

Yeşil Eğitime Yönelik Akademik Çalışmaların Bibliyometrik Analizi

Bibliometric Analysis of Academic Studies on Green

Burhan Akpınar¹, Ayşenur Kuloğlu², Müzeyyen Barut³

Öz

Bu araştırmanın amacı, yeşil eğitim ve yeşil müfredat konularında yapılan akademik çalışmaları bibliyometrik yöntemlerle inceleyerek alanın mevcut bilimsel eğilimlerini, tematik odaklarını ve araştırma boşluklarını ortaya koymaktır. Çalışmada, Web of Science veri tabanında 2000–2024 yılları arasında yayımlanan toplam 892 makale analiz edilmiştir. Analiz kapsamında yıllara göre yayın artış eğilimleri, en üretken yazarlar, etkili dergiler, ülkeler, anahtar kelime kullanımları ve yazarlar arası atıf ilişkileri değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, yeşil eğitim literatüründe özellikle 2012 yılından itibaren belirgin bir artış yaşandığını göstermektedir. ABD, Çin ve Avustralya literatürde en fazla katkı sağlayan ülkeler olarak öne çıkarken; Journal of Chemical Education ve Journal of Cleaner Production gibi dergilerin hem yayın sayısı hem atıf düzeyi açısından ön planda olduğu belirlenmiştir. Anahtar kelime analizlerinde “green chemistry”, “education”, “sustainability” ve “higher education” kavramlarının sık kullanıldığı görülmüştür. Tematik harita analizlerine göre, “children”, “physical-activity”, “stress”, “impact”, “health” ve “perceptions” motor temalar arasında yer alırken, “education”, “sustainability” ve “performance” gibi temel temaların hâlen gelişme aşamasında olduğu tespit edilmiştir. Araştırma, yeşil eğitim alanındaki bilimsel üretimin yapısını bütüncül bir bakış açısıyla ortaya koymakta ve bu alanda yapılacak ileri düzey çalışmalara yön verecek önemli bulgular sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yeşil Eğitim, Yeşil Müfredat, Çevre Eğitimi, Bibliyometrik Analiz

Abstract

This study aims to conduct a bibliometric analysis of academic research on green education and green curriculum in order to identify current scientific trends, thematic focuses, and research gaps in the field. A total of 892 peer-reviewed articles published in the Web of Science Core Collection between 2000 and 2024 were examined. The analysis covered annual publication growth trends, the most productive authors, leading journals, contributing countries, keyword usage patterns, and citation networks among authors. The findings indicate a substantial growth in the literature on green education, particularly after 2012. The United States, China, and Australia emerged as the most influential countries in terms of publication volume and citation impact. Journals such as the Journal of Chemical Education and the Journal of Cleaner Production were identified as leading sources for both publication output and citation influence. Keyword analysis revealed frequent use of terms such as “green chemistry,” “environmental education,” “sustainability,” and “higher education.” The thematic map analysis showed that concepts like “children,” “physical activity,” “stress,” “impact,” “health,” and “perceptions” are classified as motor themes (well-developed and important for the field), while core topics such as “education,” “sustainability,” and “performance” remain in the development stage. Overall, this study provides a comprehensive overview of the intellectual structure and research evolution in green education, offering valuable insights to guide future investigations.

Keywords: Green Education, Green Curriculum, Environmental Education, Sustainability, Bibliometric Analysis.

JEL Codes: I20, I23, Q01, Q56

Araştırma Makalesi [Research Paper]

Submitted: 21 / 06 / 2025

Accepted: 26 / 01 / 2026

¹Prof. Dr., Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Elâzığ, Türkiye, bakpinar23@gmail.com , ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3509-0475>.

²Doç. Dr., Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Elâzığ, Türkiye, adonder@firat.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0217-8497>.

³Doktora Öğrencisi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elâzığ, Türkiye, mzybnrt@hotmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0681-0066>.

Giriş

Günümüzde çevresel krizler, küresel ölçekte yaşamı tehdit eden en önemli sorunlardan biri haline gelmiştir. İklim değişikliği, ekosistem tahribatı, doğal kaynakların tükenmesi ve çevre kirliliği gibi çevresel tehditler, sürdürülebilir yaşam anlayışını zorunlu kılmaktadır. Bu kapsamda, bireylerin çevreye duyarlı, sürdürülebilir düşünce yapısına sahip bireyler olarak yetiştirilmesi, eğitimin öncelikli hedefleri arasına girmiştir. Bu doğrultuda gelişen yaklaşımlardan biri olan yeşil eğitim, çevresel sürdürülebilirlik ilkelerini merkeze alan, çevre dostu bireyler yetiştirmeyi amaçlayan bütüncül bir eğitim anlayışdır (Ardoin, Bowers ve Gaillard, 2020). Yeşil eğitim yalnızca bilgi aktarımına dayalı değil, aynı zamanda çevresel sorunlara çözüm üretmeye yönelik becerilerin kazandırılmasını da hedefleyen bir eğitim yaklaşımıdır. İklim krizi, kaynakların aşırı kullanımı, kirlilik gibi çağdaş çevresel problemlerin çözümünde bireylerin bilinçli davranışlar sergilemeleri, ancak bu tür kapsayıcı eğitim modelleriyle mümkündür (Shin, Lee ve Kwon, 2022). Bu bağlamda yeşil eğitim, bireyleri bilgi, beceri ve tutum açısından donatarak yeşil dönüşüme katkı sunmalarını hedeflemektedir.

Yeşil eğitimin temel hedefleri arasında çevresel farkındalık kazandırmak, doğa ile uyumlu yaşam biçimlerini teşvik etmek, sürdürülebilir davranış kalıpları geliştirmek ve toplumsal düzeyde çevresel sorumluluk bilincini artırmak yer almaktadır (Akinsemolu ve Onyeaka, 2025). Bu hedefler doğrultusunda yeşil eğitim, bireylerin çevresel sorunlara duyarlı olmasını, çözüm odaklı düşünmesini ve ekolojik bütünlük çerçevesinde kararlar almasını destekler. Aynı zamanda bireylerin toplumsal projelere katılımı, çevre politikalarına destek sunması ve doğa dostu tercihler yapması da bu eğitimin amaçları arasında yer almaktadır (Hassan ve Mahmoud, 2023). Yeşil eğitim, bireyleri yalnızca bilgi sahibi yapmaz, aynı zamanda onları doğaya karşı sorumlu bireyler haline getirir.

Bu bağlamda eğitim sistemlerinde doğa temelli öğrenme yaklaşımları da yeşil eğitimi tamamlayıcı bir unsur olarak önem kazanmaktadır (Evcimik vd., 2025). Doğaya dayalı öğretim süreçleri, öğrencilerin çevresel değerleri içselleştirmelerine ve doğayla doğrudan etkileşim kurarak kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmelerine olanak tanır (Jordan ve Chawla, 2022). Bu yaklaşım, çevresel okuryazarlığın gelişmesinde etkili bir rol oynamakta, bireylerin çevresel tehditler karşısında daha dirençli tutumlar sergilemesini mümkün kılmaktadır. Dahası, yeşil eğitim ile çevreci pedagojik yaklaşımlar arasında karşılıklı olarak besleyici ve tamamlayıcı bir ilişki bulunmaktadır. Çevreci pedagojik yaklaşımlar; öğrenme sürecini çevresel değerler, ekolojik denge ve doğa ile uyumlu yaşam ilkeleri üzerine temellendirirken, yeşil eğitim bu yaklaşımlara teorik çerçeve ve sürdürülebilirlik odaklı bir vizyon kazandırır. Proje tabanlı öğrenme, yerinde çevre eğitimi, disiplinler arası öğretim ve doğa temelli etkinlikler, çevreci pedagojinin sahadaki uygulama örnekleri olarak yeşil eğitimin hedefleriyle bütünleşir. Böylece her iki yaklaşım da bireylerin bilgi, beceri ve tutum açısından donanımlı, çevreye karşı sorumlu ve sürdürülebilir yaşam biçimlerini benimseyen bireyler olarak yetişmesine katkı sağlar (Sterling, 2010; Tilbury, 2011; Stevenson et al., 2017).

Özellikle Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA) çerçevesinde eğitim, sürdürülebilirliğin sağlanmasında en stratejik araçlardan biri olarak görülmektedir. yeşil eğitim ise, SKA'ların uygulanmasına hizmet eden, çevresel ve toplumsal sürdürülebilirliği güçlendiren bir eğitim yaklaşımı olarak öne çıkmaktadır. Son yıllarda bu alana yönelik bilimsel ilginin hızla arttığı görülmektedir. Bu nedenle yeşil eğitim alanındaki araştırmaların sistematik bir biçimde değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmada, yeşil eğitim ve yeşil müfredat konularında yapılan akademik yayınların bibliyometrik analizi yapılmıştır. Bibliyometrik analizler, belirli bir akademik alandaki yayın eğilimlerini, öne çıkan yazarları, işbirlikçi yapıları, tematik alanları ve araştırma boşluklarını sistematik biçimde ortaya koyma açısından son derece etkili bir yöntemdir.

Nitekim son yıllarda çevresel eğitim ve sürdürülebilirlik temelli konularda bibliyometrik çalışmaların sayısında artış yaşandığı görülmektedir. Örneğin, Hudha ve arkadaşları (2020), düşük karbonlu yaşam alışkanlıklarını kazandırmayı hedefleyen "low carbon education" konulu yayınları bibliyometrik olarak incelemiş ve 2014-2019 yılları arasında yayımlanan 55 yayını analiz ederek yayın eğilimleri ile akademik iş birliklerini ortaya koymuştur. Benzer şekilde Chusniyah ve Makruf (2025), yükseköğretim yönetimi bağlamında sürdürülebilir kalkınma literatürünü 2000-2023 yılları arasında incelemiş ve en etkili yazarlar, anahtar temalar ve atıf alan literatürü belirlemiştir. Bu çalışma, Scopus veri tabanından elde edilen 811 belgeyi analiz ederek, sürdürülebilirliğin yükseköğretim kurumlarında nasıl ele alındığını bütüncül bir şekilde değerlendirmiştir. Machado ve Davim (2022), sürdürülebilirlik temalı yükseköğretim yayınlarını son 30 yılı kapsayacak biçimde analiz ederek, en aktif ülke ve kurumları tanımlamış, bu alandaki akademik üretimin coğrafi dağılımını ve yoğunluğunu görselleştirmiştir. Benzer bir biçimde, Abad-Segura ve González-Zamar (2021) sürdürülebilir ekonomik kalkınma konusunu yükseköğretim bağlamında ele alarak, 1990-2018 yılları arasındaki literatürün gelişimini ortaya koymuştur. İklim değişikliği eğitimi (CCE) alanındaki yayınları analiz eden Westphal ve arkadaşları (2025), 1447 makale üzerinden yapılan bibliyometrik analizle alanın lider dergilerini, en çok atıf alan makaleleri ve ülkelerarası iş birliği örüntülerini belirlemiştir. Bu çalışma, yeşil eğitimle doğrudan ilişkili olan iklim eğitimi alanında kapsamlı bir görünüm sunmaktadır. Usta vd. (2025) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, eğitimde sürdürülebilirlik konulu yayınlar bibliyometrik yöntemle analiz edilmiş; yayınların bölgesel dağılımı, öne çıkan yazarlar ve atıf alan eserler gibi değişkenler ışığında alana dair bir çerçeve sunulmuştur. Çevresel okuryazarlık ve sürdürülebilir kalkınma arasındaki ilişkiyi inceleyen

Ariyatun vd. (2024), 2013-2023 yılları arasında yayımlanan yayınları analiz ederek önemli araştırma gruplarını ve tematik eğilimleri ortaya koymuştur. Aynı dönemde Arya vd. (2024) ise çevre eğitimi ve sürdürülebilir girişimcilik ilişkisini inceleyerek artan yayın sayısı ve tematik yoğunluklara dikkat çekmiştir. Umar vd. (2024), yükseköğretim kurumlarının sürdürülebilir performansını konu alan yayınları analiz ederek, bu alandaki araştırma boşluklarını ve yayın yoğunlaşmalarını tanımlamıştır. Yine Yang ve Xiu (2023), sürdürülebilir kalkınma için eğitim alanındaki 2779 yayını analiz etmiş ve bu literatürün yoğunlukla gelişmiş ülkelerden üretildiğini, araştırmaların ise çevre eğitimi, kapasite geliştirme ve eğitim teknolojileri etrafında şekillendiğini vurgulamıştır. Tüm bu çalışmalar, çevresel sürdürülebilirlik, yeşil eğitim ve yeşil müfredat konularının bilimsel alanda önemli bir araştırma yönelimi olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak mevcut literatürde bu konulara odaklanan çalışmalar artsa da tematik yoğunlukların, metodolojik eğilimlerin ve atıf ağlarının detaylı biçimde incelendiği bibliyometrik analizlerin sayısı hâlâ sınırlıdır. Bu bağlamda, yeşil eğitim konusundaki akademik birikimi sistematik biçimde değerlendirmeyi amaçlayan bu çalışma, literatürdeki önemli boşluklardan birini doldurmayı hedeflemektedir. Bu analiz, yalnızca geçmişteki akademik üretimi değerlendirmekle kalmayıp, aynı zamanda gelecekte yapılacak araştırmalara da yön vermek açısından önemli bir katkı sağlayacaktır.

1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, yeşil eğitim ve yeşil müfredat konularında yapılan akademik çalışmaların mevcut durumunu, gelişim eğilimlerini ve araştırma odaklarını bibliyometrik yöntemlerle analiz etmektir. Bu doğrultuda, Web of Science veri tabanından elde edilen ilgili literatür verileri üzerinden yıllara göre yayın dağılımı, en üretken yazarlar, en çok atıf alan çalışmalar, kullanılan anahtar kelimeler ve atıf ağları incelenmiştir. Çalışma, yeşil eğitim ve sürdürülebilir müfredat alanlarında literatürün nasıl şekillendiğini ortaya koymayı ve gelecekte yapılacak araştırmalara yön verebilecek eğilimleri belirlemeyi amaçlamaktadır.

2. Araştırmanın Problemi

Yeşil eğitim ve yeşil müfredat konularında yapılan bilimsel araştırmaların bibliyometrik görünümü nasıldır?" şeklinde oluşturulmuştur.

2.1. Araştırmanın Alt Problemleri

Bu genel amaç doğrultusunda, araştırmanın alt amaçları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

1. Yeşil eğitim ve yeşil müfredat konularında en fazla makale yayımlayan yazar(lar) kimlerdir?
2. Yeşil eğitim ve yeşil müfredat konularında en fazla yayın yapan dergiler hangileridir ve atıf performansları nasıldır?
3. Yeşil eğitim ve yeşil müfredat konularına ilişkin makalelerde en fazla yayın yapan ülkeler hangileridir ve atıf sayıları nasıl dağılmaktadır?
4. Yeşil eğitim ve yeşil müfredat konularına yönelik yayınlarda yazarlar arası iş birliğini gösteren ortak yazarlık ağ nasıldır?
5. Yeşil eğitim ve yeşil müfredat konularına ilişkin yazarlar arasındaki atıf ilişkilerini gösteren atıf ağı yapısı nasıldır?
6. Yeşil eğitim ve yeşil müfredat alanında yapılan çalışmalarda en sık kullanılan anahtar kelimeler nelerdir?
7. Yeşil eğitim ve yeşil müfredat alanında yapılan çalışmalarda tematik harita yapısı nasıldır?

3. Yöntem

Bu çalışma, yeşil eğitim ve yeşil müfredat konularında yapılmış akademik yayınların bibliyometrik analizini gerçekleştirmek amacıyla yürütülmüştür. Bibliyometrik analiz, literatürdeki yayınları manuel işlem gerektirmeden, programlama dilleri kullanarak otomatik şekilde incelemeye olanak tanıyan istatistiksel yöntemlerden biridir (Taşkın ve Aydınoglu, 2015; Guler vd., 2016; Karagöz ve Şeref, 2019; Akpınar vd., 2025). Bu yöntem geniş çaplı bilimsel verileri incelemek ve değerlendirmek için sıkça tercih edilen kapsamlı bir yöntemdir. Bu yöntem belirli bir bilimsel alanın gelişim süreçlerini ve evrimsel özelliklerini ortaya koyarken, aynı zamanda o alandaki güncel ve yükselen trendleri de gözler önüne sermektedir (Karagöz ve Ardic, 2019; Donthu vd., 2021). Bibliyometrik analizin temel amacı, alan içindeki tematik kümeleri tanımlamak ve doğrulamak; ayrıca o alana hâkim dergi ve yazarlar arasındaki ilişkisel ağları açığa çıkarmaktır (Taşkın ve Çakmak, 2010; Zupic ve Čater 2015; Block vd., 2020).

Araştırmanın veri seti, Web of Science (WoS) veri tabanında taranan dergilerden elde edilmiştir. WOS'un seçilme nedeni ise atıf verisi güvenilirliği, dergi seçim kriterlerinin şeffaflığı ve veri sürekliliği açısından bibliyometrik analizlerde en yaygın ve metodolojik olarak tutarlı kaynak olmasıdır. Ayrıca, WoS verisi, VOSviewer ve Bibliometrix gibi yazılımlar ile doğrudan uyumlu çıktılar sağlamaktadır. Bu bağlamda bu tercih, analiz bütünlüğünü korumak ve veri standardizasyonunu sağlamak amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın sınırlılıklar kısmında, ise sadece WOS'un tercih edildiği belirtilmiştir.

WOS'tan elde edilen veriler, bibliyometrik analiz ve bilimsel ağ haritalama için VOSviewer ve bibliyometrix (Aria ve Cuccurullo, 2017; Van Eck ve Waltman, 2010) programı kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada, yıllara göre yayın sayısı dağılımı, en fazla yayın yapan yazarlar, en sık kullanılan anahtar kelimeler ve atıf ağları görselleştirilerek mevcut literatürün eğilimleri ve araştırma odakları ortaya konulmuştur.

3.1. Verilerin Toplanması

Araştırmada, "green education", OR "green curriculum", OR "green pedagogy", OR "green school", OR "green smart school" anahtar kelimeler ile taranmıştır. Bu tarama sonucunda

Web of Science Core Collection'dan elde edilen 1245 çalışma tespit edilmiştir. Sonrasında 2000-2024 dönemi çalışmaları filtrelenmiş ve 1171'ye düşürülmüştür. Bunu takiben yayın türü olarak sadece "Article" ile sınırlandırılmış ve geriye 892 makale kalmıştır ve çalışma 892 makale ile yürütülmüştür. Bu tarih aralığının seçilme nedeni, hem alan yazındaki güncel eğilimleri hem de son 25 yıla ait bilimsel gelişmeleri kapsayarak anlamlı bir veri seti oluşturmak içindir. Hariç tutma ve dahil tutma kriterleri ise şu şekildedir;

Dahil Tutma Kriterleri:

- Yayın türü sadece makale (Article) olarak sınırlanmıştır.
- Yayın yılları 2000–2024 aralığında olan çalışmalar seçilmiştir.
- Konu başlıkları araştırma kapsamında doğrudan ("green education", "green curriculum", "green pedagogy", "green school", "green smart school") anahtar kelimelerini içeren çalışmalar dahil edilmiştir.
- Yalnızca tam metni erişilebilir ve İngilizce dilinde yayınlanan makaleler tercih edilmiştir.

Hariç Tutma Kriterleri:

- Erken erişim (Early Access), kitap bölümleri (Book Chapters), konferans bildirileri (Proceeding Papers) ve geri çekilmiş yayınlar (Retracted Publications) analiz dışı bırakılmıştır.
- Konu başlıkları ile doğrudan ilgisi olmayan çalışmalar hariç tutulmuştur.
- Tekrarlayan (duplicate) çalışmalar elenmiştir.
- İncelenen makalelerde eksik veya yetersiz veri sunanlar hariç bırakılmıştır.

3.2. Verilerin Analizi

Bu çalışmada toplanan veriler, bibliyometrik analiz ve bilimsel ağ haritalama yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Analiz sürecinde öncelikle VOSviewer ve Bibliometrix R paketi (ve arayüzü Biblioshiny) programları kullanılarak verilerin temizlenmesi ve ön işleme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Veri temizleme aşamasında, yinelenen kayıtlar, eksik bilgiler ve hatalı indekslemeler kontrol edilerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Ardından, WoS veri seti üzerinden elde edilen verilerle çeşitli bibliyometrik analizler gerçekleştirilmiştir. Öncelikle 2000-2024 yılları arasındaki yayın sayıları incelenerek alanın yıllara göre gelişim eğilimleri ortaya konmuştur. En fazla yayına sahip yazarlar, kurumlar ve bu çalışmaların atıf sayıları analiz edilmiştir. Ayrıca, WoS atıf verileri doğrultusunda en fazla atıf alan makaleler ve tematik odakları belirlenmiştir. Yazar anahtar kelimeleri ve Keywords Plus verileriyle yapılan eşleşme ve kümelenme analizleri sonucunda konu kümeleri ve ağ haritaları oluşturulmuştur. Son olarak, yazarlar ve kurumlar arası iş birliği ağları ile atıf ilişkileri analiz edilerek alandaki iş birliği yapıları ve etki gücü yüksek yayıncı gruplar görselleştirilmiştir.

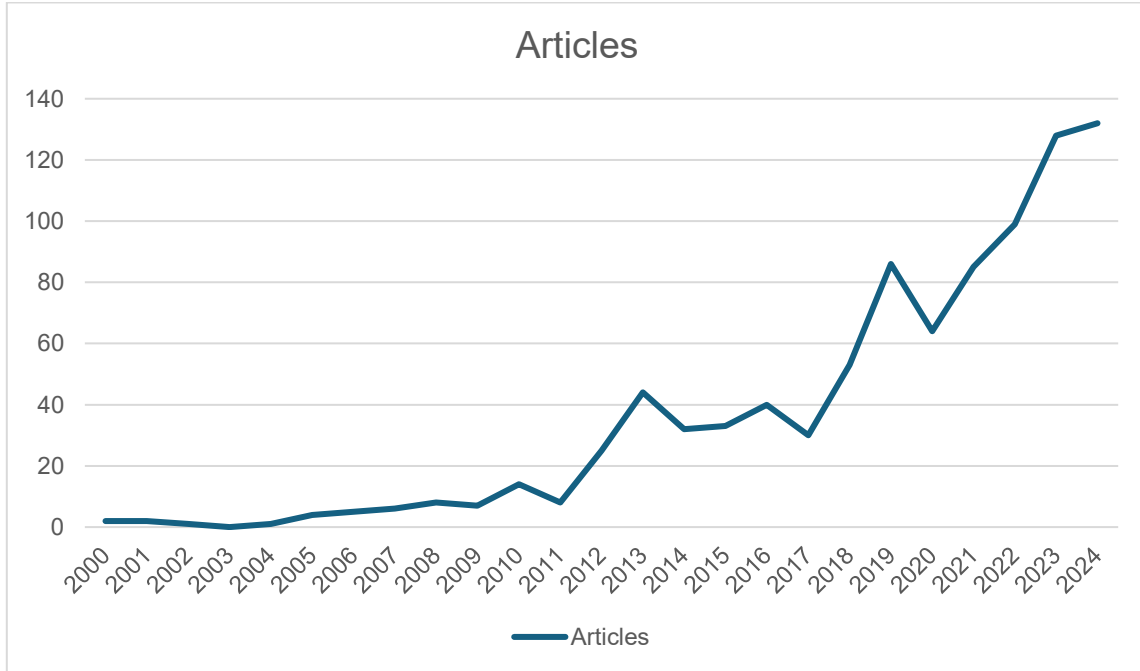
4. Bulgular

Bu bölümde bibliyometrik analizi sonucunda elde edilen bulgular raporlanmıştır. Tablo 1'de veri seti özeti yer almaktadır.

Tablo 1. Veri Seti Özeti

Kategori	Değer
Zaman Aralığı	2000–2024
Kaynak Sayısı (Dergi)	411
Belge Sayısı	909
Yıllık Büyüme Oranı (%)	19.07
Belge Ortalama Yaşı	5.9
Belge Başına Ortalama Atıf	14.42
Toplam Referans Sayısı	35,527
Yazar Anahtar Kelimeleri	3669
Toplam Yazar Sayısı	2645
Tek Yazarlı Çalışma Sayısı (Yazar Bazlı)	168
Belge Başına Ortalama Ortak Yazar Sayısı	3.3
Uluslararası Ortak Yazarlık Oranı (%)	20.46
Makale Sayısı	875
Derleme Sayısı	34

Tablo 1 sonuçları, 2000-2024 yılları arasında gerçekleştirilen çalışmaları kapsayan veri seti, toplamda 909 makale ve 2645 araştırmacı ile oldukça zengin bir akademik üretim sürecini yansıtmaktadır. Yıllık %19.07'lik büyüme oranı, ilgili alandaki yayın üretiminin hızla arttığını ve akademik ilgiyi giderek yükselttiğini göstermektedir. Makalelerin ortalama 5,9 yıllık yaşı ve makale başına 14.42 atıf sayısı, çalışmaların güncelliğini ve etki gücünü ortaya koymaktadır. Uluslararası iş birliklerinin %20,46 oranında gerçekleşmesi, alanın küresel düzeyde de paydaşlar arası etkileşim ve iş birliğine açık olduğunu göstermektedir. 875 makale ve 34 derlemeden oluşan belge türü dağılımı ise konunun derinlemesine incelendiği ve farklı perspektiflerle ele alındığını göstermektedir. Anahtar kelime çeşitliliği (3669 yazar anahtar kelimesi) ise literatürde konu çeşitliliğinin ve kavramsal zenginliğin yüksek olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, ilgili alanın gelişen, iş birlikçi ve atıf değeri yüksek bir akademik yapı sergilediğini ortaya koymaktadır. Bu gelişimin zamana yayılan seyrini görmek için, grafik 1'de yıllara göre makale sayısına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.



Grafik 1. Yıllara Göre Makale Sayısı

Grafik.1, 2000–2024 yılları arasındaki bilimsel üretim verileri, belirgin bir büyüme eğilimi sergilemektedir. Büyüme hızındaki bu artış Usta vd. (2024) Yang ve Xiu (2023) çalışmalarının bulgularına benzerdir. 2000–2011 döneminde makale sayıları düşük ve dalgalı seyretilmiş, 2012'den itibaren ise istikrarlı bir artış gözlemlenmiştir. 2023 ve 2024 yıllarında üretim zirveye ulaşarak sırasıyla yaklaşık 128 ve 132 makale yayımlanmıştır. Makale artışına en fazla katkı sağlayan araştırmacıları göstermek amacıyla, Tablo 2'de 2000–2024 yılları arasında en çok yayın yapan araştırmacılara ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 2. En çok Makale Yapan Yazarlar

Yazar	Yayın Sayısı	Atıf Sayısı
Ingo Eilks	12	56
Adelio A.S.C Machado	9	133
Micheal Linkwitz	7	26
Peter Bentsen	6	112
Anrew P. Dicks	6	21
Laura B. Cole	6	84
Jane E. Wissinger	5	16
Grace A. Lasker	5	74
Liliana Mammino	5	51
Gabriealla T.C, Riberio M.	5	114

Tablo 2 incelendiğinde, en fazla yayına sahip yazarın Ingo Eilks (12 yayın, 56 atıf) olduğu görülmektedir. Ancak atıf sayısı açısından en yüksek değere sahip yazar Adelio A.S.C. Machado (9 yayın, 133 atıf) olmuştur. Benzer şekilde, Gabriella T.C. Ribeiro M. (5 yayın, 114 atıf) ve Peter Bentsen (6 yayın, 112 atıf) yüksek atıf sayıları ile dikkat çekmektedir.

Bu bulgular, yayın sayısının tek başına etkiyi belirlemediğini, daha az sayıda fakat yüksek atıf alan çalışmaların yazar görünürlüğünü artırmada önemli rol oynadığını göstermektedir. Bu tespit doğrultusunda, tablo 3'te yeşil eğitim alanındaki yayınlarda en fazla atıf alan yazarlar ve ilgili makale sayıları raporlanmıştır.

Tablo 3. En Fazla Atıf alan Araştırmacılar

	Yazar	Doküman Sayısı	Atıf Sayısı
1	Dyment, Janet E.	3	306
2	Jordan, Catherine	2	199
3	Barnes, Michael	1	198
4	Kuo, Ming	1	198
5	Bell, Anne C.	2	195
6	Aboramadan, Mohammed	1	192
7	Nieuwenhuisen, Mark	2	184
8	Astell-Burt, Thomas	1	176
9	Barber, Elizabeth A.	1	176
10	Brymer, Eric	1	176
11	C., Daniel T.	1	176
12	Dean, Julie	1	176
13	Depledge, Michael	1	176
14	Fuller, Richard A.	1	176
15	Gaston, Kevin J.	1	176
16	Hartig, Terry	1	176
17	Jones, Andy	1	176
18	Kikillus, Heidi	1	176
19	Lovell, Rebecca	1	176
20	Mitchell, Richard	1	176

Tablo 3'te yeşil eğitim ile ilgili çalışmalarında en yüksek atıf alan 20 araştırmacı ter almaktadır. Buna göre, Dyment, Janet E. en çok doküman yayımlayan yazar olarak öne çıkmakta; toplam üç yayını ile 306 atıf alarak hem üretkenliği hem de etki gücü açısından dikkat çekmektedir. Jordan, Catherine ise iki dokümanla 199 atıf almış ve bu da çalışmalarının alandaki güçlü etkisini göstermektedir. Barnes, Michael ve Kuo, Ming gibi bazı yazarlar ise tek yayınlı 198 atıf elde ederek, o tek çalışmanın alanda oldukça etkili ve referans niteliğinde olduğunu ortaya koymaktadır. Listenin devamında ise 176 atıf alan 11 kişilik geniş bir grup yer almaktadır.

Araştırmacıların çalışmalarını hangi dergilerde yayımladığı da önemli bir göstergedir. Çalışmada elde edilen bu bulgular Usta vd. (2024) ile benzerlik göstermektedir. Bu doğrultuda, Tablo 4'te yeşil müfredat ve yeşil eğitim konusunda en çok yayın yapılan bilimsel dergilere dair bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 4. En Çok Yayın Yapan Dergiler

Dergi	Yayın Sayısı	Atıf
Journal of Chemical Education	127	601
Sustainability	74	259
Journal of Cleaner Production	30	800
International Journal of Sustainability	30	260
Green Chemistry Letters and Reviews	16	161
Urban Forestry & Urban Greening	14	237
International Journal of Environmental Environment	11	236
Resource Policy	11	64
Physical Sciences Reviews	10	34
Frontiers in Psychology	10	240

Tablo 4'te yer alan sonuçlar incelendiğinde, Journal of Chemical Education'un 127 yayınlı en fazla makale üreten dergi olduğu, ancak 601 atıf sayısının nispeten düşük kaldığı görülmektedir. Buna karşılık, Journal of Cleaner Production'un sadece 30 yayınlı 800 atıf alması, bu dergide yayınlanan makalelerin alanda büyük bir etki yarattığını ve araştırmacılar için temel referans kaynakları haline geldiğini göstermektedir. Sustainability dergisi ise 74 yayınlı ve 259 atıf ile dengeli bir performans sergilemiş, yeşil eğitim literatürüne istikrarlı katkılar sağladığını kanıtlamıştır. Özellikle dikkat çeken diğer bir nokta, Frontiers in Psychology'nin 10 yayınlı 240 atıf alarak yüksek bir atıf/yayın oranına ulaşmasıdır. Bu sonuç, yeşil eğitimin psikolojik boyutunun araştırmacılar için giderek daha önemli hale geldiğini ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, Green Chemistry Letters and Reviews ile Urban Forestry & Urban Greening gibi dergiler de az sayıda yayınlı yüksek atıf sayılarına ulaşarak, nitelikli ve etkili çalışmalar yayınladıklarını göstermiştir. Elde edilen bu bulgular, Usta vd. (2024), Umar vd. (2024) ile Yang ve Xiu (2023) ile benzerdir. İlgili literatüre katkı sağlayan ülkelerin performansı da çalışmanın önemli bulgularından biridir. Bu doğrultuda, Tablo 5'te en çok yayın yapan ülkeler ve atıf sayılarına ilişkin veriler sunulmuştur.

Tablo 5. En Çok Yayın Yapan Ülkeler ve Atıf Sayıları

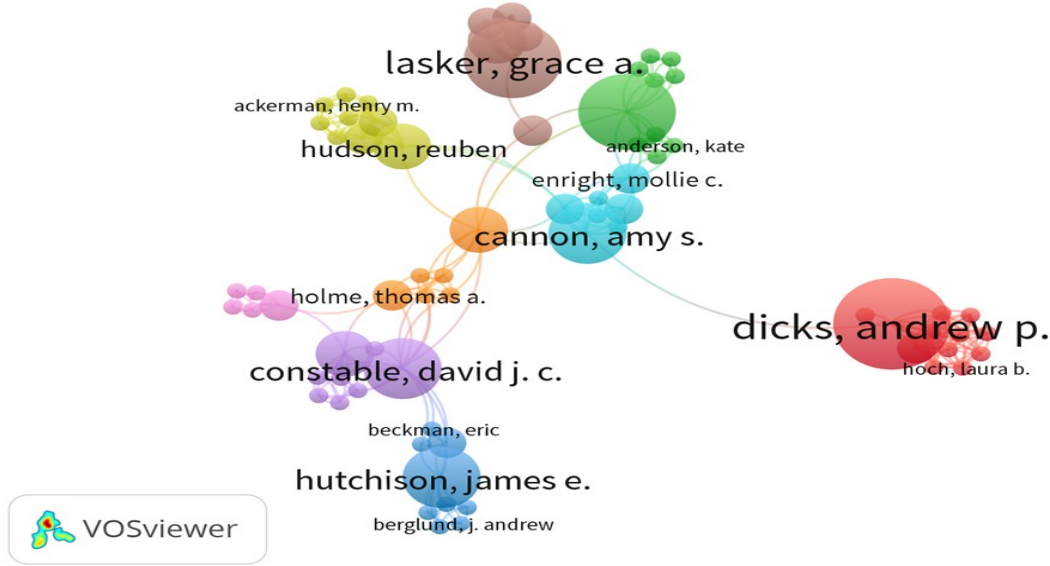
Ülke	Makale sayısı	Atıf sayısı
ABD	113	2305
Çin	67	959
Avustralya	33	1006
Brezilya	30	252
İspanya	30	858
İngiltere	25	479
Kanada	23	430
Almanya	22	104
İsveç	17	712
Portekiz	17	204
Malezya	17	76
İtalya	15	375
Türkiye	5	3

Tablo 5 bulguları, ülkeler arasında bilimsel yayın ve atıf performansında belirgin farklılıklar olduğunu göstermektedir. ABD, yayın ve toplam atıf sayısında lider konumda bulunurken, İsveç, Avustralya ve İspanya gibi ülkeler daha az sayıda yayınlı yüksek atıf/makale oranları elde etmiştir. Bu durum, yayın hacmi ile etki arasında doğrudan bir ilişki olmadığını ve nitelikli çalışmaların bilimsel görünürlüğü artırmada daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Dahası elde edilen bu bulgu, Usta vd. (2024) çalışmasını desteklemektedir. Bulgular, ayrıca Türkiye'nin yeşil eğitim ve müfredat alanında uluslararası görünürlüğünü ve etki düzeyini artırmaya ihtiyaç duyduğunu göstermektedir. Bu bulgu doğrultusunda, literatürde en yüksek etkiye sahip makalelerin tespiti için Tablo 6'da en fazla atıf alan makaleler sunulmuştur.

Tablo 6. En Fazla Atıf Alan Yayınlar

Yayın Künyesi	Atıf Sayısı
Kuo, M., Barnes, M., & Jordan, C. (2022). "Do experiences with nature promote learning? Converging evidence of a cause-and-effect relationship." <i>High-Quality Outdoor Learning</i> , 47-66.	198
Jim, C. Y., & Shan, X. (2013). Socioeconomic effect on perception of urban green spaces in Guangzhou, China. <i>Cities</i> , 31, 123-131.	196
Aboramadan, M. (2022). "The effect of green HRM on employee green behaviors in higher education: the mediating mechanism of green work engagement." <i>International Journal of Organizational Analysis</i> , 30(1), 7-23.	192
Shanahan, D. F., Astell-Burt, T., Barber, E. A., Brymer, E., Cox, D. T., Dean, J., ... & Gaston, K. J. (2019). "Nature-based interventions for improving health and wellbeing: The purpose, the people and the outcomes". <i>Sports</i> , 7(6), 141.	176
Browning, M. H., & Rigolon, A. (2019). "School green space and its impact on academic performance: A systematic literature	151

Tablo 6 incelendiğinde, Kuo, Barnes ve Jordan'ın (2022) çalışması 198 atıfla listenin ilk sırasında yer almıştır Jim ve Shan (2013)'ün çalışması 196 atıfla ikinci, Aboramadan (2022) çalışmaları 192 üçüncü sırada yer almaktadır. Ayrıca Shanahan et al. (2019) Browning ve Rigolon (2019) çalışmaları da önemli atıf performanslarına sahiptir. Çalışmaların araştırmacıları arasındaki iş birliği ağını incelemek amacıyla yazarların ortak yazarlık analizine başvurulmuş; en az bir yayın ve en az bir atıf kriteri esas alınarak oluşturulan ağ haritası ile en fazla bağlantıya ve iş birliğine sahip yazarlar tespit edilmiştir. Bu bağlamda grafik.2 yazarlar arası iş birliğini göstermektedir.

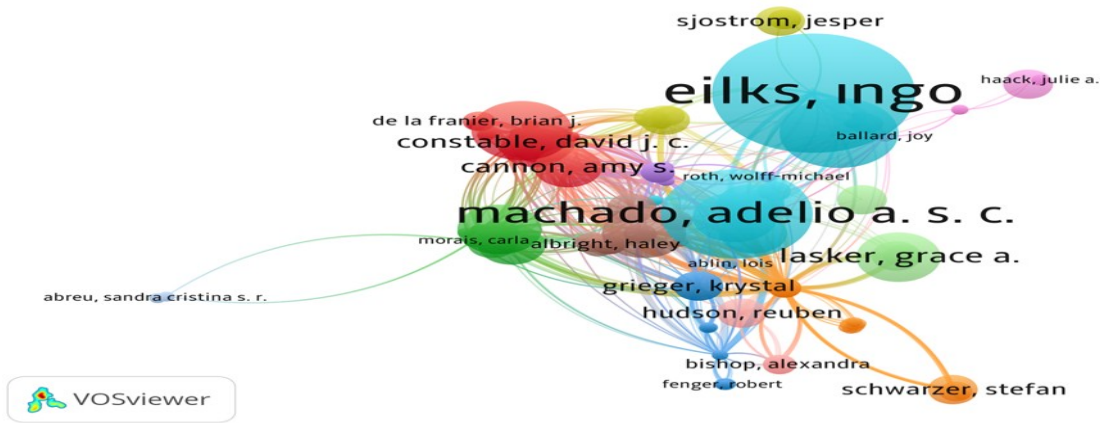


Şekil 2. Yazarlar Arası İş Birliğini Gösteren Ortak Yazar Bağları

Şekil .2, sonuçlarına göre; 72 yazar ve 245 bağlantı yer almakta, yazarlar ise iş birliği yoğunluklarına göre üç ayrı kümeye ayrılmıştır.

Yazarlar arası iş birliği ağı incelendiğinde, alanda güçlü iş birliklerinin ve belirgin kümelenmelerin olduğu görülmektedir. Özellikle "Dicks, Andrew P.", "James e.Hutchion", "Lasker, Grace A." ve "Constable, David J. C." gibi isimlerin ağı merkezinde yer alarak yoğun ortak yazarlık ilişkileri kurduğu dikkat çekmektedir. Dicks, Andrew P., 12 bağlantıya, Constable, David J. C 17 bağlantıya sahiptir. Her bir renkli küme, belirli bir yazar grubunun kendi içinde sık iş birliği gerçekleştirdiğini, kimi yazarların ise farklı kümeler arasında köprü görevi üstlendiğini göstermektedir. Örneğin, "Amy S. Cannon" farklı kümelerle bağlantılı konumda bulunarak disiplinler arası veya grup dışı iş birliklerinde etkin rol oynamaktadır. Bu yapı, alanda iş birliğine dayalı üretimin güçlü olduğunu ve belirli yazar grupları etrafında kümelenen akademik ağların oluştuğunu göstermektedir. Yazarlar arasındaki bu iş birliği yapısının yanı sıra, çalışmaların bilimsel etkisini değerlendirmek amacıyla atıf ağı analizi de gerçekleştirilmiştir. Grafik 3 ise yazarların atıf bağlarını göstermektedir.

Yazarların aldıkları atıf sayıları incelendiğinde en çok atıf alan yazarın, Janet E. Dayment olduğu görülmekte olup, 3 makaleden toplam 306 atıf aldığı görülmektedir. En çok atıf (199 atıf) alan ikinci yazar ise Catherine Jordan olmuştur. Üçüncü sırada ise, Michael Barnes 198 atıf ile yer almaktadır. Ağı merkezinde yer alan Adelio A.S.C Machado ise 9 makale ile toplamda 133 atıf olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde; Ingo Eilks'in 45 ve David J. C. Constable'in 121 adet atıfa sahip olduğu tespit edilmiştir.



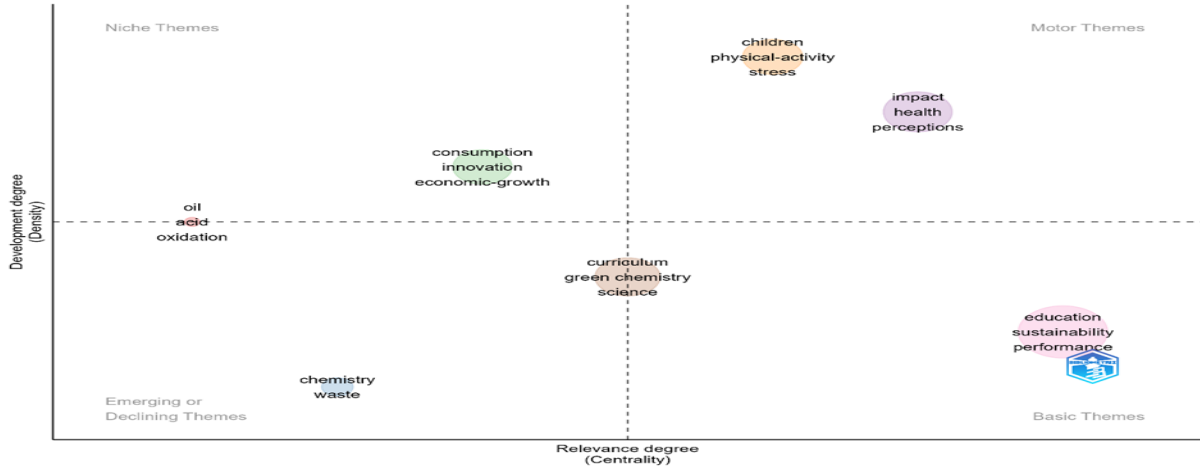
Şekil 3. Yazarların Atıf Bağları

Şekil.3, yazarların birbirlerine yaptıkları atıf ilişkilerini gösteren bir ağ haritası oluşturulmuştur. Haritada her bir daire bir yazarı, çizgiler ise bu yazarların birbirine yaptığı atıfları temsil etmektedir. Dairelerin boyutu, yazarların aldığı toplam atıf sayısını gösterirken, farklı renkler kümelenme yapısını ifade etmektedir. Görselleştirmede dikkat çeken en önemli figür Adelio A.S.C Machado ve Ingo Eilks'in olmuştur. Ağ analizinde Machado ve Eilks'in merkezî konumları ve kümeler arası bağlantı kapasiteleri, toplam atıf sayısından bağımsız olarak atıf ilişkilerinin yönlendiricisi olduklarını göstermektedir. Atıf ilişkilerinin yanı sıra, yeşil eğitim alanındaki çalışmalarda hangi kavram ve temaların öne çıktığını belirlemek amacıyla anahtar kelime analizi de yapılmıştır. Grafik 4 ise yazarların en çok kullandıkları anahtar kelimelere dair bilgi sunmaktadır.



Şekil 4.Anahtar Kelimeler İçin Kelime Bulutu Analizi

Şekil.4 kelime bulutunda yer alan "green chemistry" (yeşil kimya), "education" (eğitim), "sustainability" (sürdürülebilirlik) ve "higher education" (yüksek öğrenim) gibi kelimelerin yazarlar tarafından en sık kullanılan anahtar kelimeler olduğu görülmektedir. Bu bulgu, çalışılan literatürün yeşil kimya, eğitim ve sürdürülebilirlik temaları etrafında yoğunlaştığını göstermektedir. Ayrıca "curriculum"(müfredat), environmental education (çevre eğitimi), laboratory instruction (laboratuvar eğitimi), hands-on learning(uygulamalı öğrenme), ve sustainable development (sürdürülebilir kalkınma), environmental kavramların da belirgin büyüklükte yer alması, bu temaların eğitim-öğretim yöntemleri ve uygulamalarıyla sıkça ilişkilendirildiğini ortaya koymaktadır. Kelime bulutunda yer alan "organic chemistry"(organik kimya), "climate change" (iklim değişikliği), "green building"(yeşil bina), ve "green economy" (yeşil ekonomi) gibi kavramlar ise literatürde sürdürülebilirlik ve çevre temelli eğitimin farklı alt alanlarla bağlantılı çalışıldığının bir göstergesidir. Şekil 5'te çalışmalar dair tematik harita oluşturulmuştur. Bu anahtar kelime analizinden hareketle, şekil 5'te çalışmalara dair tematik harita oluşturulmuştur.



Şekil 5. Tematik Harita

Şekil 5 incelendiğinde, Motor Themes (Motor Temalar) bölgesinde children (çocuklar), physical-activity (fiziksel aktivite), stress (stres), impact (etki), health (sağlık) ve perceptions (algılar) gibi konular, alanda hem yüksek gelişim düzeyine hem de yüksek merkeziliğe sahip, aktif ve güçlü araştırma temaları olarak öne çıkmaktadır. Basic Themes (temel temalar) kısmında ise education (eğitim), sustainability (sürdürülebilirlik) ve performance (performans) yer almakta olup, bu temalar literatürde merkezi öneme sahip olmakla birlikte gelişim yoğunlukları henüz sınırlıdır; dolayısıyla gelecekte daha fazla çalışmaya açık başlıklar olarak değerlendirilebilir. Niche Themes (Niş Temalar) alanında consumption (tüketim), innovation (inovasyon) ve economic-growth (ekonomik büyüme) bulunmakta, bu başlıklar belirli bir derinliğe sahip olmakla birlikte alanın genel yapısı içinde daha az merkezi kalmış özel araştırma odaklarıdır. Emerging or Declining Themes (Yükselen veya Gerileyen Temalar) bölümünde ise chemistry (kimya) ve waste (çöp) kavramları yer almakta olup, bu temalar düşük merkezilik ve düşük yoğunluk değerleriyle ya önemini kaybetmekte ya da henüz gelişim aşamasında olan alanları temsil etmektedir. Diğer bazı kavramlar curriculum (müfredat), green chemistry (yeşil kimya), science (fen), oil (petrol), acid(asit), oxidation (oksidasyon) ise haritada orta konumlarda yer almakta ve geçiş temaları olarak değerlendirilebilmektedir. Bu dağılım, araştırma alanının hangi temalarda yoğunlaştığını, hangi başlıkların gelecekte daha fazla araştırma potansiyeline sahip olduğunu ve hangi konuların güncelliğini yitirdiğini anlamada oldukça işlevsel bir çerçeve sunmaktadır. Şekil 5'teki temalar, yeşil eğitim bağlamında üç ana eksenle birleşmektedir: i) Eğitim ve sürdürülebilirlik performansı ilişkisi (*education–sustainability–performance*), ii) Sağlık ve algı boyutu (*health–perceptions–impact*), iii) Çevresel ve ekonomik süreçler (*consumption–innovation–economic growth*). Bu üç eksen, alanın hem pedagojik hem de sosyo-ekonomik yönlerini bir arada yansıtarak, yeşil eğitimin çok disiplinli yapısını ortaya koymaktadır.

Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışma kapsamında, yeşil eğitim ve yeşil müfredat odaklı akademik yayınlar bibliyometrik analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, bu alana yönelik akademik ilginin son yıllarda belirgin biçimde arttığını ortaya koymaktadır. Özellikle 2012 yılı sonrasında yayın sayılarında istikrarlı bir yükseliş gözlenmiş, bu artış 2022 ve 2023 yıllarında zirveye ulaşmıştır. Bu durum, sürdürülebilir kalkınma, çevresel krizler ve yeşil dönüşüm gibi kavramların hem küresel politika belgelerinde hem de akademik çalışmalarda öncelikli hale gelmesiyle ilişkilendirilebilir (Yang & Xiu, 2023; Abad-Segura & González-Zamar, 2021). Analiz sonuçlarına göre, yayın üretiminde öne çıkan ülkeler arasında ABD, Çin ve Avustralya yer almaktadır. Bu ülkelerin lider konumda olmaları, güçlü akademik altyapıları, ulusal eğitim politikalarının çevresel sürdürülebilirliği önceliklendirmesi ve uluslararası iş birliği ağlarına entegre olmalarıyla açıklanabilir (Westphal et al., 2025; Machado & Davim, 2022). Özellikle ABD'de çevre eğitimi politikaları uzun süredir sistematik biçimde uygulanmakta; Çin ve Avustralya ise son yıllarda bu alandaki yatırımlarını artırarak önemli bilimsel çıktılar üretmektedir.

Çalışmada belirlenen öncü akademik dergiler arasında Journal of Chemical Education ve Journal of Cleaner Production gibi yayınlar dikkat çekmektedir. Bu dergiler hem yayın sayısı hem de atıf performansları açısından yeşil eğitim literatürüne kayda değer katkılar sunmaktadır. Bu bulgu, eğitim bilimleri ve çevre bilimlerinin kesişim noktalarındaki disiplinler arası etkileşimin artmakta olduğuna işaret etmektedir (Côrtes & Rodrigues, 2016; Hudha et al., 2020). Yazarlar arası atıf ağlarının ve ortak yayın ilişkilerinin incelenmesi sonucunda, literatürde disiplinler arası iş birliğinin giderek güçlendiği ve küresel ölçekte ağ yapılaşmasının olduğu görülmektedir. Bu durum, çevresel problemlerin çözümünde farklı disiplinlerden gelen uzmanlıkların bir arada çalışmasının önemine vurgu yapmaktadır (Chusniyah & Makruf, 2025).

Anahtar kelime analizleri ise alanın temel tematik odaklarını ortaya koymaktadır. En sık karşılaşılan anahtar kelimeler arasında “green chemistry”, “education”, “sustainability” ve “higher education” yer almaktadır. Bu bulgular, yeşil eğitimin kimya eğitimi başta olmak üzere fen bilimleri ile sıkı ilişki içinde olduğunu ve özellikle yükseköğretim düzeyinde daha yoğun şekilde çalışıldığını göstermektedir (Mardita, 2024; Arya et al., 2024). Tematik harita analizlerinde “children”, “physical activity”, “health”, “perceptions” gibi kavramların motor temalar arasında yer aldığı, buna karşın “education”, “sustainability” ve “performance” gibi daha temel kavramların hâlen gelişmekte olan alanlar kapsamında değerlendirildiği görülmüştür. Bu durum, yeşil eğitim araştırmalarının bazı boyutlarda derinleşmeye ihtiyaç duyduğunu ortaya koymaktadır (Ariyatun et al., 2024).

Bu bulgular ışığında, yeşil eğitim alanında yürütülecek çalışmalarda disiplinler arası iş birliğinin teşvik edilmesi kritik bir ihtiyaç olarak öne çıkmaktadır. Farklı disiplinlerden gelen araştırmacıların birlikte yürüttüğü çalışmalar, çevresel sorunların çok boyutlu yapısını anlamak ve çözüm üretmek açısından daha etkili sonuçlar verecektir (Umar et al., 2024). Ayrıca, literatürün coğrafi ve kültürel çeşitlilik açısından zenginleştirilmesi, farklı bölgelere özgü eğitim uygulamalarının ve çevresel yaklaşımların anlaşılmasına katkı sağlayacaktır. Bu bağlamda yalnızca kuramsal çalışmalara değil, yeşil müfredatın sınıf içi uygulamalarını inceleyen nitel saha araştırmalarına da ihtiyaç duyulmaktadır. Uygulama düzeyinde elde edilen veriler, eğitim politikalarının şekillendirilmesinde daha somut temellere dayalı kararlar alınmasını sağlayacaktır. Özellikle öğretmenlerin bu alanda sahip oldukları bilgi ve pedagojik yeterliklerin artırılması adına, hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim programlarının yeniden yapılandırılması önem arz etmektedir (Rukmana et al., 2023; Hassan & Mahmoud, 2023).

Dijitalleşmenin eğitimde artan rolü göz önüne alındığında, yenilikçi teknolojilerin ve dijital araçların yeşil eğitim süreçlerine entegrasyonu, sürdürülebilir öğrenme deneyimleri sunmak açısından stratejik bir rol oynamaktadır. Sanal laboratuvarlar, etkileşimli içerikler ve çevrimiçi ekolojik simülasyonlar gibi araçlar, öğrencilerin çevresel farkındalıklarını artırmada etkili olabilir (Jordan & Chawla, 2022).

Ayrıca, sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin eğitime entegrasyonu açısından politika yapıcılara yönelik hazırlanacak rehber belgeler ve politika önerileri, makro düzeyde uygulamaların desteklenmesini kolaylaştıracaktır. Bu sayede yeşil müfredatın kurumsal olarak benimsenmesi ve yaygınlaştırılması mümkün olacaktır.

Sonuç olarak bu çalışma, yeşil eğitim ve yeşil müfredat alanında yapılan akademik çalışmaların eğilimlerini, tematik odaklarını ve iş birliği yapısını ortaya koyarak literatüre önemli katkılar sunmaktadır. Gelecek çalışmalarda özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki uygulamalara, öğretmen yeterliklerine ve sınıf içi etkilere odaklanılması önerilmektedir. Ayrıca “yeşil okul”, “çevresel liderlik”, “ekolojik vatandaşlık” gibi henüz yeterince çalışılmamış alt temalar üzerine odaklanılması, literatüre özgün katkılar sağlayacaktır.

Kaynakça

- Abad-Segura, E., & González-Zamar, M. D. (2021). Sustainable economic development in higher education institutions: A global analysis within the SDGs framework, *Journal of Cleaner Production*, 294, 126133.
- Aboramadan, M. (2022). “The effect of green HRM on employee green behaviors in higher education: the mediating mechanism of green work engagement.” *International Journal of Organizational Analysis*, 30(1), 7-23.
- Ahmadi Moghadam, A., Soleimanpour Omran, M., & Esmaili Shad, B. (2021). Green Curriculum Education Plan in the Iranian Education System: A Qualitative Research. *Environmental Education and Sustainable Development*, 9(4), 61-72.
- Akinsemolu, A. A., & Onyeaka, H. (2025). The role of green education in achieving the sustainable development goals: A review, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 210, 115239.
- Akpınar, B., Barut, M., Koksalan, B., Akpınar, E. N., & Erol, Y. C. (2025). Bibliometric Analysis of Academic Research Conducted in the Field of 21 st Century Skills. *International Online Journal of Educational Sciences*, 17(1),30-43
- Ardoin, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review, *Biological conservation*, 241, 108224.
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>

- Ariyatun, A., Sudarmin, S., Wardani, S., Saptono, S., & Winarto, W. (2024). Bibliometric analysis of environmental literacy in sustainable development: A comprehensive review based on Scopus data from 2013 to 2023. *International Journal of Educational Methodology*, 10(1), 179-195. <https://doi.org/10.12973/ijem.10.1.979>
- Arya, V., Gaurav, A., Gupta, B. B., & Chui, K. T. (2024). A bibliometric analysis of environmental education and sustainable entrepreneurship development in a global perspective. *Sustainable Technology and Entrepreneurship*, 3(3), 100080.
- Block, J. Fisch, C. Rehan, F. (2020). Religion and entrepreneurship: A map of field and a bibliometric analysis, *Management Review Quarterly*, 70, 591-622. <https://doi.org/10.1007/s11301-019-00177-2>
- Browning, M. H., & Rigolon, A. (2019). "School green space and its impact on academic performance: A systematic literature review". *International journal of environmental research and public health*, 16(3), 429.
- Chusniyah, A., & Makruf, I. (2025). Two decades of sustainable development studies in higher education management: a bibliometric analysis, *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 26(3), 614-632.
- Côrtes, P.L., Rodrigues, R. (2016). A bibliometric study on "education for sustainability, *Braz J Sci Technol* 3(8),1-17 <https://doi.org/10.1186/s40552-016-0016-5>
- Donthu, N., Kumar, S., Muhherjee, D., PAndey, N. & Lim, W. M. (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>
- Evcimik, S., Gökçen, E., Alpsülün, M., Barut, M., Akpınar, E. N., & Balıkçı, H. C. (2025). Scientific Publication Trends In Green Education And Digital Sustainability: A Bibliometric Analysis. *Veredas do Direito*, 22(3), e223373 e223373.
- Guler, A. T. Waaijer, C. J. Mohammed, Y. ve Palmblad, M. (2016). Automating bibliyometric analyses using taverna scientific workflows: A tutorial on integrating web services, *Journal of Informetrics*, 10 (3), 830-841.
- Hassan, D., & Mahmoud, A. (2023). The Relationship between Green Education and the Sustainability of Students' Skills in the Tourism Higher Institutes, *Journal of the Faculty of Tourism and Hotels-University of Sadat City*, 7(2/3).
- Hudha, M. N., Hamidah, I., Permanasari, A., Abdullah, A. G., Rachman, I., & Matsumoto, T. (2020). Low Carbon Education: A Review and Bibliometric Analysis. *European Journal of Educational Research*, 9(1), 319-329.
- Jim, C. Y., & Shan, X. (2013). Socioeconomic effect on perception of urban green spaces in Guangzhou, China. *Cities*, 31, 123-131.
- Jordan, C., & Chawla, L. (2022). A coordinated research agenda for nature-based learning. High-Quality Outdoor Learning: Evidence-Based Education Outside the Classroom for Children, *Teachers and Society*, 29-46.
- Kaddoura, S. (2020). Developing a green curriculum for introduction to information technology course. In Sustainable Development and Social Responsibility—Volume 2: Proceedings of the 2nd American University in the Emirates International Research Conference, AUEIRC'18—Dubai, UAE 2018 (pp. 49-52). Springer International Publishing.
- Karagöz, B. ve Koç Ardiç, İ. (2019). Ana Dili Eğitimi Dergisinde yayımlanan makalelerin bibliyometrik analizi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 7(2), 419-435.
- Karagöz, B.ve Şeref, İ. (2019). Değerler Eğitimi Dergisi'nin bibliyometrik profili (2009-2018). *Değerler Eğitimi Dergisi*, 17 (37), 219-246. DOI: 10.34234/ded.507761
- Khademi-Vidra, A. (2017). Curriculum planning of the environmental education, *Journal of Central European Green Innovation*, 5(1), 65-80.
- Kuo, M., Barnes, M., & Jordan, C. (2022). "Do experiences with nature promote learning? Converging evidence of a cause-and-effect relationship." *High-Quality Outdoor Learning*, 47-66.
- Machado, C. F., & Davim, J. P. (2022). Higher education for sustainability: a bibliometric approach—what, where and who is doing research in this subject?. *Sustainability*, 14(8), 4482.

- Mardita, A. (2024). A bibliometric analysis of sustainability and science education literature, *Journal of Science Education and Sustainability*, 8(1), 55–74.
- Rihhadatul'aysi, F. A. (2022). A Bibliometric Review of Environmental Education and Literacy from 2010 to 2021, *Journal of Educational Technology and Instruction*, 1(1), 71-80.
- Rukmana, A. Y., Mokodenseho, S., & Aziz, A. M. (2023). Environmental education for sustainable development: a bibliometric review of curriculum design and pedagogical approaches, *The Eastasouth Journal of Learning and Educations*, 1(02), 65-75.
- Shanahan, D. F., Astell-Burt, T., Barber, E. A., Brymer, E., Cox, D. T., Dean, J., ... & Gaston, K. J. (2019). "Nature-based interventions for improving health and wellbeing: The purpose, the people and the outcomes". *Sports*, 7(6), 141.
- Shin, Y. J., Midgley, G. F., Archer, E. R., Arneeth, A., Barnes, D. K., Chan, L., ... & Smith, P. (2022). Actions to halt biodiversity loss generally benefit the climate, *Global change biology*, 28(9), 2846-2874
- Sterling, S. (2010). Learning for resilience, or the resilient learner? Towards a necessary reconciliation in a paradigm of sustainable education. *Environmental Education Research*, 16(5–6), 511–528. <https://doi.org/10.1080/13504622.2010.505427>
- Stevenson, R. B., Brody, M., Dillon, J., & Wals, A. E. J. (Eds.). (2017). *International handbook of environmental education*. Routledge.
- Taşkın, Z., & Aydinoglu, A. U. (2015). Collaborative interdisciplinary astrobiology research: a bibliometric study of the NASA Astrobiology Institute. *Scientometrics*, 103(3), 1003-1022.
- Taşkın, Z., & Çakmak, T. (2010). Başlangıcından bugüne bilgi dünyası dergisi'nin bibliyometrik profili. *Bilgi Dünyası*, 11 (2) 332-348
- Umar, S. B., Ahmad, J., Bukhori, M. A. B. M., Mohd Ali, K. A., & Wan Hussain, W. M. H. (2024, September). A decade in review: bibliometric analysis of sustainable performance trends in higher education institutes, In *Frontiers in Education* (Vol. 9, p. 1433525). Frontiers Media SA.
- Usta, M. E., Doğan, Ü., & Abdurrezzak, S. (2025). Bibliometric analysis of studies on sustainability in education, *Journal of Education and Future*, (27), 161-176. <https://doi.org/10.30786/jef.1498481>
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping., 84(2), 523-538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Westphal, A., Kranz, J., Schulze, A., Schulz, H., Becker, P., & Wulff, P. (2025). Climate change education: Bibliometric analysis of the Status-Quo and future research paths, *The Journal of Environmental Education*, 1–20. <https://doi.org/10.1080/00958964.2025.2475299>
- Yang, C., & Xiu, Q. (2023). A bibliometric review of education for sustainable development, 1992–2022. *Sustainability*, 15(14), 10823.
- Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational research methods*, 18(3), 429-472.
- Tilbury, D. (2011). Education for sustainable development: An expert review of processes and learning. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000191442>

Extended Abstract

Aim and Scope

This study aims to conduct a bibliometric analysis of academic research on green education and green curriculum to identify current scientific trends, thematic focuses, and research gaps in the field. The research analyzes 892 articles published between 2000 and 2024 in the Web of Science (WoS) database. The study evaluates publication growth trends, the most productive authors, influential journals, leading countries, keyword usage, and citation networks. The findings provide a comprehensive overview of the scientific structure of green education, offering valuable insights for future research in sustainability education, policy development, and pedagogical practices.

Methods

A bibliometric analysis was conducted using data extracted from the WoS database. The search keywords included "green education," "green curriculum," "green pedagogy," "green school," and "green smart school." After applying inclusion and exclusion criteria, 892 articles were selected for analysis. The Bibliometrix R-package and VOSviewer software were employed to perform:

- Performance analysis (publication trends, citation counts, author and journal productivity).
- Science mapping (co-authorship networks, citation networks, keyword co-occurrence).
- Thematic evolution analysis (identifying motor, niche, and emerging themes).

Findings

The bibliometric analysis revealed several notable findings regarding the publication trends and thematic orientations within the field of green education and green curriculum. A significant increase in publications was observed after 2012, with the highest number of articles published in 2023 and 2024. Among the leading authors, Ingo Eilks stood out with 12 publications, while Adelio A.S.C. Machado was notable with 9 publications and 133 citations. In terms of influential journals, the Journal of Chemical Education (127 articles) and Journal of Cleaner Production (30 articles, 800 citations) emerged as the most prominent platforms for disseminating research in this field. Country-wise analysis indicated that the United States, China, and Australia were the leading contributors in terms of both publication volume and citation impact. The keyword analysis showed that frequently used terms included "green chemistry," "education," "sustainability," and "higher education," reflecting the central themes of the literature. Thematic mapping results identified "children," "physical activity," "health," and "perceptions" as motor themes driving the field, while "education," "sustainability," and "performance" remained as basic but developing themes. Additionally, niche themes such as "consumption," "innovation," and "economic growth" highlighted emerging areas of specialized research within the green education discourse.

Conclusion

This study highlights the growing academic interest in green education, particularly in chemistry and sustainability-related disciplines. The findings suggest that while research collaborations and interdisciplinary approaches are increasing, further studies are needed in under-researched areas such as green school practices, ecological citizenship, and teacher training in sustainability education. Future research should focus on:

Expanding studies in developing countries.

Integrating digital tools into green education.

Strengthening policy frameworks for sustainable curriculum development.

This bibliometric analysis provides a roadmap for researchers, educators, and policymakers to advance green education initiatives and align them with global sustainability goals.