz konusu iklim olaylarının sayısı, sıklığı ve boyutlarındaki artış günümüzde özellikle kırılgan bölgelerde yaşayan toplumların daha fazla etkilenmesi ile sonuçlanmaktadır. Söz konusu olumsuz etkilerin azaltılması için uluslararası tüm platformlarda sera gazı salımının azaltılması gerekliliği ifade edilmektedir. Azalmanın sağlanabilmesi için çevresel etkileri sınırlaması beklenen yenilik (inovasyon) odaklı yaklaşımların yaygınlaştırılması önemli bir araçtır.

Eko-inovasyon söz konusu beklentiye yönelik özel bir inovasyon türüdür. Yeşil büyüme ve dolayısıyla sürdürülebilir kalkınma için önemli bir itici güç olarak kabul edilen eko-inovasyon üretim, pazarlama ve tüketim süreçlerinde çevresel etkiyi azaltmayı sağlayan inovasyonları kapsamaktadır. Eko-inovasyonun çok boyutlu bir kavram olması politikacıların ya da diğer karar vericilerin uygun politikalar oluşturmasını zorlaştıran bir durumdur. Uygun bir politika oluşturabilmek için eko-inovasyon girdilerinin, çıktılarının ve sosyo-ekonomik kazanımlarının en doğru biçimde ölçülmesi gerekir.

Bu çalışmada Web of Science (WoS) veri tabanı kullanılarak eko-inovasyon üzerine bibliyometrik analiz gerçekleştirilmiş, ilgili makalelerin zaman içinde sayısal ve bölgesel

gelişimine ilaveten WoS araştırma alanı kategorilerine dağılımı elde edilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında konuyla ilgili artan farkındalığın ne ölçüde çıktıya dönüştüğü ve hangi araştırma alanlarında yoğunlaştığı ortaya konulmuştur.

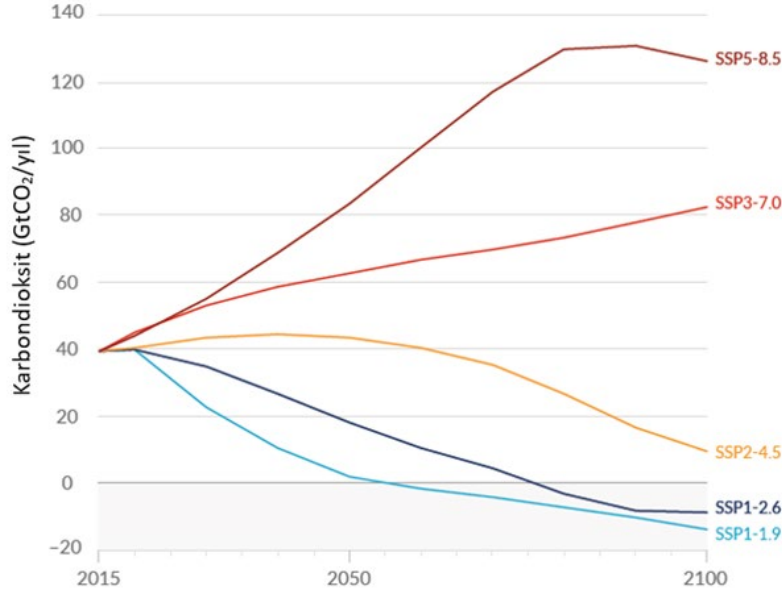
2. Küresel Isınma

2.1. Güncel Görünüm ve Senaryolar

Küresel ısınma günümüzde Dünya'nın geleceğini tehdit eden en önemli unsurlardan biri olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle küresel yüzey sıcaklığındaki artış insanlığın ortak kaygısı olarak benimsenmiştir. Küresel yüzey sıcaklığı 2011-2020 döneminde 1850-1900 dönemine göre 1,1 °C artmıştır. Gözlemlenen bu ısınmanın kırımını incelendiğinde doğal (güneş ve volkanik) faktörlerin neredeyse hiç katkısının bulunmadığı, ısınmanın tamamının insan aktiviteleri ile ortaya çıkan sera gazı kaynaklı olduğu bilinmektedir. Üstelik sera gazı salımı giderek hızlanmaktadır. Önemli bir sera gazı olarak karbondioksit ele alındığında kümülatif net salımın %58'inin 1850-1989 döneminde, %42'sinin ise 1990-2019 döneminde gerçekleştiği görülmektedir. Öte yandan küresel net sera gazı salımı değerlendirildiğinde 2019 yılındaki salım, 2010 ve 1990 yıllarına oranla sırasıyla %12 ve %54 oranında daha yüksektir.

Küresel ısınmanın bir neticesi olarak ortaya çıkan iklim değişikliği nedeniyle dünyanın tüm bölgelerinde sıra dışı hava ve iklim olayları gerçekleşmektedir. Bu olaylardan en fazla etkilenen kesimlerin, iklim değişikliğine en az katkıda bulunmuş olan kırılgan bölgelerde yaşayan toplumlar olması son derece adaletsiz bir durumu işaret etmektedir. Kırılgan bölgelerde 2010 ile 2020 yılları arasında sel, kuraklık ve fırtına nedeniyle hayatını kaybedenlerin sayısı kırılgan olmayan bölgelere oranla 15 kat fazladır (IPCC, 2023).

Küresel ısınmanın farklı sera gazı salımı senaryolarına göre kısa (2021-2040), orta (2041-2060) ve uzun vadede (2081-2100) boyutları ile ilgili bir değerlendirme Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından yapılmış ve 6. Değerlendirme Raporu (AR6) kapsamında yayımlanmıştır. Şekil 1'de sera gazı salımı senaryoları görülmektedir.



Şekil 1. Farklı Sera Gazı Salımı Senaryoları (IPCC, 2021).

SSP5-8.5 ve SSP3-7.0 sırasıyla çok yüksek ve yüksek sera gazı salımı senaryolarıdır ve yine sırasıyla 2050 ve 2100 yıllarında mevcut salımın iki katı seviyesine çıkacağı öngörülmektedir. Orta sera gazı salımı senaryosu olan SSP2-4.5 ile 2050 yılına kadar mevcut salımın yaklaşık aynı kalacağı öngörülmektedir. SSP1-2.6 ve SSP1-1.9 sırasıyla düşük ve çok düşük sera gazı salımı senaryolarıdır ve 2050 sonrasında salım seviyesinin negatife dönüşeceği gibi iyimser bir öngörüye dayanmaktadırlar.

Bu senaryolar üzerinden bir değerlendirme yapıldığında uzun vadede küresel yüzey sıcaklığının 1850-1900 dönemine göre en düşük sera gazı salımı senaryosunda (SSP1-1.9) 1,0 ile 1,8 °C, en yüksek sera gazı salımı senaryosunda (SSP5-8.5) ise 3,3 ile 5,7 °C arasında artması beklenmektedir. Küresel yüzey sıcaklığında 1 °C artış olması halinde her 10 yılın 2,8'inde maksimum hava sıcaklığının aşılması beklenirken, 4 °C artış için bu değer 9,4'tür (IPCC, 2021). Bu durum küresel ısınmanın ve dolayısıyla iklim değişikliğinin sınırlandırılmaması halinde küresel ölçekte sel, kuraklık ve fırtına felaketlerinin sıklığında ve şiddetinde önemli bir artış olacağı anlamını taşımaktadır. Dolayısıyla gerekli önlemlerin alınmaması halinde bu felaketlerin daha fazla can ve mal kaybına neden olacağı sonucuna varılabilir.

2.2. Uluslararası Anlaşmalar

Söz konusu olumsuz sonuçların gerçekleşmemesi için uluslararası platformlarda sürdürülen çabaların yoğunluğu 1980'li yıllardan bu yana giderek artmaktadır. Bir dönüm noktası olarak 1985

yılında kabul edilen Viyana Sözleşmesi, ozon tabakasının korunmasına yöneliktir. Sözleşmenin ardından 1987 yılında 196 ülkenin taraf olduğu ve ozon tabakasını incelten maddelerin kontrol altına alınması ile ilgili önlemleri düzenleyen Montreal Protokolü kabul edilmiştir. Türkiye bu protokolü 6 Haziran 1990 tarihli ve 3656 sayılı Kanunla onaylamış (Resmi Gazete, 1990) ve 19 Aralık 1991 tarihinde taraf olmuştur. Protokol farklı yıllarda yeni maddelerin eklenmesine ilaveten bilimsel, teknolojik ve ekonomik gerekçelerle yenilenmiştir.

1988 yılında IPCC'nin iklim değişikliğine neden olan küresel ısınmanın neredeyse bütünüyle insan kaynaklı olduğunu ortaya koymasının ardından Birleşmiş Milletler (BM) İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS), iklim değişikliğine karşı uluslararası iş birliğinin bir yansıması olarak 1992 yılında kabul edilmiş ve 1994 yılında yürürlüğe girmiştir. Türkiye bu sözleşmeyi 16 Ekim 2003 tarihli ve 4990 sayılı Kanunla onaylamış (Resmi Gazete, 2003) ve 24 Mayıs 2004'te taraf olmuştur. Sözleşme sera gazı salımını azaltmayı, bu azalımı sağlayacak teknoloji konusunda iş birliği yapmayı ve sera gazı azalımı sağlayan orman, okyanus ve göl gibi coğrafi unsurları (yutak ve hazne alanları) korumayı hedeflemiştir.

1997 yılında kabul edilip 2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolü ve 2015'te kabul edilip son derece kısa bir süre sonra 2016'da yürürlüğe giren Paris Anlaşması, BMİDÇS'nin iki uygulama aracı olarak görülebilir. Kyoto Protokolü, enerji verimliliğinin artırılması, yutak ve hazne alanlarının korunması ve geliştirilmesi, sürdürülebilir tarım ve yenilenebilir enerjinin teşvik edilmesi, sera gazı salımına yol açan sektörler için finansal şartların gözden geçirilmesi, sera gazı salımını azaltan sektörler için uygun reformların teşvik edilmesi gibi temalara yönelik düzenlemeler içermektedir. Türkiye bu protokolü 05 Şubat 2009 tarihli ve 5386 sayılı Kanunla onaylamış (Resmi Gazete, 2009) ve 26 Ağustos 2009'da taraf olmuştur. Paris Anlaşması ise Kyoto Protokolü'nün geçerliliğini yitirdiği 2020 yılı sonrasına yönelik olarak iklim değişikliği tehdidini kontrol altına almayı hedeflemektedir. Küresel ortalama sıcaklık artışının sanayileşme öncesi döneme (1850-1900 yılları arası) kıyasla 2 °C altında tutulması ve aynı döneme kıyasla 1,5 °C altında tutulması için gerekli çabanın gösterilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Ayrıca iklim değişikliğinin getirdiği zorluklara uyum sağlayabilme kabiliyetinin artırılması ile bu konudaki direnci güçlendirmek ve finans ortamını düşük salımlı kalkınma ile uyumlu hale getirerek küresel bir müdahale oluşturmak esas alınmıştır. Türkiye Paris Anlaşmasını 06 Ekim 2021 tarihli ve 7335 sayılı Kanunla onaylamış (Resmi Gazete, 2021) ve 10 Kasım 2021'de taraf olmuştur.

Sürdürülebilir Kalkınma İçin 2030 Gündemi (UN, 2015), iklim değişikliği ile mücadelede diğer bir eylem çağrısıdır. BM Üye Ülkeleri tarafından Eylül 2015'te Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesinde kabul edilen ve Binyıl Kalkınma Hedefleri'nin (BKH) (UN, 2000) devamı olarak 1 Ocak 2016'da yürürlüğe giren 2030 Gündemi, BKH'ye göre çok daha kapsamlı olup temel olarak 2030 yılına kadar aşırı yoksulluğu sona erdirmek, eşitsizlik ve adaletsizlik ile mücadele etmek ve iklim değişikliğini sınırlandırmak için üzerinde uzlaşılan Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA) ve söz konusu 17 amaca ait 169 hedef ve 232 göstergeden oluşmaktadır. Yoksulluğa ve açlığa son verilmesi, sağlık ve kaliteli yaşam, nitelikli eğitim, toplumsal cinsiyet eşitliği, temiz su ve sanitasyon, erişilebilir ve temiz enerji, insana yakışır iş ve ekonomik büyüme, sanayi, yenilikçilik ve altyapı, eşitsizliklerin azaltılması, sürdürülebilir şehirler ve topluluklar, sorumlu üretim ve tüketim, iklim eylemi, suda ve karada yaşam, barış, adalet ve güçlü kurumlar ile amaçlar için ortaklıklar başlıkları 17 amacı ortaya koymaktadır.

Sonuç odaklı bir çerçeve olan ve Küresel Amaçlar olarak da anılan SKA birbiriyle bağlantılı, birçok alana yayılmış ve önceliklidir (Swain & Ranganathan, 2021). Bir alandaki eylem diğerlerinin sonuçlarını etkileyeceği için kalkınma sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliği dengelemek durumundadır. Ülkelerin, en geride olan ülkelerin ilerlemesine öncelik vermesi; yoksulluğun, açlığın, AIDS'in, kadınlara ve kız çocuklarına karşı ayrımcılığın sona erdirilmesi gibi amaçlar çok yönlü yapıyı ortaya koymaktadır.

SKA'nın evrensel nitelikte olduğu ve sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarını kapsadığı, amaçlar ve hedeflerinin bütünleşmiş ve bölünmez olduğu Eylül 2019'da New York'ta BM Genel Merkezi'nde gerçekleştirilen SKA Zirvesi siyasi bildirisinde de ifade edilmiştir (UN, 2019). Küresel amaçlardan SKA 13, iklim değişikliği ve beraberinde gelişen olumsuz etkileri en aza indirmek olarak ifade edilmiştir. Bu amaca yönelik belirlenen hedefler arasında iklim değişikliğinin oluşturduğu tehlikelere ve doğal afetlere karşı direnç geliştirme, uyum sağlama ve bunlara karşı alınan önlemlerin ulusal politikalara ve stratejilere yansımalarının sağlanması bulunmaktadır.

SKA 13 bağlamında Türkiye'de özellikle 2010'lu yıllardan itibaren önemli gelişmeler sağlanmaktadır. Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi: 2010-2023 (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2010), Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Eylem Planı: 2011-2023 (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012) ve Yeşil Mutabakat Eylem Planı (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021) gibi

ulusal politika ve strateji belgeleri, iklim değişikliği ile mücadele ve etkilerinin sınırlandırılması konusunda önemli bir çerçeve oluşturmaktadır.

3. Eko-inovasyon

Yukarıda değinilen uluslararası ve ulusal anlaşmalar, eylem planları ve strateji belgelerinin tamamı küresel ısınmayı sınırlandırıp iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak için sera gazı salımını kontrol altına almayı mücadelenin ana eksenini olarak görmektedir. Bu sebeple son yıllarda geleneksel yenilik (inovasyon) kavramı yerini “yeşil inovasyon”, “çevresel inovasyon” ve “sürdürülebilir inovasyon” gibi kavramlara bırakmıştır. Yeşil inovasyon, bir şirketin çevresel hedeflerini, inovasyon süreçlerini, ürünlerini ve hizmetlerini bütünleştirerek çevreye olumsuz etkilerini azaltması olarak tanımlanabilir (Triguero vd., 2013). Watson vd. (2018), çevresel inovasyonun sürdürülebilir kalkınmanın çevre boyutu ile sınırlı kaldığını ifade etmişlerdir. Schiederig vd. (2012) ise sürdürülebilir inovasyonun yeşil ve çevresel inovasyondan farklı olarak ekonomik ve çevre boyutları dışında kalkınmanın diğer bir boyutu olan sosyal refahı da kapsadığını belirtmişlerdir. Uluslararası literatürde bu kavramların ayrı anlamlarda ve birbirlerinin yerine kullanıldığı çalışmaları görmek mümkündür (Banegas vd., 2023).

Eko-inovasyon diğer kavramlara nazaran daha güncel bir kavramdır. Sürdürülebilirlik ve eko-inovasyon arasındaki etkileşim göz önünde bulundurularak eko-inovasyon, ilgili aktörlerin çevresel etkiyi azaltan ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmayı kolaylaştıran fikirleri, davranışları, ürünleri ve üretim süreçlerini geliştirmek ve uygulamak için gösterdikleri çabaların tümü olarak tanımlanabilir (Rennings, 2000). Bir başka tanımlamaya göre eko-inovasyon, çevresel etkileri azaltarak çevresel zorluklara karşı direnç sağlayan, doğal kaynakların daha verimli ve sorumlu kullanılması ile sürdürülebilirlik kazanımları oluşturan inovasyonlardır (COM, 2011). Bu tanım kapsamında bir değerlendirme yapıldığında eko-inovasyonun yeşil teknoloji aracılığıyla çevre boyutunu, verimlilik aracılığıyla kaynak kullanımını azaltarak ekonomi boyutunu ve daha temiz bir ekolojik ortamda yaşama şansı yakalayan bireylere ayrıca yeni bir istihdam alanı da oluşturarak sosyal refah boyutunu kapsadığı, böylelikle sürdürülebilir kalkınma çerçevesini doldurduğu görülmektedir.

Eko-inovasyon teknolojik, yönetsel, sosyal veya kurumsal olabilir. Çevrenin temizlenmesi ya da korunması için alınan önlemler teknolojik; firmaların çevresel denetlemeyi etkin kılması yönetsel; tüketici alışkanlıklarının değiştirilmesi sosyal ve yerel/küresel

kurumların su kaynakları veya biyoçeşitlilik gibi konularda faaliyete geçirilmesi kurumsal eko-inovasyona örnek gösterilebilir (Rennings, 2000).

Eko-inovasyonun sürdürülebilir kalkınma için önemli bir itici güç olduğu konusunda geniş çaplı bir görüş birliği vardır. Buradan hareketle sürdürülebilir kalkınmayı önceleyen ülkeler eko-inovasyonu yaygınlaştırmak amacına uygun politikalar izlemeyi tercih etmektedirler. Böyle bir politikanın en akılcı ve uygulanabilir hale getirilebilmesi için ülkedeki mevcut eko-inovasyon ortamının doğru bir şekilde tespit edilmesi gereklidir. Öznel değerlendirmeden kaçınmak için somut verilere dayalı bir ölçüm yöntemi kullanılmalıdır. Eko-inovasyonun ölçülmesi, bu alanda sağlanan gelişmelerin takip edilmesi ve sosyal farkındalık yaratılması açısından da önemlidir (Tari Özgür, 2022).

3.1. Eko-inovasyonun Ölçülmesi

Eko-inovasyonun ölçülmesi için tek göstergenin kullanıldığı çalışmalar vardır. Bu çalışmalarda en yaygın kullanılan gösterge eko-patent olarak adlandırılan çevreyle ilgili patent sayısıdır. Eko-patent sayısının doğrudan kullanılması, nüfusa oranla kullanılması ya da toplam patent sayısına oranla kullanılması gibi uygulamalar mevcuttur (Kemp & Pearson, 2007; Urbaniec vd., 2021). Fakat eko-patentler eko-inovasyon sürecinin sadece çıktı aşamasını temsil etmektedir. Fakat daha geniş bir perspektiften bakmak eko-inovasyon ölçümünü daha gerçekçi kılacaktır. Bu sebeple eko-inovasyonun ölçülmesinde birçok bileşeni birlikte değerlendiren sistemlerden faydalanmak daha anlamlı sonuçlar sağlayacaktır. Bu tür değerlendirme sistemleri mevcut olmakla beraber içlerinde en yaygın ve kabul görmüş olanı AB bünyesinde kurulan Eko-inovasyon Gözlemevi (EIO–Eco-innovation Observatory) tarafından hesaplanan Eko-inovasyon Skor Tahtası'dır (Eco-IS–Eco-innovation Scoreboard). Eco-IS farklı bileşenlerin bir arada değerlendirildiği kompozit bir endekstir. Tablo 1'de Eco-IS bileşenleri ve bu bileşenlerin göstergeleri görülmektedir.

Tablo 1

Eco-IS Bileşenleri ve Göstergeleri

Bileşen	Gösterge
1. Eko-inovasyon girdileri	1.1. Kamunun çevre ve enerji alanlarında Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı
	1.2. Ar-Ge personeli ve araştırmacıların toplam istihdam içindeki payı
	1.3. Yeşil erken dönem yatırımlarının toplam büyüklüğü
2. Eko-inovasyon aktiviteleri	2.1 KOBİ'lerin kaynak verimliliği aksiyonlarını uygulaması
	2.2 Sürdürülebilir ürün uygulamalarına sahip KOBİ'lerin oranı
	2.3 Nüfusa oranla ISO 14001 sertifika sayısı
3. Eko-inovasyon çıktıları	3.1 Nüfusa oranla eko-inovasyon alanında patent sayısı
	3.2 Nüfusa oranla eko-inovasyon alanında akademik yayın sayısı
	3.3 Eko-inovasyonla ilgili medya hacmi ("Eko-inovasyon" ve "döngüsel ekonomi" ifadelerinin elektronik ortamda aratılma sayısının toplam nüfusa oranı)
4. Kaynak verimliliği kazanımları	4.1 Malzeme verimliliği (GSYH/Yurt içi malzeme tüketimi)
	4.2 Su verimliliği (GSYH/Yurt içi çekilen su miktarı)
	4.3 Enerji verimliliği (GSYH/Yurt içi enerji tüketimi)
	4.4 Sera gazı salımı yoğunluğu (CO ₂ salımı/GSYH)
5. Sosyo-ekonomik kazanımlar	5.1 Eko-endüstri mallarının toplam ihracat içindeki payı
	5.2 Çevre koruma ve kaynak yönetimi alanlarında istihdam edilen çalışan sayısının toplam işgücüne oranı
	5.3 Çevre koruma ve kaynak yönetimi aktiviteleri ile elde edilen katma değer GSYH içindeki payı

Kaynak. EU, 2022

Eco-IS, Scopus veri tabanında yer alan, eko-inovasyon ve ilintili ifadeleri başlık veya özetinde içeren akademik yayın (makale) sayısını nüfusa oranlayarak eko-inovasyon çıktısı göstergelerinden birisi olarak ele almaktadır. Toplam makale sayısı önemli bir gösterge olmakla birlikte bu yayınların hangi araştırma alanlarına yayıldığını görmek doğru bir politika oluşturmak için gereklilik arz etmektedir. Bu çalışmada WoS veri tabanı kullanılarak "eko-inovasyon" ifadesinin başlık, özet veya anahtar kelimeler içinde yer aldığı makaleler analiz edilmiştir. Analiz 1996-2022 dönemi kapsamaktadır. Makalelerin dili İngilizcedir. Çalışmaya Sosyal Bilimler Atıf

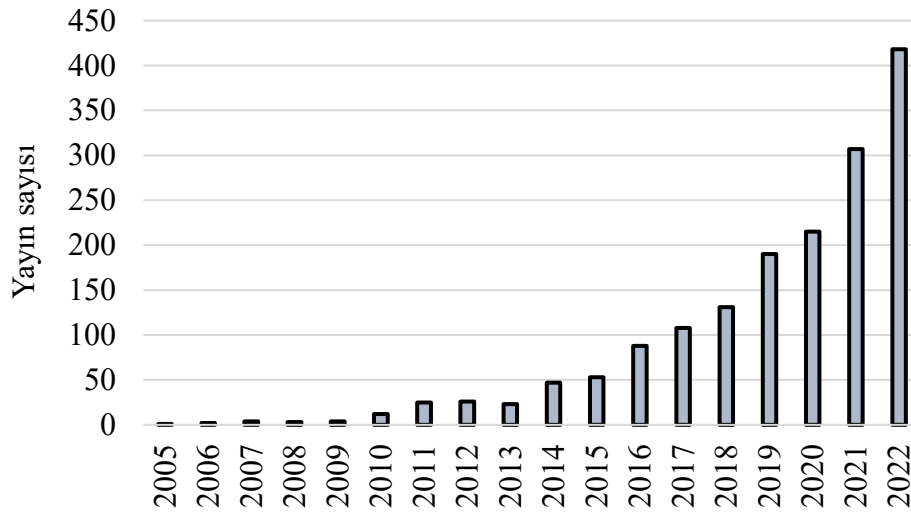
Dizini (Social Sciences Citation Index-SSCI) ve Genişletilmiş Fen Bilimleri Atıf Dizini (Science Citation Index Expanded-SCIE) dâhil edilmiştir.

4. Bulgular

Bu bölümde ilk olarak ilgili makalelerin sayısında yaşanan artış ortaya konulmuş, arkasından bu makalelerin ülkelere, yazarların kurumlarına, araştırma alanlarına ve dergilere dağılımı gösterilmiştir.

4.1. Makale Sayısı

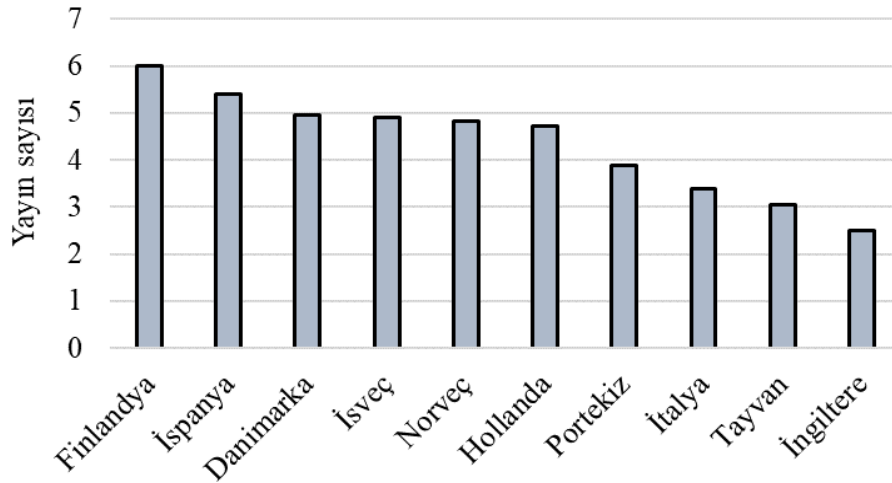
Çalışma kapsamında değerlendirilen atıf dizinlerinde konu ile ilgili ilk makale yazarı belirsiz, 1996 yılında “European Chemical News” adlı dergide basılan “UK Labour party pushes industry eco-innovation” başlıklı makaledir (Anonymous, 1996). 2010’lu yıllara kadar toplam makale sayısı sadece 19’dur. 2010’lu yıllarda ise eko-inovasyonla ilgili makalelerin sayısında Şekil 2’den de görülebileceği üzere önemli bir oranda ve sürekli olarak bir artış görülmektedir. Toplam makale sayısı 2022 yılı sonu itibarıyla 1622 olmuştur. 2018-2022 döneminde yayımlanan makalelerin payı yaklaşık %70’i bulmuştur. Bu oran eko-inovasyon ile ilgili akademik çalışmaların son yıllarda yoğunlaştığını göstermektedir. Bu yoğunlaşma konu ile ilgili farkındalığın büyük bir ivme ile arttığına işaret etmektedir. Paris Anlaşması ve Sürdürülebilir Kalkınma İçin 2030 Gündemi’nin 2015 yılında kabul edilmesi ile makale sayısında gözlemlenen artışın ivmelendiği açıkça görülmektedir.



Şekil 2. Eko-inovasyonla İlgili Makale Sayısının Yıllık Değişimi

4.2. Ülkelere Dağılım

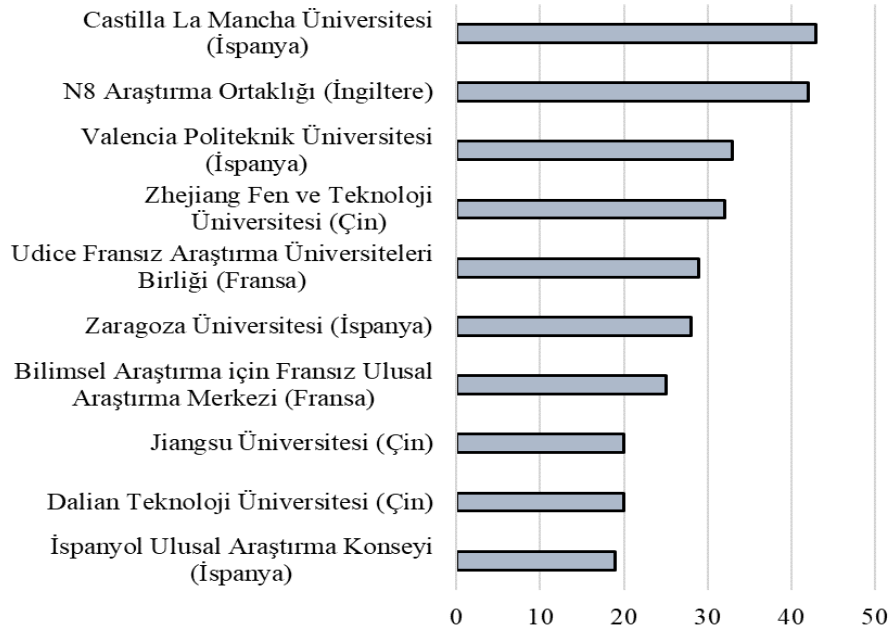
Eko-inovasyonla ilgili makalelerde adres gösterilen ülkeler incelendiğinde ilk 10 ülke içinde Avrupa dışından sadece Tayvan'ın bulunduğu görülmektedir (Şekil 3). 2050 yılında iklime zararsız (iklim-nötr) ilk kıta olma hedefini ortaya koyan AB'nin bu hedefe yönelik akademik çalışmalarda da önde olduğu açıktır. Finlandiya, Danimarka, İsveç, Hollanda ve İtalya Eco-IS 2022 değerlendirmesine göre lider ülkeler kategorisinde yer alırken, İspanya ve Portekiz ortalama performans gösteren ülkeler kategorisindedir. Bu durum akademik makale sayısının bir gösterge olarak ne ölçüde anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 3. Eko-inovasyonla İlgili Makale Sayısının Ülkelere Dağılımı (Milyon Kişi Başına)

4.3. Yazarların Kurumlarına Dağılım

Eko-inovasyonla ilgili makalelerde adres gösterilen kurumlara bakıldığında ilk 10 içinde İspanya'dan 4 kurumun (3 üniversite ve 1 araştırma konseyi) yer aldığı görülmektedir (Şekil 4). Çin, Fransa ve İngiltere ilk 10 içinde kurumları bulunan diğer ülkelerdir. İspanya özellikle son zamanlarda eko-inovasyon aracılığı ile yeşil dönüşüme büyük önem vermektedir. Son olarak 2021'de AB tarafından onaylanan 69,5 milyar Avro büyüklüğündeki hibe niteliğindeki (AB üye ülkeleri arasında en büyük değer) kurtarma fonunun %40'ını yeşil dönüşüme ayırmış olması verilen önemin bir yansıması olarak düşünülebilir. Bu fonun yaklaşık %7'si ise doğrudan Ar-Ge faaliyetlerine tahsis edilmiştir (Diestre, 2022). Bu nedenle İspanya'da yer alan üniversitelerin önemli mali destekler alarak eko-inovasyon konusunda akademik çalışmalarda ön plana çıkmaları sürecin olağan bir sonucudur.



Şekil 4. Eko-inovasyonla İlgili Makale Sayısının Yazarların Kurumlarına Göre Dağılımı

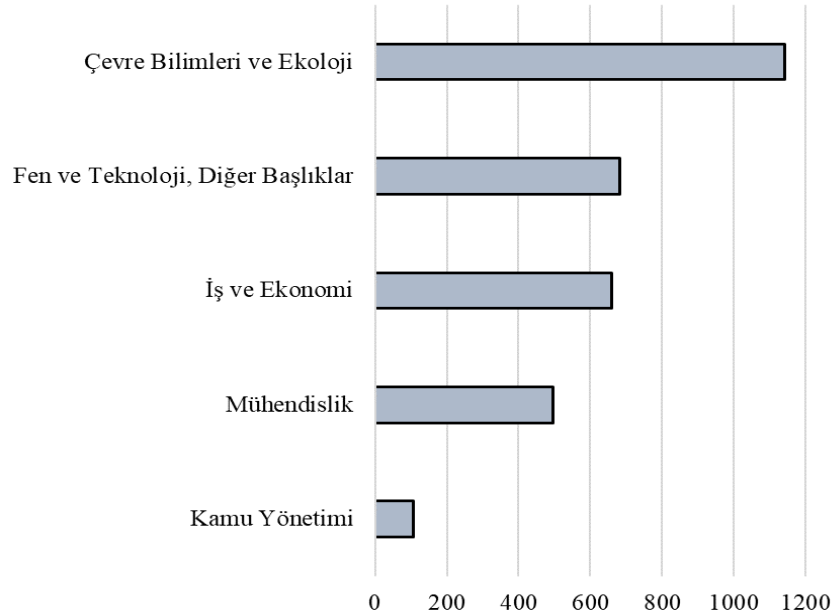
4.4. Araştırma Alanlarına Dağılım

Eko-inovasyonla ilgili makalelerin araştırma alanı (research area) dağılımına bakıldığında çevre bilimleri ve ekoloji araştırma alanının ön plana çıktığı görülmektedir (Şekil 5). Bazı makaleler birden fazla araştırma alanı içerdiği için Şekil 5'te görülen makale sayısı toplam makale sayısından fazladır.

Çevresel etkileri azaltmaya yönelik inovasyonları ifade eden eko-inovasyon konusunda atılabilecek adımların belirlenmesine yönelik araştırmaların, öncelikle çevrenin güncel durumuna ve gelecekle ilgili senaryolara odaklanması anlaşılır bir durumdur. Fen ve teknoloji ile mühendislik, çalışmaların odaklandığı diğer araştırma alanlarıdır. Çevreye duyarlı üretim yöntemlerinin geliştirilmesi için temel fen bilimlerinden yola çıkılarak elde edilen teknolojik yenilikler mühendislik uygulamaları ile üretim süreçlerine adapte edilmektedir. Aslında tüm bu çabaların arkasında döngüsel ekonomiye geçişi kolaylaştıracak ve hızlandıracak iş modellerinin oluşturulması niyeti söz konusudur. Bu iş modellerinin oluşturulması için gerekli finansal kaynağın sağlanması, vergi ve teşvik gibi araçlarla reel sektörün yeşil dönüşüme yönlendirilmesi gibi alanlarda ise ülkelerin makroekonomik koşulları belirleyici olmaktadır. Bu nedenle iş ve ekonomi araştırma alanı çalışmalar içinde önemli bir yer tutmaktadır.

Araştırma alanları içinde öne çıkan bir diğer başlık ise kamu yönetimidir. Eko-inovasyonlar yardımıyla yeşil dönüşüm için gerekli iş iklimini ve yatırım atmosferini oluşturabilecek tek unsur kamu imkânıdır. Özellikle kamu imkânının kullanılması ile KOBİ (Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletme) sınıfına giren işletmelerin yeşil dönüşüme katılmasını sağlamak tüm ülkelerin öncelikli planları arasındadır. Yine yeşil dönüşüm amacı ile kamu üniversitelerinin Ar-Ge kapasitelerinin artırılmasına yönelik çalışmaları organize etmek kamu yönetiminin sağlayabileceği önemli bir katkıdır. Örneğin, Türkiye KOBİ'lerin kaynak verimliliğini artırması ve karbon salımını azaltması, işletmelerin, araştırma kurumlarının ve üniversitelerin eko-inovasyon faaliyetlerini desteklemek amacıyla Dünya Bankası kaynaklı 450 milyon ABD doları büyüklüğünde bir finansmana Haziran 2023 itibarıyla erişim sağlamıştır.

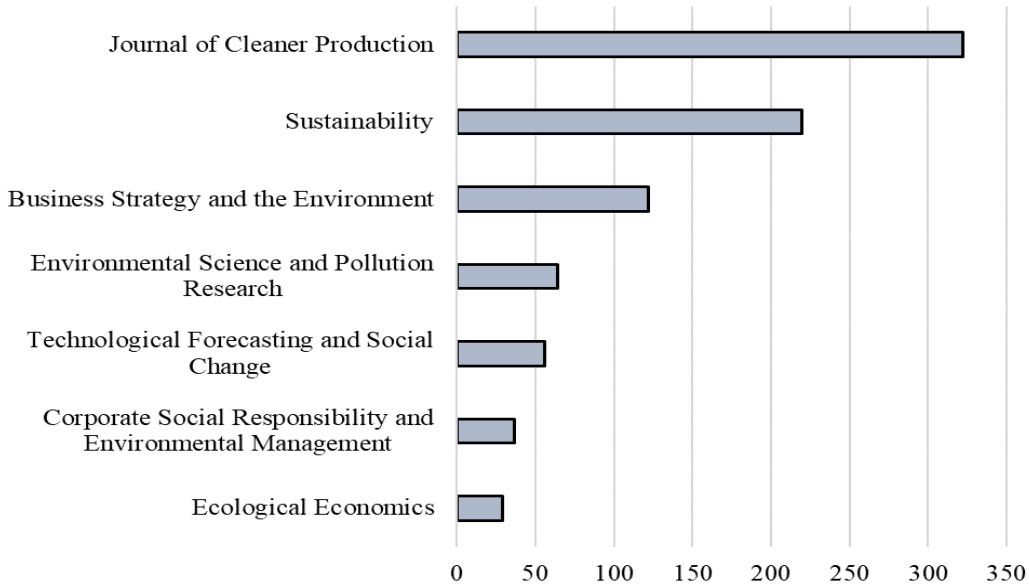
Türkiye'den bir örnek daha vermek gerekirse KOBİ'lerin enerji verimliliği konusunda güncel performansının belirlenmesi ve gerekli ise iyileştirilmelerin yapılabilmesi için Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB) tarafından "KOBİ Enerji Verimliliği Destek Programı" 2022 yılında yürürlüğe alınmıştır. Bu tür uygulamalar döngüsel ekonomi ve yeşil dönüşüm için uygun kamu yönetimi adımlarıdır.



Şekil 5. Eko-inovasyonla İlgili Makale Sayısının Araştırma Alanlarına Göre Dağılımı

4.5. Dergilere Dağılım

Eko-inovasyonla ilgili makalelerin yaklaşık 200 dergide yer aldığı görülmekle birlikte makalelerin önemli bir bölümü (%36) 3 dergide kümelenmiştir (Şekil 6). Bu 3 dergi 2022 itibarıyla çeyreklik dilim olarak Q1 ve Q2’de yer almaktadır. Etki faktörü (Clarivate Analytics, 2023) 11,1 (Journal of Cleaner Production), 3,9 (Sustainability), 13,4 (Business Strategy and the Environment) olan bu dergilerin eko-inovasyon konulu makalelere göstermiş olduğu bu ilgi konunun önemini işaret etmektedir.



Şekil 6. Eko-inovasyonla İlgili Makale Sayısının Dergilere Göre Dağılımı

5. Sonuç

Eko-inovasyon sürdürülebilir kalkınmanın vazgeçilmez unsuru olarak kabul edilen yeşil büyümenin en önemli itici güçlerinden birisi olarak görülmektedir. Üretim, pazarlama ve tüketim süreçlerinde çevresel etkiyi azaltmayı sağlayan inovasyonları ifade eden eko-inovasyon, çevre boyutunun yanı sıra sosyal ve ekonomik boyutları olan çok boyutlu bir kavramdır. Bu sebeple yeşil büyümeyi ana eksen olarak kabul eden ülkelerin mevcut eko-inovasyon ortamını doğru yorumlayıp uygun bir politika oluşturabilmesi için çok boyutlu bir değerlendirme sistemi kullanması gerekir. AB bünyesinde kurulan Eko-inovasyon Gözlemevi tarafından hesaplanan Eko-inovasyon Skor Tahtası farklı bileşenlerin bir arada değerlendirildiği kompozit bir endekstir. Endeks akademik yayın sayısını eko-inovasyon çıktısı olarak kullanmaktadır. Buradan hareketle

bu çalışmada Web of Science veri tabanı kullanılarak “eko-inovasyon” ifadesinin başlık, özet veya anahtar kelimeler içinde yer aldığı makaleler analiz edilmiştir. Makalelerin yıllara, yazar ülkelerine, yazar kurumlarına, araştırma alanlarına ve dergilere dağılımı elde edilmiştir.

Eko-inovasyon konusunu ele alan makalelerin 2010’lu yıllara kadar çok az sayıda olduğu ve özellikle Paris Anlaşması ve Sürdürülebilir Kalkınma İçin 2030 Gündemi ile 2015 yılından itibaren konu ile ilgili makale sayısında büyük bir artış yaşandığı görülmüştür. Eko-inovasyon konusunda atılan uluslararası iş birliği adımlarının küresel farkındalığı önemli ölçüde artırdığı ve konunun güncelliğini yakın zaman içinde kaybetmeyeceği son derece açıktır.

Makalelerin yazar ülkelerine dağılımına bakıldığında ilk 10 ülke içinde Avrupa kıtası dışından sadece Tayvan bulunmaktadır. 2050 yılında iklime zararsız ilk kıta olma niyetini ifade eden Avrupa Birliği’nin konu ile ilgili politikalarının, akademik çalışmaların yoğunluğu üzerinden bir değerlendirme ile uygun tesis edildiği sonucuna varılabilir. Yazarların kurumları değerlendirildiğinde 3’ü üniversite ve 1’i araştırma konseyi olmak üzere ilk 10 içinde 4 kurumla İspanya ilk sırada yer almaktadır. Özellikle 2021 yılında onaylanan 69,5 milyar Avro büyüklüğündeki ve hibe niteliğindeki kurtarma fonunun yaklaşık %40’ını yeşil dönüşüme ve %7’sini Ar-Ge faaliyetlerine ayıran İspanya, finansmanın eko-inovasyon çalışmalarını ülke geneline yaymak açısından önemini gösteren örnek bir ülke olarak kabul edilebilir.

Makalelerin araştırma alanları göz önüne alındığında eko-inovasyonun daha önce de belirtildiği üzere çok boyutlu bir konu olduğu görülmüştür. Çevre bilimleri ve ekoloji, çalışmaların en yoğun görüldüğü araştırma alanı olmakla birlikte teknoloji, mühendislik, ekonomi ve kamu yönetimi gibi araştırma alanlarında da önemli yoğunlukta çalışma mevcuttur. Eko-inovasyon konusunu ele alan makalelerin en çok yer aldığı ilk 3 derginin Q1 ve Q2 çeyreklik dilimlerde bulunan yüksek etki faktörlü dergiler olması konunun önemini işaret etmektedir.

Söz konusu değerlendirmeler ışığında eko-inovasyon aracılığı ile yeşil büyümenin sağlanarak sera gazı salımının azaltılması yardımıyla iklim değişikliğinin sınırlandırılması konusunun son yıllarda büyük bir ivme yakaladığı görülmektedir. Bu süreçte eko-inovasyonun finansmanına daha rahat erişebilen Avrupa ülkelerinde konu ile ilgili farklı araştırma alanlarında çalışmaların daha yoğun sürdüğü sonucuna varılmıştır. Diğer bölgelerde benzer bir farkındalığın sağlanabilmesi için çok taraflı kalkınma organizasyonlarının konu ile ilgili bilgilendirme

çalışmalarına ağırlık kazandırması ve bu bölgelerde yaşayan insanların çevre dostu ürünlere olan taleplerinin artmasının sağlanması uygun bir yaklaşım olarak önerilmektedir.

Kaynakça

- Anonymous (1996). UK Labour party pushes industry eco-innovation. *European Chemical News*, 65(1706).
- Capasso, M., Hansen, T., Heiberg, J., Klitkou, A. & Steen, M. (2019). Green growth—a synthesis of scientific findings. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 390-402.
- Chaparro-Banegas, N., Mas-Tur, A. & Roig-Tierno, N. (2023). Driving research on eco-innovation systems: crossing the boundaries of innovation systems. *International Journal of Innovation Studies*, 7(3), 218-229.
- Clarivate Analytics (2023). *Journal citation reports*, Retrieved July 12, 2023, from <https://clarivate.com/news/clarivate-unveils-journal-citation-reports-2023-a-trusted-resource-to-support-research-integrity-and-promote-accurate-journal-evaluation/>
- COM (2011). *Youth opportunities initiative*. European Commission, Brussels, Belgium.
- Diestre, P. (2022). *Eco-innovation country profile 2022: Spain*. Retrieved July 6, 2023, from <https://circabc.europa.eu/rest/download/a28d6b32-bc8e-4dc9-9280-d26b368ad824?ticket=>
- EU (2022). European Union eco-innovation index: 2022 version. Retrieved July 8, 2023, from https://green-business.ec.europa.eu/eco-innovation_en
- Kemp, R. & Pearson, P. (2007). *Final report MEI project about measuring eco-innovation*. UM Merit, Maastricht.
- IPCC, 2023: *Summary for policymakers. in: Climate change 2023: Synthesis report. A report of the intergovernmental panel on climate change. Contribution of working groups I, II and III to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change* [Core Writing Team, H. Lee & J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, (in press).
- IPCC, 2021: *Summary for policymakers. in: Climate change 2021: The physical science basis. Contribution of working group I to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, & B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 3–32, doi:10.1017/9781009157896.001.
- Ott, I. & Soretz, S. (2018). Green attitude and economic growth. *Environmental and Resource Economics*, 70, 757-779.
- OECD. (2011). *Towards green growth: Monitoring progress: OECD indicators*, Publishing: Paris, France.

- OECD. (2013). *What have we learned from attempts to introduce green-growth policies?*. OECD Publishing.
- Ramos, T. B., Caeiro, S., Pires, S. M. & Videira, N. (2018). How new sustainable development approaches are responding to societal challenges?. *Sustainable Development*, 26(2), 117–121.
- Rennings, K. (2000). Redefining Innovation-eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological Economics*, 32(2), 319-332.
- Resmi Gazete (1990). *Ozon Tabakasını İnceltilen Maddelere Dair Montreal Protokolü* (Kanun No. 3656), Sayı 20629.
- Resmi Gazete (2003). *Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Katılmamızın Uygun Bulduğuna Dair Kanun* (Kanun No. 4990), Sayı 25266.
- Resmi Gazete (2009). *Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Yönelik Kyoto Protokolü* (Kanun No. 5386). Sayı 27227.
- Resmi Gazete (2021). *Paris Anlaşmasının Onaylanmasının Uygun Bulduğuna Dair Kanun* (Kanun No. 7335), Sayı 31621.
- Salm, L., Nisbett, N., Cramer, L., Gillespie, S. & Thornton, P. (2021). How climate change interacts with inequity to affect nutrition. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 12(2), e696.
- Schiederig, T., Tietze, F. & Herstatt, C. (2012). Green innovation in technology and innovation management-an exploratory literature review. *R&D Management*, 42(2), 180-192.
- Smith, J. B. & Lenhart, S. S. (1996). Climate change adaptation policy options. *Climate Research*, 6(2), 193-201.
- Swain, R. B., & Ranganathan, S. (2021). Modeling interlinkages between sustainable development goals using network analysis. *World Development*, 138, 105136.
- Tarı Özgür, M. (2022). Yeşil büyümenin bir unsuru olarak Türkiye'de eko-inovasyon. İçinde Y. Muratoğlu (Ed), *İktisadi büyümenin dinamikleri* (185-207). Nobel Yayın Dağıtım.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2010). Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi: 2010-2023. Ankara. 16.07.2023 tarihinde <https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/Turkiye-Iklim-Degisikligi-Stratejisi.pdf> adresinden erişildi.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2012). Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Eylem Planı: 2011-2023. Ankara. 16.07.2023 tarihinde <https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/banner/banner591.pdf> adresinden erişildi.
- T.C. Ticaret Bakanlığı (2021). Yeşil Mutabakat Eylem Planı. Ankara. 17.07.2023 tarihinde https://ticaret.gov.tr/data/60f1200013b876eb28421b23/MUTABAKAT%20YE%C5%9E%C4%B0L.pdf?utm_source=aposto adresinden erişildi.

- Triguero, A., Moreno-Mondéjar, L. & Davia, M.A. (2013). Drivers of different types of ecoinnovation in European SMEs. *Ecological Economics*, 92, 25–33.
- UN (2000). United Nations millennium declaration. Retrieved July 15, 2023, from https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_55_2.pdf
- UN (2012). “The future we want: Outcome document of the United Nations conference on sustainable development”, Rio de Janeiro, Brazil, 20-22 June, Retrieved July 29, 2023, from <https://sustainabledevelopment.un.org/futurewewant.html>
- UN (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. Retrieved July 15, 2023, from <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/89/PDF/N1529189.pdf?OpenElement>
- UN (2019). Report of the secretary-general on the 2019 climate action summit. Retrieved July 16, 2023, from https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/cas_report_11_dec_0.pdf
- Urbaniec, M., Tomala, J. & Martinez, S. (2021). Measurements and trends in technological eco-innovation: Evidence from environment-related patents. *Resources*, 10(7), 68.
- Vazquez-Brust, D., Smith, A. M. & Sarkis, J. (2014). Managing the transition to critical green growth: The ‘green growth state’. *Futures*, 64, 38-50.
- Watson, R., Wilson, H. N., Smart, P. & Macdonald, E. K. (2018). Harnessing difference: A capability-based framework for stakeholder engagement in environmental innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 35(2), 254-279.

EXTENDED ABSTRACT

The 21st century is a period in which humanity sees progress, innovation, optimism and increasing environmental awareness on the one hand, and a growing and aging population, increasing global inequality and the collapse of economic systems on the other (Ramos et al., 2018). This picture has led to global acceptance of the view that economic growth alone is not sufficient for the welfare of society. Thus, sustainable development has taken its place as an important agenda in every relevant platform. Green growth is an important part of sustainable development (Organization for Economic Co-operation and Development [OECD], 2013).

In this period when interest in green growth and sustainable development increases, environmental problems are also seen to intensify without slowing down. Increasing greenhouse gas emissions cause acidification of the oceans and changes in the atmosphere, triggering climate change, which is expressed as an increase in global surface temperature (global warming), a change in the frequency and amount of precipitation, and a rise in sea level. Climate change brings with it climate events such as drought, floods, storms, heat waves and fires (Salm et al., 2021; Smith & Lenhart, 1996). The increase in the number, frequency and size of these climatic events results in societies living in fragile regions being more affected. In order to reduce these negative effects, it is stated that greenhouse gas emissions must be reduced in all international platforms. In order to achieve reduction, dissemination of innovation-oriented approaches that are expected to limit environmental impacts is an important tool.

Eco-innovation is a special type of innovation aimed at this expectation. Eco-innovation, which is considered an important driving force for green growth and therefore sustainable development, includes innovations that reduce environmental impact in production, marketing and consumption processes. The fact that eco-innovation is a multidimensional concept makes it difficult for politicians or other decision makers to create appropriate policies. In order to create an appropriate policy, eco-innovation inputs, outputs and socio-economic gains must be measured most accurately. There is broad consensus that eco-innovation is an important driver for sustainable development. Based on this, countries that prioritize sustainable development prefer to follow policies suitable for the purpose of popularizing eco-innovation. In order to make such a policy the most rational and applicable, it is necessary to accurately determine the current eco-innovation

environment in the country. To avoid subjective evaluation, a measurement method based on concrete data should be used. Measuring eco-innovation is also important in terms of following the developments in this field and creating social awareness (Tarı Özgür, 2022). Although there are such evaluation systems, the most common and accepted one is the Eco-IS – Eco-innovation Scoreboard calculated by the Eco-innovation Observatory (EIO) established within the European Union (EU).

Eco-IS considers the number of academic publications (articles) in the Scopus database containing eco-innovation and related expressions in their title or abstract as one of the eco-innovation output indicators, by proportioning to the population. Although the total number of articles is an important indicator, it is necessary to see which research areas these publications extend in order to create an accurate policy. In this study, articles containing the phrase "eco-innovation" in the title, abstract or keywords were analyzed using the Web of Science (WoS) database. The analysis covers the period 1996-2022. The language of the articles is English. Social Sciences Citation Index (SSCI) and Science Citation Index Expanded (SCIE) were included in the study.

It has been observed that articles dealing with the subject of eco-innovation were very few until the 2010s, and there has been a large increase in the number of articles on the subject since 2015, especially with the Paris Agreement and the 2030 Agenda for Sustainable Development. It is clear that the international cooperation steps taken on eco-innovation have significantly increased global awareness and that the issue will not lose its currency anytime soon.

When the distribution of the articles by author's country is considered, Taiwan is the only country outside the European continent among the top 10 countries. It can be concluded that the policies of the European Union, which expresses its intention to become the first climate-neutral continent in 2050, have been established appropriately based on the intensity of academic studies. When the authors' institutions are evaluated, Spain ranks first with 4 institutions in the top 10, including 3 universities and 1 research council. In particular, Spain, which allocated approximately 40% of the 69.5 billion Euro grant recovery fund approved in 2021 to green transformation and 7% to R&D activities, is considered an exemplary country showing the importance of financing in terms of spreading eco-innovation studies throughout the country.

Considering the research areas of the articles, it is seen that eco-innovation is a multidimensional issue, as mentioned before. Although environmental sciences and ecology are the research areas where studies are most intense, there is also a significant amount of work in research areas such as technology, engineering, economy and public administration. The fact that the top 3 journals with the most articles on eco-innovation are high impact factor journals in the Q1 and Q2 quartiles indicates the importance of the subject.

In the light of these evaluations, it can be seen that the issue of limiting climate change by reducing greenhouse gas emissions by ensuring green growth through eco-innovation has gained great momentum in recent years. It has been concluded that studies in different research areas on the subject continue more intensively in European countries, which have easier access to the financing of eco-innovation. In order to ensure similar awareness in other regions, it is suggested that multilateral development organizations should focus on informative activities on the subject and increase the demand of people living in these regions for environmentally friendly products as an appropriate approach.