



Derleme (Review)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2024, 61 (1):125-142
<https://doi.org/10.20289/zfdergi.1388506>

İbrahim DURMUŞ^{1*}

İlknur GÜCÜYETER²

¹ Bayburt Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Ulaştırma Hizmetleri Bölümü, 69000, Baberti Külliyesi, Bayburt, Türkiye

² Atatürk Üniversitesi, Horasan Meslek Yüksekokulu, Ulaştırma Hizmetleri Bölümü, 25800, Horasan, Erzurum, Türkiye

* Sorumlu yazar (Corresponding author):

ibrahimdurmus@bayburt.edu.tr

Anahtar sözcükler: Bibliyometrik analiz, çevre, organizasyonlar, sera gazları

Keywords: Bibliometric analysis, environment, organizations, greenhouse gases

Karbon ayak izi ve yeşil organizasyon kavramlarına yönelik bibliyometrik araştırmalar

Bibliometric research on carbon footprint and green organization concepts

Received (Alınış): 09.11.2023

Accepted (Kabul Tarihi): 08.03.2024

ÖZ

Amaç: Karbon ayak izi ve yeşil organizasyon araştırmaları; yazarların vurguladığı kavramlara, kavramların birbirleri ile ilişkilerine, yıllar itibari ile popüler olan kelimelere, ülkeler açısından yazarlara ilişkin araştırma oranlarına açıklık getirmektir.

Materyal ve Yöntem: Scopus ve WoS veri tabanlarındaki araştırmaların incelenmesinde R programı ve bibliyometrik analizlerden faydalanılmıştır.

Araştırma Bulguları: Karbon ayak izi ve yeşil organizasyon araştırmalarının son yıllarda yoğun araştırıldığı; karbon ayak izinde sürdürülebilirlik ve iklim değişikliği kavramlarının sıklıkla vurgulandığı ve güçlü ilişkilere sahip olduğu gözlemlenmiştir. Son yıllarda, karbon ayak izi, çevresel sürdürülebilirlik, karbon, sürdürülebilirlik, yeşil tedarik zinciri yönetimi, yeşillendirme, çevre, çevreci bilişim, enerji, yeşil teknoloji, yenilikler, iklim değişikliği ve döngüsel ekonomi kelimelerinin oldukça popüler olduğu anlaşılmıştır.

Sonuç: Günümüzde organizasyonların faaliyetleri, birçok çevreci yaklaşımdan etkilenmektedir. Günden güne daha fazla kirlenen dünyada, yeşil organizasyonlara oldukça fazla ihtiyaç vardır. Ülkelerin öncelikleri arasında yer alan ekonomik kazanımlar, karbon salınımlarının artmasına ve bütün canlıların yaşam alanlarının daralmasına sebep olmaktadır.

ABSTRACT

Objective: Carbon footprint and green organization research clarify the concepts emphasized by the authors, the relations between the concepts, the words that have been popular over the years, and the research rates of the authors in terms of countries.

Material and Methods: R program and bibliometric analyses were used to analyze the studies in Scopus and WoS databases.

Results: Carbon footprint and green organization research have intensively been researched in recent years, the concepts of sustainability observed, climate change in the carbon footprint frequently emphasized, and the strong relationship among them observed. In recent years, it has been understood that the words carbon footprint, environmental sustainability, carbon, sustainability, green supply chain management, greening, environment, green informatics, energy, green technology, innovations, climate change, and circular economy are very popular.

Conclusion: Today, the activities of organizations are influenced by many environmental approaches. In a world that is getting more polluted day by day, there is a great need for green organizations. Economic gains, which are among the priorities of countries, cause an increase in carbon emissions and a narrowing of the habitat of all living things.

GİRİŞ

Dünyada iklim değişikliklerine ilişkin endişeler, belirli bir ürünün, hizmetin veya organizasyonun toplam sera gazı miktarının hesaplanmasına olan ilgiyi artırmıştır. Bu durum karbon ayak izini, iklim değişikliğine uyum sağlama ve sera gazı etkilerini hafifletme konusunda toplum tarafından yaygın kullanılan bir terim haline getirmiştir (Grosbois & Fennell, 2011). Dünyada birçok organizasyonun iş faaliyeti, karbon salınımlarını tetikleyebilmektedir. Bu durum yeşil organizasyon algısının oluşmasını zorunluluk haline getirmiştir. Literatürde karbon ayak izi ve yeşil organizasyonların birlikte incelendiği araştırmalar oldukça sınırlıdır. Bu durum karbon ayak izi ve yeşil organizasyonların birlikte değerlendirilebilmesi ihtiyacını doğurmuştur.

Endüstriyel toplumların kullandığı on binlerce kimyasalın çevreye ne derecede salındıklarını tespit edebilmek oldukça zordur. Çünkü her bir kimyasalın emisyonlarının tutarlı bir şekilde belirlemek için çok çabalar gerekmektedir (Laurent et al., 2012). Karbondioksit emisyonlarının büyük bir kısmı; enerji santralleri, petrol rafineri, gaz işleme tesisleri, gübre, petrokimya, çelik, çimento ve kâğıt fabrikaları gibi organizasyonlardan kaynaklanmaktadır (Balat et al., 2003). Organizasyonların çoğu bu kaynaklar ile faaliyetlerini yürütebilmektedir. Gerçekleştirilen faaliyetlerde oluşan karbon salınımı, çevreye ciddi zararlar verebilir. Özellikle bilinçsizce yapılan iş faaliyetleri, daha fazla kazanç elde etmek için gerekli tedbirlerin alınmaması gibi birçok sebep karbon salınımlarının yoğunluğunu artırmakta ve çevresel kirliliğe sebep olmaktadır.

Organizasyonlarda gerçekleştirilen faaliyetler ışığında, kurumsal karbon ayak izleri ile bir yıl boyunca iklim değişikliklerine olan etkiler incelenir. Sera gazı emisyonlarının etkilerini ölçmek için elektrik tüketimi, fosil yakıt kullanımı veya iş faaliyetleri uçuşları gibi faaliyetlerin kullanım oranları dikkate alınır. Organizasyonlarda kurumsal ayak izleri, bireylerin karbon ayak izlerinden farklı olarak belirli kurallara, standartlara ve karşılaştırmalara bağlı gerçekleştirilir (Walenta, 2021). Organizasyonlar tüketicilerinin daha çevreci ürünler talep edebileceklerini tahmin ettikleri için yeşil üretim açısından birçok yenilik gerçekleştirir (Green et al., 2000). Bu durum karbon ayak izi oluşumu ile yeşil organizasyon faaliyetlerinin ilişkisini ortaya koyar. Yani organizasyon ne kadar çevreci bir üretim anlayışına sahip olur ise karbon salınımı o derece az olacaktır. Bu anlayış hem yerel ölçekte hem küresel ölçekte çevreci veya yeşil organizasyonlara karşı pozitif algının oluşumuna katkıda bulunacaktır.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development / Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü) ülkelerindeki ekonomik gerilemelerin organizasyonlardaki yeşil ve sürdürülebilir teknolojik yenilikleri olumsuz etkilediğini, bu durumun dolaylı olarak CO₂'de artışa sebep olduğu vurgulanmaktadır (Khattak & Ahmad, 2022). Dünyadaki nüfus artışına bağlı olarak enerji talebi birçok alanda artmaktadır. Enerji taleplerindeki bu artış, daha yoğun teknoloji kullanımı ve daha fazla kaynak tüketimini beraberinde getirmektedir. Bu açıdan teknolojik gelişmelere ve değişimlere bağlı olarak son yıllarda çevresel problemler ülkelerin ve dünyanın en ciddi problemleri içerisinde yer almaktadır. Küresel iklim değişiklikleri birçok bölgenin doğal yapısını (kuraklık, yangın ve sel gibi) değiştirebilmektedir. Bu durum birçok organizasyonun iş faaliyetlerinde gerçekleştirdikleri karbondioksit salınımları ile ilişkili olabilmektedir.

Bibliyometrik analiz tekniğinde, bilimsel haritalar ve performans analizleri yer almaktadır. Bilimsel haritalar, araştırma bileşenlerinin ilişkilerini, performans analizleri ise araştırma bileşenlerinin katkılarını ortaya koymaktadır (Donthu et al., 2021). Araştırmalarda bileşenlerin, üretkenliklerin ve sosyal ilişkilerin ortaya koyulabilmesi açısından ülke, yazar, anahtar kelime, kavramsal ilişkiler ve tematik haritalara ilişkin bilgilere yer verilmektedir (Mukherjee et al., 2022). Bu açıdan karbon ayak izi ve yeşil organizasyonlar incelemesinde, bilimsel haritalar ile performans analizlerinin yer aldığı bibliyometrik uygulamada WoS ve Scopus literatüründe yer alan araştırmalar incelenmiştir. Araştırmada her iki veri tabanında yer alan araştırmalarda yazarlara, ülke adreslerine, vurgulanan ana kavramlara, tematik süreçlere ilişkin bileşenlere, vurgulanan anahtar kelimelerin birlikte ilişkilerine, tanımlamalara ve açıklamalara yer verilmiştir. Araştırmada bibliyometrik analiz yardımı ile uygulamaya karbon ayak izi ve yeşil organizasyonlar açısından bir çerçeve çizilmiştir.

Karbon ayak izi ve yeşil organizasyon süreçlerinin sistematik bir şekilde işlevsellik kazanabilmesi için çeşitli önerilerde bulunulmuştur. Uygulamanın literatür destekli sonuçları dikkate alınarak yeşil organizasyon aktivitelerinin güçlendirilmesine yönelik çıkarımlar ortaya koyulmuştur.

Karbon ayak izi

Ayak izi, terim olarak bir ölçümü ifade etmektedir. Karbon ayak izi ise, doğrudan ve dolaylı bir şekilde bir faaliyetin sebep olduğu ya da bir ürünün yaşam evreleri süresince biriken toplam karbondioksit (CO₂) emisyon miktarının bir ölçüsü olarak tanımlanmaktadır (Wiedmann & Minx, 2008). Karbon ayak izi herhangi bir ürün ya da faaliyetin yaşam döngüsü aşamaları boyunca oluşan kapsamlı sera gazı hesaplamaları ile eş anlamlı olarak kullanılmaktadır (Pandey et al., 2011). Karbon ayak izi, genellikle günlük faaliyetler sırasında fosil yakıtların yanması ile yayılan karbondioksit miktarı olarak da ifade edilmektedir. Bu karbondioksit miktarının herhangi bir organizasyonda söz konusu olması, doğrudan ve dolaylı olarak günlük işlemlerinin bir sonucudur (Recker et al., 2012). Bu açıdan karbon ayak izi, fosil yakıtların sıklıkla kullanıldığı alanlarda enerjiye bağlı bir şekilde artmaktadır. Enerji kullanımlarının optimal seviyelere getirilmesi ve yenilenebilir enerjiye öncelik verilmesi karbon salınımını azaltabilir (Danışman & Özalp, 2016). Dünyada sanayileşmiş ülkeler ve yüksek gelire sahip olan bireyler tarihsel olarak karbon emisyonlarının oluşumuna en fazla katkıyı sağlamaktadır (Ayoungman et al., 2023). Bu durum özellikle ekonomik açıdan gelişmişlik ile karbon emisyonlarının oluşması arasında doğru bir orantının olabileceğini göstermektedir. Ayrıca karbon emisyonlarının çevreye birçok açıdan (bireysel ve örgütsel çıktılar açısından) etkisinin olabileceğini ortaya koymaktadır.

Küresel sera gazı emisyonlarının azaltılma çabası, insanlığın en büyük zorluklarından biridir. Karbondioksit ticaretinin olumlu ve olumsuz argümanları oldukça karmaşıktır. Bu durum ekonomik, sosyal, politik ve çevresel konuları içerisine almaktadır (Paulsson & Malmberg, 2004). Karbon ayak izinde kurumsal ekolojik sürdürülebilirlik açısından sera gazı emisyonlarının etkilerini azaltmak için; çalışanlara, tedarikçilere müşterilere, yatırım topluluklarına STK'lara, politikacılar ile yetkili kişilere ve genel olarak topluma önemli görevler düşmektedir (Penz & Polska, 2018). Karbon ayak izi insanların farkındalığını artırmaya yardımcı olabilir (Weidema et al., 2008). Bu sonuçlar karbon ayak izi oluşumunda birçok organizasyonun çeşitli sorumluluklara sahip olması gerektiğini göstermektedir. Sorumlulukların bazıları; uzun vadeli sürdürülebilir ürün veya hizmet üretmek, daha çevreci bir bilinç ile kaynakları kullanmak, organizasyon çıktılarının çevresel veya toplumsal zararlarını minimize etmek ve toplumsal kalkınma için ilgili tüm paydaşlara örnek olabilmek gibi uygulamalar olabilir.

Yeşil organizasyon anlayışı birçok alanın (özellikle enerji üretimi yapan organizasyonlarda) temel hedefleri içerisinde yer almalıdır. Çevresel yaşam alanının tüm insanlığın ortak kullanım alanı olduğu düşünüldüğünde; üretici, tüketici, tedarikçi veya yetkili herkes bilinçli bir yaklaşımla hareket etmelidir. Sera gazı emisyonlarının oluşumunun azaltılması için hem bireysel hem de organizasyonel düzeyde yeşil atılımlara ihtiyaç vardır. Balat et al. (2003) insan kaynaklı karbondioksit emisyonlarının, dünyanın karbon döngüsünde karmaşık değişimlere yol açtığını belirtmişlerdir. Atmosferde oluşan net karbondioksit birikiminin yarısının insan kaynaklı emisyonlardan oluştuğunu ifade etmişlerdir. Galli et al. (2012) ise karbon ayak izi ile tüketicilerin yaşam tarzlarından kaynaklanan sera gazı emisyonları hakkında bilinçlendirmeleri gerektiği, hükümetlerde ve organizasyonlarda dolaylı emisyonlar konusunda farkındalık oluşturulmasının kıymetli olacağı vurgulanmıştır.

Yeşil organizasyonlar

Yeşil organizasyonlar ve işbirlikleri, uzun vadeli stratejiler ile oluşmaktadır. Yeşil organizasyonlar, kullandıkları cihaz, ekip ve araçları gözden geçirir, karbon emisyonunu yönetir ve optimize ederler. Yeşil organizasyonlar başarı için yeşil bir vizyon, strateji ve değerler uygulamaya gayret ederler (Raja, 2021). Bowen (2000) yeşil organizasyonlarda, çevresel görünürlüğün destekleyici özelliği olduğunu ve çevresel performansı iyileştirmek için zayıf yönlerin ifade edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca organizasyonlardaki

güzel uygulamaların ödüllendirilerek doğruluğu test edilmiş çevre raporlarının hazırlanabileceğini vurgulamıştır. Yıldız (2023) ise organizasyonlarda çöp ve atıkların ayrıştırılarak atıkların tekrardan kullanılması, iş dışı faaliyetlerde bilgisayarların ve diğer cihazların fişlerinin çıkarılması gibi faaliyetlerin yeşil organizasyon davranışlarına örnek olabileceğini ifade edilmiştir. Bu durum yeşil organizasyon olarak nitelendirilen organizasyonların iş faaliyetlerinde, karbon emisyonlarının oluşmaması için çaba sarf ettiklerini gösterir. Ayrıca organizasyonlarda yeşil bir politika anlayışının hakimiyeti, çevresel çıktılarının, değerli bir imaj (veya görünürlük) oluşturabileceğini ortaya koyar.

Yeşil organizasyonlara ilişkin başarılı organizasyonel eko-değişimlerin, teknoloji ve yönetim sisteminin çevresel uygunluğu benimsemesi ile gerçekleştirilebileceği belirtilmektedir (Newton & Harte, 1997). Bu açıdan organizasyonlarda yeşil değerlerin vurgulanması, iş faaliyetlerine ilişkin politikaların, uygulamaların ve prosedürlerin bu değerlere göre yerine getirilmesi, çevreci bir organizasyon kültürünü ve iklimini oluşturabileceği vurgulanmaktadır (Zacher et al., 2023). Bu durum yeşil organizasyonları oluşturmada, yönetim mekanizmasının ve organizasyon politikalarının etkili olduğunu göstermektedir.

Organizasyonlarda çevreye ilişkin AR-GE'ye sürekli yatırım yapmak, yeni yeşil teknolojiler üretmeye ya da mevcut yeşil teknolojileri iyileştirmeye yardımcı olur. Daha sonra yeşil teknolojilerin uygulanması, ticarileştirilmesi ve üretim sürecinde çevre ile ilgili teknolojinin kullanılması söz konusudur (Xin et al., 2021). Organizasyonlarda yöneticiler yeşil inovasyon stratejilerine dikkat etmeli, kurumsal kimlik geliştirmek için en uygun yaklaşımları dikkate almalıdır. Bu durum yeşil organizasyonlarda performansın artmasına ve çevre korumaya yönelik gereksinimlerinin karşılanmasına katkıda bulunur (Song & Yu, 2018). Yeşil organizasyonlar çevreci tutumları ile birçok faaliyetinde toplumun beğenisini kazanır. Bu durum yeşil teknoloji kullanımını iş faaliyetlerine adapte edebilen organizasyonların kurumsallık yaklaşımları ile ilişkilidir. Choi et al. (2013) karbon emisyonlarının kapsamını belirlemede; karbon emisyon seviyelerinin, organizasyonların büyüklüğünün ve kurumsal yönetim kalitesinin etkili olduğunu vurgulamışlardır. Bu açıdan Hermawan et al. (2018) organizasyon büyüklüğünün ve karlılığın karbon emisyonları beyanları üzerinde etkili olduğunu; zayıf finansal performansla sahip organizasyonların, finansal hedeflerine ve performanslarını iyileştirmeye odaklandıklarını, dolayısı ile karbon emisyonlarını önleme ve raporlama yeteneklerinin sınırlı olduğunu vurgulamışlardır.

Organizasyonlar mal ve hizmet üretirken kullandıkları teknolojinin yanında hammadde, yakıt veya enerji gibi birçok etken karbondioksit oluşumunu tetiklemektedir. Bu açıdan karbon ayak izi ve yeşil organizasyonlar çerçevesinde, toplumsal olarak daha bilinçli bir yapının oluşmasına katkıda bulunulabilir. Organizasyonlarda bilinçsizce daha çok kazanç elde etme hırsı, çevresel problemlerin oluşumunu daha fazla hızlandırmaktadır. Araştırmada küçük ya da büyük organizasyonlardaki çevreci tutumlar ile gündün güne teknolojik değişimlere bağlı karbon salınımlarının etkileri incelenmektedir. Karbon ayak izi ve yeşil organizasyon algısının, daha çevreci bir yaklaşım için tüm paydaşların ilgisini çekebileceği düşünülmektedir. Araştırmada karbon ayak izi ve yeşil organizasyon araştırmalarında; yazarların vurguladığı kavramlara, kavramların birbirleri ile ilişkilerine, yıllar itibari ile popüler olan kelimelere, ülkeler açısından yazarlara ilişkin araştırma oranlarına açıklık getirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada ayrıca organizasyonel açıdan karbon ayak izi ve yeşil organizasyon anlayışı için yeni çıkarımlar oluşturulmuştur. Erişilen sonuçlar ile literatürde önemli bir boşluğun doldurulabileceği düşünülmektedir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmanın uygulaması etik kurul izni gerektirmemektedir. Araştırma Scopus ve Web of Science (WoS) veri tabanlarında karbon ayak izi ve yeşil organizasyonlar (Carbon Footprint and Green Organizations) konusunda yer alan araştırmalardan oluşmaktadır. Literatürde bibliyometrik analizlerde veri analizi için bir ya da daha fazla bibliyometrik veya istatistiksel yazılımların kullanılabileceği belirtilmektedir (Aria & Cuccurullo, 2017). Araştırma uygulaması R programı ve R Studio kullanılarak bibliyometrik analizler yardımı ile 20.06.2023 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Analizlerde herhangi bir yıl

veya dil sınırlaması yapılmamıştır. Bu açıdan her iki veri tabanında yer alan bütün araştırmaları kapsamaktadır. Araştırmada erişilen sonuçlara literatür yardımı ile yeni yorumlar ve bakış açıları kazandırılmaya çalışılmıştır. Donthu et al. (2021) bibliyometrik analizlere ilişkin araçlar içerisinde ana ve zenginleştirilmiş tekniklerin olduğunu vurgulamışlardır. Araştırmacılar bu ana teknikler içerisinde performans analizlerinin ve bilim haritalarının, zenginleştirilmiş tekniklerde ise ağ analizlerinin yer aldığını belirtmişlerdir. Araştırmanın analizlerinde bu tekniklerden faydalanılmıştır. Bibliyometrik analiz yönteminin ilk aşamasında, karbon ayak izi ve yeşil organizasyonlara ilişkin Scopus ve WoS veri tabanlarında yer alan araştırmalar incelenmiştir. Daha sonra konu üzerinde araştırma yürüten en üretken yazarlara, araştırma yıllarına, konunun içerik olarak gelişme oranlarına, ülkelere, vurgulanan anahtar kelimelere, kelimelerin birbirleri ile ilişkilerine ve vurgulanan kavramların popüler oldukları zamanlara yer verilmiştir. Analizler Scopus ve WoS veri tabanları kıyaslaması ile gerçekleştirilmiştir. Bu açıdan literatüre farklı bakış açıları kazandırabileceği düşünülmektedir. Özellikle veri tabanlarında karbon ayak izi ve yeşil organizasyon araştırmalarında, vurgulanan anahtar kelimeler, ilişkiler, tematik gelişim süreçleri, yazarlar ve ülke adresleri gibi sonuçların benzerlikler ya da farklılıkları ortaya koyulabilecektir. Uygulamada anahtar kelimelere ilişkin taramalarda yıl sınırlandırması yapılmamıştır. Analiz sonuçlarında WoS veri tabanında 2007-2023 yılları Scopus veri tabanında ise 2006-2023 yılı yayınları dikkate alınmıştır. Araştırmada aşağıda ifade edilen değişkenlere ilişkin problemlere cevap aranmaktadır.

- Karbon ayak izi ve yeşil organizasyon araştırmalarının Scopus ve WoS veri tabanlarındaki yıllara göre genel araştırma, kaynak, yazar, büyüme ve alıntı oranları nedir?
- Karbon ayak izi ve yeşil organizasyon araştırmalarına ilişkin yayın yapan yazarlar, ülkeler ve anahtar kelime eşleşmesi hangi düzeydedir?
- Karbon ayak izi ve yeşil organizasyon araştırmalarında yazarların sıklıkla vurguladığı anahtar kelimeler ve en yoğun araştırıldığı zamanlar nelerdir?
- Karbon ayak izi ve yeşil organizasyon araştırmalarında ilişkiler açısından vurgulanan anahtar kelimelerin birlikte oluşum ağı nasıl şekillenmiştir?
- Karbon ayak izi ve yeşil organizasyon araştırmalarının tematik haritasında hangi kavramlar oldukça popüler olmuştur?
- Karbon ayak izi ve yeşil organizasyon araştırmalarının tematik gelişim süreçleri nasıldır?
- Karbon ayak izi ve yeşil organizasyon araştırmalarından elde edilen sonuçlar nelerdir, geleceğe yönelik ne gibi tedbirler alınabilir?

ARAŞTIRMA BULGULARI

Bibliyometrik analizler yardımı ile literatürde karbon ayak izi ve yeşil organizasyonlara ilişkin WoS ve Scopus veri tabanlarında yer alan araştırmalar Çizelge 1'de özetlenmiştir.

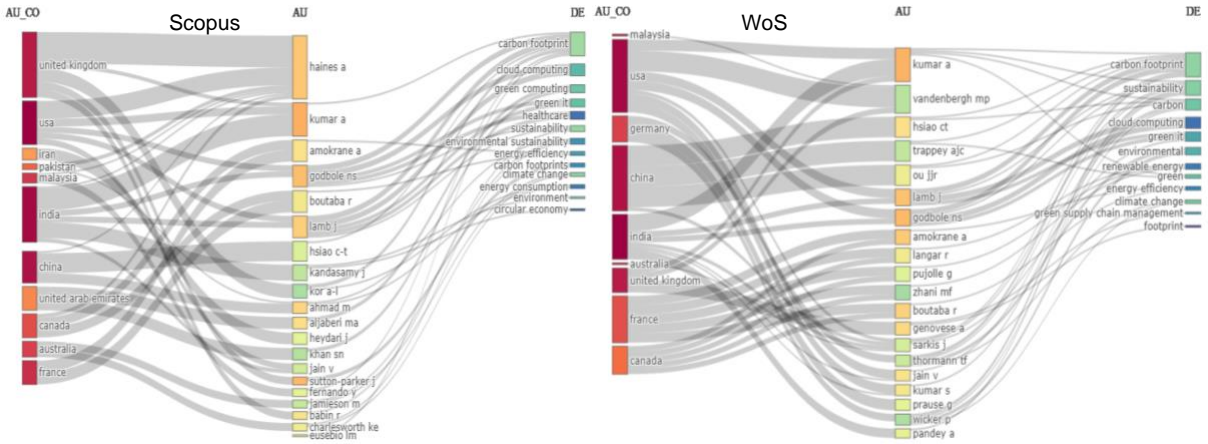
Çizelge 1. Karbon ayak izi ve yeşil organizasyonlar araştırmaları genel sonuçlar

Table 1. General results of carbon footprint and green organizations research

Veriler	Yıllar	Kaynak	Araştırma	Yıllık Büyüme Oranı	Yazarlar	Tek Yazar
WoS	2007-2023	142	182	%17,39	578	23
Scopus	2006-2023	238	290	%20,25	876	47
	Ortak Yazar	Ortak Yazar Oranı	Anahtar Kelimeler	Referans	Ortalama Yıl	Alıntı
WoS	%33,52	3,31	782	9835	4,77	17,28
Scopus	%23,45	3,17	916	12029	5,32	18,08

Erişilen sonuçlar Scopus veri tabanında yer alan araştırmaların, WoS'a göre bir yıl önce (2006) başladığı, Scopus'da daha fazla kaynağın (238) ve araştırmanın (290) yer aldığı gözlemlenmektedir. Karbon ayak izi ve yeşil organizasyonlara ilişkin araştırmaların yıllık büyüme oranları her iki veri tabanında (%17,39-%20,25) oldukça yüksektir. Konuya ilişkin tek yazarlı araştırmalar Scopus'ta (47) daha fazladır. Uluslararası ortak yazar ve araştırma başına ortak yazar oranlarının WoS'ta (%33,52-3,31) daha fazla olduğu görülmektedir. Yazarların kullandığı anahtar kelimelerin, referansların, araştırmaların ortalama yılları ve araştırma başına ortalama alıntılarının Scopus veri tabanında daha yüksek oranlara sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Karbon ayak izi ve yeşil organizasyonlar literatür araştırmaları dikkate alındığında hem Scopus hem de WoS'da 2022 yılında en yoğun araştırmaların gerçekleştirildiği gözlemlenmektedir. Ayrıca araştırmaların yıllara göre gelişme düzeyleri birbirine oldukça yakındır. Bu durum literatürde genel olarak yazarların karbon ayak izi ve yeşil organizasyonlar araştırmalarına günden güne daha fazla önem verdiklerini göstermektedir. Ayrıca araştırma analizi 2023 yılı haziran (20.06.2023) ayını kapsadığı için aralık ayı sonunda 2023 yılı araştırmalarının daha da fazla olabileceğini göstermektedir. Bu açıdan karbon ayak izi ve yeşil organizasyonlara ilişkin araştırmaların gelecek yıllarda daha da yoğun bir araştırma ağına sahip olabileceğini ortaya koymaktadır.



Şekil 1. Konuya ilişkin ülke, yazar ve anahtar kelime eşleşmesi.

Figure 1. Country, author and keyword match related to the topic.

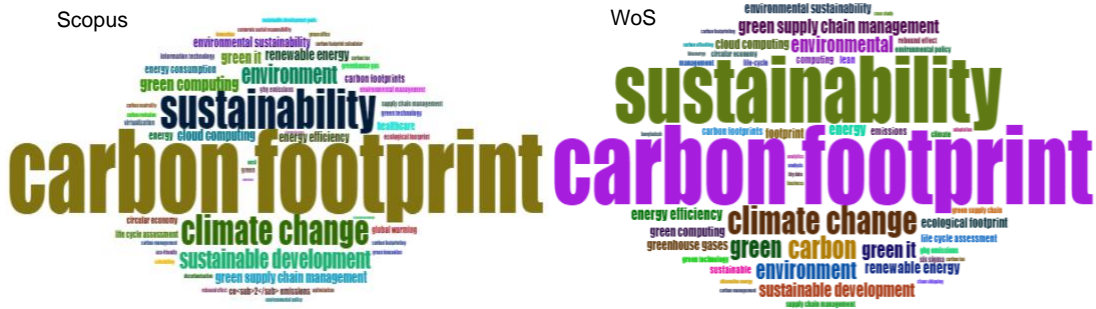
Araştırmada karbon ayak izi ve yeşil organizasyonlar açısından ülke yazar ve vurgulanan anahtar kelimeler karşılaştırması yapılmıştır. Şekil 1'de Scopus analiz sonucunda taranan yayınlar ülkelere göre sıralanmış ve bu sıralamanın; Birleşik Krallıklar, ABD, İran, Pakistan, Malezya, Hindistan, Çin, Birleşik Arap Emirlikleri, Kanada, Avustralya ve Fransa şeklinde olduğu belirlenmiştir. Konu üzerinde en yoğun araştırma gerçekleştiren yazarlar ise Haines, A., Kumar, A., Amokrane, A., Godbole, NS., Boutaba, R., Lamb, J., Hsiao, C-T., Kandsamy, J., Kor, A-I., Ahmad, M., Aljaberi, MA., Heydari, J., Khan, SN., Jain, V., Sutton-Parker, J., Fernando, Y., Jamieson, M., Babin, R., Charlesworth, KE. ve Eusebio LM. şeklinde sıralanmıştır. Yazarların vurguladığı anahtar kelimeler; karbon ayak izi, bulut bilişim, çevreci bilişim, yeşillendirme, sağlık hizmeti, sürdürülebilirlik, çevresel sürdürülebilirlik, enerji verimliliği, karbon ayak izleri, iklim değişikliği, enerji tüketimi, çevre ve döngüsel ekonomi kavramlarından oluşmuştur.

Şekil 1 WoS analizi sonucunda taranan yayınlar ülkelere göre sıralanmış ve bu sıralamanın; Malezya, ABD, Almanya, Çin, Hindistan, Avustralya, Birleşik Krallık, Fransa ve Kanada şeklinde olduğu belirlenmiştir. Konu üzerinde en fazla araştırma gerçekleştiren yazarlar; Kumar, A., Vandenberg, MP., Hsiao, CT., Trappey, AJC. Ou, JJR. Lamb, J., Godbole, NS., Amokrane, A., Langar, R., Pujolle, G., Zhani, MF., Boutaba, R., Genovese, A., Sarkis, J., Thormann, TF., Jain, V., Kumar, S., Prause, G., Wicker, P. ve Pandey, A. olarak sıralanmıştır. Yazarların en fazla vurgu yaptıkları kelime listesinde; karbon ayak izi, sürdürülebilirlik, karbon,

bulut bilişim, yeşillendirme, çevresel, yenilenebilir enerji, yeşil, enerji verimliliği, iklim değişikliği, yeşil tedarik zinciri yönetimi ve ayak izi kavramları yer almıştır.

Scopus ve WoS araştırmalarında karbon ayak izi ve yeşil organizasyonlar araştırmalarında ABD, Birleşik Krallıklar, Malezya, Hindistan, Çin, Kanada, Avustralya ve Fransa'dan yazarların araştırmalar yürüttüğü anlaşılmaktadır. Analizlerde Kumar, Amokrane, Godbole, Boutaba, Lamb, Hsiao ve Jain her iki alanda da konu üzerinde yoğun araştırmalar yürüttüğü gözlemlenmiştir. Yazarların en fazla vurguladığı anahtar kelimeler içerisinde karbon ayak izi, bulut bilişim, yeşillendirme, sürdürülebilirlik, enerji verimliliği ve iklim değişikliği kavramlarının her iki alanda araştırmalarda vurgulandığı görülmüştür.

Araştırmada karbon ayak izi ve yeşil organizasyonlara ilişkin yazarların tek ülke yayınlarına yerden fazla ülke yayınlarına yer verilmiştir. Scopus araştırmalarında yazarlar açısından en fazla araştırma gerçekleştiren ülke yazarlarının; Hindistan, ABD, Çin, Birleşik Krallık, Avustralya, İtalya, Malezya, İspanya, Kanada, Fransa, Almanya, İran, Hollanda, Norveç, Polonya, Tayland, Birleşik Arap Emirlikleri, Kıbrıs Türk Cumhuriyeti ve Danimarka olarak sıralanmaktadır. WoS araştırmalarında ise ülke yazarları; Hindistan, Amerika Birleşik Devletleri, Çin, Birleşik Krallık, Malezya, Avustralya, İspanya, Almanya, İtalya, Hollanda, Tayland, Kanada, Fransa, Norveç, Pakistan, Birleşik Arap Emirlikleri, Hırvatistan, Danimarka ve Finlandiya şeklinde sıralandığı gözlemlenmektedir. Karbon ayak izi ve yeşil organizasyonlara ilişkin Scopus ve WoS'da yer alan araştırma yazarlarının ülkeleri birbirine oldukça benzer sonuçlar ortaya koymaktadır. Konu üzerinde en fazla araştırma gerçekleştiren yazarların ülkeleri dikkate alındığında Hindistan, ABD, Çin ve Birleşik Krallık ilk sıralarda yer aldığı gözlemlenmektedir. Sonuçlar konu üzerinde Türkiye ölçeğinde araştırmalara oldukça fazla ihtiyaç olduğunu göstermektedir.



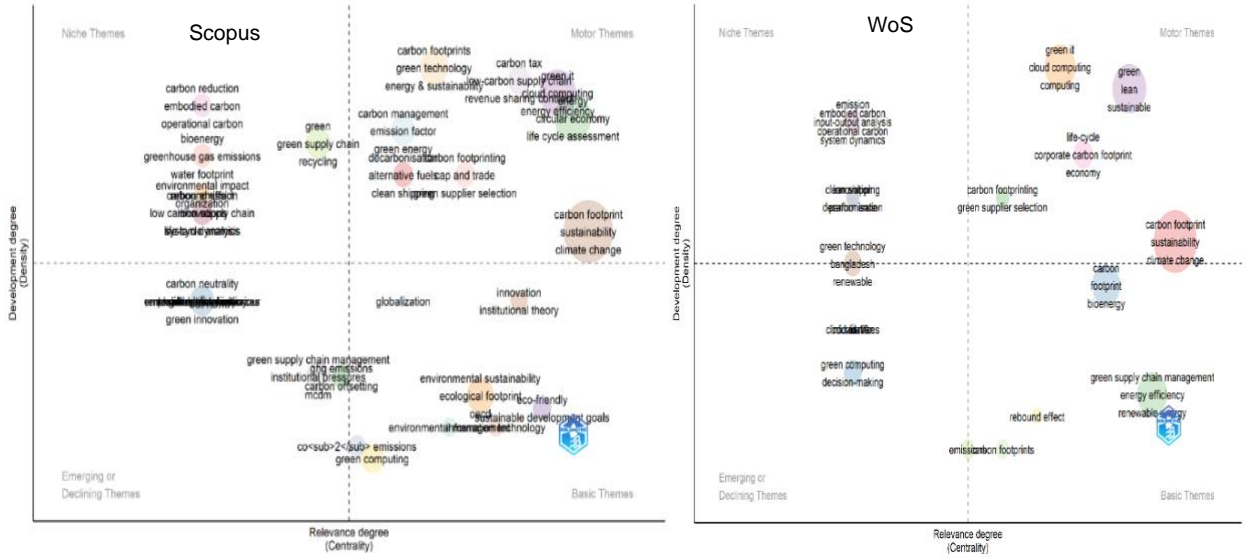
Şekil 2. Konuya ilişkin araştırmalarda en fazla vurgulanan anahtar kelimeler.

Figure 2. The most emphasized keywords in researchs on the subject.

Şekil 2'de Scopus veri tabanı araştırmaları sonucu dikkate alındığında, yazarların en fazla vurguladığı anahtar kelimelerin; karbon ayak izi, sürdürülebilirlik, iklim değişikliği, çevre, sürdürülebilir kalkınma, yeşil bilgi işlem, yeşillendirmek, bulut bilişim, yeşil tedarik zinciri yönetimi, yenilenebilir enerji, enerji verimliliği, çevresel sürdürülebilirlik, karbon ayak izleri, enerji, enerji tüketimi, sağlık hizmeti, döngüsel ekonomi, CO₂ emisyonu, küresel ısınma, yaşam döngüsü değerlendirmesi, yeşil, yeşil teknoloji, sera gazı, bilişim teknolojisi, tedarik zinciri yönetimi, sanallaştırma, karbon salınımı, ekolojik ayak izi, karbon yönetimi, çevre dostu, çevre yönetimi, sera gazı emisyonu, yeşil inovasyon, karbon vergisi, yeşil ofis, yenilik, OECD, planlama ve optimizasyon olarak sıralanmıştır.

Şekil 2'ye ilişkin WoS veri tabanı araştırma sonucunda ise yazarların en fazla vurguladığı anahtar kelimeler; karbon ayak izi, sürdürülebilirlik, iklim değişikliği, karbon, yeşil, çevre, yeşillendirmek, yeşil tedarik zinciri yönetimi, sürdürülebilir kalkınma, enerji, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji, bulut bilişim, ekolojik ayak izi, sera gazları, çevresel sürdürülebilirlik, ayak izi, yaşam döngüsü değerlendirmesi, sürdürülebilir, karbon ayak izleri, bilgi işlem, emisyonlar, verimsiz, çevre politikası, döngüsel ekonomi, iklim, yaşam döngüsü, sera gazı emisyonları, tedarik zinciri, altı sigma, adaptasyon, karbon etkisi, biyoenerji, büyük veri ve analiz şeklinde sıralanmıştır.

Tematik haritada karbon ayak izi ve yeşil organizasyonlara ilişkin merkezileşme ve yoğunluğun (veya yaygınlığın) düzeyleri verilmiştir. Motor temalar kısmında hem yoğunluk hem de merkezileşme düzeyi yüksektir. Yani yazarların vurguladığı anahtar kelimeler literatürde hem yoğun bir şekilde incelenmekte hem de merkezi veya popüler bir niteliğe sahip olmaktadır. Niş temalarda merkezileşme düzeyi düşük, yoğunluğun yüksek olduğu kelimelere yer verilmektedir. Kaybolan ya da yeni oluşan temalarda ise hem yoğunluk hem merkezileşme derecesi düşüktür. Şekil 4'te sunulan temel temalarda ise merkezileşmenin yüksek, yoğunluğun düşük olduğu kelimeler yer almaktadır.



Şekil 4. Merkezileşme ve yoğunluk açısından tematik harita.

Figure 4. Thematic map in terms of centralization and density.

Araştırma kapsamında, Scopus veri tabanında yer alan araştırmalarda yazarların vurguladığı anahtar kelimelerin merkezileşme ve yoğunluğunun yüksek olduğu motor temalar kısmı incelenmiştir. Her grupta kelimelerin hem yoğun kullanıldığı hem de konuya ilişkin merkezi bir konuma sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca her grup içerisinde yer alan kelimeler birbirleri ile güçlü bağlantılara sahiptir. İlgili sonuçlar Şekil 4'te belirtilmiştir. Bu açıdan birinci grupta; karbon ayak izi, sürdürülebilirlik, iklim değişikliği, çevre, sürdürülebilir kalkınma, yenilenebilir enerji, enerji tüketimi, küresel ısınma, sera gazı ve tedarik zinciri yönetimi kelimeleri yer alınmıştır. İkinci grup içerisinde; yeşillendirme, bulut bilişim, enerji verimliliği, sağlık hizmeti, analitik, büyük veri, karbon salınımı, yeşil binalar, yeşil bilgi sistemleri ve isabet kelimeleri yer almıştır. Üçüncü grup; enerji, döngüsel ekonomi, yaşam döngüsü değerlendirmesi, sanallaştırma, optimizasyon, planlama, veri merkezleri, e-atık, emisyon ve enerji yıldız kelimelerinden oluşmuştur. Dördüncü grup; karbon vergisi, düşük karbonlu tedarik zinciri, gelir paylaşımı sözleşmesi ve tedarik zinciri koordinasyonu kelimelerinden oluşmuştur. Beşinci grupta; karbon ayak izi, sınır ve ticaret, ile yeşil tedarikçi seçimi kelimeleri yer almıştır. Altıncı grup; karbondan arındırma, alternatif yakıtlar ve temiz sevkiyat kelimelerinden oluşmuştur. Yedinci grupta, karbon yönetimi, emisyon faktörü, yeşil enerji, endüstriyel ekoloji ve yaşam döngüsü değerlendirmesi kelimeleri yer almıştır. Sekizinci grup; karbon ayak izleri, yeşil teknoloji, enerji ve sürdürülebilirlik, enerji tasarrufu sağlayan ürünler, yeşil iş uygulamaları ve karbon emisyonunu azaltmak için kullanılmak kelimelerinden oluşmuştur. Şekil 4'te WoS'ta yer alan araştırmalar incelendiğinde, motor temalar birinci grubunda; karbon ayak izi, sürdürülebilirlik, iklim değişikliği, çevre, çevresel, sürdürülebilir kalkınma, enerji, sera gazları, yaşam döngüsü değerlendirmesi ve iklim kelimeleri yer almıştır. İkinci grup; yeşil, verimsiz, sürdürülebilir, döngüsel ekonomi, altı sigma, tedarik zinciri yönetimi, işletme, karbon vergisi, yeşil ve yeşil yalın altı sigma kelimelerinden oluşmuştur. Üçüncü grupta; yeşillendir, bulut bilişim, bilgi işlem, sera gazı emisyonları, analitik, büyük veri, karbon dengelemesi, yeterli enerji tüketimi ve enerji yıldız kelimeleri

yer almıştır. Dördüncü grup; yaşam döngüsü, kurumsal karbon ayak izi, ekonomi ve etki kelimelerinden oluşmuştur. Beşinci grupta kelimelerde; karbon ayak izi ve yeşil tedarik seçimi yer almıştır.

Analizde Scopus'ta yer alan araştırmalar açısından merkezleşmenin düşük, araştırma yoğunluğunun yüksek olduğu niş temalar kısmı dikkate alındığında, birinci grupta; yeşil, yeşil tedarik zinciri, geri dönüşüm, tersine lojistik ve sürdürülebilir kelimeleri yer almıştır. İkinci grup; karbon azaltma, şekillenmiş karbon ve operasyonel karbon kelimelerinden oluşmuştur. Üçüncü grup içerisinde; biyoenerji, sera gazı emisyonu ve su ayak izi kelimeleri yer almıştır. Dördüncü grupta; karbon emisyonu, düşük karbonlu tedarik zinciri ve sistem dinamikleri kelimeleri yer almıştır. Beşinci grup; çevresel etki ve organizasyon kelimelerinden oluşmuştur. WoS niş temalar da yer alan birinci grup kelimeler; emisyon, girdi-çıkı analiz ve sistem dinamiklerinden oluşmuştur. İkinci grup; şekillenmiş karbon ve operasyonel karbon kelimelerinden oluşmuştur. Üçüncü grupta; temiz sevkiyat ve karbondan arındırma kelimeleri yer almıştır. Dördüncü grup kelimeler; yeşil teknoloji, Bangladeş ve yenilenebilir kavramlarından oluşmuştur.

Araştırmada Scopus araştırmalarında hem merkezleşme hem de yoğunluğun düşük olduğu, yeni ortaya çıkan veya kaybolan kelime listesi dikkate alındığında birinci grup; karbon tarafsızlığı (nötr), çevre politikası, yeşil inovasyon ve çevresel performans kelimelerinden oluşmuştur. İkinci grupta; yeşil tedarik zinciri yönetimi ve kurumsal baskılar kelimeleri yer almıştır. Üçüncü grup; sera gazı emisyonları ve karbon dengelemesi kelimelerinden oluşmuştur. Dördüncü grupta ise yenilenebilir enerji kaynakları kelimesi yer almıştır. WoS araştırmaları yeni ortaya çıkan veya kaybolan kelime listesi dikkate alındığında birinci grup; çevreci bilişim ve karar verme kelimelerinden oluşmuştur. İkinci grupta ise bilgi kelimesi yer almıştır.

Scopus araştırmaları açısından analizde merkezleşme derecesinin yüksek, yoğunluğun düşük olduğu temel temalar kısmı birinci grubunda; çevresel sürdürülebilirlik, ekolojik ayak izi, OECD ve ayrıştırma kelimeleri yer almıştır. İkinci grup; yenilik ve kurumsal teori kelimelerinden oluşmuştur. Üçüncü grupta; çevresel yönetim kelimesi yer almıştır. Dördüncü grup; bilgi teknolojileri kelimesinden oluşmuştur. Beşinci grupta; çevre dostu ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri yer almıştır. Altıncı grup; CO₂ emisyonları yer almıştır. Yedinci grup; küreselleşme kelimesinden oluşmuştur. WoS araştırmaları temel temalar kısmı birinci grupta; karbon, ayak izi, biyoenerji, çevre yönetimi, yeşil ofis, yenilikler ve su ayak izi kelimelerinden oluşmuştur. İkinci grup; yeşil tedarik zinciri yönetimi, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji, ekolojik ayak izi, çevresel sürdürülebilirlik ve analiz kelimelerinden oluşmuştur. Üçüncü grupta; emisyonlar yer almıştır. Dördüncü grup; karbon ayak izlerinden oluşmuştur. Beşinci grupta; geri tepme etkisi kelimesi yer almıştır.

Karbon ayak izi ve yeşil organizasyon araştırmalarının tematik gelişimi dikkate alındığında, Scopus araştırmalarında 2006-2019 yıllarında en yoğun vurgulanan kelimeler; alternatif enerji, çevre, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji, çevreci bilişim, karbon ayak izi, enerji, karbon ayak izleri, çevresel sürdürülebilirlik ve yeşil tedarik zinciri yönetimi kavramlarında oluşmuştur. 2020-2023 yıllarında ise karbon ayak izi, çevresel sürdürülebilirlik, yeşil tedarik zinciri yönetimi, yeşillendirme, çevre, yeşil teknoloji ve döngüsel ekonomi kelimeleri vurgulanmıştır. WoS araştırmalarında ise 2007-2019 yıllarında; ayak izi, karbon, enerji verimliliği, enerji yıldızı, karbon ayak izi, yeşil tedarik zinciri yönetimi, yeşil, çevreci bilişim ve yeşillendirme kelimelerinden oluşmuştur. 2020-2023 yıllarında ise karbon ayak izi, karbon, sürdürülebilirlik, çevresel sürdürülebilirlik, çevreci bilişim, yeşillendirme, enerji, yenilikler ve iklim değişikliği kelimelerine vurgu yapıldığı gözlemlenmektedir. Analiz sonuçları her iki veri tabanında da vurgulanan birçok ortak kelimenin olduğunu göstermektedir. Özellikle son yıllarda (2020-2023); karbon ayak izi, çevresel sürdürülebilirlik ve yeşillendirme kavramlarının sıklıkla vurgulandığı anlaşılmaktadır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Karbon ayak izi ve yeşil organizasyonlar araştırmaları sonucunda Scopus ve WoS veri tabanlarında benzer kavramlara vurgu yapıldığı gözlemlenmiştir. Yazarlar araştırmalarında en fazla karbon ayak izi, sürdürülebilirlik, iklim değişikliği, yeşil, çevre, yeşil tedarik zinciri yönetimi, enerji ve enerji verimliliği kavramlarına vurgu yapmışlardır. Kavramların birlikte oluşum ağları dikkate alındığında; karbon ayak izi, sürdürülebilirlik ve iklim değişikliklerinin en güçlü ilişkilere sahip olduğu görülmüştür. Analizlerde merkezleşme ve yoğunluğun yüksek olduğu anahtar kelimeler içerisinde karbon ayak izi, sürdürülebilirlik, iklim değişikliği, çevre, çevresel, sürdürülebilir kalkınma, sera gazları, yenilenebilir enerji, enerji tüketimi, küresel ısınma, sera gazı, tedarik zinciri yönetimi, yaşam döngüsü değerlendirmesi ve iklim kelimeleri yer

almıştır. Araştırma sonuçları daha temiz ve yaşanabilir bir çevre (dünya) için yeşil organizasyonlara daha fazla ihtiyaç olduğunu göstermiştir.

Hem ürün düzeyinde hem organizasyonel düzeyde sera gazı emisyonlarının izlenmesi ve raporlanması, çevresel sürdürülebilirlik performansına pozitif katkı sağlar (Scipioni et al., 2012). Araştırmada sera gazı emisyonları ve sürdürülebilirlik anahtar kelimeleri arasında bir ilişki olduğu gözlemlenmektedir. Organizasyonlar iş faaliyetlerinde; yeşil ürün, yeşil inovasyon, yenilenebilir enerji ve sürdürülebilir çevresel faaliyetleri dikkate almaları gerekir. Ayrıca ülkelerin ve uluslararası örgütlerin uymak zorunda olduğu kurallar göz önüne alınmalıdır. Organizasyonların ticari hedeflerinin sürekliliği için karbon ayak izi ve yeşil organizasyon algısı uzun vadeli hedefleri içerisinde yer almalıdır. Sürdürülebilirlik faaliyetlerinin yeşil üretimle anlayışı ile desteklenmesi, organizasyonların katma değerli ürün veya hizmet çıktıklarına önemli katkılar sağlar. Kanemoto et al. (2016) sera gazı emisyonlarının azaltılmasını küresel bir zorluk olarak ifade etmişlerdir. Araştırmacılar özellikle gelişmiş ülkelerde karbon ayak izlerinin sürekli büyüdüğünü ve dünyanın diğer bölgelerine yayıldığını belirtmişlerdir. Mustard et al. (2022) ise yüksek gelire sahip ülkelerin sınırsız ekonomik büyümeleri ile refahlarını artırmakta olduğunu ancak toplumsal sağlık açısından sera gazı emisyonlarından ötürü kaynak kullanımının sınırlandırılabilirdiğini vurgulamışlardır.

Analizde CO₂ emisyonlarının karbon ayak izi ve yeşil organizasyonlar ilişkisinde oldukça etkili olduğu görülmektedir. Literatürde bu emisyonların karbon ayak izinin oluşumunda ve organizasyonların faaliyetlerinde etkili olduğu anlaşılmaktadır. Türkiye açısından değerlendirildiğinde; Türkiye'nin karbon salınımı, enerji tüketimine paralel bir şekilde artmaktadır (Demirbas et al., 2004). Sera gazı emisyonları açısından TÜİK'in en güncel verilerine göre Türkiye'de 2021 yılında toplam emisyonlar içerisinde en yüksek oranın CO₂ emisyonlarına ait olduğu anlaşılmaktadır. Bu açıdan CO₂ %85.2'sinin enerji sektöründen, %32.7'sinin elektrik ve ısı üretiminden, %14.5'inin endüstriyel işlemler ve ürün kullanımına ilişkin sektörlerden ve %0.3'ünün tarım ve atık sektörlerden oluştuğu gözlemlenmektedir (TÜİK, 2023). İnsan faaliyetlerinin dünya iklimi üzerinde etkili olduğu ve en önemli etkinin CO₂ ve insan kaynaklı sera gazlarının atmosfer emisyonlarındaki artıştan kaynaklandığı vurgulanmıştır (Krishnan et al., 2023). Ayrıca mekanik üretim yapan organizasyonlarda karbon emisyonları açısından enerjideki yanma miktarının azaltılması ve karbon yakalama cihazlarının artırılması gerektiği belirtilmiştir (He et al., 2023). Araştırma sonuçlarında karbon ayak izi ve yeşil organizasyonlar ilişkisinde CO₂, enerji, enerji verimliliği, enerji tüketimi, yenilenebilir enerji, yeşil enerji, alternatif enerji, enerji yıldızı, enerji tasarrufu sağlayan ürünler ve biyoenerji kavramlarının oldukça etkili olduğu görülmektedir. Bu açıdan Türkiye'de enerji sektöründe faaliyette bulunan organizasyonların enerji kullanımlarında sera gazı emisyonlarını minimal düzeyde tutabilmeleri yeşil organizasyon davranışına uygun bir hareket olacaktır.

Analizde ekonomi ve döngüsel ekonominin karbon ayak izi ve yeşil organizasyon araştırmalarında etkili olduğu görülmüştür. Bu durum ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeyleri ile karbon salınımalarının ilişkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca ekonomik yeterliliğe sahip ülkelerde yeşil organizasyon oluşumunun desteklenmesi daha kolay olabilir. Shandra et al. (2004) ekonomik değişkenlerin gelişmekte olan ülkelerde karbondioksit emisyonlarını etkileyen tek güç olmadığını vurgulamışlardır. Uluslararası sivil toplum kuruluşlarının, çok uluslu organizasyonların, hükümetlerin ve uluslararası kredi kuruluşlarının çevresel sorunları azaltmaya yardımcı oldukları belirtilmiştir.

Araştırmada iklim değişikliğinin karbon ayak izi ve yeşil organizasyon araştırmalarında etkili olduğu görülmüştür. Günümüz çevresel veya iklimsel değişikliklerin oluşumunda, organizasyonların iş faaliyetlerinde (üretim, tüketim ve dönüşüm gibi) kullandıkları hammadde, mamul veya enerji gibi kaynaklar etkili olabilmektedir. Organizasyonların mal veya hizmet üretiminde oluşan çıktıları (karbondioksit emisyonları gibi) birçok çevresel probleme sebep olabilmektedir. Matthews et al. (2008) ayak izlerinin iklim değişikliği politikalarını izleyebilmede etkili olduğunu, karbon ayak izinin bir organizasyonun tedarikçilerini etkileyebileceğini ve organizasyonlarda etkili kurumsal iklim değişikliği politikalarını motive edebileceğini belirtmişlerdir.

Analizde karbon ayak izi, ticaret, sınır ve yeşil tedarikçi seçiminin ilişkilere sahip olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum tedarikçilerin organizasyon faaliyetlerinde etkili bir konuma sahip olduklarını gösterir. Tedarikçiler yeşil organizasyon oluşumuna katkıda bulunabilir. Kumar & Jain (2010) organizasyonların tedarikçiler ile karbon farkındalığı oluşturmaları ve çevre dostu yaklaşımları teşvik etmeleri gerektiğini vurgulamışlardır. Ayrıca araştırmacılar, karbon ayak izlerinin, tedarikçi seçiminde çevresel etki kriteri açısından doğru bir ölçüm sağladığını belirtmişlerdir. Lee & Cheong (2011) organizasyonda üretim sürecinde tedarikçilerin karbon emisyonlarını kontrol etmeleri gerektiğini, risklerin erken tespitinin, karbon emisyonları ve enerji tüketimlerinin azaltılmasında sürekli iyileştirmelerin yapılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Ülkelerin karbondioksit emisyonları ihracat ve ithalat rakamlarına göre şekil alabilir. Ayrıca ülkelerin enerji kullanım yerlerindeki farklılıklar da emisyonların oluşumunda etkili olabilir. Wiedmann et al. (2010) Birleşik Krallık'ta ithalata bağlı karbondioksit emisyonlarının yıllara göre (1992-2004) güçlü bir artış (%60) oluşturduğunu, ihracatla ilgili emisyonların daha az artış (%28) sergilediğini ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar tüketici emisyonlarının ise yıllara göre sabit kaldığını ifade etmişlerdir.

Analizde karbon ayak izi ve yeşil organizasyonlarda su ayak izinin de etkili olduğu görülmüştür. Dünya genelindeki karbon salınımlarının yoğunluğu birçok bölgede susuzluğa (veya kuraklığa) sebep olabilmektedir. Bu durum özellikle iklimsel değişikliklere neden olmakta, insan ve diğer canlıların yaşam alanlarında değişikliklere sebep olabilmektedir. Galli et al. (2012) karbon ayak izinin AB iklim hedeflerine hitap edebildiğini, su ayak izinin; doğrudan veya dolaylı olarak tatlı su gereksinimleri ile ilişkili olduğunu, sınırlı bir uygulama alanına sahip olduğunu ve AB su politikaları için bilgilendirici bir niteliğe sahip olduğunu belirtmişlerdir. Öztaş Karlı & Artar (2021) su döngüsünün sürdürülebilirliğinde su ayak izinin azaltılması için kentlerin, kaynakları ve kaliteyi iyi yönetmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Analizde tedarik zinciri yönetimi, yeşil tedarik zinciri yönetimi, karbon yönetimi, çevre yönetimi ve çevresel yönetim kelimelerinin karbon ayak izi ve yeşil organizasyon araştırmalarında etkili olduğu görülmüştür. Yönetim mekanizması hem ulusal hem uluslararası ticari faaliyetlerde ülkeler bazında oldukça etkili bir kavramdır. Özellikle güce sahip ülkeler birçok faaliyetinde yönetim mekanizmasının rolünden faydalanabilmektedir. Hukuki ve politik kararlar karbon ayak izi ve yeşil organizasyon algısını etkileyebilir. Gani (2012) gelişmekte olan ülkelerde karbondioksit emisyonlarının kontrol edilmesinde (politika, hukuk ve yolsuzluk açısından) iyi yönetişimin etkili olduğunu, ticari açıklık ve sanayi sektörünün de emisyonların oluşumunda etkili olduğunu vurgulamıştır. Scipioni et al. (2012) organizasyon düzeyinde alınan kararların; ürünlerin karbon ayak izlerini nasıl etkilediğini ortaya koyabileceğini, ürünlerin karbon ayak izine katkılarını anlamalarında ve karbon salınımını azaltmak için tedarik zincirinde nereye müdahale edilmesi gerektiğini belirleyebileceğini vurgulamışlardır. Araştırmalarında sera gazı emisyonlarının izlenmesi ve raporlanması sayesinde, herhangi bir ürünün iklim değişikliği üzerindeki etkilerini araştıran yönetim stratejilerinin hazırlanmasının kolaylaşabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca yönetim ve çevresel etkiler açısından, organizasyonların operasyonlarını ve tedarik zinciri yönetimlerini daha iyi yapabilmelerine, iklim değişikliği üzerindeki etkilerin azalmasına katkı sağlayabileceğini vurgulamışlardır.

Araştırmada karbon vergisi, karbon emisyonu, küresel ısınma ve iklim değişikliği kavramlarının oldukça etkili olduğu gözlemlenmiştir. Ülkelerin ihracat ve ithalatlarına bağlı olarak karbon emisyonlarına ilişkin birçok ticari faaliyet gerçekleştirilmektedir. Özellikle uluslararası ticari sözleşmeler karbon oluşumunda etkili olabilmektedir. Hraskey (2012) Kyoto Protokolü'nün birçok hükümet tarafından onaylanması ile birlikte emisyon ticaretindeki büyümeler, karbon vergisi, karbon denkleştirme planları, gönüllü girişimler, karbon emisyonları, iklim değişiklikleri ve küresel ısınma gibi birçok etkenin politikacıların ve tüketicilerin endişelerini artırdığını belirtmiştir.

Analizde ilgili ülke araştırmacılarının karbon ayak izi ve yeşil organizasyonlara ilişkin araştırmalar yürüttüğü gözlemlenmiştir. Ülkeler karbon salınımını azaltmak için çeşitli anlaşmalar gerçekleştirebilmektedir. Bu durum yeşil organizasyonun yanında yeşil ürün algısının oluşmasına katkıda bulunabilir. Trappey et al.

(2012) Avrupa Birliği, Avustralya, Japonya, Kaliforniya, Tayland, Kore ve Tayvan'ın karbon etiketine yönelik standartlar için düzenlemeler gerçekleştirdiğini belirtmişlerdir. Organizasyonların karbon ayak izini azaltma konusunda ilerleme kaydetmeleri durumunda, çevre dostu ürünlerin itibarının, markasının ve satışlarının daha olumlu karşılanacağını vurgulamışlardır.

Organizasyonlardaki ticari faaliyetlerin süreklilik arz edebilmesi, tüketici memnuniyetinin oluşturulması ile ilgili olabilir. Bu memnuniyetin oluşumunda organizasyonların yeşil veya çevreci faaliyetleri etkili olmaktadır. Bu açıdan gerek özel gerekse kamusal faaliyetlerde yeşil organizasyon algısının oluşturulması, güçlü bir ekonomik yapının oluşturulmasına katkıda bulunabilir. Alvarez & Rubio (2015) karbon ayak izinin yeşil kamu alımlarında, güçlü ekonomik bir inovasyonu teşvik edebileceğini belirtmişlerdir. Karbon ayak izi uygulama yöntemlerinin, tüketim kalıplarındaki değişimleri değerlendirebilme ve organizasyonlar için karşılanabilir olması gerektiğini vurgulamışlardır.

Analizde karbon ayak izi ve yeşil organizasyon araştırmalarının sürdürülebilirlik ile çok güçlü ilişkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca sürdürülebilirliğin yanında sürdürülebilir kalkınma ve çevresel sürdürülebilirliğin de birçok kavram ile ilişkili olduğu görülmüştür. Bu durum sürdürülebilir bir çevre için yeşil organizasyon faaliyetlerinin değerli olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca karbon oluşumunun önlenmesinde sürdürülebilirliğin etkili olduğu anlaşılmaktadır. Gallego-Alvarez et al. (2015) sera gazı emisyonları, iklim değişikliği, çevresel proaktivite ve kurumsal performans kavramlarının organizasyonların imajını (veya itibarını) şekillendirdiğini, yöneticilerin sürdürülebilir yatırımları daha fazla performans çıktısı olarak değerlendirmeleri gerektiğini vurgulamışlardır. Demiral et al. (2021) enerji tüketimi ile oluşan sera etkisinin; sıcaklıkları artırdığını, ekosistemi, insan ve diğer canlıların sağlığını etkilediğini, sosyoekonomik sürdürülebilir kalkınma açısından tehdit oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmada ABD'li ve Çin'li yazarların konu üzerinde birçok araştırma yürüttüğü gözlemlenmiştir. Ülkelerin büyüklüğü, tüketim ihtiyaçları, gelişmişlik düzeyleri, toplumsal beklentileri ve üretim ihtiyaçları gibi birçok faktör karbon ayak izi ve yeşil organizasyon oluşumunda etkili olabilir. Ayrıca ülkelerin güç savaşı ve daha fazla kazanma isteği (veya ekonomik ve politik güce sahip olma arzusu) enerji kullanımına bağlı olarak birçok organizasyonun faaliyetini etkiler. Wu et al. (2016) Çin'in ekonomik büyümesine bağlı olarak enerji tüketiminin ve karbondioksit emisyonlarının önemli derecede arttığını belirtmişlerdir. 2007 yılından beri Çin'in ABD'yi geride bırakarak dünyanın en büyük karbondioksit yayıcı ülkesi olduğunu vurgulamışlardır. Grant & Vasi (2017) ABD'de enerji tesislerinin emisyon yoğunluklarını azaltmaya öncelik vermediklerini, çalışanlarda karbon salınım miktarının azaltılmayacağına yönelik bir algının olduğunu vurgulamışlardır.

Araştırmada yeşil tedarik zinciri yönetiminin, karbon ayak izi ve yeşil organizasyonlar açısından oldukça etkili bir rolü olduğu anlaşılmıştır. Bu durum yeşil tedarik zinciri yönetiminde organizasyonların faaliyetleri ile etkili bir mal ve hizmet üretimi anlayışına sahip olabilmelerinin önemine dikkat çekmektedir. Burada yeşil organizasyonların daha pozitif, çevreci bir izlenim uyandırabilmeleri söz konusudur. Yu & Su (2017) yeşil tedarik zinciri yönetimi çağında, sürdürülebilir yeşil yönetime sahip olabilmek için uygun tedarikçi seçiminin önemli olduğunu, çevreyi korumaya yönelik değerlendirme kriterlerinin dikkate alınması gerektiğini vurgulamışlardır.

Analizde OECD'nin karbon ayak izi ve yeşil organizasyonlar araştırmalarında etkili olduğu gözlemlenmiştir. OECD gibi örgütler dünyada birçok organizasyonun faaliyetine etki edebilmektedir. Özellikle ülkelerin belirli konulardaki politikalarına önerileri ile yön verebilmektedir. Bu durum birçok faaliyette ülkelerin oluşturduğu birliklerin, çevreci amaçlara da sahip olmasının önemini ortaya koyar. Alvarez et al. (2019) OECD ülkelerinin (34 ülke) kentleşme düzeyindeki artış ile kişi başına düşen CO₂ emisyonlarındaki artış oranının doğrusal olduğunu ortaya koymuşlardır.

Araştırmada iklim değişikliğinin karbon ayak izi ve yeşil organizasyon araştırmalarında oldukça çok vurgulandığı gözlemlenmiştir. İklimsel olarak meydana gelen düzensiz değişimler birçok çevresel felakete

yol açabilmektedir. Özellikle aşırı sıcaklığın sebep olduğu kuraklık veya aşırı yağmurların oluşturduğu seller, dünyada ülkeleri etkilemektedir. Organizasyonların sağladığı çıktılar ile çevrelerine verdikleri zararlar bu duruma sebep olan bir etken olabilir. İklim değişikliklerine yol açabilecek uygulamalar, birçok organizasyonun faaliyetlerinde sorumluluk bilinci ile hareket etmesini gerektirir. Du et al. (2019) iklim değişikliği ile mücadele etmenin tüm ekonomilerin ortak sorumlulukları olduğunu, yeşil teknolojik inovasyonların ekonomik büyümeyi teşvik ederken karbondioksit emisyonlarını azaltacağını ve gelişmekte olan ekonomilerin yeşil inovasyon kapasitelerini güçlendirmelerine ihtiyaçları olduğunu belirtmişlerdir. Steg (2023) iklim değişikliğinde, insanların iklim değişikliğini algılama derecesinin, insan kaynaklı olma derecesinin ve olumlu ya da olumsuz sonuçlara sahip olma anlayışlarının etkili olduğunu vurgulamıştır. Bu açıdan iklim değişikliğine sebep olabilecek faktörler organizasyonlar düzeyinde etkili olabilir.

Karbon ayak izinin oluşmasını önlemek için gerçekleştirilen her adım, tüm toplumun yaşam alanına katkıda bulunur. Özellikle bireysel ve organizasyonel faaliyetlerde uygulanan politikalar veya kurallar bu duruma etki edebilir. Vita et al. (2020) daha düşük tüketimli karbon ayak izinin daha yüksek yaşam memnuniyeti oluşturduğunu ortaya koymuşlardır. Chen et al. (2021) Çin'deki enerji yapısı açısından düşük karbon gelişimini desteklemek için 2014'te yedi bölgede karbon ticaretini başlattığını ifade etmişlerdir. Çin'in emisyon ticaret politikalarının, işletmelerin yeşil patente ilişkin politikalarını %9.3 azalttığını, yeşil inovasyon üzerinde baskı oluşturduğunu, yeşil yenilik faaliyetlerini engellediğini, yeşil teknolojik yenilikleri ve üretime olumsuz etkileri olduğunu belirtmişlerdir. Bu durumun organizasyonların yeşil inovasyonu etkileyen AR-GE'ye yatırımların azalmasına sebep olduğunu vurgulamışlardır. Araştırmalarında karbon emisyon ticareti kontrol sisteminin kurulması gerektiğini ve çevresel sorumluluk için bilinç oluşturulmasının önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Analizde, çevre, çevresel sürdürülebilirlik, çevreci bilişim, çevresel yönetim, çevre dostu ve çevre performansı gibi kavramların oldukça yoğun kullanıldığı gözlemlenmiştir. Yeşil organizasyonların sergilediği çevreci yaklaşım, uzun vadeli sürekliliklerinde etkili olabilir. Ayrıca tüketiciler üzerinde oluşturdukları pozitif izlenim, markaya veya organizasyona olan güveni güçlendirebilir. Çevreci yaklaşımı dikkate alan birçok örgüt, organizasyonların iş faaliyetlerinde çevresel bir anlayışla hareket etmelerini dikkate alırlar. Fraser & Temocin (2021) Japonya'da 2005-2017'li yıllarda nüfusun büyüklüğüne göre daha çevreci örgütlere sahip olan şehirlerde, karbon emisyonlarının azaltılması için baskı yapıldığını ve bu durumun çevresel bağlılığı artırdığını ifade etmişlerdir.

Uygulamada yeşil, yeşillendirme, yeşil ofis, yeşil tedarik zinciri ve yeşil inovasyon kavramlarının karbon ayak izi ve yeşil organizasyon araştırmalarında etkili olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum organizasyon faaliyetlerinde çevreci bir tutuma sahip olmanın kıymetli olabileceğini göstermektedir. Bu açıdan yeşil yaklaşımın birçok organizasyonun politikaları içerisinde yer alması ve çalışanları ile bütünlük oluşturması etkili olabilir. Liu et al. (2021) organizasyonların yeşil faaliyetlerde etkili olabilmeleri için çalışanlarına yeşile yönelik eğitim ve öğretim uygulamaları ile yeşil bilgi ve beceriye sahip olmalarının sağlanabileceğini belirtmişlerdir. Jayaraman et al. (2023) yeşil inovasyonun kurumsal sürdürülebilirlik performansına katkıda bulunduğunu ortaya koymuşlardır. Tang et al. (2023) çalışanların alışkanlıklarının yeşil davranış sergilemelerinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Kaliteli bir yaşam için yeşil organizasyon anlayışına, dünya genelinde ihtiyaç duyulması oldukça dikkat çekicidir. Teknoloji bağımlılığın sürekli olarak artış eğilimine sahip olması, enerji tüketimine olan ihtiyacı günden güne artmaktadır. Organizasyonların daha fazla kar elde etme arzusu, enerji tüketiminde yeni alternatiflere yönelmeyi beraberinde getirmektedir. Bu açıdan organizasyonların enerjiye olan ihtiyaçları, çevresel kaynaklara ve verimli enerji kaynaklarına talebi desteklemektedir. Yenilenebilir enerjiye yönelimin sağlanması birçok organizasyonun, organizasyon politikası haline getirilmelidir. Organizasyonlar iş faaliyetleri ile birçok alanda topluma örnek olma kabiliyetine sahiptir. Bu çerçevede yeşil organizasyon anlayışı, küçük ya da büyük ölçekte bütün organizasyonların uygulamalarında yer almalıdır. Araştırma Scopus ve WoS veri tabanlarında karbon ayak izi ve yeşil organizasyon araştırmaları ile sınırlıdır. Gelecek

araştırmalarda karbon ayak izi ve yeşil teknolojiler kavramları incelenebilir. Ayrıca yeşil organizasyon algısını oluşturan temel bileşenlerin neler olabileceği ortaya koyulabilir. Enerji verimliliği, sürdürülebilirlik ve yeşil çevre anlayışını oluşturan yeni araştırmalara da yer verilebilir.

Veri Kullanılabilirliği

Veriler makul talep üzerine sağlanabilmektedir.

Yazar Katkıları*

Çalışmanın konsepti ve tasarımı: İD, İG, örnek toplama: İD, İG, verilerin analizi ve yorumlanması; : İD, İG, istatistiksel analiz: İD, İG, görselleştirme: İD, İG, makalenin yazımı: İD, İG.

Çıkar Çatışması

Bu çalışmada yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Etik Beyan

Bu araştırma için etik kurula ihtiyaç olmadığını beyan ederiz.

Finansal Destek

Bu çalışmada finansal destek alınmamıştır.

Makale Açıklaması

Bu makale Konu Editörü Doç. Dr. İpek ALTUĞ TURAN tarafından düzenlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Alvarez, C. H., J. A. Mcgee & R. York, 2019. Is labor green? A cross-national panel analysis of unionization and carbon dioxide emissions. *Nature and Culture*, 14 (1): 17-38. <https://www.jstor.org/stable/10.2307/26948922>
- Alvarez, S. & A. Rubio, 2015. Carbon footprint in green public procurement: A case study in the services sector. *Journal of Cleaner Production*, 93: 159-166. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.01.048>
- Aria, M. & C. Cuccurullo, 2017. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics* 11 (4): 959-975. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Ayoungman, F. Z., A. H. Shawon, R. R. Ahmed, M. K. Khan & M. S. Islam, 2023. Exploring the economic impact of institutional entrepreneurship, social innovation, and poverty reduction on carbon footprint in BRICS countries: what is the role of social enterprise? *Environmental Science and Pollution Research*, 30:122791–122807. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-30868-z>
- Balat, M., H. Balat & N. Acici, 2003. Environmental issues relating to greenhouse carbon dioxide emissions in the world. *Energy Exploration & Exploitation*, 21 (5&6): 457-473. <https://www.jstor.org/stable/43754058>
- Bowen, F. E., 2000. Environmental visibility: A trigger of green organizational response? *Business Strategy and the Environment*, 9: 92-107. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0836\(200003/04\)9:2<92::AID-BSE230>3.0.CO;2-X](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0836(200003/04)9:2<92::AID-BSE230>3.0.CO;2-X)
- Chen, Z., X. Zhang & F. Chen, 2021. Do carbon emission trading schemes stimulate green innovation in enterprises? Evidence from China. *Technological Forecasting & Social Change*, 168: 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120744>
- Choi, B. B., D. Lee & J. Psaros, 2013. An analysis of Australian company carbon emission disclosures. *Pacific Accounting Review*, 25 (1): 58-79. <https://doi.org/10.1108/01140581311318968>
- Danışman, I. K. & A. G. Özalp, 2016. Karbon ayak izinin azaltılmasında yeşil liman uygulamasının rolü: Marport Örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 8: 99-116. <https://doi.org/10.18613/deudfd.98463>
- Demiral, M., E. E. Akça & I. Tekin, 2021. Predictors of global carbon dioxide emissions: Do stringent environmental policies matter? *Environment. Development and Sustainability*, 23: 18337-18361. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01444-7>

- Demirbas, M. F., K. Bozbas & M. Balat, 2004. Carbon dioxide emission trends and environmental problems in Turkey. *Energy Exploration & Exploitation*, 22 (5): 355-366. <https://doi.org/10.1260/0144598043026464>
- Donthu, N., S. Kumar, D. Mukherjee, N. Pandey & W. M. Lim, 2021. How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133: 285-296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Du, K., P. Li & Z. Yan, 2019. Do green technology innovations contribute to carbon dioxide emission reduction? Empirical evidence from patent data. *Technological Forecasting & Social Change*, 146: 297-303. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.06.010>
- Fraser, T. & P. Temocin, 2021. Grassroots vs. greenhouse: the role of environmental organizations in reducing carbon emissions. *Climatic Change*, 169 (22): 1-21. <https://doi.org/10.1007/s10584-021-03260-4>
- Gallego-Alvarez, I., L. Segura & J. Martinez-Ferrero, 2015. Carbon emission reduction: the impact on the financial and operational performance of international companies. *Journal of Cleaner Production*, 103: 149-159. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.08.047>
- Galli, A., T. Wiedmann, E. Ercin, D. Knoblauch, B. Ewing & S. Giljum, 2012. Integrating ecological, carbon and water footprint into a "footprint family" of indicators: Definition and role in tracking human pressure on the planet. *Ecological Indicator*, 16: 100-112. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.06.017>
- Gani, A., 2012. The relationship between good governance and carbon dioxide emissions: Evidence from developing economies. *Journal of Economic Development*, 37 (1): 77-93. <https://doi.org/10.35866/caujed.2012.37.1.004>
- Grant, D. & B. Vasi, 2017. Civil society in an age of environmental accountability: How local environmental nongovernmental organizations reduce U.S. power plants' carbon dioxide emissions. *Sociological Forum*, 32 (1): 94-115. <https://doi.org/10.1111/sof.12318>
- Green, K., B. Morton & S. New, 2000. Greening organizations: Purchasing, consumption, and innovation. *Organization & Environment*, 13 (2): 206-225. <https://www.jstor.org/stable/26161745>
- Grosbois, D. D. & D. Fennell, 2011. Carbon Footprint of the Global Hotel Companies: Comparison of Methodologies and Results, *Tourism Recreation Research*, 36 (3): 231-245. <https://doi.org/10.1080/02508281.2011.11081669>
- He, B., S. Qian & T. Li, 2023. Modeling product carbon footprint for manufacturing process, *Journal of Cleaner Production*, 402: 1-19. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136805>
- Hermawan, A., I. S. Aisyah, A. Gunardi & W. Y. Putri, 2018. Going green: Determinants of carbon emission disclosure in manufacturing companies in Indonesia. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 8 (1): 55-61. <https://www.econjournals.com/index.php/ijeep/article/view/6009>
- Hrasky, S., 2012. Carbon footprints and legitimation strategies: Symbolism or action? *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 25 (1): 174-198. <http://dx.doi.org/10.1108/09513571211191798>
- Jayaraman, K., S. Jayashree & M. Dorasamy, 2023. The effects of green innovations in organizations: Influence of stakeholders, *Sustainability*, 15: 1-13. <https://doi.org/10.3390/su15021133>
- Kanemoto, K., D. Moran & E. G. Hertwich, 2016. Mapping the carbon footprint of nations. *Environ. Sci. Technol.*, 50 (19): 10512–10517. <https://doi.org/10.1021/acs.est.6b03227>
- Khattak, S. I. & M. Ahmad, 2022. The cyclical impact of innovation in green and sustainable technologies on carbon dioxide emissions in OECD economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 29: 33809-33825. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-18577-5>
- Krishnan, A., A. Nighojkar & B. Kandasubramanian, 2023. Emerging towards zero carbon footprint via carbon dioxide capturing and sequestration, *Carbon Capture Science & Technology*, 9: 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.ccst.2023.100137>
- Kumar, A. & V. Jain, 2010. Supplier selection: A green approach with carbon footprint monitoring. *SCMIS*, 622-629. ISBN: 978-962-367-697-7
- Laurent, A., S. I. Olsen & M. Z. Hauschild, 2012. Limitations of carbon footprint as indicator of environmental sustainability. *Environmental Science & Technology*, 46 (7): 4100–4108. <http://dx.doi.org/10.1021/es204163f>
- Lee, K. H. & I. M. Cheong, 2011. Measuring a carbon footprint and environmental practice: the case of Hyundai Motors Co. (HMC). *Industrial Management & Data Systems*, 111 (6): 961-978. <http://dx.doi.org/10.1108/02635571111144991>

- Liu, Z., S. Mei & Y. Guo, 2021. Green human resource management, green organization identity and organizational citizenship behavior for the environment: the moderating effect of environmental values. *Chinese Management Studies*, 15 (2): 290-304. <http://dx.doi.org/10.1108/CMS-10-2019-0366>
- Matthews, H. S., C. T. Hendrickson & C. L. Weber, 2008. The importance of carbon footprint estimation boundaries. *Environmental Science & Technology*, 42 (16): 5839-5842. <https://doi.org/10.1021/es703112w>
- Mukherjee, D., W. M. Lim, S. Kumar & N. Donthu 2022. Guidelines for advancing theory and practice through bibliometric research. *Journal of Business Research*, 148: 101-115. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.04.042>
- Mustard, C., A. Haines, K. Belesova & S. Cousens, 2022. Achieving good health with a low environmental footprint – A comparison of national indicators. *Wellcome Open Research*, 7(299): 1-17. <https://doi.org/10.12688/wellcomeopenres.18589.1>
- Newton, T. & G. Harte, 1997. Green business: Technician kitsch, *Journal of Management Studies*, 34 (11): 75-98. <https://doi.org/10.1111/1467-6486.00043>
- Öztaş Karlı, R. G. & M. Artar, 2021. Kentsel su yönetiminde araç olarak su ayak izi ve mavi-yeşil altyapı, *Ege Univ. Ziraat Fak. Derg.*, 58 (1): 145-162, <https://doi.org/10.20289/zfdergi.851375>
- Pandey, D., M. Agrawal & J. S. Pandey, 2011. Carbon footprint: current methods of estimation. *Environ Monit Assess*, 178: 135–160. <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1678-y>
- Paulsson, F. & F. V. Malmberg, 2004. Carbon dioxide emission trading, or not? An institutional analysis of company behaviour in Sweden. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 11 (4): 211-221. <https://doi.org/10.1002/csr.067>
- Penz, E. & P. Polsa, 2018. How do companies reduce their carbon footprint and how do they communicate these measures to stakeholders? *Journal of Cleaner Production*, 195: 1125-1138. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.263>
- Raja, S. P., 2021. Green computing and carbon footprint management in the IT sectors. *IEEE Transactions on Computational Social Systems*, 8 (5): 1172-1177. <https://doi.org/10.1109/TCSS.2021.3076461>
- Recker, J., M. Rosemann, A. Hjalmarsson & M. Lind, 2012. "Modeling and Analyzing the Carbon Footprint of Business Processes, 93-109 ". *Green Business Process Management: Towards the Sustainable Enterprise*. (Eds. J.V. Brocke, S. Seidel & J. Recker), Springer Heidelberg Dordrecht London New York, 251 pp. ISBN 978-3-642-27487-9, <https://doi.org/10.1007/978-3-642-27488-6>.
- Scipioni, A., A. Manzardo, A. Mazzi & M. Mastrobuono, 2012. Monitoring the carbon footprint of products: a methodological proposal. *Journal of Cleaner Production*, 36: 94-101. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.04.021>
- Shandra, J. M., B. London, O. P. Whooley & J. B. Williamson, 2004. International nongovernmental organizations and carbon dioxide emissions in the developing world: A quantitative, cross-national analysis. *Sociological Inquiry*, 74 (4): 520-545. <https://doi.org/10.1111/j.1475-682X.2004.00103.x>
- Song, W. & H. Yu, 2018. Green innovation strategy and green innovation: The roles of green creativity and green organizational identity. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 25 (2): 135-150. <https://doi.org/10.1002/csr.1445>
- Steg, L., 2023. Psychology of climate change. *Annual Review of Psychology*, 74: 391-421. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-032720-042905>
- Tang, G., S. Ren, M. Wang, Y. Li & S. Zhang, 2023. Employee green behaviour: A review and recommendations for future research, *Int. J. Manag. Rev.*, 25: 297–317. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12328>
- Trappey, A. J. C., C. V. Trappey, C. T. Hsiao, J. J. R. Ou & C. T. Chang, 2012. System dynamics modelling of product carbon footprint life cycles for collaborative green supply chains, *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 25 (10): 934-945. <https://doi.org/10.1080/0951192X.2011.593304>
- TÜİK, 2023. Sera Gazı Emisyon İstatistikleri: 1990-2021. (Web page: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2021-49672#:~:text=Sera%20gaz%C4%B1%20envanteri%20sonu%C3%A7lar%C4%B1na%20g%C3%B6re,CO2%20e%C5%9Fd.%20olarak%20hesapland%C4%B1.>) (Erişim tarihi: Eylül 2023)

- Vita, G., D. Ivanova, A. Dumitru, R. Garcia-Mira, G. Carrus, K. Stadler, K. Krause, R. Wood & E. G. Hertwich, 2020. Happier with less? Members of European environmental grassroots initiatives reconcile lower carbon footprints with higher life satisfaction and income increases. *Energy Research & Social Science*, 60: 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.101329>
- Walenta, J., 2021. The making of the corporate carbon footprint: The politics behind emission scoping. *Journal of Cultural Economy*, 14 (5): 533-548. <https://doi.org/10.1080/17530350.2021.1935297>
- Weidema, B. P., M. Thrane, P. Christensen, J. Schmidt & S. Løkke, 2008. Carbon Footprint: A Catalyst for Life Cycle Assessment? *Journal of Industrial Ecology*, 12 (1): 3-6. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1530-9290.2008.00005.x>
- Wiedmann, T. & J. Minx, 2008. "A Definition of 'Carbon Footprint, 1-11". In: *Ecological Economics Research Trends: Chapter 1* (Ed. C. C. Pertsova). Nova Science Publishers. Hauppauge NY, USA, 273, https://www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=5999.
- Wiedmann, T., R. Wood, J. C. Minx, M. Lenzen, D. Guan & R. Harris, 2010. A carbon footprint time series of the UK- results from a multi-region input-output model, *Economic Systems Research*, 22 (1): 19-42. <http://dx.doi.org/10.1080/09535311003612591>
- Wu, J., Y. Wu, W. Guo & T. S. Cheong, 2016. Convergence of carbon dioxide emissions in Chinese cities: A continuous dynamic distribution approach. *Energy Policy*, 91: 207-219. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2015.12.028>
- Xin, D., M. Ahmad, H. Lei & S. I. Khattak, 2021. Do innovation in environmental-related technologies asymmetrically affect carbon dioxide emissions in the United States? *Technology in Society*, 67: 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101761>
- Yıldız, D., 2023. Green Organizations. In: Gülbahar, Y. (ed.), *Organizational Behaviour: Current Issues*. Özgür Publications. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub136.c568>
- Yu, M. C. & M. H. Su, 2017. Using Fuzzy DEA for green suppliers selection considering carbon footprints. *Sustainability*, 9 (495): 1-11. <https://doi.org/10.3390/su9040495>
- Zacher, H., C. W. Rudolph & I. M. Katz, 2023. Employee green behavior as the core of environmentally sustainable organizations, *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 10: 465-94. <https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-120920-050421>