

Dijital Ekonomi ve CO₂ Emisyonu Kavramları Arasındaki İlişki: Bibliyometrik Analiz

Pınar ÇOMUK*

ÖZ

Hükümetlerin, işadamlarının, araştırmacıların, politikacıların ilgisini çekmeye başlayan dijital ekonomi yaklaşık 20 yıl önce ortaya atılmıştır. Dijital ekonominin hızla büyümesi beraberinde elektrik talebini artırmış ve bu önemli bir CO₂ emisyonu sorunu yaratmıştır. Bu çalışma, dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu arasındaki karşılıklı ilişkiyi ortaya koymaya çalışan araştırmaların yanı sıra yayın, ortak yazarlık, anahtar kelimelerin ortak kullanımı ve bu konulardaki atıfları inceleyerek bibliyometrik analiz gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. Araştırma için kullanılan 337 belge, Web of Science veri tabanından, SCI Expanded, SSCI ve ESCI koleksiyonlarından elde edilmiş ve toplanan bilgilerin işlenmesi VOSviewer yazılımından faydalanılarak yapılmıştır. Elde edilen bulgular, dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu konuları üzerine araştırma üretimi ve doküman yayınının yıllar itibarı ile artış gösterdiği ve literatürdeki yayınlardaki artışın önemli ölçüde 2021'den bu yana gerçekleştiği ve Çin'in konuyla ilgili araştırmalara öncülük ettiği yönündedir. Web of Science veri tabanında dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu konuları üzerine bibliyometrik bir analiz tespit edilmediğinden, bu makale bu boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dijital Ekonomi, CO₂ Emisyonu, Nitel Araştırma, Bibliyometrik Analiz
JEL Sınıflandırması: Q43, Q54, P28.

The Relationship Between Digital Economy and Co2 Emission Concepts: A Bibliometric Analysis

ABSTRACT

The digital economy, which started to attract the attention of governments, businessmen, researchers and politicians, was introduced about 20 years ago. The rapid growth of the digital economy has led to an increase in electricity demand, creating a significant CO₂ emission issue. This study aims to conduct a bibliometric analysis by examining research on the mutual relationship between the digital economy and CO₂ emissions, as well as analyzing publications, co-authorship, shared keywords, and citations on these topics. The 337 documents used for the research were obtained from the Web of Science database, including the SCI Expanded, SSCI, and ESCI collections, and the data processing was done using VOSviewer software. The findings indicate an increase in research production and document publication on the topics of the digital economy and CO₂ emissions over the years, with a significant increase in publications since 2021, and China has been leading the way in related research. As a bibliometric analysis on the topics of digital economy and CO₂ emissions was not identified in the Web of Science database, this article aims to fill this gap.

Key Words: Digital Economy, CO₂ Emission, Qualitative Research, Bibliometric Analysis.
JEL Classification: Q43, Q54, P28.

*Öğr.Gör.Dr. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Kula Meslek Yüksekokulu, Finans, Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, Maliye Programı.pinarer45@hotmail.com ORCID Bilgisi: 0000-0001-6755-4997

(Makale Gönderim Tarihi: 13.08.2024 / Yayına Kabul Tarihi: 30.05.2025)

Doi Number: 10.18657/yonveek.1532835

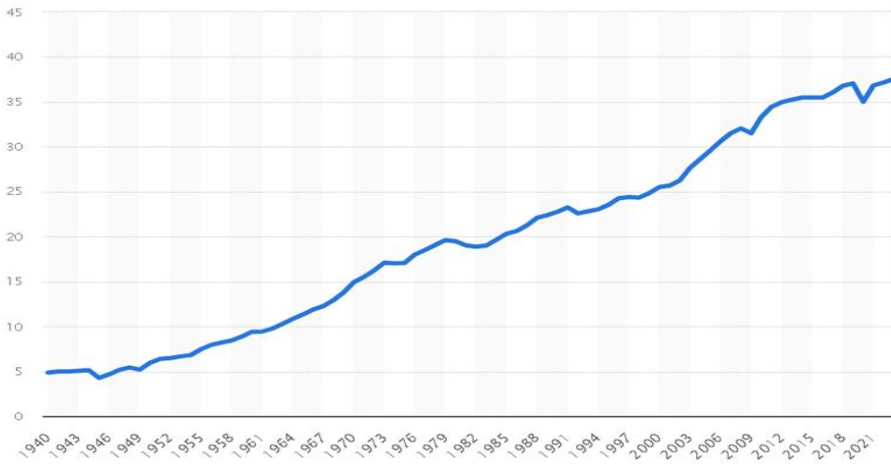
Makale Türü: Araştırma Makalesi

GİRİŞ

Küresel ekonomi, iklim değişikliği gibi önemli ve acil bir sorunla karşı karşıyadır. İklim değişikliğini hafifletmek için Karbon (CO₂) emisyonlarının azaltılması, tüm ülkelerin bu görevi paylaşmak için ortak çaba göstermesini gerektiren acil bir görev haline gelmiştir. Dünya çapında 130'dan fazla ülke ve bölge şu anda karbon nötr hedefler önermiştir (Hou & Fu, 2024).

Sanayi Devrimi'nden bu yana, insan yaşamını önemli ölçüde etkileyen çevresel sorunların başında gelen küresel ısınma, insan faaliyetleri neticesinde karbondioksit gibi çok sayıda sera gazının salınımına yol açarak atmosferdeki sera gazı konsantrasyonunu keskin bir şekilde arttırmaktadır. Şekil 1, Statista'dan toplanan karbondioksit emisyonu (milyon metrik ton) verilerini göstermektedir. Küresel CO₂ emisyonlarının bir bütün olarak artmakta olduğunu görülebilmektedir. 1940 yılında küresel CO₂ emisyonu 4.86 milyon metrik ton iken, 2021 yılında 37.55 milyon metrik tona yükselmiştir.

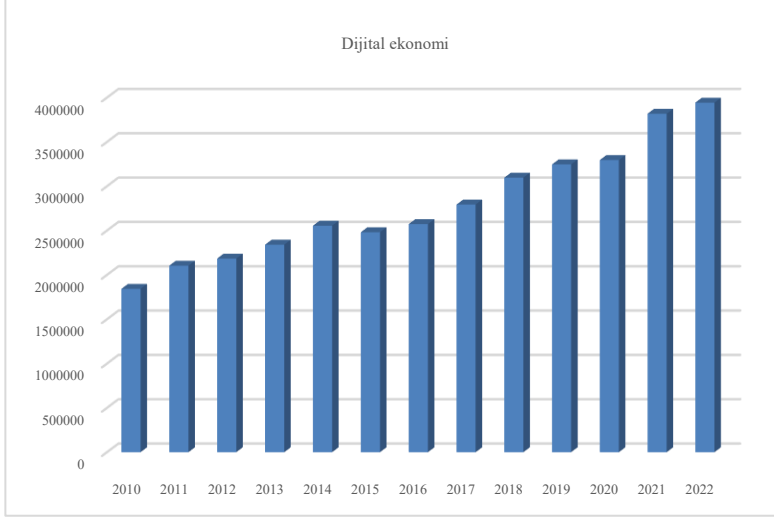
Şekil 1. Küresel CO₂ Emisyonu (1940-2021) (Statista, 2024)



1990'lardan bu yana bilgisayar teknolojisinde çok büyük ilerlemeler gerçekleşmiştir. Bu ilerlemeler beraberinde yapay zekâ, blok zinciri teknolojisi, 5G teknolojisi ve dijital ekonomi gibi birçok yeni ekonomik kavramın da ortaya çıkmasına yol açmıştır. Dijital ekonomi, kaynakların hızlı bir şekilde optimum tahsisini ve yenilenmesini yönlendiren ve gerçekleştiren ve büyük verilerin tanımlanması, seçilmesi, filtrelenmesi, depolanması ve kullanılması yoluyla yüksek kaliteli ekonomik kalkınma sağlayan ekonomik bir formdur. ABD Ticaret Bakanlığı, makro ve mikro ekonomide temel bir kaynak olarak bilginin belirleyici rolüne odaklanan dijital ekonomi hakkındaki ilk araştırma raporunu 15 Nisan 1998 tarihinde yayınlamıştır. O tarihten bu yana dijital ekonomi hızla yeni milenyumda ekonomik büyümenin motoru haline gelmiştir (Tapscott, 1998). Şekil 2, Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD) tarafından toplanan dijital olarak sunulan hizmetlerdeki uluslararası ticaret eğilimini (cari fiyatlarla milyar ABD doları) göstermektedir. Dijital olarak sunulan hizmetlerde küresel uluslararası ticaret 2010 yılından bu yana istikrarlı bir şekilde artmaktadır. Dijital olarak

sunulan hizmetlerin ihracatı 2010 yılında 1841,77 milyar ABD dolarından 2022 yılında 3941,925 milyar ABD dolarına yükselirken, ithalatı 2010 yılında 1666,86 milyar ABD dolarından 2022 yılında 3366,003 milyar ABD dolarına yükselmiştir.

Şekil 2. Dijital Olarak Sunulabilen Hizmetlerde Uluslararası Ticaret, 2010-2022.
(Unctadstat,2023)



Son yıllarda hızla artan dijitalleşme, birçok dijital ekonomi sektöründe hızlı gelişimlere yol açmıştır. Dijital ekonominin önemli bir bileşeni olarak bilgi ve iletişim teknolojisi araçları ve hizmetleri, dijital ekonominin işleyişini kökten değiştirmiştir. Genel olarak insanlar yaşar, çalışır, iletişim kurar ve seyahat ederler (Belkhir ve Elmeligi, 2018). Bu durum diğer ekonomik sektörler üzerinde çarpımsal bir etki yaratmaktadır (Mattioli, 2013). Bununla birlikte, dijital ekonomi sektörlerinin gelişimi sayısız üretim ve güç tüketimi ile birlikte yeni dijital cihazlar (Sadorsky, 2012; Walker, 1985), göz ardı edilemeyecek CO₂ emisyonları üretmektedir. Dünyanın birçok ülkesi, ağırlıklı olarak enerji üretimi için büyük miktarlarda CO₂ salan fosil yakıtlar kullanmaktadır. Nordik modelini ortaya atan İsveç, Danimarka, Norveç, Finlandiya ve İzlanda ülkelerinde karbon vergisi uygulamalarıyla karbon vergisinden elde edilecek gelirler ile önemli ölçüde çevresel inovasyonların desteklenmesi, yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarının teşvik edilmesi amaçlamaktadır (Ercoşkun ve Kovancılar, 2023). Türkiye’de, dijital ekonomi ile ilgili vergilendirme stratejisinde ilk olarak KDV ve stopaj yöntemi benimsemiştir (Akkaya ve Gerçek, 2019).

Yenilikçi teknolojiler ve dijital ekonominin finansal verimliliği yoluyla CO₂ emisyonlarının azaltılması ekonomik büyümeyi artırabilmektedir. Hükümetler ve işletmeler, finansal etkinlik ve ekonomik kalkınma sayesinde CO₂ emisyonlarını önemli ölçüde azaltan çevre dostu teknolojiler uygulayabilmektedir. Finansal etkinlikler dijital ekonomiyi teşvik ederek işletmeleri çevre dostu girişimlerde bulunmaya ve CO₂ emisyonlarını azaltmaya teşvik etmektedir (Zhang ve ark. 2023).

I. .YÖNTEM

Türkiye’de son zamanlarda dijital, yeşil dönüşüm konularında ilk olarak, 2022 tarihinde düzenlenen 14. Rekabet Kongresi’nde, Sektörel Dernekler Federasyonu tarafından “Dijital ve Yeşil Dönüşen Sektörler” temasıyla farkındalık oluşturulmaya başlanmıştır (Zencirli, 2024). Çalışmada dünyada yıllar itibari ile önemi giderek artan dijital ekonomi ve küresel bir sorun haline gelen CO₂ emisyonu konularını ele alan bibliyometrik analiz uygulanmıştır. Bibliyometrik analiz, yayınlanmış makaleleri incelemek ve tanımlamak için kullanılan nicel bir yöntemdir ve araştırmacıların odaklandıkları bir alandaki bilimsel araştırmaları değerlendirmeleri için faydalıdır (Rey-Martí vd., 2016). Bu bibliyometrik analiz iki aşamalı bir yaklaşım kullanılarak yapılmıştır; ilki veri tabanının seçimi, diğeri ise arama metodolojisidir. En önde gelen iki bibliyografik veri tabanı Scopus ve Web of Science’tır. Web of Science, 1955 yılında Eugene Garfield tarafından kurulan veri tabanlarının en eskisidir ve Bilimsel Bilgi Enstitüsü (ISI) tarafından 1964 yılında Science Citation Index (SCI) olarak yayınlanmıştır. Web of Science 1997 yılında çevrimiçi olarak kullanıma sunulmuştur ve Clarivate 2016 yılından bu yana Web of Science veri tabanını yönetmektedir. Web of Science, 34.000’den fazla dergiden 193 milyondan fazla kayda sahiptir (Clarivate, 2019) ve konular, anahtar kelimeler, yazarlar ve dergiler kullanılarak gelişmiş arama için geniş seçenekler sunar. Ayrıca sonuçları analiz etmek ve atıf raporları oluşturmak için bir seçenek sunar. Bu nedenle Web of Science bu çalışma için seçilmiştir.

Bibliyometrik ve içerik analizlerinin birlikte kullanımı, Spiegel-Rosing (1977) tarafından vurgulanan bir eğilim olarak, akademisyenler arasında giderek artan bir popülerlik kazanmıştır. Bibliyometrik inceleme aşamasında Hallinger (2021), Paul ve diğerleri (2021) ve Khan (2022) gibi araştırmacılar bu alandaki önceki araştırmaları dört kategoriye ayırmıştır: tanımlayıcı, bütünleştirici, sistematik ve meta-analiz incelemeleri. Bu çok yönlü yaklaşım, mevcut araştırmaların, etkilerinin ve gelecekteki yönelimlerin daha derinlemesine anlaşılmasını sağlamaktadır.

Bu analizin bir diğer adımı literatür taramasıdır. Literatür taraması, Web of Science’ın gelişmiş arama özelliği ve belirli arama stratejileri kullanılarak aşağıda listelenmiştir:

Erişim Tarihi	: 27 Aralık 2023
Konular	: ‘Dijital Ekonomi ve CO ₂ emisyonu’
Diller	: ‘Tüm diller’
Belge türleri	: ‘Tüm belge türleri’
Zaman aralığı	: ‘Tüm yıllar (1996 - 2023)’
Veritabanları	: ‘WoS Core Collection’
Elde edilen sonuçlar	: 337 belge

Bu çalışmada WoS veri tabanında yer alan SSCI, SCI-Expanded ve AHCI indekslerinde taranan dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu literatürü 1996-2023 yılları arasında incelenmiştir. Arama yaparken “digital economy, CO₂ emission” anahtar kelimeleri, 1996-2023 tarih aralığı kısıtı ve yayın türü sınırlaması (makale, konferans bildirisi, erken erişim, makale derlemesi ve kitap bölümü) kullanılmıştır.

Bu zaman ve kısıtlar ile 337 dokümana ulaşılmış ve bu dokümanlara bibliyometrik analiz uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen veriler Excel ve VOSviewer yazılımları kullanılarak analiz edilmiştir.

II. ARAŞTIRMANIN BULGULARI VE DEĞERLENDİRMESİ

Yapılan araştırmanın bulgular bölümünde SCI-Expanded, SSCI ve AHCI indekslerinde taranan dergilerde yayımlanmakta olan ‘dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu’ konuları ile ilgili yapılmış çalışmalarla ilgili bilgiler Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1. İncelemesi Gerçekleştirilen Yayınların Türlerine Göre Dağılımı

Makale	279
Erken Erişim	28
Konferans Bildirisi	29
Makale Derlemesi	7
Kitap Bölümü	1

Tablo 1’de incelenen yayınların %82,78’inin makale, % 8,30’unun erken erişim, % 8,6’sının konferans bildirisi ve % 2,07’sinin makale derlemesi ve %0,29’unun kitap bölümü türünde olduğu görülmektedir. İncelemeye dahil olan yayınların indekslere göre dağılımına Tablo 2’de yer verilmiştir.

Tablo 2: İncelemesi Gerçekleştirilen Yayınların İndekslerine Göre Dağılımı

İndeks	Yayın Sayısı
Social Scince Citation Index (SSCI)	122
Science Citation Index Expanded (SCI-Expanded)	210
AHCI	14

Tablo 3, dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu alanlarında araştırmacılar arasında en sık görülen iş birliklerini, gerçekleşme sıklıklarına göre sıralayarak bağlı bulundukları üniversiteleri sunmaktadır.

Tablo 3. Yazarların Kurumsal Üniversiteleri

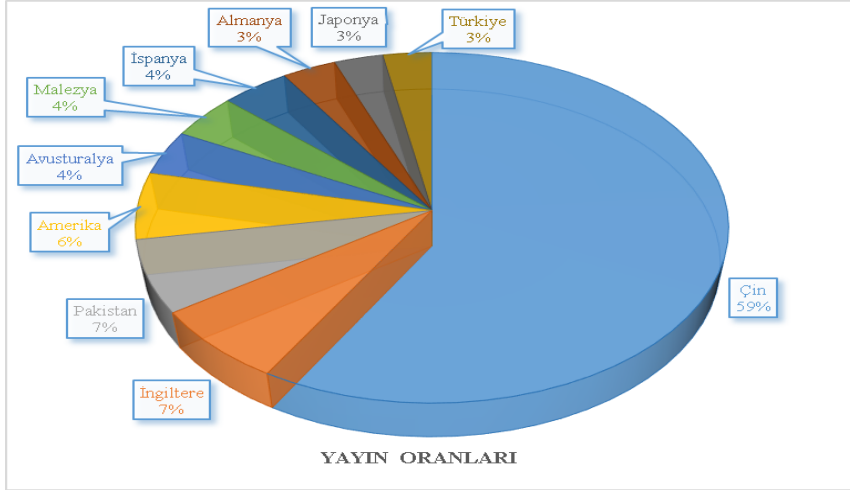
No	Üniversiteler	Yayın Sayısı
1	Beijing Normal University	9
2	Xinjiang University	9
3	Hinan University	7
4	Hunan University	7
5	Beijing Instituto of Technology	6
6	China Universityof Geosciences	6
7	Xiangtang University	6
8	University of Auckland	6

Tablo 3, araştırma ortamını şekillendiren ağlara ve işbirliklerine ışık tutmaktadır. Dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu konuları ile ilgili en çok araştırma yapan üniversitenin Beijing Normal Universty olduğu Tablo 3’te görülmektedir. Şekil 4 ise dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu konuları üzerine daha önce yapılan araştırmalara konu olan ülkelere odaklanmaktadır. Bu coğrafi analiz, araştırmacılar tarafından daha fazla ilgi gören bölgeleri vurgulayarak bu alandaki odak alanlarını ortaya çıkarmıştır.

A. Analizler ve Ağ Görselleri

Şekil 3’te SSCI, SCI-Expanded ve AHCI indekslerinde indekslenen yayınlara yapılan atıf sayılarının 2020 yılında hızlı bir artış gösterdiği ve bu artışın ileriki yıllarda daha da arttığı görülmektedir.

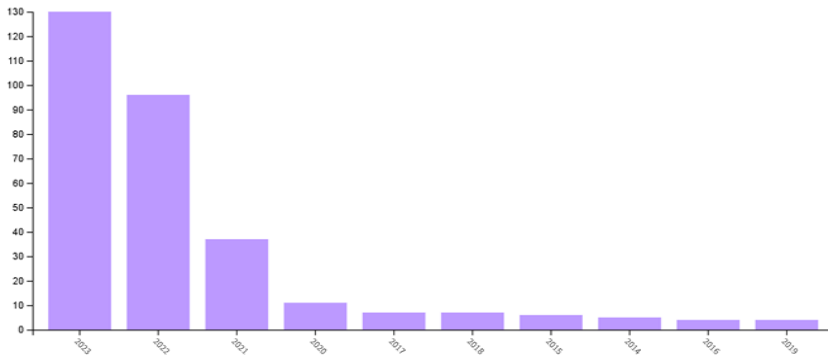
Şekil 3. Yayın Yapılan Ülkeler



Şekil 3'te dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu konularında yayın yapan ülkeler arasında en fazla yayına sahip 10 ülkenin içinden Çin'in (199 yayın) ilk sırada olduğunu görmek mümkün olmaktadır. Çin'i, İngiltere (24yayın) Pakistan (23 yayın) izlerken Türkiye'nin (10 yayın) de yayın yapan ülkeler arasında 10. sırayı aldığı anlaşılmaktadır. Dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu ile ilgili tartışmalarda sıklıkla Çin, İngiltere ve Amerika gibi daha büyük nüfusa sahip ülkelere vurgu yapılmaktadır. Bu bölgelerde ekonomik genişleme ve dijital dönüşüme duyulan kritik ihtiyaç büyük olasılıkla bu odağı yönlendirmektedir. Özellikle Çin, dijital ekonomide eğitim için önde gelen bir merkez olarak kabul edilmektedir. Küresel bir ekonomik güç merkezi olan Amerika Birleşik Devletleri ile bilimsel araştırmalara öncelik veren İngiltere, Pakistan, Avustralya, Malezya ve İspanya gibi ülkeler, ekonomik kalkınma ve dijital ekonomi üzerine yapılan araştırmaların yayınlanmasına önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır.

2016 yılında başlayarak 2023 yılına kadar SCI-Expanded, SSCI ve AHCI indekslerindeki dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu konulu çalışmaların göstermiş olduğu gelişimi Şekil 4'te görmek mümkündür.

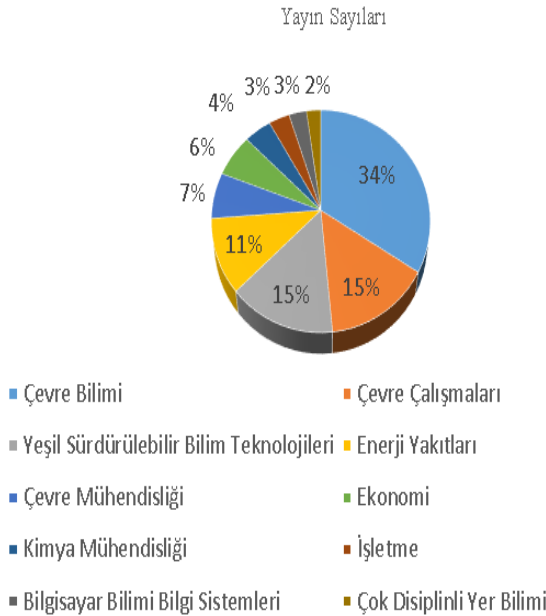
Şekil 4. İncelenen Yayınların Yıllar İtibari ile Dağılımı



Şekil 4’te dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu konularını inceleyen yayınların sayısının 2020 yılından itibaren hızla arttığı görülmektedir. 2019 yılında yapılan yayınların sayısının en az olduğu ayrıca Şekil 4’ten anlaşılmaktadır. Bunun nedeni yapılan çalışmaların Çin’de ağırlıklı olarak yapılması ve bu yılda Çin merkezli Covid 19 pandemi başlangıcı olması nedenleri öne sürülebilmektedir.

Şekil 5, dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu alanlarındaki en iyi araştırma alanlarını belirlememize olanak sağlayarak bu alanda en çok çalışılan yayınların alanlarını kapsamlı bir listesini ve ayrıntılı analizini sunmaktadır.

Şekil 5. Dijital Ekonomi ve CO₂ Emisyonu Konulu Yayınların Alan Bilgileri

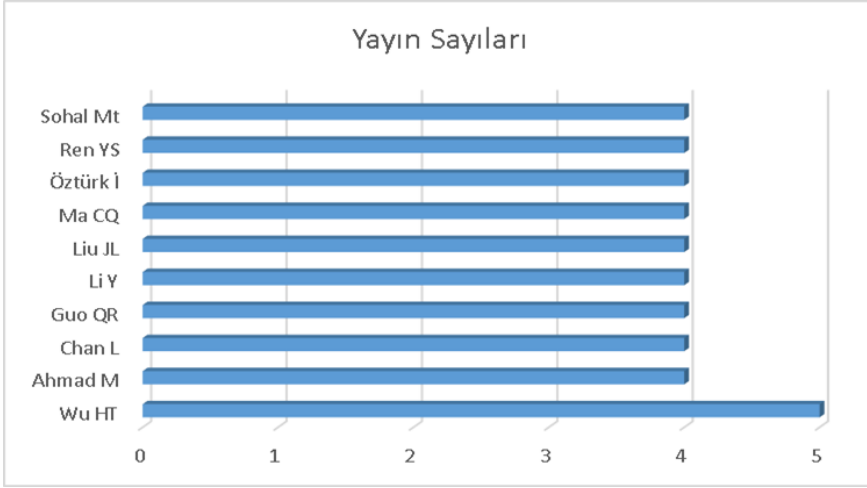


Şekil 5 daha yakından incelendiğinde, en fazla bu alanlarda yapılan yayınların çevre (131 yayın), yeşil sürdürülebilirlik (856 yayın), enerji (56 yayın) ve ekonomi (42 yayın) gibi temaları incelediği ve genellikle çevresel ve ekonomik etkilere odaklandığı görülmektedir.

Bibliyografik referansları analiz etmeye yönelik bir teknik olan atıf analizi (Hjørland 2013), bilimsel çalışmalar arasındaki bağlantıları kurmaktadır. Özellikle olumsuz atıfların (eleştiri gerektiren kusurlu araştırmalara yapılan atıflar), kendine yapılan atıfların ve tarihi geçmiş atıfların dahil edilmesiyle ilgili olarak potansiyel yanlılığa ilişkin endişeler dile getirilmiştir (Boyack ve Klavans 2010). Bu eleştirilere ve devam eden tartışmalara rağmen, atıf analizi araştırma etkisini değerlendirmek için çok önemli bir araç olmaya devam etmektedir (Garfield 1979). Dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu yayınlarına yapılan atıfların değişimi Şekil 6’da görülmektedir.

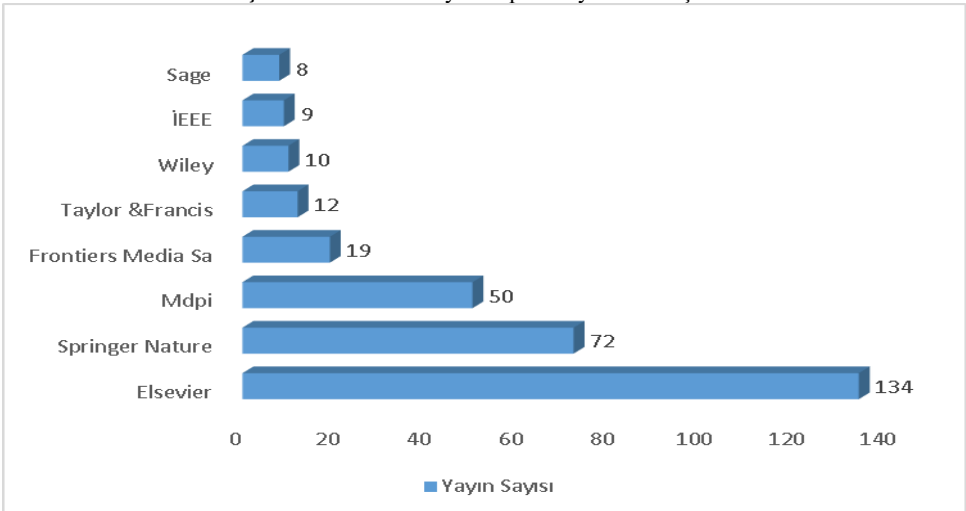
Bireysel yayınların ötesine geçerek, Şekil 7, yazarların etkisini incelemekte ve Li (2021b)'nin dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu alanında en çok atıfta bulunulan akademisyen olduğunu ortaya koymaktadır. Şekil 8, araştırmaların, dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu üzerindeki etkisini tam olarak anlayabilmek için en fazla yayın yapan yazarların analizlerini göstermektedir.

Şekil 8. En Fazla Yayın Yapan Yazarlar



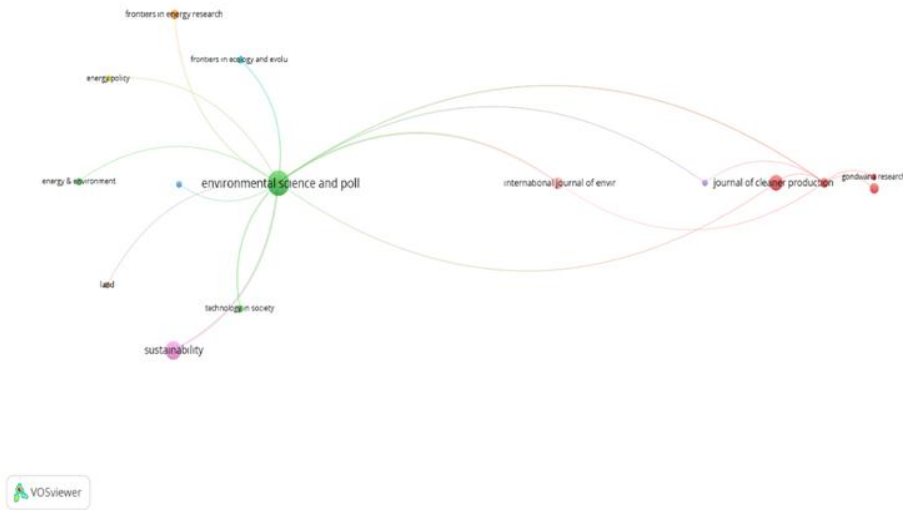
Wu HT isimli yazarın incelenen konularda en fazla yayını olan yazar olduğu ve onu Ahmad M, Chan L, Guo QR ve Li YU'nun takip ettiği Şekil 8'de açıkça görülmektedir. Araştırma ortamını şekillendiren ve bu gelişen alanı anlamamıza önemli katkılarda bulunan bireyler hakkında değerli bilgiler sağladığı düşünülmektedir. Ayrıca bu analiz, araştırma ortamını şekillendiren ve bu gelişen alanı anlamamıza önemli katkılarda bulunan bireyler hakkında değerli bilgiler sağlamıştır. Şekil 9, incelenen konulara en fazla yayın yapan yayın kuruluşları göstermektedir.

Şekil 9. En Fazla Yayın Yapan Yayın Kuruluşları



Şekil 9'a göre en fazla yayın yapan yayın kuruluşu Elsevier'dır. 2. Sırada Springer Nature yer alırken onu MDPI, Frontiers Media Sa, Taylor ve Francis, Wiley, IEEE ve Sage takip etmektedir. Dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu konularında en fazla yayın yapan kuruluşlara ait bilgiler Şekil 10'da yer almaktadır.

Şekil 10. En Fazla Yayın Yapan Kuruluşlar



Şekil 10, dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu ile ilgili en fazla sayıda yayında bulunan kuruluşun Environmental Science and Poll olduğunu ve onu takip eden kuruluşların da Sustainability, Journal of Cleaner Production ve International Journal of Environmental Research and Public Health gibi önde gelen kuruluşların bu konuya önemli ölçüde yer vermesiyle kilit bir tema olarak ortaya çıkmıştır.

1. Ağ ve İçerik Analizi İçin Haritalama Araçları

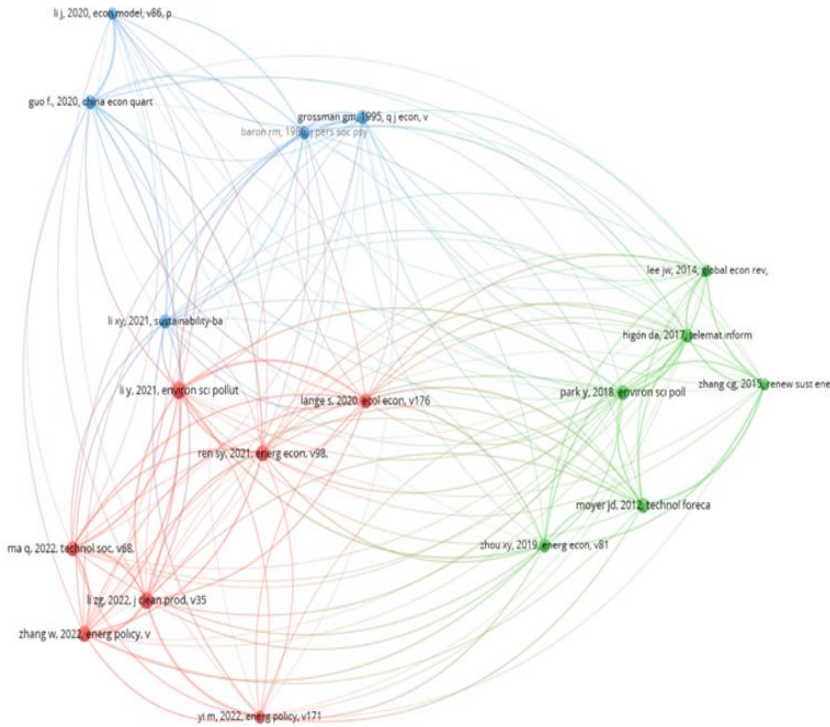
Bu bölüm, dijital ekonomi ve CO₂ emisyonunun araştırma ortamı daha derinlemesine incelenmektedir. Ortak yazarlık modellerine, bibliyografik bağlantılara, ortak atıf ilişkilerine, anahtar kelimelere bakarak ve hiyerarşik kümeleme yöntemlerini kullanarak incelemeler gerçekleştirilmiştir. Bu analiz yalnızca mevcut araştırma ortamına ilişkin değerli iç görüler sağlamakla kalmamakta, aynı zamanda gelecekteki araştırmalar için potansiyel alanlara da ışık tutmaktadır.

a) Ortak Yazarlık Analizi

Birden fazla yazarın veya kuruluşun bir araştırma yayınında işbirliği yapması olarak tanımlanan ortak yazarlık (De Stefano vd. 2011), bilginin ilerletilmesinde ve bilimsel ilerlemenin hızlandırılmasında çok önemli bir rol oynamaktadır. Çalışmamızda, minimum 1 atıf eşiği kullanarak, aralarında orta düzeyde bir ilişki olduğunu gösteren birleşik bağlantı gücüne sahip makaleler

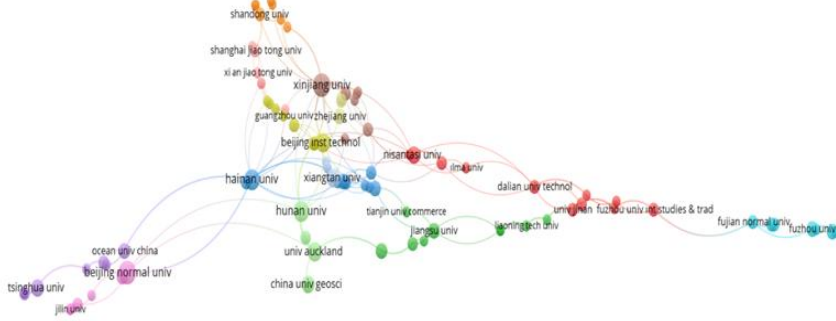
incelemelere dahil edilmektedir. Van Eck ve Waltman'ın (2010) vurguladığı gibi, daha yüksek bir bağlantı gücü yayınlar arasında daha güçlü bir ilişki olduğunu gösterir. Şekil 11, VOSviewer (Nexus kullanılarak belirlenen ortak yazarlık kümesini görsel olarak göstermektedir.

Şekil 11. Ortak Yazarlık Analizi



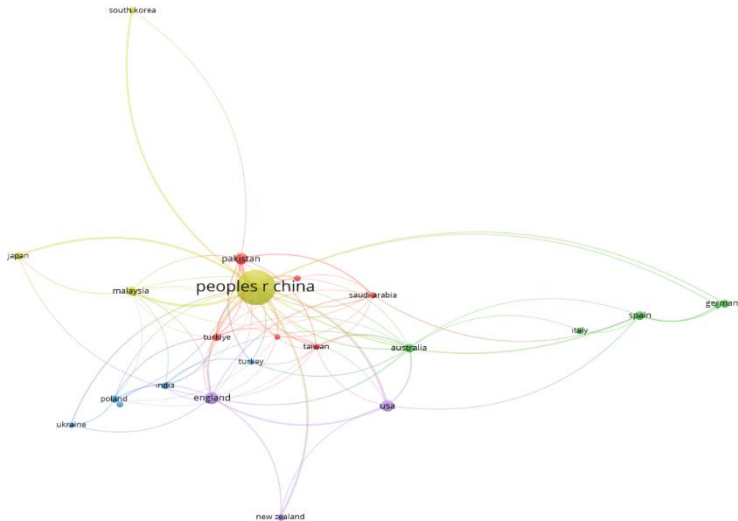
Şekil 11'deki görsel üzerinde en fazla ortak çalışma yapan yazarlar arasındaki bağlantı güçleri gösterilmektedir. Bir yazarın dokümanına en az atıf sayısı ise "1" ve bir yazarın en az doküman sayısı "1" olacak şekilde meydana getirilmiştir. En çok ortaklık yapan yazarlar Ren sy (2021), Park Y (2018), Zang Cg (2015), Zang W (2022), Li Zg (2022), Li Y (2021) ve Lange S (2020)'nin belirtilen yıllardaki çalışmaları etrafında yoğunlaşmaktadır. Ortak yazarlık bağlantıları, dijital ekonomi ve CO₂ emisyonunun çeşitli yönlerini araştıran farklı coğrafi bölgelerden yazarlar arasındaki iş birliğine dayalı çabaları gösteren bir güç sergilemiştir. Şekil 12, en fazla ortak çalışma yapan kuruluşlar arasındaki bağlantıların gücünü göstermektedir.

Şekil 12. Ortak Yazarlık Kuruluş Analizi



Şekil 12, bir yazarın dokümanına en az atıf sayısı ise “1” ve bir kuruluşun en az doküman sayısı “1” değeri belirlenerek meydana getirilmiştir. Buna göre ortak çalışmalar Xinjiang University, Beijing Institute of Technology, Beijing Normal University, Xiangtang University, Hinan University, Hunan University, China University of Geosciences etrafında yoğunlaşmaktadır.

Şekil 13. Ortak Yazarlık Ülke Haritası

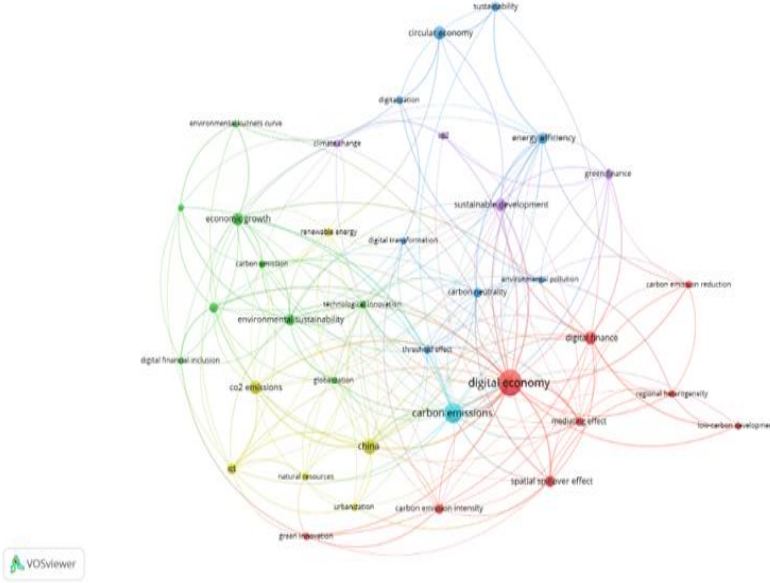


Şekil 13'te, en fazla ortak çalışma yapmış ülkeler arasındaki bağlantıların gücü yer almaktadır. Şekil, bir ülkenin dokümanına en az atıf sayısı "1" ve bir ülkelerin en az doküman sayısı ise "1" olacak şekilde seçimler gerçekleştirilerek oluşturulmuştur. Buna göre ortak çalışmalar Çin etrafında çok yoğun olmak üzere,

Amerika Birleşik Devletleri, Pakistan, Suudi Arabistan ve İngiltere etrafında yoğunlaşmaktadır.

b) Anahtar Kelime Görseli

Şekil 14. Anahtar Kelime Haritası

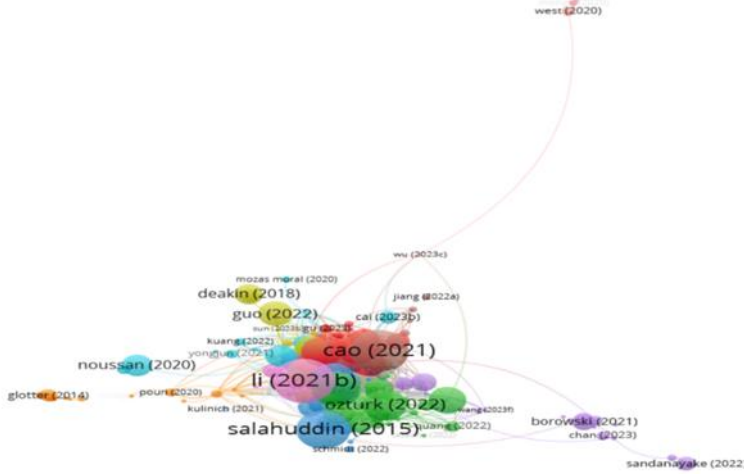


Şekil 14, çalışmada incelemeye dahil edilen makaleler içerisinde en fazla kullanılan anahtar kelimelere ait görseli göstermektedir. Analizler gerçekleştirilirken bir anahtar kelimenin minimum 5 defa kullanılması seçeneği seçilmiştir. Analizlerden elde edilen bulgular bize en çok kullanılan anahtar kelimelerin ‘dijital ekonomi, CO₂ emisyonu, Çin’ olduğunu göstermektedir. Önemli görülebilecek diğer anahtar kelimelerin sürdürülebilir çevre, dijital finans, CO₂ emisyonu, teknolojik yenilikler, karbon nötr olduğu Şekil 14’de görülebilmektedir. Hem anahtar kelime incelemesini hem de küme tanımlamasını içeren bu kapsamlı analiz, şu anda bu alana hâkim olan çeşitli araştırma alanlarına ilişkin değerli bilgiler sunduğu düşünülmektedir.

A. Bibliyometrik Eşleştirme Analizi

Atıf analizlerinde en çok tercih edilmekte olan analiz bibliyografik eşleştirmedir. Bibliyografik eşleştirme, farklı iki kaynağın tek kaynağa atıfta bulunması olarak ifade edilmektedir.

Şekil 16. Yayınların Bibliyografik Bağlantı Haritası



Şekil 16’da, yayınlara göre yayın yazarlarının bağlantı güçleri gösterilmektedir. Bu şekil oluşturulurken bir dokümanda alıntılanma sayısı minimum “1” olarak seçilmiştir. Ayrıca 337 yayının her biri için, bağlantı gücü en yüksek 50 dokümanın diğer yayınlarla birlikte bibliyografik eşleştirme bağlantılarının toplam gücü hesaplanmıştır. “dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu” konularında bibliyometrik eşleştirme sayısı en fazla olan yayınlar; Li (2021b), Cao (2021), Salahuddin (2015), Öztürk (2022), Guo (2022) ve Noussan (2020) çalışmalarıdır. Kısaca en fazla bağlantıya sahip olan çalışmalar belirtilen yayınların etrafında kümelenme gösterdiği görülmektedir.

SONUÇ

Bu çalışma, son kırk yılda dijital ekonomideki CO₂ emisyonunun karmaşık dinamiklerini araştırmıştır. 1996’dan 2023’e kadar yayınlanmış 337 makalenin incelenmesi yoluyla, dijital dönüşümün ekonomik sonuçlarının yanı sıra sosyal sonuçlarını da kapsayan karmaşık özelliklerine ışık tutmaktadır. Araştırmamız VOSviewer ve Excel kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Önemli yayınların belirlenmesi, belirli bir konu veya konu hakkındaki mevcut bilgi düzeyi hakkında hayati bilgiler sağlamaktadır. Bu nedenle, herhangi bir analitik tekniğin doğasında bulunan sınırlamaları kabul etmekle birlikte, bibliyometrik analiz, çalışmalarının etkisini anlamak ve dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu alanlarında iç görü kazanmak isteyen araştırmacılar için değerli bir araç olarak hizmet etmeye devam etmektedir.

Çalışmamızda kullandığımız bibliyometrik analizimiz, her biri araştırma ortamının önemli bir yönünü aydınlatan üç farklı aşamada gerçekleştirilmiştir: genel performans, atıflar ve ağlar ve içerik. Genel performans analizi, literatürün zaman içindeki büyümesine kapsamlı bir genel bakış sağlayarak alana katkıda bulunan önde gelen yazarları, ulusları ve kurumları vurgulamıştır. Bu analiz, araştırma odağının gelişimini değerlendirmemize ve dijital ekonomide CO₂ emisyonu söylemini şekillendiren kilit oyuncularını belirlememize olanak

sağlamıştır. Atıf analizi, alandaki en etkili yayınları, yazarları ve dergileri daha derinlemesine incelemiştir. En sık atıfta bulunulan yayınların belirlenmesi yoluyla, bu alandaki çalışmaları yönlendiren temel bilgiler ve ana konular hakkında önemli bilgiler elde ettik. Ağ ve içerik analizi, gizli ilişkileri ortaya çıkarmak ve birbirine bağlı araştırma kümelerini belirlemek için bibliyografik birleştirme, ortak atıf ve birlikte oluşma gibi güçlü tekniklerden yararlandı. Alqudah vd. (2023), Qudah vd. (2023), Momani vd. (2023) ve Al-Qudah vd. (2022) tarafından açıklanan kümeleme yöntemlerini kullanan bu analiz, alanın entelektüel yapısını haritalandırmamıza, yeni eğilimleri ve daha fazla araştırma için olası alanları göstermemize olanak sağladığı düşünülmektedir.

Bibliyometrik eşleştirme analizi sonuçlarına göre en yüksek eşleştirmelerin Li (2021b), Cao (2021), Salahuddin (2015), Öztürk (2022), Guo (2022) ve Noussan (2020) olduğu görülmüştür. Bibliyografik eşleştirme sayısı bakımından analizlerde en önemli ülkelerin Çin, Pakistan, Amerika ve İngiltere olduğu görülmüştür.

SCI-Expanded, SSCI ve AHCI indekslerinde taranan dergilerde dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu konulu yayınların 2020 yılından itibaren hızlı bir artışa geçtiği ve bu artışta en yüksek noktaya 2023 yılında ulaşıldığı ve yıllar itibari ile de bu artışın devam edeceği yapılan analizler görülebilmektedir. Benzer durum dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu konulu yayınlara yapılan atıfların sayısı için de geçerli olup 2020 yılından itibaren yapılan yayın sayısındaki artışa bağlı olarak yayınlara yapılan atıfların sayısı da artış göstermektedir. Bu bulgular bize dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu konularına olan ilginin arttığını ortaya koymaktadır. Ülkeler bazında yapılan incelemeler bize en fazla yayının Çin’de gerçekleştiğini ve onu Pakistan, Amerika ve İngiltere’nin takip ettiğini göstermektedir. dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu konularında en fazla çalışma yapılan Web Of Science alanlarının çevre bilimi, yeşil sürdürülebilirlik, enerji ve ekonomi alanları olduğu analizlerde gözlenmiştir. Dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu literatürüne en fazla katkının Wu Ht olduğu, en fazla yayın yapan yayın kuruluşunun da Elsevier olduğu görülmüştür. Dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu literatürüne en fazla katkı sağlayan kuruluşların Xinjiang University, Beijing Instituto of Technology, Beijing Normal University, Xiangtang University, Hinan University, Hunan University, China University of Geosciences olduğu görülmüştür. İncelenen yayınlarda en fazla kullanılan anahtar kelimelerin ‘dijital ekonomi, karbon emisyonu, Çin’ olduğu tespit edilmektedir. Önemli görülebilecek diğer anahtar kelimelerin de sürdürülebilir çevre, dijital finans, CO₂ emisyonu, teknolojik yenilikler, karbon nötr olduğu çalışmadan elde edilen bulgular arasında yer almaktadır.

Gelecekteki yeniden araştırma eğilimlerini ekonomik dinamiklerden toplumsal boyutlara uzanan kümeler halinde sınıflandırmamız, akademisyenler ve uygulayıcılar için yapılandırılmış bir rehber sunmaktadır. Bu çalışmanın özellikle, dijital ilerleme zorluklarının üstesinden gelmek ve CO₂ emisyonuna etki ettiği gibi temaları vurgulayan bir araştırma olduğu düşünülmektedir. Çalışmanın kendine özgü kapsayıcı yaklaşımı, döngüsel ekonomi ve sorumlu kaynak yönetimi ilkelerini entegre ederek sürdürülebilir dijital ekonominin CO₂ emisyonu ile bağlantılı olduğu vurgulanmaya çalışılmıştır. Potansiyel atıf-veri tutarsızlıkları da dahil

olmak üzere sınırlamaları kabul etmekle birlikte, bu araştırma dinamik dijital ekonomi ve CO₂ emisyonu alanında daha derin bir anlayış ve politika formülasyonu için bir temel oluşturarak yeni çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Makalenin tüm süreçlerinde Yönetim ve Ekonomi Dergisi'nin araştırma ve yayın etiği ilkelerine uygun olarak hareket edilmiştir.

Yazarların Makaleye Katkı Oranları

Makalenin tamamı Öğr. Gör. Dr. Pınar ÇOMUK tarafından kaleme alınmıştır.

Çıkar Beyanı

Yazarın herhangi bir kişi ya da kuruluş ile çıkar çatışması yoktur.

KAYNAKÇA

- Akkaya, H., ve Gerçek, A. (2019). OECD ve Seçilmiş Bazı Ülkelerde Dijital Ekonominin Vergilendirilmesi: Türkiye İçin Çıkarımlar. *International Journal of Public Finance*, 4(2), 166-188.
- Al-Qudah, Laith Akram, Hanan Ahmad Qudah, Aiman Mahmoud Abu Hamour, Yazan Abu Huson, and Mohammad Zakaria AlQudah. (2022). The effects of COVID-19 on conditional accounting conservatism in developing countries: Evidence from Jordan. *Cogent Business and Management* 9: 2152156.
- Alqudah, Mohammad, Luis Ferruz, Emilio Martín, Hanan Qudah, and Firas Hamdan. (2023). The sustainability of investing incryptocurrencies: A bibliometric analysis of research trends. *International Journal of Financial Studies* 11: 93.
- Belkhir, L., Elmeligi, A., (2018). Assessing ICT global emissions footprint: trends to 2040 & recommendations. *J. Clean. Prod.* 177, 448–463. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.239>.
- Boyack, Kevin W., and Richard Klavans. (2010). Co-citation analysis, bibliographic coupling, and direct citation: Which citation approach represents the research front most accurately? *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 61: 2389–404.
- De Stefano, Domenico, Giuseppe Giordano, and Maria Pia Vitale. (2011). Issues in the analysis of co-authorship networks. *Quality & Quantity* 45: 1091–107.
- Ercoskun, S., ve Kovancilar, B. (2023). Nordik Ülkelerinde Karbon Vergisi Uygulamalarının Değerlendirilmesi. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 30(3), 611-631.
- Clarivate. (2019). Web of Science - Web of Science Group. Web of Science Group. Available from: <https://clarivate.com/webofsciencelgroup/solutions/web-of-science/>
- Garfield, Eugene. (1979). Is citation analysis a legitimate evaluation tool? *Scientometrics* 1: 359–75.
- Hallinger, Philip. (2021). A meta-synthesis of bibliometric reviews of research on managing for sustainability, 1982–2019. *Sustainability* 13: 3469.
- Hjørland, Birger. (2013). Citation analysis: A social and dynamic approach to knowledge organization. *Information Processing & Management* 49: 1313–25.
- Hou, J., & Fu, Y. (2024). Study on the spillover effect of digital economy development on CO₂ emissions. *Frontiers in Energy Research*, 12, 1358093.
- Khan, Muhammad A. (2022). ESG disclosure and Firm performance: A bibliometric and meta-analysis. *Research in International Business and Finance* 61: 101668.
- Mattioli, E., (2013). The ICT role in the word economy: an input-output analysis. *J. World Econ. Res.* 2, 20. <https://doi.org/10.11648/j.jwer.20130202.11>
- Momani, Manal A. K. A., Khaled A. Alharahasheh, and Mohammed Alqudah. (2023). Digital learning in Sciences education: A literaturereview. *Cogent Education* 10: 2277007.
- Paul, Justin, Wai-Man Lim, Antonie O'Cass, Amy W. Hao, and Stefania Bresciani. (2021). Scientific procedures and rationales for systematic literature reviews (SPAR-4-SLR). *International Journal of Consumer Studies* 45: O1–O16.

- Rey-Martí, A., Ribeiro-Soriano, D., & Palacios-Marqués, D. (2016). A bibliometric analysis of social entrepreneurship. *Journal of Business Research*, 69(5), 1651-1655.
- Qudah, Hanan, Shadi Malahim, Rami Airout, Mohammed Alomari, Ahmed A. Hamour, and Mohammed Alqudah. (2023). Islamic Finance in the Era of Financial Technology: A Bibliometric Review of Future Trends. *International Journal of Financial Studies* 11: 76.
- Sadorsky, P., (2012). Information communication technology and electricity consumption in emerging economies. *Energy Pol.* 48, 130–136. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.04.064>
- Spiegel-Rosing, Ina. (1977). Science Studies: Bibliometric and Content Analysis. *Social Studies of Science* 7: 97–113.
- Statista, (2024), <https://www.statista.com/statistics/276629/global-co2-emissions/>. Erişim Tarihi: 11.06.2024.
- Tapscott, D.; Lowy, A.; Ticoll, D. (1998). *Blueprint to the Digital Economy: Wealth Creation in the Era of e-Business*, 1st ed.; McGraw-Hill: New York, NY, USA, p. 384.
- Unctadstat.(2023). <https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.DigitallyDeliverableServices>. Erişim Tarihi: 11.06.2024.
- Van Eck, Nees Jan, and Ludo Waltman. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientomet-rics* 84: 523–38.
- Walker, W., (1985). Information technology and the use of energy. *Energy Pol.* 13, 458–476. [https://doi.org/10.1016/0301-4215\(85\)90102-8](https://doi.org/10.1016/0301-4215(85)90102-8).
- Zencirli, M. (2024). Organize Sanayi Bölgelerinde İkiz Dönüşüm. *Girişimcilik İnovasyon ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, 8(15), 21-31. <https://doi.org/10.31006/gipad.1448035>
- Zhang P, Liu L, Yang L, Zhao J, Li Y, Qi, Y.,... Cao, L. (2023) Exploring the response of ecosystem service value to land use changes under multiple scenarios coupling a mixed-cell cellular automata model and system dynamics model in Xi'an. China. *Ecological Indicators* 147. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110009>

SUMMARY

Identifying significant publications provides vital information about the current level of knowledge on a given topic or subject. Therefore, while recognizing the limitations inherent in any analytical technique, bibliometric analysis continues to serve as a valuable tool for researchers seeking to understand the impact of their work and gain insights in the fields of digital economy and CO₂ emissions.

The concept of the digital economy was introduced about 20 years ago and has been attracting the attention of governments, businessmen, researchers and politicians. The rapid growth of the digital economy has increased the demand for electricity, which in turn has created a significant CO₂ emission problem. This study aims to conduct a bibliometric analysis by examining publications, co-authorship, co-use of keywords and citations on these topics, as well as studies that try to reveal the mutual relationship between the digital economy and CO₂ emissions. There is no evidence that a global bibliometric analysis on the digital economy and CO₂ emissions has been conducted before. Therefore, a bibliometric analysis of the literature on digital economy and CO₂ emissions was conducted to identify areas of interest and potential for future research.

The 337 documents used for the research were obtained from the Web of Science database, SCI Expanded, SSCI and ESCI collections and the collected information was processed using VOSviewer software. The findings show that research production and document publication on the digital economy and CO₂

emissions have increased over the years and that the increase in publications in the literature has occurred mainly since 2021, with China leading the research on the topic. This study provides insights into research on the digital economy and CO₂ emissions and outlines a pathway for future research. Since no bibliometric analysis on digital economy and CO₂ emissions has been identified in the Web of Science database, this paper aims to fill this gap.