

Sürdürülebilir yeşil ulaşımın bibliyometrik analizi ve araştırma eğilimi

Sürdürülebilir yeşil ulaşımın araştırma eğilimi ve bibliyometrik analizi

Nuriye KABAKUŞ* 

Atatürk Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Acil Durum ve Afet Yönetimi Bölümü, 25240, Erzurum

• Alındı: 21.06.2023

• Kabul edildi: 03.01.2024

Özet

Son yıllarda iklim değişikliği, hava kirliliği ve doğal kaynakların tükenmesi gibi çevre sorunlarına ilişkin farkındalığın artmasıyla yeşil ulaşım kavramı hızla hayatımıza girmiştir. Yeşil ulaşım, hem ekonomiye hem de çevreye sağladığı faydalar nedeniyle sürdürülebilirlik çatısı altında yeni bir bilimsel araştırma alanı haline gelmiştir. Bu çalışmanın amacı, sürdürülebilir ve yeşil ulaşım (S>) araştırma alanının genel evrimsel eğilimi, bilgi yapısı ve literatür boşlukları hakkında ortak bir nicel ve nitel anlayış sağlamaktır. Bu amaçla, Web of Science veri tabanındaki S> ile ilgili bilimsel araştırmaları analiz etmek için R yazılımı tarafından sağlanan Bibliometrix kütüphanesi kullanılmıştır. Bu çalışmada, bilim haritalama yaklaşımı kullanılarak, 1997'den 2022'ye kadar yayınlanan toplam 2018 yayın detaylı bir şekilde analiz ve sentez edilmiştir. Ayrıca, S> alanındaki yayın sayısı, atıflar, önde gelen yazarlar, kurumlar, ülkeler, kaynaklar, anahtar kelimeler ve araştırma temalarına ilişkin görselleştirilmiş istatistikler bibliyografik olarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları, S> alanında Çin'in en fazla katkı sağlayan ülke; Changan Üniversitesi'nin en etkili kurum; Zhang L.'nin en etkili yazar; Sustainability Journal'ın ise birincil yayın platformu olduğunu göstermektedir. Sonuçların, S> konularıyla ilgilenen araştırmacılara araştırma boşluklarını belirlemede yol göstermesi beklenmektedir. Sonuç olarak, bulgular S> alanındaki mevcut durumu, temel sorunları ve akademik sınırları sistematik bir şekilde tanımlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bibliyometrik analiz, Yeşil ulaşım, Sürdürülebilir ulaşım, Web of science

Öz

Son yıllarda iklim değişikliği, hava kirliliği, doğal kaynakların tükenmesi gibi çevre sorunlarına yönelik farkındalığın artmasıyla yeşil ulaşım kavramı hızlı bir şekilde hayatımıza girmiştir. Yeşil ulaşım, hem ekonomiye hem de çevreye sağladığı faydalar nedeniyle sürdürülebilirlik çatısı altında yeni bir bilimsel araştırma alanı haline gelmiştir. Bu çalışmanın amacı, sürdürülebilir ve yeşil ulaşım (S>) araştırma alanının genel evrimsel eğilimi, bilgi yapısı ve literatür boşlukları için ortak bir niceliksel ve niteliksel anlayış sunmaya çalışmaktadır. Bu amaçla, Web of Science veri tabanındaki S> ile ilgili bilimsel araştırmaları analiz etmek için R yazılımı tarafından sağlanan Bibliometrix kütüphanesi kullanılmıştır. Bu çalışmada, bilim haritalama yaklaşımı kullanılarak 1997'den 2022'ye kadar yayınlanan toplam 2018 yayını ele alınarak ayrıntılı bir şekilde incelenmiş ve sentezlenmiştir. Ayrıca S> alanında yayınların sayısı, atıflar, öne çıkan yazarlar, kurumlar, ülkeler, kaynaklar, anahtar kelimeler ve araştırma temalarının zamansal değişimine ilişkin görselleştirilmiş istatistikler bibliyografik olarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları, S> alanında Çin'in en fazla katkı sağlayan ülke; Changan Üniversitesi'nin en etkili kurum; Zhang L. en etkili yazar; Sürdürülebilirlik dergisinin birincil yayın platformu olduğunu göstermiştir. Çalışma sonuçlarının, S> konularına ilgi duyan araştırmacılara araştırma boşluklarını tespit etmeleri için yol göstermesi beklenmektedir. Sonuç olarak bulgular S> alanındaki mevcut durumu, önemli konuları ve akademik sınırları sistematik bir şekilde açıklamaktadır.

Anahtar kelimeler: Bibliyometrik analiz, Yeşil ulaşım, Sürdürülebilir ulaşım, Web of science

*Nuriye KABAKUŞ; nsirin@atauni.edu.tr

1. Giriş

Sürdürülebilir ulaşım, bireylerin ve toplumların hareketlilik ihtiyaçlarını karşılarken olumsuz çevresel, sosyal ve ekonomik etkileri en aza indiren ulaşım sistemlerinin ve modlarının kullanılmasını içerir. Karbon emisyonlarını azaltmaya, enerji verimliliğini artırmaya ve kaynak tüketimini en aza indirmeye odaklanarak daha çevre dostu ve sosyal açıdan eşitlikçi bir ulaşım sistemi oluşturmayı amaçlar. Sürdürülebilir ulaşım, mevcut ihtiyaçları karşılayan ve gelecek nesillerin ihtiyaçlarını da göz önünde bulunduran bir yaklaşımı temsil ederken, yeşil ulaşım çevresel etkileri azaltan ve kaynakları daha verimli kullanan ulaşım sistemlerini ifade etmektedir (Eyüboğlu, 2023). Dolayısıyla yeşil ulaşım, sürdürülebilirlik hedeflerini destekleyen ve toplumların çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan daha sürdürülebilir bir gelecek yaratmasına yardımcı olması beklenen bir yaklaşımdır. Yeşil ulaşımın temel amacı, ulaşım kaynaklı fosil yakıtların kullanımını azaltarak hava kirliliği, sera gazı emisyonları ve iklim değişikliği gibi çevresel etkileri azaltmaktır. Aynı zamanda yeşil ulaşım, enerji ve kaynakların daha verimli kullanılmasını hedefler ve daha az enerji tüketen ulaşım modlarına geçiş, enerji tasarrufu ile doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını destekler. Toplu taşıma, bisiklet ve yürüyüş gibi çevre dostu ve erişilebilir ulaşım seçeneklerini teşvik ederek ulaşımın eşitliği sağlayan yeşil ulaşım, ayrıca yeşil ulaşım seçeneklerinin yaygınlaşması ve motorlu taşıt kullanımının azalması sonucunda gelecek nesillere daha temiz bir çevre ve daha kaliteli bir hava miras bırakacaktır. Yeşil ulaşım, sağladığı katkılar doğrultusunda son yıllarda ülkelerin ve araştırmacıların ilgi odağı olmuştur.

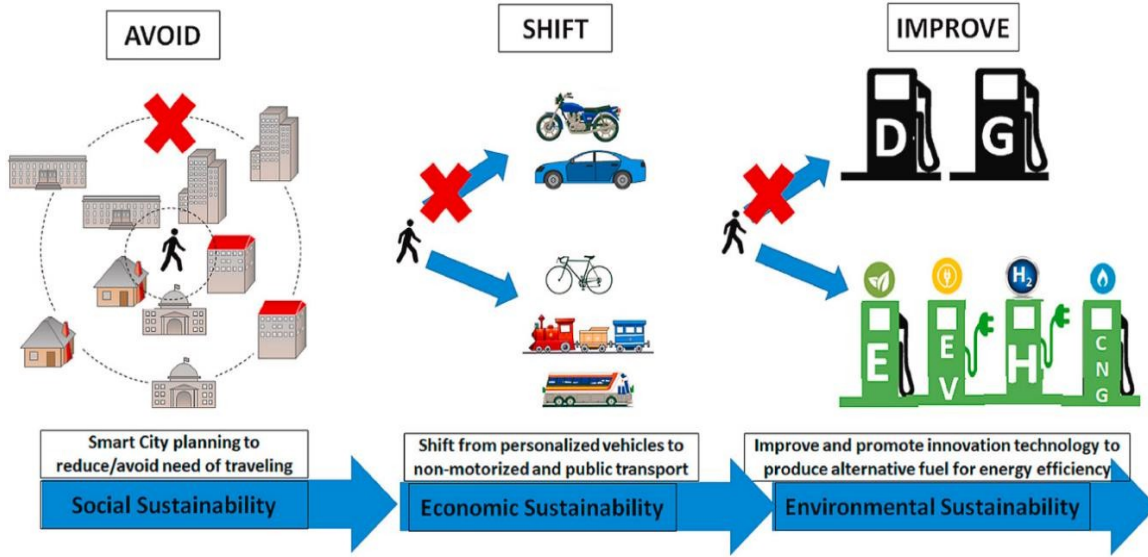
Ulaştırma sektörü, tüm sera gazı (GHG) emisyonlarının yaklaşık %15'ini ve tüm GHG emisyonları arasında en yaygın olanı olan toplam CO₂ emisyonlarının %23'ünü oluşturmaktadır (ITF, 2010). Ulaşım sektöründen kaynaklanan bu küresel CO₂ emisyonları 1990'dan 2007'ye kadar %45 oranında artmıştır ve 2007'den 2030'a kadar yaklaşık %40 oranında artmaya devam etmesi beklenmektedir (ITF, 2010). Bu emisyonlardaki artış, ülkeleri sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için projeler ve politikalar geliştirmeye yöneltmiştir. Bu bağlamda, sürdürülebilir ulaşımı teşvik etmek amacıyla 2005 yılında Stockholm'de Sürdürülebilir Ulaşım için BiyoEtanol (BEST) projesi başlatılmıştır. Bu yenilikçi proje, yenilenebilir yakıtlarla çalışan ve neredeyse sıfır CO₂ emisyonuna sahip temiz araçların kullanımını artırarak çevresel etkileri en aza indirmeyi amaçlamıştır. Hedefler, şehir merkezindeki hava kalitesini iyileştirmek ve sera gazı emisyonları ile gürültüyü azaltmaktır. Bu yenilikçi projenin bir parçası olarak, çevre dostu araç sahipleri şehir merkezindeki yoğun saatlerde trafik ücretlerinden muaf tutuldu ve şehir merkezindeki park ücretleri artırıldı. Bu da insanları daha sürdürülebilir bir ulaşım seçeneği olarak çevre dostu araçları tercih etmeye teşvik etmiştir (Bedsworth vd., 2007). BEST projesi sadece temiz araçları daha yaygın hale getirmekle kalmamış, aynı zamanda şehir halkının farkındalığını artırmış ve sürdürülebilir ulaşımın önemini vurgulamıştır.

Finlandiya'nın Helsinki kentindeki Metka-projesi (Metropolitan Alan için Sürdürülebilir Bina), metropoliten alanda sürdürülebilir kent ve ulaşım hedeflerini gerçekleştirmek amacıyla hayata geçirilmiştir. Kentsel dokunun fiziksel özelliklerini vurgulayarak ve alana özgü kentsel tasarımıyla yaya yürüyüş yolları oluşturarak büyüleyici bir dönüşüm gerçekleştirmiştir. Özellikle mevcut yapılar dikkatle analiz edilmiş, çeşitli bilgiler toplanmış ve trafik bağlantıları mükemmel bir şekilde sağlanmıştır (Dymen & Henriksson, 2009). Bu tür yenilikçi projeler, çevre dostu ulaşımın teşvik edilmesinde ve kentlerin daha sürdürülebilir bir geleceğe hazırlanmasında önemli bir adımdır.

Hart, ekonominin toplum içinde, toplumun da ekonomi ile birlikte çevre içinde var olduğunu, çevre, toplum ve ekonominin bütünsel olarak ele alınması halinde sürdürülebilirliğe ulaşmanın yolunun açılacağını belirtmiştir (Hart, 1999). Sürdürülebilir ulaşım, çevresel etkileri en aza indirmeyi, sosyal adaleti teşvik etmeyi ve ekonomik sürdürülebilirliğe katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

Şekil 1. sürdürülebilir hareketliliğe ulaşmak için Shah ve diğerleri tarafından önerilen A-S-I yaklaşımının adımlarını göstermektedir. "Kaçınmak", ulaşım sisteminin verimliliğini artırmayı ve seyahat taleplerini mümkün olduğunca azaltma ihtiyacını ifade eder. "Değişim", toplu taşıma ve motorsuz ulaşımı tercih ederek seyahat verimliliğini artırmayı ifade eder. "İyileştirme", ulaşım altyapısının optimizasyonunun yanı sıra yakıt ve araç verimliliğini artırmaya odaklanmayı ifade etmektedir (Shah vd., 2021). Önerilen bu yaklaşım, ülkelerin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için geliştirdikleri stratejilerin odak noktasını oluşturmaktadır. Tek kişilik motorlu taşıt kullanımının azaltılması, kısa mesafeli yolculuklar için yürüme, bisiklet ve e-scooter gibi çevre dostu ulaşım türlerinin kullanımının artırılması ve halkın toplu taşıma araçlarını kullanmaya teşvik edilmesi trafik kaynaklı emisyonları azaltacaktır. Böylece, hava kirliliği, gürültü kirliliği ve trafik sıkışıklığı gibi çevresel sorunlar

azaltılarak sürdürülebilir bir çevreye katkıda bulunulur. Son olarak, S> için gerekli altyapının sağlanması elzemdir. Çevre dostu ulaşım türlerinden biri olan ve geleneksel motorlu taşıtların yerini almaya çalışan elektrikli araçların kullanımının artırılması için mevcut şarj istasyonu altyapısının iyileştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca yaya ve bisiklet yolları için de planlama ve altyapı iyileştirmeleri yapılmalıdır.



Şekil 1. Kaçınma-kaydırma-iyileştirme (A-S-I) yaklaşımları (Shah vd., 2021)

Literatürde yeşil ulaşımın halen gelişmekte olan bir alan olduğu görülmektedir. Ancak çalışmalarda kullanılan veri setlerinin sınırlı olduğu ve bu nedenle katkılarının yetersiz kaldığı dikkat çekmektedir. Bu çalışma, S> alanı için ilk kez bibliyometrik bir analiz yaklaşımı önererek literatüre katkıda bulunmaktadır. Ayrıca bu çalışma, sürdürülebilir ve yeşil ulaşım literatürünü ve eğilimlerini daha geniş bir çerçevede değerlendirmek için bibliyometrik özellikleri ve anahtar kelimeleri dikkate alarak bibliyometrik bir analiz yapmayı amaçlamaktadır. Bibliyometrik analiz, odaklanılan konularda sürdürülebilir ve yeşil ulaşım araştırmacılarına katkı sağlayacaktır. Bu çalışma aşağıdakilere odaklanmaktadır: (i) bu araştırma alanında yayımlanan makalelerin ve atıfların miktarındaki zamansal örüntüleri belirlemek; (ii) daha yüksek öneme ve üretkenliğe sahip ülkeleri, kuruluşları, yayın kaynaklarını ve bireysel araştırmacıları tanımak; (iii) ortak yazarlığı, en çok atıf alan makaleleri, dünya çapında kuruluşlar ve bireyler arasındaki ortak atıfları araştırmak; (iv) bu çalışmaların anahtar kelimelerindeki örüntüleri keşfetmek. Analiz sonuçları ayrıca S> araştırmaları için en uygun dergilerin belirlenmesine de yardımcı olmaktadır.

2. Veri toplama

Thomson Reuters'ın Web of Science Core Collection Veritabanı (WoS) (<http://www.webofknowledge.com/>), bibliyometrik analiz yapmak için birincil veritabanı olarak kabul edilmektedir (Van Leeuwen, 2006). Alternatif veri tabanlarının aksine WoS, kayıtlarında daha fazla tekdüzellik ve standardizasyon sunmaktadır (Bettencourt & Kaur, 2011). Erişimi kısıtlı olan Scopus veri tabanı çalışmaya dahil edilmemiş ve WoS bu çalışma için kaynak olarak kullanılmıştır. WoS'tan 1997'den 2022'ye kadar olan yayınlar toplanmıştır. Arama için "sürdürülebilir ulaşım" ve "yeşil ulaşım" anahtar kelimeleri kullanılmıştır. S> ile ilgili alanlar web of science kategorilerinde rafine edilmiştir. Tablo 1, bu tarih aralığındaki yayınların sayısını ve türlerini göstermektedir.

3. Metodoloji

Bibliyometri, bilimsel ve teknolojik literatürü niceliksel olarak analiz etmek için kullanılan bir dizi yöntemdir (Nicolaisen, 2010). Bibliyometrik analiz, belirli bir alandaki araştırma eğilimlerini anlamaya yardımcı olan genel eğilimlere ve kılavuzlara hızlı bir genel bakış sağlar (Das vd., 2023). Bibliyometrik verilerin analizi, bilimsel yayınları gözden geçirmek, araştırma makalelerini değerlendirmek ve belirli bir dönemdeki eğilimleri ve kalıpları belirlemek için nicel ölçümleri içeren sistematik ve tekrarlanabilir bir süreçtir (Broadus, 1987). Bibliyometrik analizin temel amacı, bilimsel yayınların etkisini, görünürlüğünü ve üretkenliğini ölçmek ve değerlendirmektir.

Araştırma. Yayın kalıplarını incelemek, önemli yazarları ve kurumları belirlemek, atıflar yoluyla bilginin yayılmasını izlemek ve bireysel makalelerin veya dergilerin etkisini değerlendirmek için bir yol sağlar. Bibliyometrik analizi kullanarak araştırmacılar bilimsel literatürdeki kalıpları, ilişkileri ve eğilimleri ortaya çıkarabilir, böylece araştırmanın bilimsel etkisini değerlendirebilir, potansiyel işbirliklerini belirleyebilir ve akademik ve araştırma ortamlarında kanıta dayalı kararlar alabilirler.

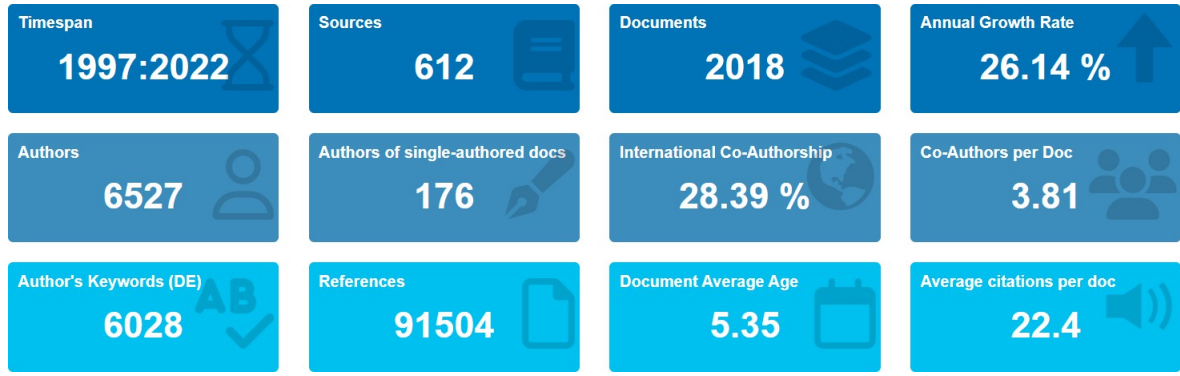
S> ile ilgili yayınların bilgileri Web of Science veri tabanından elektronik ortamda alınarak R yazılımına aktarılmış, tablo ve grafikler için tüm hesaplamalar ve işlemler Rstudio programı üzerinden gerçekleştirilmiştir. Şekil 2 çalışmanın çerçevesini göstermektedir.



Şekil 2. Metodoloji Adımları Metodolojinin adımları

4. Sonuçlar ve tartışma

Şekil 3, çalışma hakkında genel bilgileri göstermektedir. Bu çalışma, Web of Science veri tabanında 1997-2022 yılları arasında S> ile ilgili 2018 dokümanı içermektedir. Bu dokümanlar 612 farklı kaynaktan yayınlanmış ve 6527 yazar bu çalışmalara katkıda bulunmuştur. Bunların 176'sı tek yazarlıdır. Yazarlar arasındaki uluslararası işbirliği oranı %28,39'dur. Belge başına düşen ortalama yazar sayısı ise 3.81. 2018 yılındaki çalışmalarda yazarlar 6028 anahtar kelime tanımlamış ve 91504 kaynağa atıfta bulunmuştur. Belgelerin ortalama yaşam süresi 5,35 yıldır. Bu dokümanların ortalama atıf sayısı 22,4 olarak belirlenmiştir.



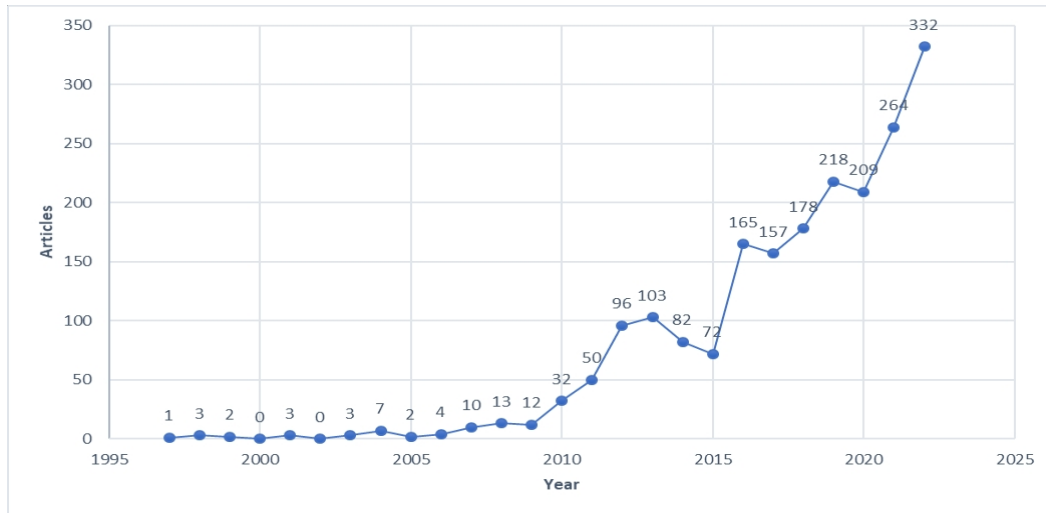
Şekil 3. S&GT çalışmaları hakkında genel bilgiler

Tablo 1, yayınların belge türüne göre dağılımını listelemektedir. 2018 yılı dokümanlarında 1176 makale, 66 makale; kitap bölümü, 23 makale; erken erişim, 27 makale; bildiri makalesi, 534 bildiri makalesi, 187 derleme, 1 inceleme; kitap bölümü, 4 inceleme; erken erişim bulunmaktadır.

Tablo 1. Yayınların belge türlerine göre dağılımı Yayınların belge türlerine göre dağılımı

Belge türleri	Hayır
makale	1176
makale; kitap bölümü	66
makale; erken erişim	23
makale; bildiri metni	27
BİLDİRİ KİTABI	534
inceleme	187
inceleme; kitap bölümü	1
inceleme; erken erişim	4
Toplam	2018

Şekil 4, S>'deki yayın sayısının zamansal eğilimini göstermektedir. Şekil 4'te gösterildiği gibi, yayın sayısı 1997'den 2022'ye kadar istikrarlı bir artış eğilimi göstermiştir. Yayın sayısı 2013 yılında 103'tür. Bu sayı 2014 ve 2015 yıllarında azalsa da sonraki yıllarda hızla artmaya başlamıştır. 2022 yılında bu sayı S> ile ilgili 332 yayına ulaşmıştır.



Şekil 4. Yıllık bilimsel üretim Yıllık bilimsel üretim

Tablo 2'de yıllara göre yayın sayısı, ortalama atıf sayısı, yıl başına ortalama atıf sayısı ve atıf yıllarına ilişkin bilgiler listelenmektedir. Sadece bir çalışma 1997 yılında yayımlanmıştır. Bu çalışmaya ortalama 3 kez atıf yapılmış, yıllık atıf ortalaması ise 0,11 olarak gerçekleşmiştir. 2005, 2015, 2017 ve 2020 yıllarında S> ile ilgili makale sayısında azalma olmasına rağmen ortalama atıf sayısında ve yıllık ortalama atıf sayısında bir önceki yıla göre artış gözlemlenmiştir. En yüksek makale sayısına 2022 yılında ulaşılırken, ortalama atıf sayısında ve yıllık ortalama atıf sayısında düşüş yaşanmıştır.

Tablo 2. Yıl başına ortalama atıflar

Yıl	MeanTCperArt	N	Yıl Başına Ortalama TC	Citable yıllar
1997	3	1	0.11	27
1998	40.67	3	1.56	26
1999	0.5	2	0.02	25
2001	116	3	5.04	23
2003	50.33	3	2.40	21
2004	0	7	0.00	20
2005	29	2	1.53	19
2006	52.25	4	2.90	18
2007	35.1	10	2.06	17
2008	55	13	3.44	16
2009	36.08	12	2.41	15
2010	82.31	32	5.88	14
2011	47	50	3.62	13
2012	12.51	96	1.04	12
2013	19.47	103	1.77	11
2014	39.8	82	3.98	10
2015	44.6	72	4.96	9
2016	25.11	165	3.14	8
2017	31.36	15	4.48	7
2018	19.99	178	3.33	6
2019	21.67	218	4.33	5
2020	24.9	209	6.22	4
2021	14.17	264	4.72	3
2022	5.6	332	2.80	2

Tablo 3, S> araştırma yayınlarına katkıları açısından önde gelen 20 ülkenin bir derlemesini sunmaktadır. Makale sayısı, tek ülke yayınları (SCP), aynı ülke içindeki işbirliklerinden kaynaklanan yayınların miktarını göstermektedir. Öte yandan, çok ülkeli yayınlar (MCP), birden fazla ülkeden gelen araştırmacıların ortak çabalarıyla ortaya çıkan makaleleri ifade etmektedir. Ayrıca, Tablo 3'te ülkelerin toplam yayın sayısına göre yayın oranı ve çok ülkeli yayınların toplam yayın sayısına oranı gösterilmektedir.

Tablo 3. En verimli ülkeler En üretken ülkeler ve bu ülkelere ilişkin veriler

Hayat	Ülke	Makaleler	SCP	MCP	Frekans	MCP oranı
1	Çin	577	440	137	0.286	0.237
2	ABD	237	189	48	0.117	0.203
3	Hindistan	103	77	26	0.051	0.252
4	Malezya	76	48	28	0.038	0.368
5	İtalya	68	51	17	0.034	0.25
6	Kore	62	37	25	0.031	0.403

Tablo 3. devam ediyor

Hayır	Ülke	Makaleler	SCP	MCP	Frekans	MCP oranı
7	Kanada	56	39	17	0.028	0.304
8	Polonya	56	50	6	0.028	0.107
9	Birleşik Krallık	51	20	31	0.025	0.608
10	Almanya	42	33	9	0.021	0.214
11	Türkiye	36	27	9	0.018	0.25
12	Avustralya	33	17	16	0.016	0.485
13	Yunanistan	33	27	6	0.016	0.182
14	İsveç	32	22	10	0.016	0.313
15	Fransa	30	16	14	0.015	0.467
16	Brezilya	29	15	14	0.014	0.483
17	İspanya	29	20	9	0.014	0.31
18	Portekiz	26	21	5	0.013	0.192
19	Endonezya	25	20	5	0.012	0.2
20	Japonya	25	19	6	0.012	0.24

Tablo 3, S> konusunda etkin ülkelere ilişkin verileri sunmaktadır. Etkin ülkelerin değerlendirilmesinde atıf sayıları ve ortalama atıf sayıları esas alınmıştır. En çok atıf alan ülke Çin'dir. Çin'i atıf sayısı bakımından ABD, Hindistan, Malezya, İtalya ve Kore takip etmektedir. Bazı ülkeler (örneğin Kıbrıs) en çok yayın yapan ülkeler sıralamasında ilk 20'de yer almamalarına rağmen atıf sayısında ilk 20'de yer almaktadır. Bu nedenle, ortalama atıf sayısı da etkinliğin önemli bir göstergesidir.

Tablo 4, S> alanında etkin ülkelere ilişkin verileri sunmaktadır. Etkin ülkelerin değerlendirilmesinde atıf sayısı (TC) ve ortalama atıf sayıları esas alınmıştır. ABD en yüksek atıf sayısına sahiptir. ABD'yi atıf sayısı bakımından Çin, Malezya, Hindistan ve Kore takip etmektedir. Yunanistan, Fransa, Brezilya, Portekiz ve Endonezya makale sayısı bakımından ilk 20 ülke arasında yer alırken, Atıf Sayısı ve Ortalama Atıf Sayısı listesinde ilk 20 ülke arasında yer almamaları dikkat çekmektedir.

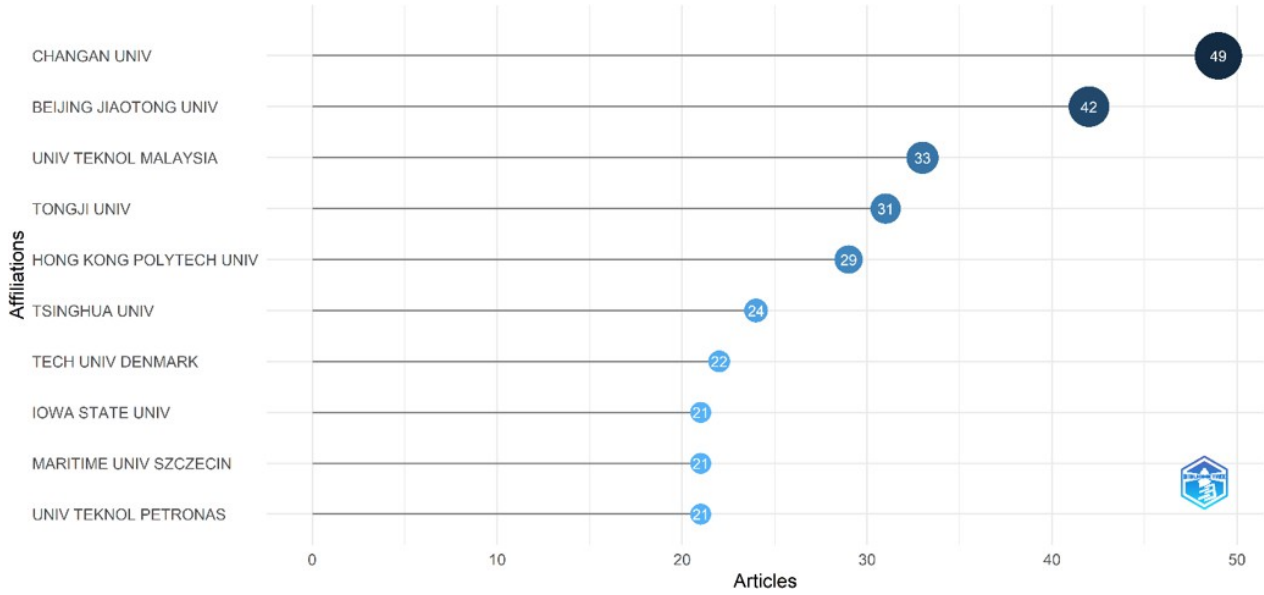
Tablo 4. Etkin ülkeler Etkin ülkeler, atıf sayıları ve ortalama atıf sayıları

Hayır	Ülke	TC	Ortalama makale atıfları
1	ABD	9500	40.08
2	Çin	8892	15.41
3	Malezya	3594	47.29
4	Hindistan	2424	23.53
5	Kore	1524	24.58
6	Danimarka	1293	64.65
7	Kıbrıs	1254	156.75
8	Birleşik Krallık	1241	24.33
9	İtalya	1215	17.87
10	Kanada	997	17.80
11	Avustralya	861	26.09
12	Almanya	833	19.83
13	İran	772	32.17
14	Japonya	767	30.68
15	İspanya	730	25.17
16	İsveç	687	21.47
17	Polonya	598	10.68

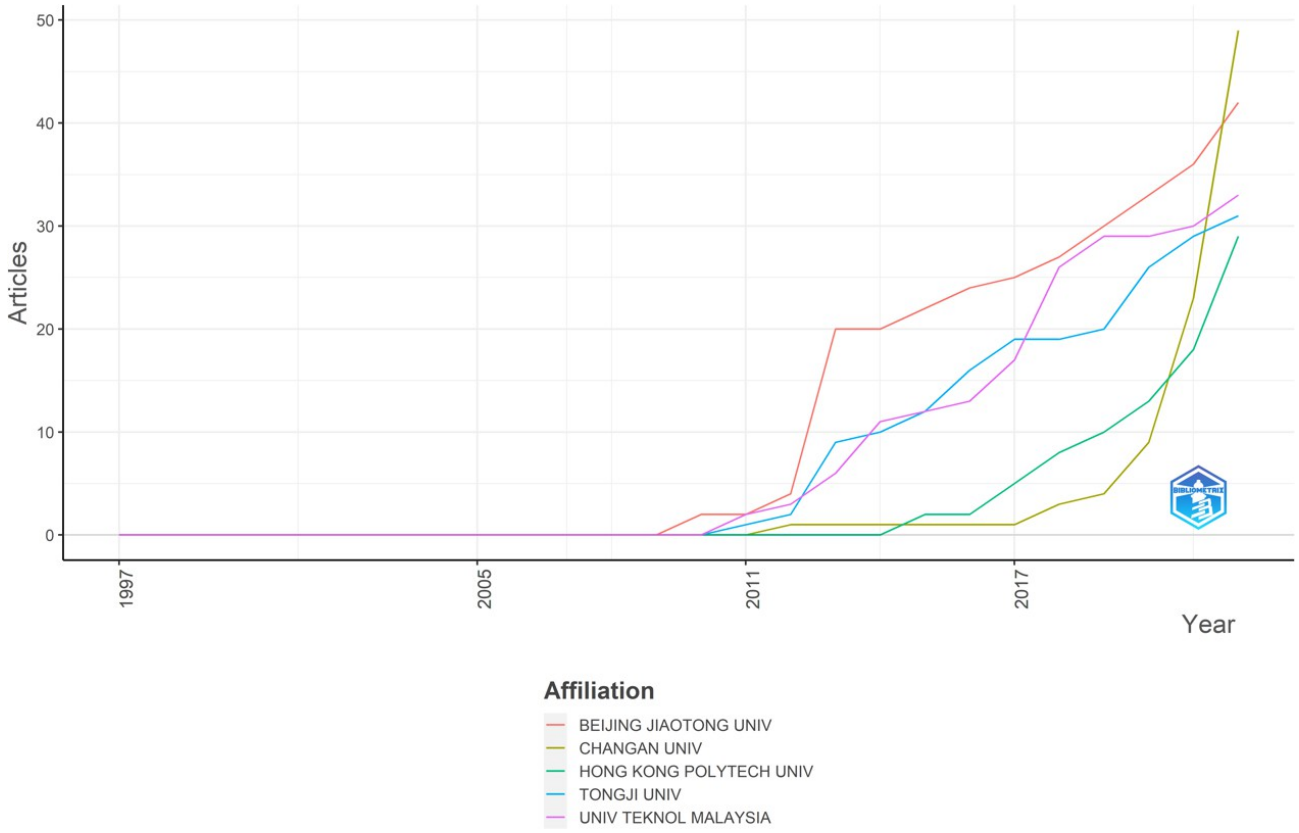
Tablo 4. devam ediyor

Hayır	Ülke	TC	Ortalama makale atıfları
18	Pakistan	547	34.19
19	Türkiye	535	14.86
20	Norveç	524	23.82

Şekil 5, B> alanında en üretken 10 kurumun yayın bilgilerini göstermektedir. S> alanında en çok yayın yapan kurum 49 yayın ile Changan Üniversitesi'dir. Pekin Jiaotong Üniversitesi (42) alana en çok katkı sağlayan ikinci kurumdur. Malezya Teknoloji Üniversitesi 33 yayınlı alana en fazla katkı sağlayan üçüncü kurumdur. Bu üniversiteleri Tongji Üniversitesi (31), Hong Kong Politeknik Üniversitesi (29), Tsinghua Üniversitesi (24), Danimarka Teknik Üniversitesi (22), IOWA Devlet Üniversitesi (21), Szczecin Denizcilik Üniversitesi (21), Universiti Teknologi Petronas (21) takip etmektedir. S> alanında en çok yayın yapan kurumlar incelendiğinde ilk 10 kurumun 5'inin Çin'deki üniversiteler olduğu görülmektedir.

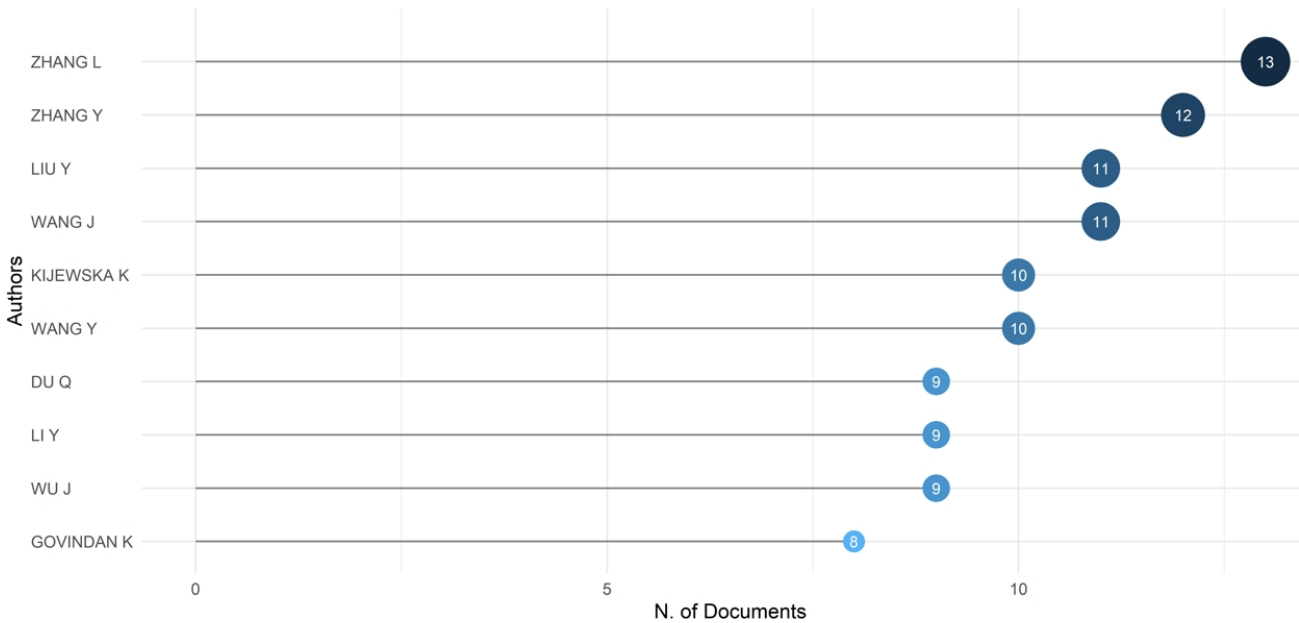
**Şekil 5.** En üretken kurumlar

Şekil 6, Şekil 5'teki kurumların yayın sayılarının zaman içindeki değişimini göstermektedir. Bu değişim kümülatif olarak verilmiştir. Her bir kurumun rengi şeklin alt kısmında açıklanmıştır. En çok yayın yapan kurum olan Changan Üniversitesi'nin S> alanına katkısı son iki yılda önemli ölçüde artmıştır. Diğer üniversitelerin katkısı da 1997'den 2022'ye kadar artan bir eğilim göstermiştir (Şekil 6).



Şekil 6. En etkin kurumlar tarafından yapılan yayınların zamana göre kümülatif gösterimi

Şekil 7, S> alanında yayın sayısı bakımından en üretken 10 yazara ilişkin bilgileri göstermektedir. En çok yayın yapan yazar toplam 13 yayınlı Zhang L'dir. Zhang Y 12 yayınlı ikinci sırada yer almaktadır. Liu Y ve Wang J ise 11 yayınlı üçüncü sırada yer alıyor. Kijewska K ve Wang Y 10 yayınlı dördüncü sırayı paylaşıyor. Du Q, Li Y ve Wu J 9 yayınlı beşinci sırada yer alıyor. Govindan K 8 yayınlı altıncı sırada yer alıyor.



Şekil 7 S> alanında en üretken araştırmacılar

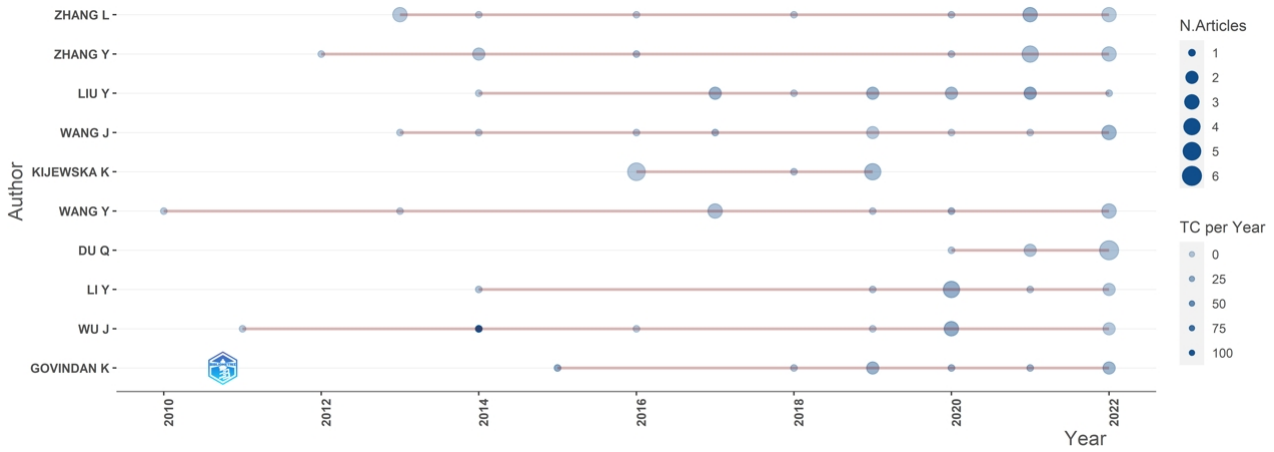
Tablo 5, araştırmacıların etkinliği hakkında bilgi vermektedir. Tabloda ilgili araştırmacıların h-endeksi, g-endeksi ve m-endeksi değerleri, atıf sayıları (TC), atıf sayıları ve atıf sayıları ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

yayın sayısı (NP) ve alandaki ilk yayın yılı (PY_Start). H-endeksinin geliştirilmiş bir versiyonu olarak kabul edilen G-endeksi değeri, atıf sayısının karekökü alınarak elde edilen değere yuvarlanmaktadır (Kabakuş vd., 2023). Tablo 5'e göre, h-endeksi, g-endeksi ve m-endeksi açısından en etkili yazar Liu Y'dir. En fazla yayına sahip Zhang Y'nin h-endeksi değeri 6 iken, en az yayına sahip Kim H'nin h-endeksi değeri 5'tir. En fazla atıf alan Wu J'nin h-endeksi değerinin 6 olması dikkat çekicidir.

Tablo 5. S> alanında etkin yazarlar

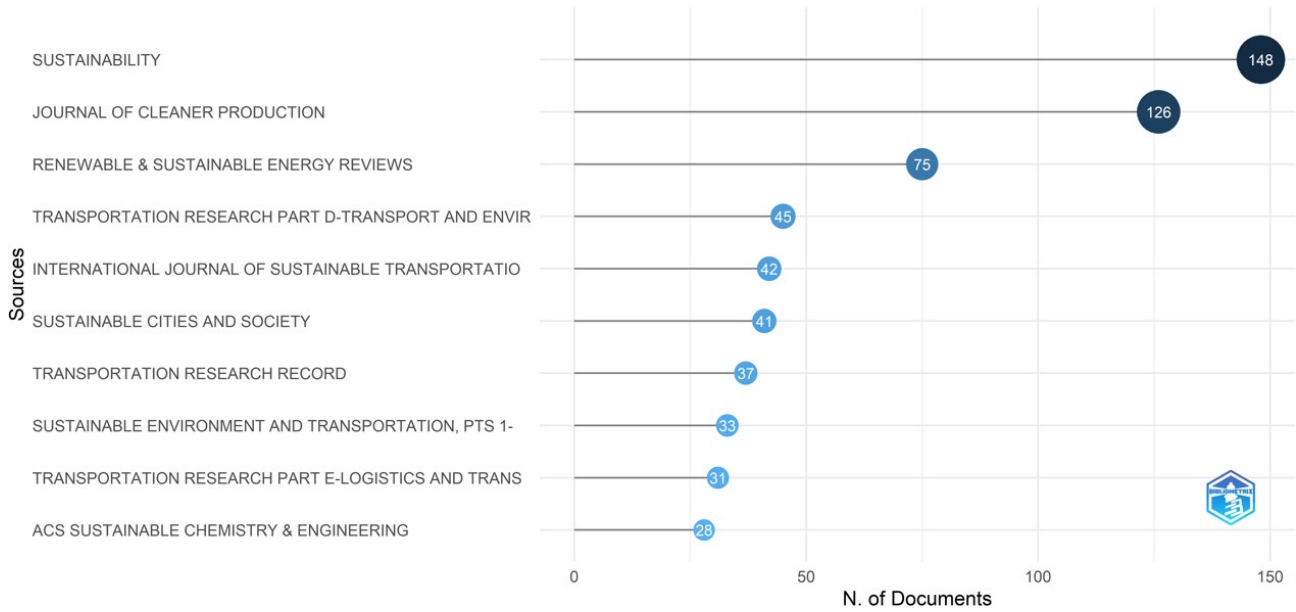
Element	H_index	G_index	M_index	TC	NP	PY_start
Liu Y	9	11	0.9	403	11	2014
Govindan K	8	8	0.889	555	8	2015
Li Y	6	9	0.6	193	9	2014
Shi XM	6	8	0.75	156	8	2016
Wu J	6	9	0.462	1180	9	2011
Zhang Y	6	12	0.5	200	12	2012
Zhou XS	6	6	0.462	197	6	2011
Kijewska K	5	10	0.625	122	10	2016
Kim H	5	5	0.385	557	5	2011
Kim S	5	7	0.357	91	7	2010

Şekil 8, S> alanında yazarlar tarafından yayınlanan makalelerin zaman içindeki eğilimini göstermektedir. Zhang L'nin alana katkısı 2013 yılında başlamış ve 2022 yılına kadar aralıksız devam etmiştir. Araştırmacıların neredeyse tamamının çalışmaları son yıllara kadar devam ederken, Kijewska K'nin 2016-2019 yılları arasında alana katkıda bulunması dikkat çekicidir. Wang Y, 2010 yılından 2022 yılı sonuna kadar S> alanına en uzun süre katkı sağlayan yazar olurken, Du Q 2020-2022 yılları arasında alana en az süre katkı sağlayan yazar olmuştur.



Şekil 8. Yazarların zaman içindeki üretimi

Şekil 9, S> alanında en çok tercih edilen 10 derginin çalışma sayılarını göstermektedir. En verimli dergi 148 yayınlı açık erişimli bir dergi olan Sustainability'dir. Sustainability'den sonra en çok tercih edilen dergiler sırasıyla Journal of Cleaner Production, Renewable & Sustainable Energy Reviews, Transportation Research Part D, International Journal of Sustainable Transportation, Sustainable Cities and Society, Transportation Research Record, Sustainable Environment and Transportation, Transportation Research Part E ve ACS Sustainable Chemistry & Engineering'dir.



Şekil 9 S> alanında tercih edilen dergiler

1997 ve 2022 yılları arasında S> konusunda en çok atıf alan 25 yayın Tablo 6'da listelenmiştir. Tablo 6, S> alanında en çok atıf alan çalışmalara genel bir bakış sunmaktadır. İlgilenen okuyucular, verilen DOI numaralarını kullanarak makalelere erişebilirler. Bu çalışmalar alandaki öncü katkıları temsil etmektedir ve bunların incelenmesi, bu alandaki bilgilerini ilerletmek isteyen bireylere büyük fayda sağlayabilir. Alonso ve arkadaşlarının (2010) "Biyokütlenin biyoyakıtlara katalitik dönüşümü" başlıklı makalesi 1746 atıf ve yıllık ortalama 124,71 atıf ile alanındaki en popüler yayındır. Nikolidis ve Poullikkas (2017) ile Hosseini ve Wahid (2016) sırasıyla 1196 ve 1124 atıfla bu çalışmayı takip etmektedir.

Alonso ve diğerleri (2010), biyokütlenin enerji üretiminde, özellikle de ulaşım sektöründe, tükenmekte olan fosil yakıtlara sürdürülebilir bir alternatif olarak uygulanabilirliği üzerine bir çalışma yürütmüştür. Araştırmalarının temel amacı, biyokütlenin ön muamelesi ve hidrolizi yoluyla elde edilen sulu karbonhidrat çözeltilerinden biyoyakıt üretiminde kullanılan katalitik yaklaşımların kapsamlı bir incelemesini sunmaktır.

Nikolidis ve Poullikkas (2017), çeşitli hidrojen üretim metodolojilerini karşılaştırmalı bir analizle incelemiştir. Çalışma, ayrıntılı süreç açıklamaları eşliğinde 14 farklı üretim yönteminin teknik ve ekonomik yönlerini incelemiştir. Araştırma, hem geleneksel hem de yenilenebilir yaklaşımları kapsamış ve bunların sonuçlarının kapsamlı bir şekilde yan yana getirilmesini sağlamıştır. Sonuç olarak yazarlar, H_2 depolama, taşıma ve kullanımındaki önemli ilerlemelerle birlikte gelişen teknolojilerin, yeşil hidrojenin baskın enerji kaynağı olarak ortaya çıkmasıyla birlikte ulusal fosil yakıt ithalatına olan bağımlılığın azalmasına yol açacağını iddia etmişlerdir. Hosseini ve Wahid (2016), yenilenebilir ve sürdürülebilir enerji kaynaklarını kullanan en son hidrojen üretim teknolojilerine kapsamlı bir genel bakış sunmuştur. Amaç, ulaşım sektöründe ve enerji yoğun endüstrilerde fosil yakıt tüketiminden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını azaltmaktır.

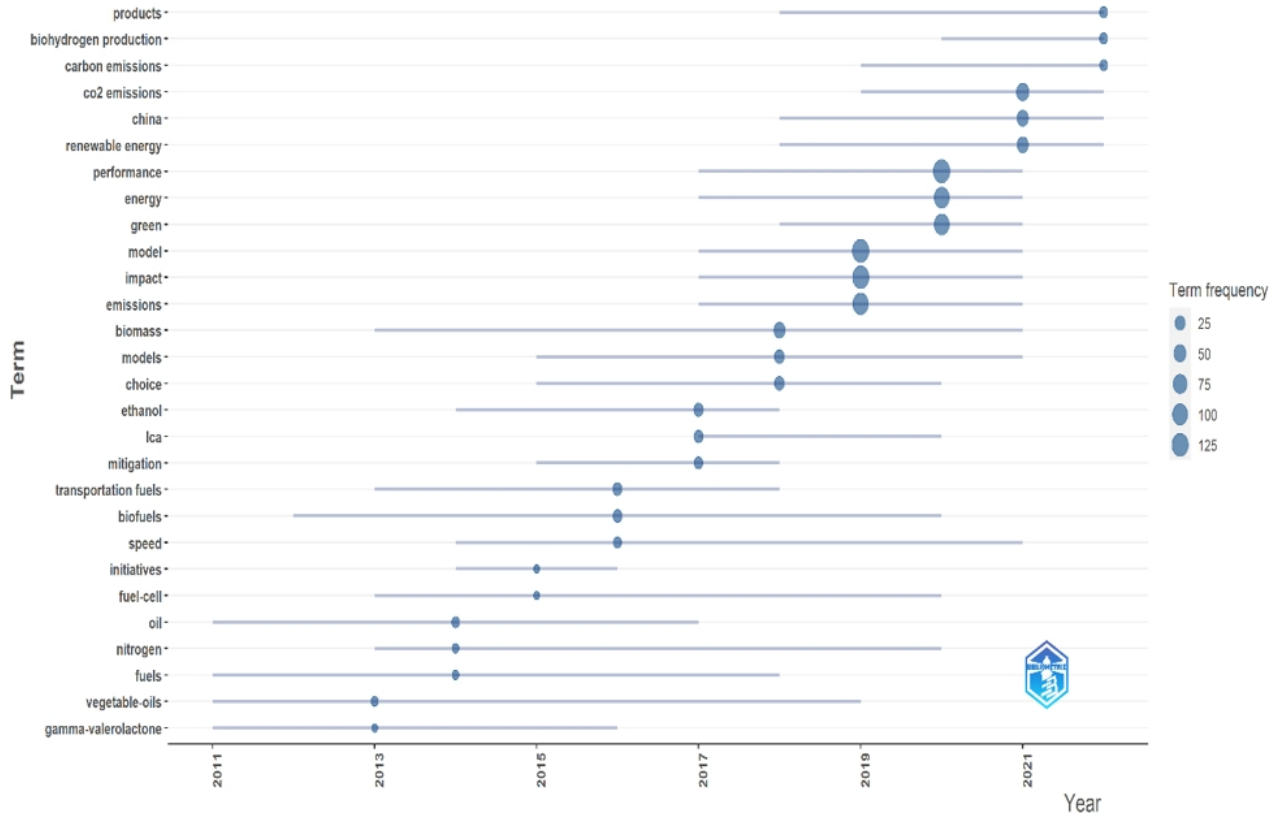
Tablo 6. S> alanında en çok atıf alan çalışmalar

Kağıt	DOI	Toplam atıflar	Yıl başına TC	Normalleştirilmiş TC
Alonso, D.M., 2010; Green Chem.	10.1039/c004654j	1746	124.71	21.21
Nikolaidis, P., 2017; Renew.Sust. Enerji Rev.	10.1016/j.rser.2016.09.044	1196	170.86	38.13
Hosseini, S.E., 2016; Renew. Sust. Enerji Rev.	10.1016/j.rser.2015.12.112	1124	140.50	44.76
Su, X., 2014; Adv. Energy Mater.	10.1002/aenm.201300882	1058	105.80	26.58
Tie, S.F., 2013; Renew. Sust. Enerji Rev.	10.1016/j.rser.2012.11.077	825	75.00	42.38

Tablo 6. devam ediyor

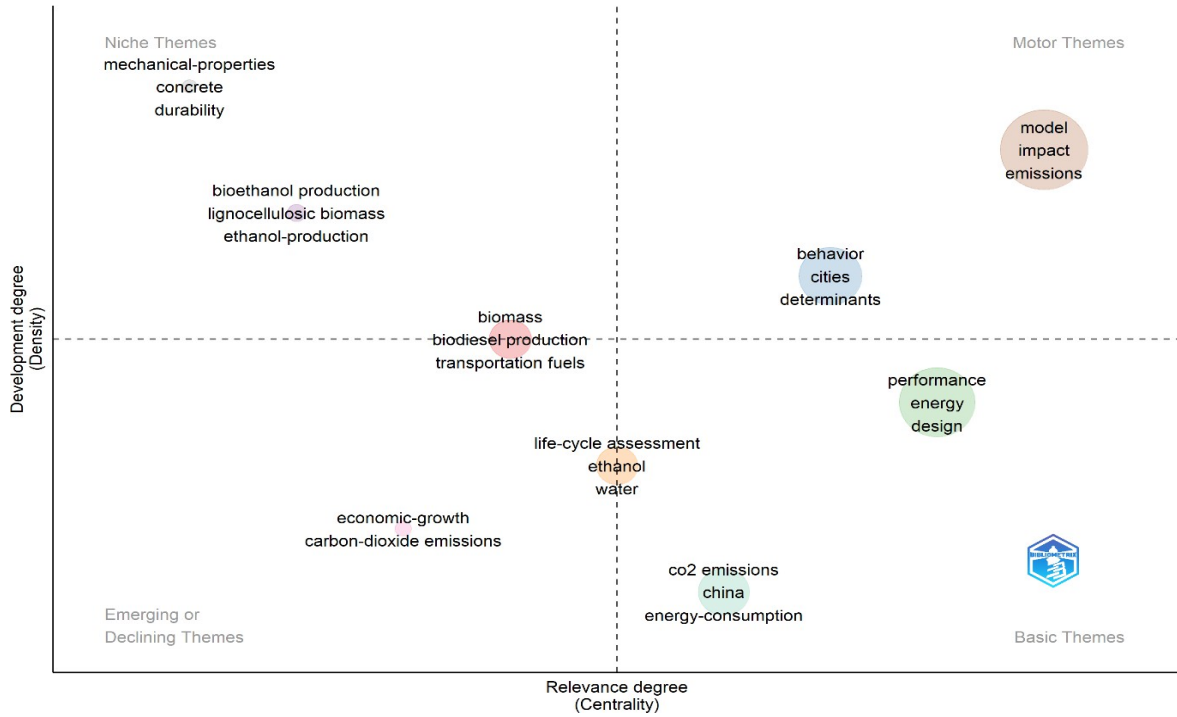
Kağıt	DOI	Toplam atıflar	Yıl başına TC	Normalleştirilmiş TC
Muradov, N.Z., 2008; Int. J. Hidrojen Enerjisi	10.1016/j.ijhydene.2008.08.054	621	38.81	11.29
Green, R.C., 2011; Renew. Sust. Enerji Rev.	10.1016/j.rser.2010.08.015	384	29.54	8.17
Sander, K., 2010; Int. J. Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi	10.1007/s11367-010-0194-1	358	25.57	4.35
Yoshida, J.I., 2011; Chemsuschem	10.1002/cssc.201000271	349	26.85	7.43
Chum, H.L., 2001; Yakıt Proses Teknolojisi	10.1016/S0378-3820(01)00146-1	346	15.04	2.98
Kumar, S., 2011; Uygulamalı Enerji	10.1016/j.apenergy.2011.06.035	329	25.31	7.00
Zheng, X.F., 2014; Renew. Sust. Enerji Rev.	10.1016/j.rser.2013.12.053	310	31.00	7.79
Rostamzadeh, R., 2015; Ecol Indic	10.1016/j.ecolind.2014.09.045	248	27.56	5.56
Ali, R., 2019; Sürdürmek. Şehirler Topluluğu	10.1016/j.scs.2019.101553	218	43.60	10.06
Esmailian, B., 2020; Resour. Muhafaza. Recy.	10.1016/j.resconrec.2020.105064	212	53.00	8.51
Tang, X., 2014; Yenileme. Sust. Enerji Rev.	10.1016/j.rser.2014.07.209	200	20.00	5.02
Yee, K.F., 2009; Uygulamalı Enerji	10.1016/j.apenergy.2009.04.014	197	13.13	5.46
Pishvae, M.S., 2014; Transport Res. E-Log.	10.1016/j.tre.2014.04.001	192	19.20	4.82
Zeng, X.H., 2011; Renew. Sust. Enerji Rev.	10.1016/j.rser.2011.04.014	190	14.62	4.04
Ren, G.Z., 2015; Renew. Sust. Enerji Rev.	10.1016/j.rser.2014.08.003	190	21.11	4.26
Zhang, L.H., 2015; J. Clean Prod.	10.1016/j.jclepro.2014.04.006	189	21.00	4.24
Holm, M.S., 2012; Green Chem.	10.1039/c2gc16202d	189	15.75	15.11
Van, Fan, Y., 2018; J. Clean Prod.	10.1016/j.jclepro.2018.05.151	183	30.50	9.15
Hafezalkotob, A., 2017; Transport Res. E-Log.	10.1016/j.tre.2016.11.004	180	25.71	5.74
Dev, N.K., 2020; Resour. Koruma. Recy.	10.1016/j.resconrec.2019.104583	179	44.75	7.19

Şekil 10'da bibliyometrik analiz sonucunda yıllara göre trend olan konular gösterilmektedir. Şekil incelendiğinde ilk yıllarda ulaşım yakıtlarına odaklanılırken son yıllardaki (2017-2021) çalışmalar yeşil, enerji, performans, seçim, model ve emisyonlar üzerine yoğunlaşmıştır. 2021-2022 yıllarında yenilenebilir enerji, CO₂ emisyonları, karbon emisyonları ve biyohidrojen üretimi gibi trend konular öne çıkmaktadır.



Şekil 10. Trend konuları Trend konuları

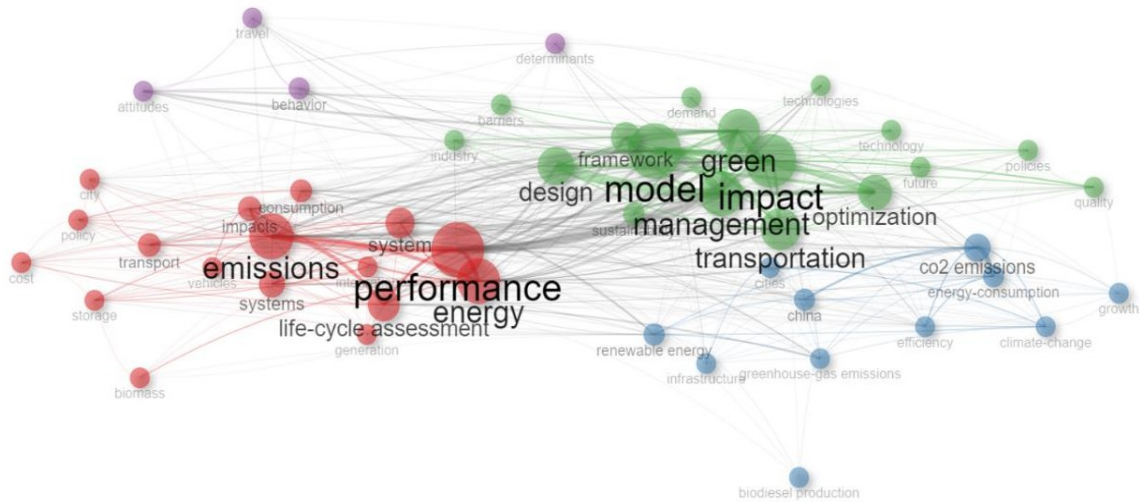
S> çalışmalarındaki anahtar kelimelerin tematik haritası Şekil 11'de sunulmuştur. Bu haritada dikey ekseninde merkezlilik, yatay ekseninde ise yoğunluk ifade edilmektedir. Şekil 11 incelendiğinde sol üst kısımda alanda daha az kullanılan 3 niş tema, sol alt kısımda yükselen ve gerileyen 1 tema, sağ üst kısımda alanın ilerleme düzeyini belirleyen 2 motor tema ve son olarak sağ alt kısımda alanın temeli denilebilecek 3 ana tema yer almaktadır.



Şekil 11. Stratejik diyagram

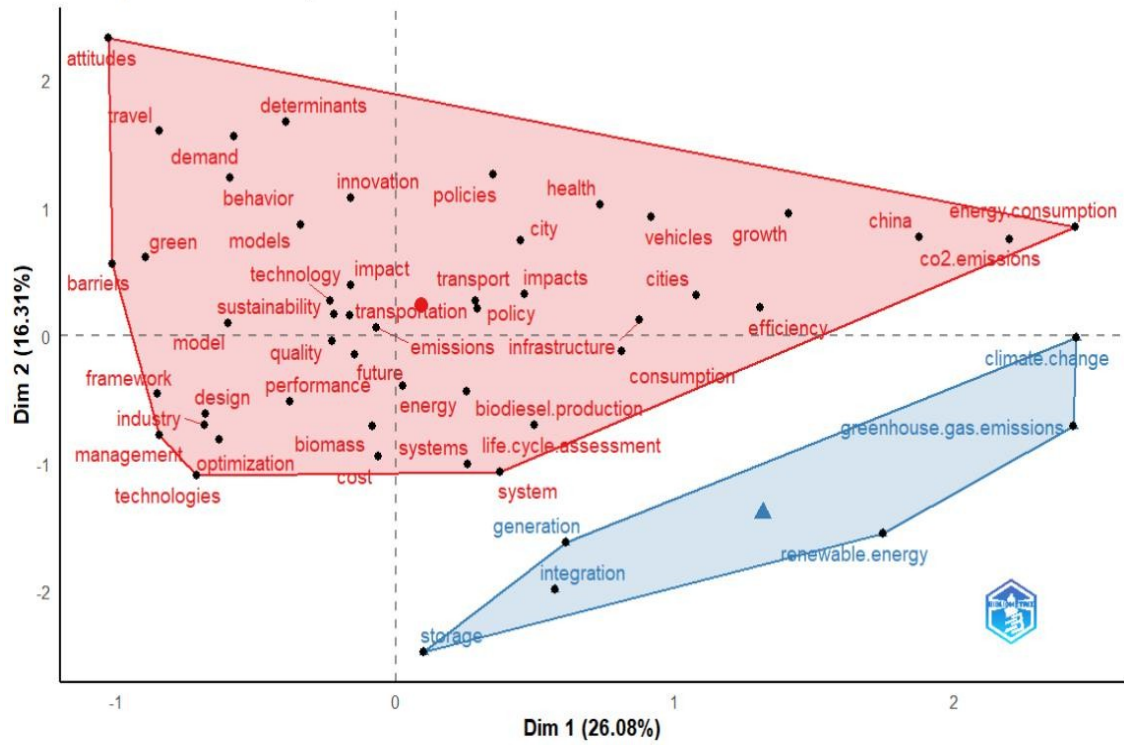
Çalışmaların en çok odaklandığı ana temalar; performans, enerji, tasarım ve CO₂ emisyonları olarak belirlenmiştir. Yaşam döngüsü değerlendirmesi, etanol ve su ise gelişen veya gerileyen temalardan ayrılarak ana tema olmaya adaydır. Mekanik özellikler, beton, dayanıklılık, biyoetanol üretimi, lignoselülozik biyokütle, etanol üretimi gibi niş temalar çok sık işlenirse de alan üzerinde etkili olmaya devam etmektedir. Biyokütle, biyodizel üretimi ve ulaşım yakıtları temaları gelişmeye aday temalardır. Model, etki, emisyonlar, davranış, şehirler temaları motor temalar olarak ifade edilebilir.

Şekil 12, R yazılımından elde edilen S> araştırma makalelerindeki anahtar kelimelerin eş-oluşum analizinden elde edilen bir bilgi haritasını sunmaktadır. Yeşil renkle gösterilen baskın küme, "model" anahtar kelimesini kapsamakta ve en büyük boyutu sergilemektedir. Her bir anahtar kelimenin tespit edildiği makale sayısı, ilgili anahtar kelimelerin yanında parantez içinde belirtilmiştir. Bu küme aynı zamanda etki, yönetim, ulaşım, optimizasyon ve tasarım anahtar kelimelerini de içermektedir. İkinci en büyük anahtar kelime kümesi olan kırmızı küme "performans", "enerji", "emisyonlar", "yaşam döngüsü değerlendirmesi" ve "sistem" gibi terimlerden oluşmaktadır. Mavi küme CO₂ emisyonları, iklim değişikliği, enerji, biyodizel üretimi, yenilenebilir enerji ve şehirleri içermektedir. Mor küme ise davranış, seyahat, tutumlar ve belirleyicileri içermektedir.



Şekil 12. S> araştırmalarındaki ortak anahtar kelimelerin haritalanması

Şekil 13 kavramsal yapı haritasını göstermektedir. Şekil incelendiğinde kırmızı alan çok sayıda ilişkili kelimeyi göstermektedir. Bu alanda birçok yayında listelenen kelimeler bulunmaktadır. Kırmızı merkez noktaya yaklaşan ulaşım, emisyon, etki, enerji, politika ve sürdürülebilirlik gibi anahtar kelimeleri içeren konulara son zamanlarda büyük bir ilgi olduğu söylenebilir. Mavi kümede 6 terim bulunmaktadır. Mavi alanda merkez noktaya en yakın anahtar kelimeler yenilenebilir enerji ve entegrasyondur. Mavi alanın kenarlarındaki daha dar noktalar daha az araştırılmış anahtar kelimeler içermektedir. Bu anahtar kelimeler (üretim, depolama, iklim değişikliği ve sera gazı emisyonları) gelecekteki araştırmalara rehberlik etme potansiyeline sahiptir ve araştırma konusunun temelini oluşturmaktadır.



Şekil 13. S> araştırmalarının kavramsal yapı haritası

Bu çalışmada, S> araştırma eğilimini keşfetmek için anahtar kelimelere odaklanan çeşitli analizler yapılmıştır. S> alanındaki bilimsel araştırmalarda öne çıkan 50 anahtar kelime Şekil 14'te sunulmuştur. Bu anahtar kelimeler S> alanının odak noktası hakkında fikir vermektedir. Performans (134), model (130), etki (124), emisyon (106), enerji (99), yeşil (96), yönetim (95), ulaşım (90), tasarım (86) ve yaşam döngüsü değerlendirmesi (76) S> alanındaki çalışmalarda en çok trend olan kelimeler olarak öne çıkmaktadır.



Şekil 14. Kelime bulutu

5. Sonuçlar

Bu makale, S> alanındaki çalışmaları incelemek için bibliyometrik bir analiz sunmaktadır. Bu analiz, WoS'ta endekslenen dergilerde yayınlanan 2018 belgeden oluşan bir veri setine dayanmaktadır. 2010 yılından önce, S> alanında her yıl 20'den az yayın yapılmaktaydı. 2018'den sonra yayın sayısında önemli bir artış olmuştur.

yayınlar. Analize göre, S> alanındaki bilimsel araştırmalara en fazla katkı sağlayan ülke Çin iken, en fazla katkı sağlayan kurum Changan üniversitesidir. Bu alana en çok katkı sağlayan yazar ise Zhang L. Bulgular, Sürdürülebilirliğin birincil yayın organı olarak ortaya çıktığını ve araştırmacıların S> alanındaki çalışmalarını yaymaları için etkili bir platform görevi gördüğünü göstermektedir. Bulgulara göre, 2018 çalışmasında kullanılan anahtar kelimelerin sıklığı incelendiğinde üç baskın kümenin olduğu görülmektedir. Bu kümelerden ilki model, etki ve yeşilden oluşan yeşil kümedir. İkincisi performans, enerji ve emisyonlardan oluşan kırmızı kümedir. Sonuncusu ise CO₂ emisyonları, iklim değişikliği ve enerji tüketiminden oluşan mavi kümedir.

Literatürde S> ile ilgili çok az sayıda bibliyometrik analiz çalışması bulunmaktadır. Bu çalışmanın literatüre katkısı, araştırmacıların S> araştırmaları alanında neler yaptıklarını özetlemek ve bu alanla ilgilenen araştırmacıların geçmişi daha iyi anlamalarına ve bu araştırma alanının geleceğini keşfetmelerine yardımcı olacak bilgiler sunmaktır.

Bu çalışmanın sınırlılıkları, kullanılan orijinal verilerin yalnızca WoS çekirdek koleksiyon veritabanından elde edilebilmesi ve alan sınırlamasıdır. Gelecek çalışmalarda farklı veri tabanları eklenerek ve alan filtreleri genişletilerek bu sınırlamalar iyileştirilebilir.

Bu çalışmanın sonuçları, gelecekteki araştırmaların planlama ve tasarım süreçlerine önemli bir rehberlik sağlayabilir. Ayrıca, gelecekteki çalışmaların sürdürülebilirlik, akıllı sistemler ve ulaşım sistemlerinin entegrasyonu gibi önemli konuları içerecek şekilde genişletilmesi, sonuçların daha geniş bir perspektifte incelenmesine olanak sağlayabilir. Ayrıca, S> alanındaki temaların derinlemesine incelenmesi multidisipliner entegrasyona katkı sağlayacaktır. Bu çalışmada yapılan bibliyometrik analiz, S> alanındaki mevcut araştırma eğilimlerini, hangi konuların öne çıktığını ve nelerin önemli olduğunu anlamamıza yardımcı olmaktadır. Böylece, gelecekteki çalışmalarda odaklanılacak potansiyel alanların belirlenmesinde araştırmacılara yol gösterecektir. Analiz, mevcut literatürdeki boşlukları tespit etmekte ve S> alanında daha fazla araştırma gerektiren konuları vurgulamaktadır. Bunun, araştırmacılara yeni projeler geliştirme ve bunlara katkıda bulunma fırsatları sunması beklenmektedir. Bu analiz aracılığıyla sürdürülebilir yeşil ulaşım literatüründeki kilit tema ve kavramları belirlediğimiz için, gelecekteki çalışmalarda odaklanılacak konuların ve ilginç perspektiflerin anlaşılmasına yardımcı olacaktır. Ayrıca, bu analiz aracılığıyla S> alanındaki önemli dergi ve platformları belirleyerek, bu çalışmanın araştırmacılara çalışmalarını yayınlamak için uygun yerler bulma konusunda rehberlik etmesi beklenmektedir.

Teşekkür

Makalenin incelenmesi ve değerlendirilmesi sırasındaki katkılarından dolayı editör ve hakem/hakemlere teşekkür ederim.

Yazar katkısı

Nuriye Kabakuş: Araştırma, Veri toplama Metodolojisi, Yazılım, Doğrulama, Analiz, İnceleme, Yazım - orijinal taslak, Yazım - inceleme ve düzenleme, Görselleştirme.

Etik kurallar beyanı

Bu makalenin yazarları, bu çalışmada kullanılan materyal ve yöntemlerin etik kurul onayı ve/veya yasal-özel izin gerektirmediğini beyan eder.

Çıkar çatışmaları

Yazar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Referanslar

Alonso, D. M., Bond, J. Q., & Dumesic, J. A. (2010). Biyokütlenin biyoyakıtlara katalitik dönüşümü. *Green chemistry*, 12(9), 1493-1513. <https://doi.org/10.1039/C004654J>

- Bedsworth, L. W., & Taylor, M. R. (2007). Kaliforniya'nın sıfır emisyonlu araç programından öğrenmek. *California Economic Policy*, 3(4).
- Bettencourt, L. M., & Kaur, J. (2011). Sürdürülebilirlik biliminin evrimi ve yapısı. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(49), 19540-19545. <https://doi.org/10.1073/pnas.1102712108>
- Broadus, R. N. (1987). Bir "bibliyometri" tanımına doğru. *Scientometrics*, 12(5), 373-379. <https://doi.org/10.1007/BF02016680>
- Das, S., Kong, X., Wei, Z., & Liu, J. (2023). Yaya Güvenliği Araştırmalarının Scientometrik ve Bibliyografik Analizi. *Transportation Research Record*, 03611981231167158. <https://doi.org/10.1177/03611981231167158>
- Dymén, C., & Henriksson, A. (2009). *Mekânsal planlama ve bunun iklim dostu ve sürdürülebilir ulaşım çözümlerine katkısı*. Nordregio.
- Eyüboğlu, M., (2023). *Sürdürülebilir ve Yeşil Ulaşım Açısından Türkiye'nin Avrupa Ülkeleri Arasındaki Yerinin ÇKKV Yöntemleri ile Belirlenmesi*, [Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü].
- Hart, M. (1999). *Sürdürülebilir toplum göstergeleri kılavuzu (2. Baskı)*. North Andover: Hart Environmental Data. Hosseini, S. E., & Wahid, M. A. (2016). Yenilenebilir ve sürdürülebilir enerji kaynaklarından hidrojen üretimi: Temiz kalkınma için gelecek vaat eden yeşil enerji taşıyıcısı. *Yenilenebilir ve Sürdürülebilir Enerji İncelemeleri*, 57, 850-866. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.112>
- Kabakuş, A. K., Özköse, H., & Ahmet, A. Y. A. Z. (2023). Toplum 5.0 Araştırması: Performans Analizi ve Bilim Haritalama. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(1), 311-328.
- Leipzig, I. T. F. (2010). *Ulaşım sera gazı emisyonlarının azaltılması: trendler ve veriler*. Berlin'de düzenlenen 2010 Uluslararası Ulaştırma Forumu'nun arka planında. Paris, Fransa: ITF. <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/10ghgtrends.pdf>
- Nicolaisen, J. (2010). Bibliyometri ve atıf analizi: Bilim atıf endeksinden sibernetiğe. <https://doi.org/10.1002/asi.21181>
- Nikolaidis, P., & Poullikkas, A. (2017). Hidrojen üretim süreçlerine karşılaştırmalı bir bakış. *Renewable and sustainable energy reviews*, 67, 597-611. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.044>
- Shah, K. J., Pan, S. Y., Lee, I., Kim, H., You, Z., Zheng, J. M., & Chiang, P. C. (2021). Sürdürülebilirlik için yeşil ulaşım: Mevcut engeller, stratejiler ve yenilikçi teknolojilerin gözden geçirilmesi. *Journal of Cleaner Production*, 326, 129392. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129392>
- Van Leeuwen, T. (2006). Sosyal bilim araştırmalarının değerlendirilmesinde bibliyometrik analizlerin uygulanması. Bundan kim faydalıyor ve neden hala uygulanabilir. *Scientometrics*, 66(1), 133-154. <https://doi.org/10.1007/s11192-006-0010-7>