



Bibliometric Analysis of Research on Renewable Energy Sources in Environmental Education

Mecit Yiğit^{*1} and Çiğdem Alev Özel²

¹ Ministry of the Interior, General Directorate of Police, Ankara, Turkey

² Department of Mathematics and Science Education, Gazi Faculty of Education, Gazi University, Ankara, Turkey

ABSTRACT

This research aims to make a bibliometric profile of the studies on renewable energy sources in environmental education. In this research, a survey model was used. The research data was obtained from the Web of Science (WoS) database. While searching, the keywords "renewable energy resources" and "environment education" were used in all fields. Accordingly, 352 studies from 171 sources were reached between 2000 and 2023. The survey data was entered into bibliometric analysis. The R program was used in the data analysis. This program used the "biblioshiny" function in the "bibliometrix" package that performs bibliometric analysis. Accordingly, 1299 authors produced publications in this field. The production of publications has increased rapidly, especially since 2010. It was observed that the most publications were made in 2022. It was seen that the author who produced the most articles in this field was Pavlovic, S., and the most cited author was Pavlovic, S. and Bellos, E. It was determined that the studies were mainly produced in 2018. It was seen that the journal with the most publications on this subject was Renewable Energy, and the most cited journal was Renewable and Sustainable Energy Reviews. It was stated that the word "optimization" was mainly used as a keyword in the studies. It was determined that the word "optimization" was frequently used together with words such as "performance," "production," "energy," and "management." It was observed that the authors who produced the highest number of publications worked at King Abdulaziz University, and the highest number of publications came from China.

Keywords: Environmental education, renewable energy sources, bibliometric analysis

ARTICLE INFO

Article History:

Received:17.12.2023

Received in revised form:28.12.2023

Accepted:28.12.2023

Available online:31.12.2023

Article Type: Research Article

To Cite This Article: Yigit, M. & Ozel, C.A. (2023). Bibliometric Analysis of Research on Renewable Energy Sources in Environmental Education. *Journal of Individual Differences in Education*, 5(2), 134-148, DOI: 10.47156/jide.1405928

1. Extended Summary

1.1 Introduction

The increase in energy demand and the importance of environmental problems have led countries to create more sustainable energy policies. In this context, while it aims to meet energy needs by using various energy resources and technologies, the tendency towards environmentally friendly and sustainable energy resources is increasing. Focusing energy policies on renewable energy by giving up fossil fuels is essential in supporting environmental sustainability and social and economic development.

*Corresponding author's address: T.C. İçişleri Bakanlığı, Emniyet Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye
e-mail: mctygt@yahoo.com

While the need for energy is increasing rapidly, environmental problems and the limited resources of fossil fuels have made it necessary to direct energy production towards sustainable and environmentally friendly alternatives. *Renewable energy sources* (RES) are defined as energy sources that are continuously renewed by natural processes. Such energy sources play an essential role in sustainably meeting energy consumption. They can be obtained from various sources such as solar, wind, biomass, geothermal, hydroelectric, sea waves, and tidal energy.

Renewable energy sources are frequently used in engineering, environment, health, and education, especially science. Renewable energy sources and environmental education are especially adapted to curricula from an early age. *Environmental education* (EE) is a process that aims to raise awareness of environmental issues among individuals and societies, increase their sensitivity, and develop responsible behaviors against environmental problems.

The difference between this and other research is the bibliometric analysis of renewable energy resources in environmental education. This research aims to make a bibliometric profile of the studies on renewable energy resources in environmental education.

1.2. Methodology

The survey model was used in this research. In scientific research, the survey model is a research strategy commonly referred to as a literature review. The survey model aims to systematically investigate the information available on a particular topic or area. This model provides an overview, summarises existing information, identifies essential concepts, and provides a basis for future research.

Bibliometric analysis was used in this study. It is stated that bibliometric studies help evaluate research performance within a field. In addition, it is noted that bibliometric analysis visualizes the collaboration and co-citation networks in studies by reflecting the developments in the relevant field and reveals these relationships through social network analysis (Baytok et al., 2019).

The study data were obtained from the Web of Science (WoS) database. In the research, a search was made for publications related to renewable energy sources. While searching, the keywords "renewable energy resources" and "environment education" were used in all fields. Among these studies, only those in the scientific article type and written in English were included in the analysis. Accordingly, the number of data decreased to 352. Bibliometric analysis was continued with this number. The R program was used in the data analysis. This program used the "biblioshiny" software in the "bibliometrix" package that performs the bibliometric analysis.

1.3. Findings

This study conducted a bibliometric analysis of the studies on renewable energy sources in environmental education in the Web of Science database. 352 publications in 171 journals between 2000 and 2023 were analyzed differently. According to this, 1299 authors produced publications in this field. The production of publications has increased rapidly, especially since 2010. It was observed that the most publications were made in 2022. It was seen that the author who produced the most articles in this field was Pavlovic, S., and the most cited author was Pavlovic, S. and Bellos, E E. It was determined that the studies were mainly produced in 2018. It was seen that the journal with the most publications on this subject was "Renewable Energy", and the most cited journal was "Renewable and Sustainable Energy Reviews". It was stated that the word "optimization" was mainly used as a keyword in the studies. It was determined that the word "optimization" was frequently used together with words such as "performance," "production," "energy," and "management." It was observed that the authors who produced the highest number of publications worked at King Abdulaziz University, and the highest number of publications came from China.

1.4. Discussion and Conclusion

When the study results are examined, it is like the results of Durmuş Şenyapar (2023) and Rosokhata et al. These studies examined renewable energy sources in general. Accordingly, studies on renewable energy resources have rapidly increased since 2010. It is seen that the USA has conducted more studies on this subject. This study determined that publications within the scope of environmental education were more in China. As in this study, it is similarly overlapping that “The Journal Renewable and Sustainable Energy Reviews” is the source that produces the most publications. The authors who have the most publications on this subject are not similar. This situation may be because this study was conducted specifically on environmental education. This study was limited to renewable energy sources in environmental education. Likewise, researchers can complete this study in science education or other fields. In addition, the publications in this study were limited to the WoS database. In the same way, this study can also be carried out on publications produced in Scopus or other databases.

Çevre Eğitiminde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarıyla İlgili Yapılan Araştırmaların Bibliyometrik Analizi

Mecit Yiğit¹ ve Çiğdem Alev Özel²

¹ İçişleri Bakanlığı, Emniyet Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

² Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Ankara, Türkiye

ÖZ

Bu araştırmanın amacı çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili çalışmaların bibliyometrik profilini çıkartmaktır. Bu araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın verileri Web of Science (WoS) veri tabanından elde edilmiştir. Tarama yapılırken tüm alanlarda "renewable energy resources" and "environment education" anahtar sözcükleri kullanılmıştır. Buna göre 2000 ile 2023 yılları arasında 171 kaynaktan 352 adet çalışmaya ulaşılmıştır. Araştırmanın verileri bibliyometrik analize sokulmuştur. Verilerin analizinde R programı kullanılmıştır. Bu programda bibliyometrik analiz gerçekleştiren "bibliometrix" paketi içerisindeki "biblioshiny" yazılımı kullanılmıştır. Buna göre 1299 yazar bu alanda yayın üretmiştir. Yayınların üretimi özellikle 2010 yılından itibaren hızla yükselişe geçmiştir. En fazla yayının 2022 yılında yapıldığı görülmüştür. Bu alanda en fazla makale üreten yazarın Pavlovic, S. olduğu, en çok atıf alan yazarın ise yine Pavlovic, S. ile Bellos, E. olduğu görülmüştür. Çalışmaların ağırlıklı olarak 2018 yılında üretildiği belirlenmiştir. Bu konuda en çok yayın yapan derginin Renewable Energy; en çok atıf alan derginin Renewable and Sustainable Energy Reviews olduğu görülmüştür. Çalışmalarda anahtar sözcük olarak en çok "optimizasyon" sözcüğünün kullanıldığı belirtilmiştir. "Optimizasyon" sözcüğünün, "performans", "üretim", "enerji" ve "yönetim" gibi sözcüklerle birlikte sıklıkla kullanıldığı belirlenmiştir. En fazla yayın üreten yazarların King Abdülaziz Üniversitesinde çalıştığı, en fazla yayının ise Çin'den çıktığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Çevre eğitimi, yenilenebilir enerji kaynakları, bibliyometrik analiz

MAKALE BİLGİ

Makale Tarihi:

Alındı:17.12.2023

Düzeltilmiş hali alındı:28.12.2023

Kabul edildi:28.12.2023

Çevrimiçi yayınlandı:31.12.2023

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Bu Makaleye Atıfta Bulunmak İçin: Yiğit, M. & Özel, Ç. A. (2023). Çevre eğitiminde yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili yapılan araştırmaların bibliyometrik analizi, *Journal of Individual Differences in Education*, 5(2), 134-148, DOI: 10.47156/jide.1405928

1. Giriş

Enerji ihtiyacının artışı ve çevre sorunlarının giderek önem kazanması, ülkeleri daha sürdürülebilir enerji politikaları oluşturmaya yönlendirmiştir. Bu bağlamda, çeşitli enerji kaynakları ve teknolojileri kullanarak enerji ihtiyacının karşılanması hedeflenirken, çevre dostu ve sürdürülebilir enerji kaynaklarına yönelme eğilimi artmaktadır. Enerji politikalarının fosil yakıtlardan vazgeçerek yenilenebilir enerjiye odaklanması hem çevresel sürdürülebilirliği hem de toplumsal ve ekonomik kalkınmayı desteklemek açısından önemlidir. Bu yönde atılan adımlar, küresel düzeyde sürdürülebilir bir enerji geleceğine katkıda bulunabilir. Bu nedenle dünyanın geleceği ve sürdürülebilir kalkınma için yenilenebilir enerji kaynakları günümüzde enerji politikalarını etkileyen bir başlık olmaya başlamıştır (Karanfil, 2009; Saatçioğlu & Küçükaksoy, 2004).

Enerji ihtiyacı hızla artarken, çevresel sorunlar ve fosil yakıtların sınırlı kaynakları, enerji üretimini sürdürülebilir ve çevre dostu alternatiflere yönlendirmeyi zorunlu hale getirmiştir. Yenilenebilir enerji kaynakları, bu ihtiyaca karşılık vermek ve gezegenimizi korumak için önemli bir rol oynamaktadır (Moseley, 2000). Yenilenebilir enerji kaynakları, doğal süreçlerle sürekli olarak yenilenen enerji kaynakları olarak tanımlanır. Bu tür enerji kaynakları, enerji tüketimini sürdürülebilir bir şekilde karşılamada önemli bir rol oynamaktadır. Güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, biyo-kütle enerjisi, jeotermal enerji, hidroelektrik enerji ve deniz dalgaları ile gel-git enerjisi gibi çeşitli kaynaklardan elde edilebilirler. Bu kaynakların ortak noktası, doğanın sürekli olarak sağladığı güneş ışığı, rüzgâr,

* Sorumlu yazar adresi: İçişleri Bakanlığı, Emniyet Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye
e-posta: mctygt@yahoo.com

biyolojik süreçler, yer altı ısı ve su akıntıları gibi doğal kaynaklara dayanmalarındır (Karagöl ve Kavaz, 2017).

Yenilenebilir enerji, kullanılan enerji miktarıyla veya kaynağın kendini yenileme hızıyla orantılı bir şekilde sürekli olarak temin edilebilen enerji kaynaklarını ifade eder. Bu kaynaklar, çevresel etkileri genellikle daha düşük olan ve sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlayan enerji türleridir. Güneş enerjisi, diğer enerji kaynaklarının temelini oluşturan en genel ve yaygın olarak kullanılan yenilenebilir enerji kaynağıdır. Bu yenilenebilir enerji kaynakları, çeşitlendirilmiş bir enerji portföyü oluşturarak enerji güvenliğini artırabilir ve çevresel sürdürülebilirliği destekleyebilir. Ayrıca, teknolojik ilerlemeler ve maliyet düşüşleri, yenilenebilir enerji kaynaklarının daha yaygın ve ekonomik bir şekilde kullanılmasına olanak tanımaktadır (Fırat, Sepetçioğlu & Kiraz).

Yenilenebilir enerji kaynakları günümüzde, fen bilimleri başta olmak üzere, mühendislik, çevre, sağlık ve eğitim gibi alanların içerisinde sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve çevre eğitimi küçük yaşlardan itibaren öğretim programlarına uyarlanmaktadır. Çevre eğitimi, bireyleri ve toplumları çevre konularında bilinçlendirmeyi, duyarlılıklarını artırmayı ve çevresel sorunlara karşı sorumlu davranışlar geliştirmeyi amaçlayan bir süreçtir. Bu eğitim, çevre ile ilgili konuların anlaşılmasını, çevresel sorunlara duyarlılık geliştirmeyi ve sürdürülebilir bir gelecek için bilgi ve beceri kazanmayı hedefler (Ayvaz, 1998). Yenilenebilir enerji konusu en kapsamlı olarak Fen ve Teknoloji, Coğrafya ve İklim değişikliği ve çevre eğitimi derslerinde verilmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının eğitimsel boyutu, bu kaynakların potansiyelini anlamak kadar kritiktir. Newborough ve Probert (1994) tarafından belirtildiği gibi, enerji bilincinin yetersizliği, eğitimsizlik ve ilgisizlikten kaynaklanmaktadır. Bu noktada eğitim kurumları, çocukların enerji bilincini geliştirmede önemli bir rol oynamakta ve bu sayede çocuklar, çevreye duyarlı ve bilinçli bireyler olarak yetiştirilmektedirler (Dias, Mattos & Balestieri, 2004).

Eğitim bilimleri alanyazınında yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili çalışmalar incelendiğinde tutumların ölçüldüğü (Çelikler & Kara, 2011; Bilen, Özel & Sürücü, 2013; Akçöltekin & Doğan, 2013; Liarakou, Gavrilakis & Flouri 2009), bilgi düzeylerinin ölçüldüğü (Ergül & Çalış; 2022; Halder, Havu-Nuutinen, Pietarinen, Zyadin & Pelkonen, 2014; Zyadin, Puhakka, Ahponen & Pelkonen, 2014), farkındalık düzeylerinin ölçüldüğü (Çakırlar, 2015) görülmektedir. Bu çalışmaya benzer şekilde Rosokhata, Minchenko, Khomenko, & Chygryn (2021) ve Durmuş Şenyapar (2023) çalışmalarında yenilenebilir enerjiyle ilgili bibliyometrik analiz gerçekleştirmişlerdir. Bu araştırmanın diğer araştırmalardan farkı yenilenebilir enerji kaynaklarının çevre eğitimi alanındaki bibliyometrik analizinin gerçekleştirilmesidir. Bu araştırmanın amacı çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili çalışmaların bibliyometrik profilini çıkartmaktır. Bu amaçla aşağıdaki alt problemlere (AP) yanıtlar aranmıştır:

AP.1. Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmaların yıllara göre dağılımı nasıldır?

AP.2. Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmaları en fazla makale üreten yazarlar kimlerdir?

AP.3. Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalarda en çok atıf alan yazarlar kimlerdir?

AP.4. Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalar yapan yazarların yıllara göre yayın üretme oranları nasıldır?

AP.5. Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalarda en fazla yayın yapılan dergilerin dağılımı nasıldır?

AP.6. Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalarda en fazla atıf alan dergilerin dağılımı nasıldır?

AP.7. Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalarda anahtar sözcük ağı nasıldır?

AP.8. Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalarda sözcüklerin tematik ağı nasıldır?

AP.9. Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışma yapan yazarların çalıştıkları kurumların dağılımı nasıldır?

AP.10. Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalarda ülkelerin bilimsel üretkenliği nasıldır?

2. Yöntem

2.1. Araştırma Yöntemi

Bu araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Bilimsel araştırmalarda tarama modeli, genellikle literatür taraması olarak da adlandırılan bir araştırma stratejisidir. Tarama modeli, belirli bir konu veya alan üzerinde mevcut olan bilgileri sistematik bir şekilde araştırmayı amaçlar. Bu model, genel bir bakış sağlamak, var olan bilgileri özetlemek, önemli kavramları belirlemek ve gelecek araştırmalar için temel oluşturmak için kullanılır. Tarama modelleri, genellikle bir araştırma projesine başlamadan önce kullanılarak, mevcut bilgi birikimini anlama, araştırma sorularını belirleme ve hipotez geliştirme aşamalarında araştırmacılara rehberlik eder (Karasar, 2023). Bu çalışmada da alanyazındaki çalışmalar incelenmiştir.

İnceoğlu (2014), alanyazın bir disiplinle ilgili çalışmaların zaman içinde birikmesi sonucu oluştuğu belirtilmektedir. Bu birikim sürecinde, akademisyenlerin araştırma eğilimlerinin belirlenmesi ve alandaki çalışmaların genel özelliklerinin tespit edilmesi önemli bir gerekliliktir. Bu tespitlerin yapılabilmesi için bir çözümlenme ihtiyacı doğmaktadır. Ayrıca, İnceoğlu (2014), alanyazının tamamının veya belirli bir bölümünün ele alınarak, ilgili disiplinin zaman içindeki somut verilerine ulaşılmasını ve genelleme yapılmasını bibliyometrik çalışmaların gerçekleştireceğini ifade etmektedir. Bu tür bir çözümlenme sayesinde, araştırmacıların etkilendiği yayınları belirleme ve bir bilim dalının ilerideki konumunu anlama imkânı bulacakları öne sürülmektedir. Ayrıca, bu bibliyometrik analizlerin, zamana göre araştırma eğilimlerini, konu ve kullanılan yöntemlerdeki farklılıkları değerlendirmek için etkili bir araç sağladığı vurgulanmıştır. Bu çalışmada bibliyometrik analiz kullanılmıştır. Bibliyometrik çalışmaların, bir alan içindeki araştırmanın performansını değerlendirmeye yardımcı olduğu belirtilmektedir. Ayrıca, bibliyometrik analiz, ilgili alandaki gelişmeleri yansıtarak çalışmalardaki iş birliği ve ortak atıf ağlarını görselleştirdiği, sosyal ağ analizi aracılığıyla bu ilişkileri ortaya koyduğu ifade edilmektedir (Baytok, Boyraz & Pelit, 2019).

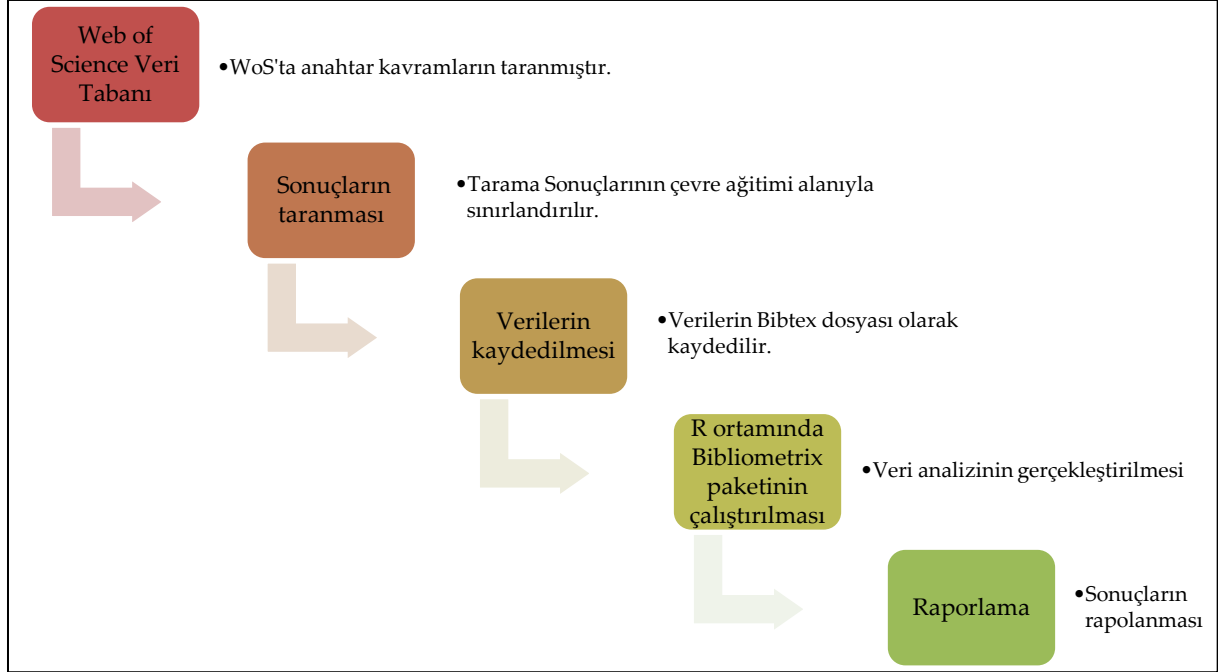
2.2. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri Web of Science (WoS) veri tabanından elde edilmiştir. Clarivate Analytics'e bağlı bir veri tabanı olan WoS, Science Citation Index-Expanded (SCI-Expanded), Social Sciences Citation Index (SSCI) ve Arts & Humanities Citation Index (A&HCI) gibi önemli arama indekslerinin bileşenlerini içermektedir (Li, Rollis & Yan, 2018).

Araştırmada yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili yayınlar için tarama yapılmıştır. Tarama yapılırken tüm alanlarda "renewable energy resources" and "environment education" anahtar sözcükleri kullanılmıştır. Buna göre 1996 ile 2023 yılları arasında 319 kaynaktan 4 farklı dilde 602 adet çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmaların türü; makale, erken görünüm makale, süreci devam eden çalışmalar, editoryal çalışmalar, editöre mektup ve derlemedir. Bu çalışmalar içerisinden sadece bilimsel makale türünde, İngilizce dilinde yazılmış ve SSCI dizininde olanlar analize dahil edilmiştir. Buna göre veri sayısı 352'ye düşmüştür. Bibliyometrik analize bu sayıyla devam edilmiştir.

2.3. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde R programı kullanılmıştır. Bu programda bibliyometrik analiz gerçekleştiren “bibliometrix” paketi içerisindeki “biblioshiny” yazılımı kullanılmıştır. WoS veri tabanından indirilen veriler bu uygulamaya yüklenmiştir. Biblioshiny, bibliyometrik analiz yapmak için R programlama dilinde geliştirilmiş bir pakettir (Aria & Cuccurullo, 2017). Araştırma süreciyle ilgili adımlar Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Araştırma sürecinin adımları

3. Bulgular ve Yorum

Her bir araştırma problemine ait bulgular başlıklar halinde sunulmuştur. Araştırma problemleri yanıtlanmadan önce analize katılana çalışmalar hakkında genel bulgular Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmaya Dahil Edilen Çalışmalar Hakkında Genel Bilgiler

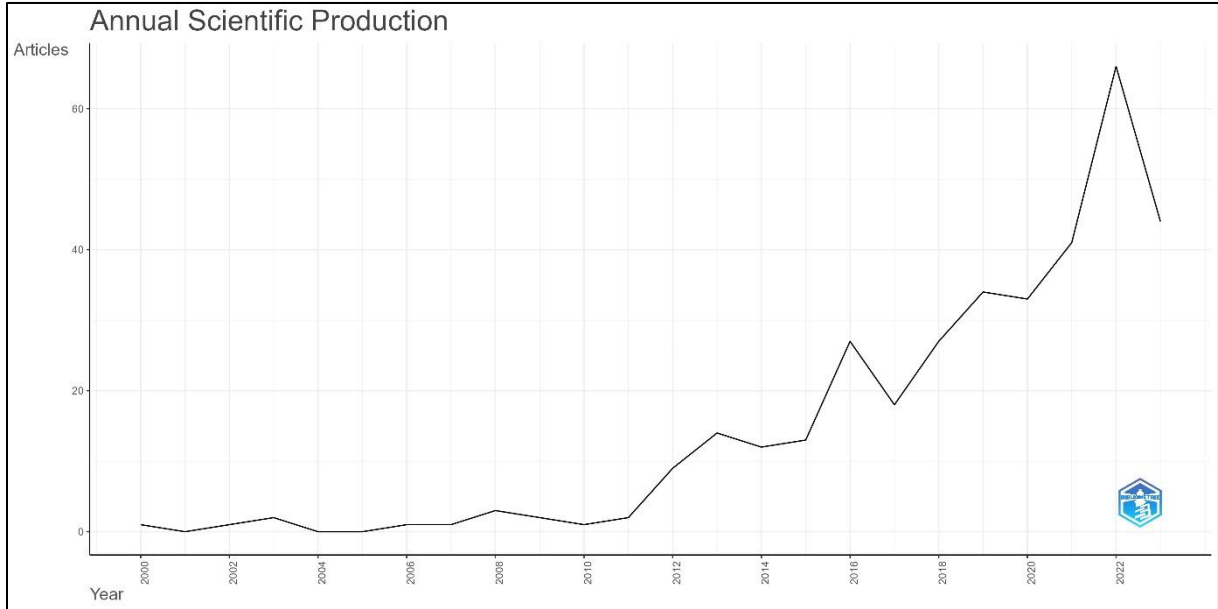
Veri Hakkında Genel Bilgiler	Sonuçlar
Zaman aralığı	2000:2023
Kaynak sayısı	171
Makale sayısı	352
Yıllık büyüme oranı	%17.88
Yazar sayısı	1299
Tek yazarlı makale sayısı	19
Uluslararası ortak yazarlık oranı	%43.75
Makale başına düşen ortak yazar sayısı	4.13
Makale başına yapılan ortalama atıf sayısı	23.8
Kullanılan kaynak sayısı	15547

Tablo 1 incelendiğinde araştırmaya dahil edilen makale sayısı 171 kaynaktan 352 adettir. Bu çalışmalar 2000 ile 2023 yılları arasında yapılmıştır. Konu alanına göre yayın artış oranı %17.88’dir. İlgili alana katkı yapan yazar sayısı 1299’dur. Bu çalışmaların 19’un tek yazarlı olarak üretilmiştir. Yazarların farklı ülkelerden yer alma oranı %43.75’tir. Her bir makale başına yapılan ortalama atıf

sayısı yaklaşık 24'tür. Ortak yazarlı makalelerde yazar sayısı ortalama 4 olarak bulunmuştur. Tüm çalışmalarda kullanılan özgün kaynak sayısı 15547'dir.

AP.1. Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmaların yıllara göre dağılımı nasıldır?

Çevre eğitimi alanında yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili yapılan 352 makalenin 2000 ile 2023 yılları arasındaki dağılımı Şekil 2'de verilmiştir.

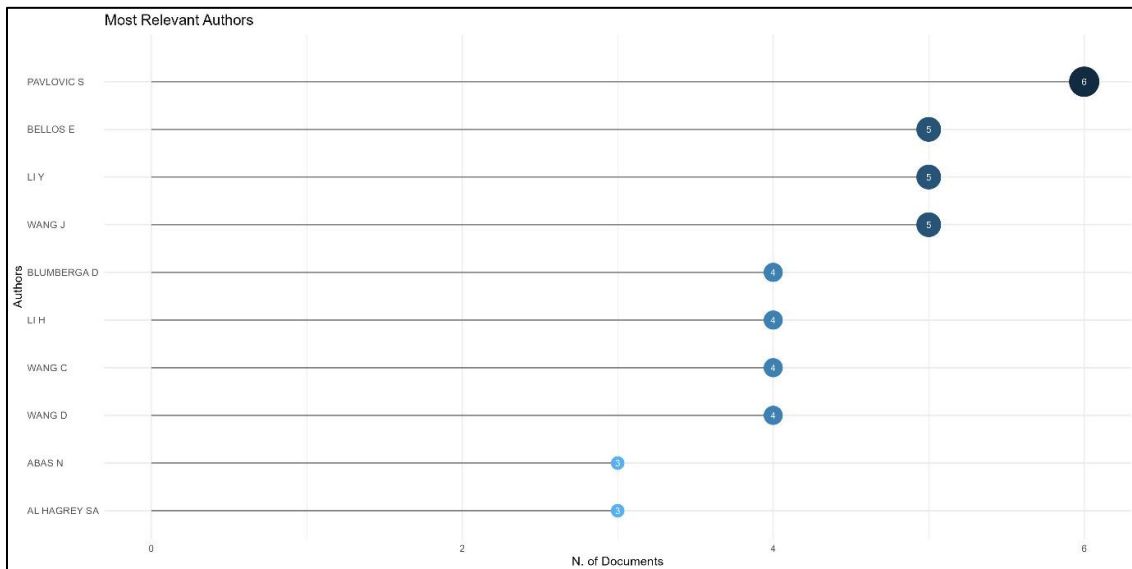


Şekil 2. Makalelerin yıllara göre dağılımı

Şekil 2 incelendiğinde çevre eğitimi alanında yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili yapılan çalışmaların 2000'den 2023'e kadar artış halinde olduğu görülmektedir. Yayın artış hızı 2011 yılından itibaren yukarı yöndedir. En fazla yayının 2022 yılında gerçekleşmiştir.

AP.2. Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmaları en fazla makale üreten yazarlar kimlerdir?

Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmaları en fazla makale üreten 10 yazar Şekil 3'te verilmiştir.

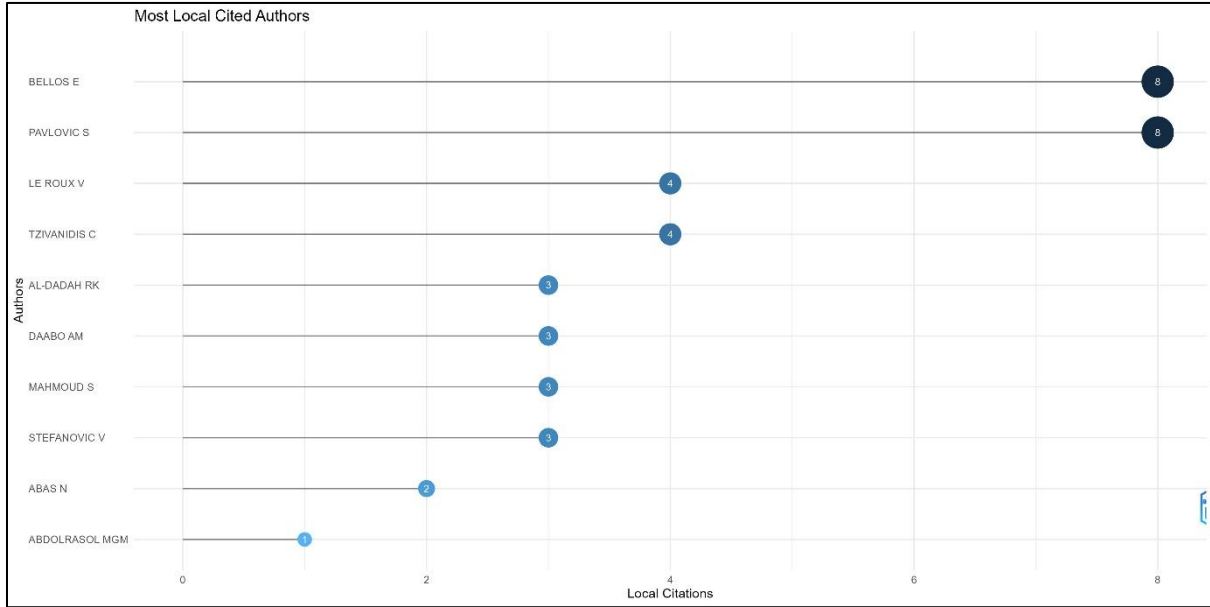


Şekil 3. İlgili alanda en fazla yayın üreten yazarlar

Şekil 3 incelendiğinde çevre eğitimi alanında yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili en fazla yayın üreten yazarın 6 yayınlı Pavlovic, S olduğu görülmektedir. Daha sonra 5 yayınlı Belleos, E., Li, Y. ve Wang, J. gelmektedir. Blumberga, D., Li, H., Wang, C. Wang, D.'nin 4'er adet; Abas, N. ve Al Hagresy Sa.'nın 3'er yayınları olduğu görülmektedir.

A.P.3. Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalarda en çok atıf alan yazarlar kimlerdir?

Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalarda en çok atıf alan 10 yazar Şekil 4'te verilmiştir.

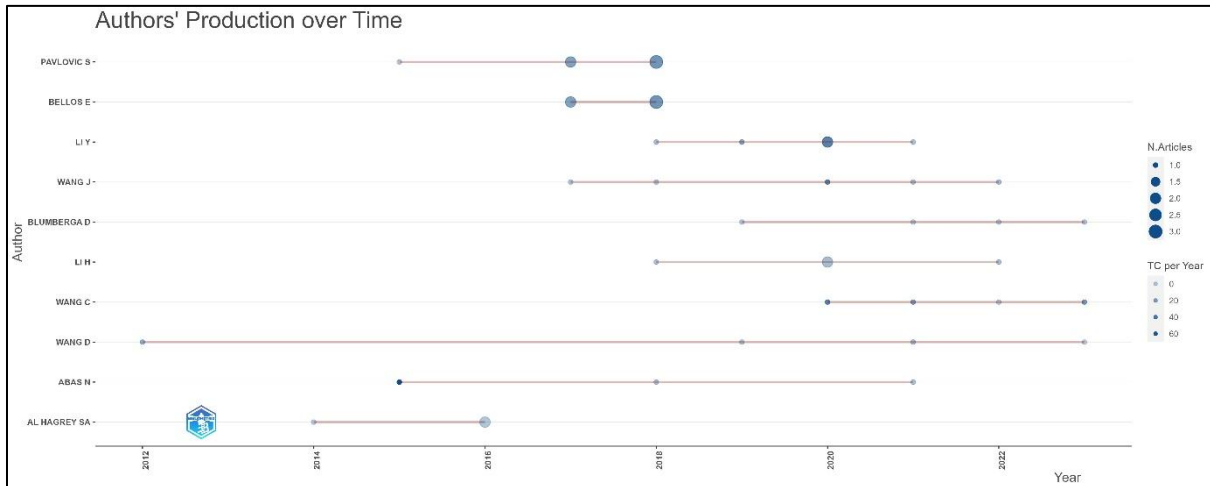


Şekil 4. Yazarların atıf alma sayıları

Şekil 4 incelendiğinde çevre eğitimi alanında yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili yayın yapan yazarlardan en fazla atıf alan yazarlar Bellos, E. ve Pavlovic, S. (f=8)'dir. Daha sonra 4'er atıf alan Le Roux, V. ve Tzivanidis, C.'dir. Al-Dadh, R. K., Daabo, A. M., Mahmoud, S. ve Stefanovic, V. 3'er atıf almışlardır. Son olarak, Abas, N. 2, Abdolrasol, M. G. M. 1 atıf almıştır.

AP.4. Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalar yapan yazarların yıllara göre yayın üretme oranları nasıldır?

Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalarda yazarların yıllara göre yayın üretme oranları Şekil 5'te verilmiştir.

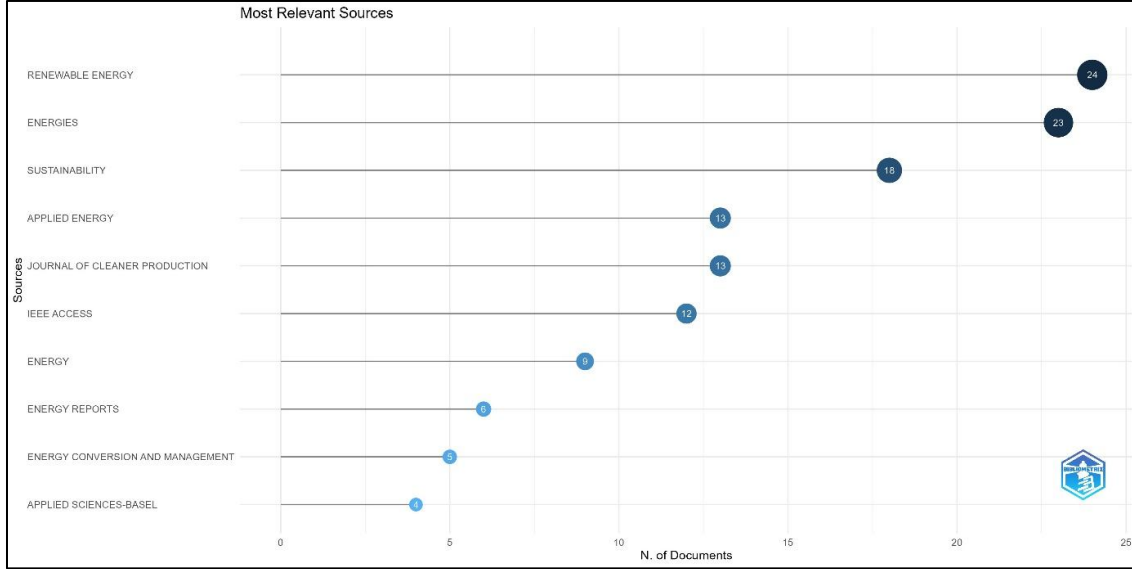


Şekil 5. Yazarların yıllara göre yayın üretme oranları

Şekil 5 incelendiğinde en fazla yayın yapan Pavlovic, S. çalışmalarını 2015 ile 2018 yılları arasında üretmiştir. Tüm yazarların çalışmaları incelendiğinde yayınların ağırlıklı olarak 2018 yılında üretildiği görülmektedir. Zaman bağılı yayın aralığı en geniş yazar ise Wang, D.'dir.

A.P.5. Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalarda en fazla yayın yapılan dergilerin dağılımı nasıldır?

Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmaların yayınlandığı dergilerin dağılımı Şekil 6'da verilmiştir.

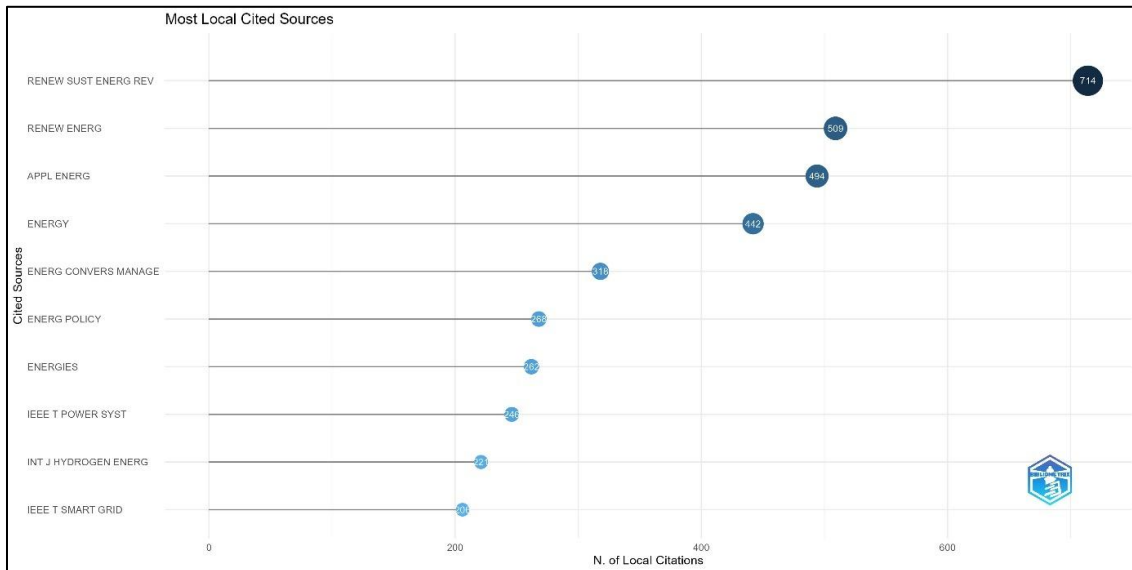


Şekil 6. Çalışmaların yayınladığı dergilerin yayıncı sayılarına göre dağılımı

Şekil 6 incelendiğinde yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili en fazla yayının "Renewable energy (f=24)" dergisinde yayınladığı görülmektedir. Daha sonra 23 yayıncıyla "Energies", 18 yayıncıyla "Sustainability" dergileri gelmektedir.

A.P.6. Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalarda en fazla atıf alan dergilerin dağılımı nasıldır?

Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalarda en fazla atıf alan dergilerin dağılımı Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. Üretilen yayınların en çok atıf aldığı dergilerin dağılımı

Şekil 7 incelendiğinde yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili yapılan çalışmaların en çok atıf aldığı yayın Renewable and Sustainable Energy Reviews (f=714)'tir. Daha sonra 509 atıfla Renewable Energy ve 494 atıfla Applied Energy dergileri yer almaktadır.

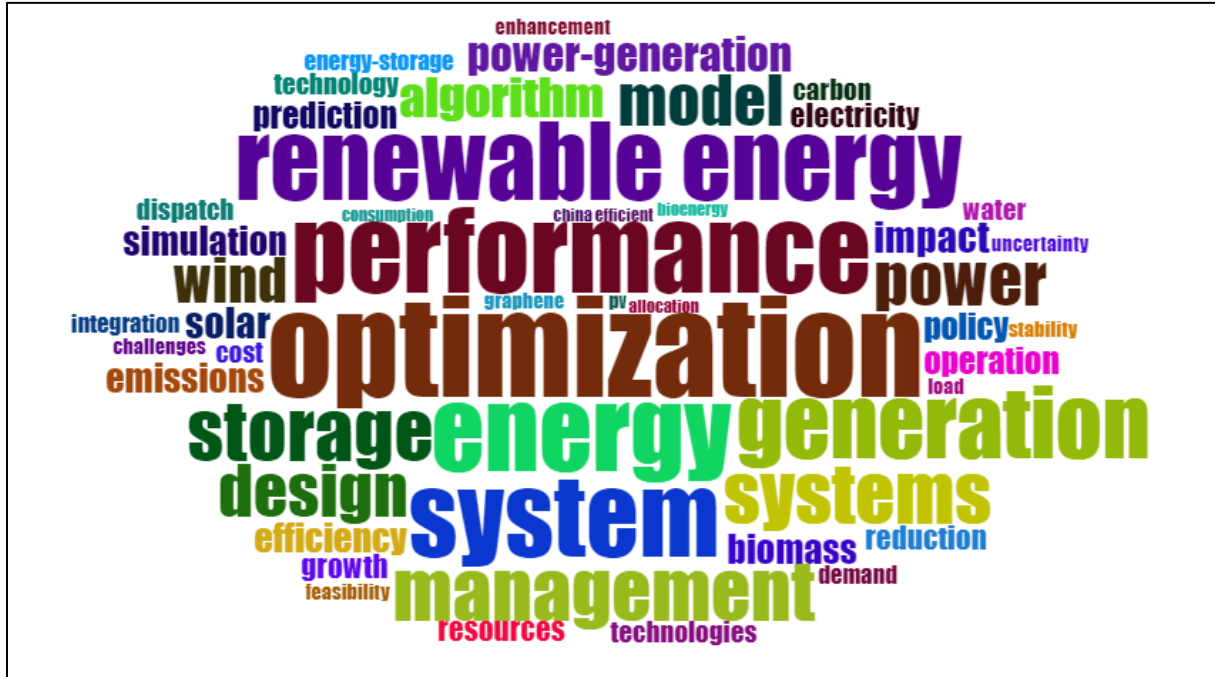
A.P.7. Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalarda anahtar sözcük ağı nasıldır?

Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalarda en çok kullanılan 10 anahtar sözcüğün kullanılma sıklıkları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Yayınlarda En Çok Kullanılan Anahtar Sözcüklerin Dağılımı

Anahtar sözcükler	Frekans
optimization	38
performance	32
energy	31
system	31
renewable energy	29
generation	27
management	23
storage	23
systems	23
design	20

Tablo 2 incelendiğinde yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili yayınlarda en sık kullanılan sözcüğün “optimization” olduğu görülmektedir. Bu anahtar sözcüğü “performance” ve “energy” sözcükleri takip etmektedir. Kullanılan anahtar sözcüklerle ilgili oluşturulan sözcük bulutu Şekil 8’de verilmiştir.

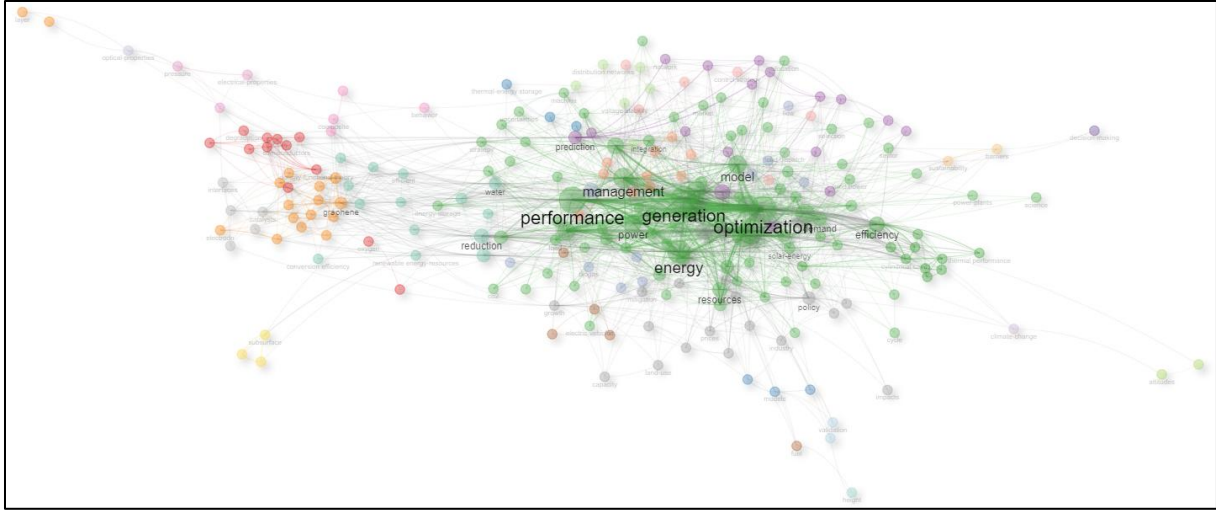


Şekil 8. Çalışmalarda sıkça kullanılan anahtar sözcüklerden oluşan sözcük bulutu

Şekil 8 incelendiğinde anahtar sözcük bulutunda “optimization”, “performance”, “energy”, “system” ve “renewable energy” sözcüklerinin sıklıkla kullanıldıkları görülmektedir.

A.P.8. Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalarda sözcüklerin tematik ağı nasıldır?

Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalarda sözcüklerin tematik ağı Şekil 9'da verilmiştir.



Şekil 9. Çalışmalarda kullanılan anahtar sözcüklerin tematik ağı

Şekil 9 incelendiğinde yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili yapılan çalışmalarda kullanılan anahtar sözcüklerin tematik olarak 28 kümeye ayrıldıkları görülmektedir. Ancak bu kümelerin üçü daha baskın şekilde göze çarpmaktadır. Bunlar yeşil, turuncu ve kırmızı kümelerdir.

A.P.9. Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışma yapan yazarların çalıştıkları kurumların dağılımı nasıldır?

Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışma yapan yazarların çalıştıkları kurumların dağılımı Tablo 3'te verilmiştir.

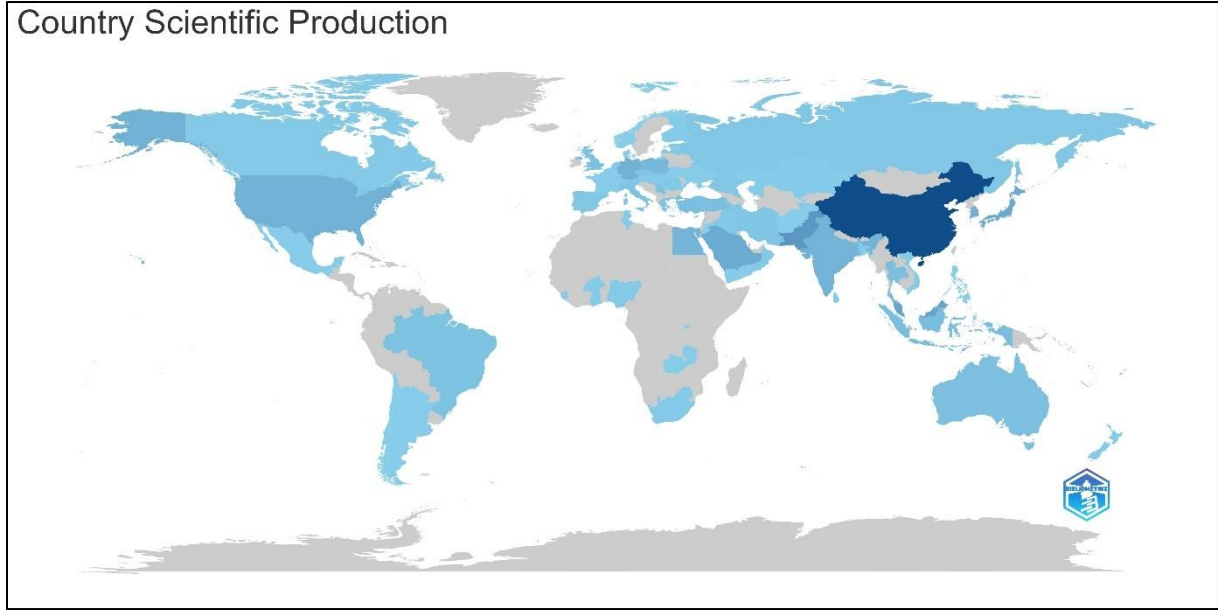
Tablo 3. En Çok Yayın Yapan Yazarların Çalıştıkları Kurumların Dağılımı

Kurumlar	Frekans
King Abdulaziz University	18
Shanghai Jiao Tong University	16
University Tenaga Nas	15
Natl Tech University Athens	13
Chulalongkorn University	12
Chung Ang University	12
Tianjin University	12
University Nis	12
North China Elect Power University	11
University Kebangsaan Malaysia	11

Tablo 3 incelendiğinde yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışma yapan yazarların buldukları kurumların üretkenlik bakımından en yüksek olanı King Abdulaziz Üniversitesi (f=18)'dir. Bu kurumu Shanghai Jiao Tong Üniversitesi 15 yayınlı, Tenaga Nas Üniversitesi 15 yayınlı takip etmektedir.

A.P.10. Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalarda ülkelerin bilimsel üretkenliği nasıldır?

Çevre eğitimi alanında yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalarda ülkelerin bilimsel üretkenliği Şekil 10'da verilmiştir.



Şekil 10. Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili yayınların ülkelere göre dağılımı

Şekil 10 incelendiğinde yenilenebilir enerjiyle ilgili en fazla yayının Çin ($f=271$)’den üretilmiştir. Daha sonra 109 yayımla Pakistan, 81 yayımla Malezya gelmektedir. Türkiye’den üretilen yayın sayısı 30’dur. En az yayınlar ($f=1$) Afrika ve Güney Amerika ülkelerinden çıkmıştır.

4. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

4.1. Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada WoS veri tabanında bulunan çevre eğitiminde yenilenebilir enerji kaynakları konusundaki çalışmalar üzerinden bibliyometrik analiz yapılmıştır. 2000 ile 2023 yılları arasında yapılan 171 farklı dergideki 352 yayın farklı yönlerden incelenmiştir. Buna göre 1299 yazar bu alanda yayın üretmiştir. Yayınların üretimi özellikle 2010 yılından itibaren hızla yükselişe geçmiştir. En fazla yayının 2022 yılında yapıldığı görülmüştür. Bu alanda en fazla makale üreten yazarın Pavlovic, S. olduğu, en çok atıf alan yazarın ise yine Pavlovic, S. ile Bellos, E. olduğu görülmüştür. Çalışmaların ağırlıklı olarak 2018 yılında üretildiği belirlenmiştir. Bu konuda en çok yayın yapan derginin “Renewable Energy”; en çok atıf alan derginin “Renewable and Sustainable Energy Reviews” olduğu görülmüştür. Çalışmalarda anahtar sözcük olarak en çok “optimizasyon” sözcüğünün kullanıldığı belirtilmiştir. “Optimizasyon” sözcüğünün, “performans”, “üretim”, “enerji” ve “yönetim” gibi sözcüklerle birlikte sıklıkla kullanıldığı belirlenmiştir. En fazla yayın üreten yazarların King Abdülaziz Üniversitesinde çalıştığı, en fazla yayının ise Çin’den çıktığı görülmüştür.

Çalışmanın sonuçları incelendiğinde Durmuş Şenyapar (2023) ve Rosokhata ve diğerlerinin (2021) sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Bu çalışmalar yenilenebilir enerji kaynaklarını genel olarak incelemişlerdir. Buna göre benzer şekilde yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili yapılan çalışmaların 2010 yılından itibaren hızlı bir artış göstermiştir. Bu konudaki çalışmalarda ABD’nin daha fazla çalışma yaptığı görülmektedir. Bu çalışmada ise çevre eğitimi kapsamında yayınların Çin’den daha fazla çıktığı belirlenmiştir. Bu çalışmada olduğu gibi “Renewable and Sustainable Energy Reviews” dergisinin en fazla yayın yapan kaynak olduğu benzer şekilde örtüşmektedir. Bu konuda en çok yayın üreten yazarlar benzerlik göstermemektedir. Bu durumun nedeni olarak bu çalışmanın çevre eğitimi özelinde yapıyor olması gösterilebilir.

4.2. Öneriler

Bu çalışma çevre eğitimindeki yenilenebilir enerji kaynakları konusuyla sınırlandırılmıştır. Aynı şekilde araştırmacılar bu çalışmayı fen eğitimi ya da diğer eğitim alanlarında da yapabilirler. Ayrıca

bu çalışmadaki yayınlar WoS veri tabanıyla sınırlandırılmıştır. Aynı şekilde bu çalışmayı Scopus ya da farklı veri tabanlarında üretilen yayınlar üzerinde de gerçekleştirilebilir.

Etik Beyannamesi

Bu çalışmada doküman analizi yapıldığı için herhangi bir etik izne ihtiyaç duyulmamaktadır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar, bu çalışmanın yayınlanmasında hiçbir akademik veya finansal çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Bilgilendirilmiş Onam

Bu çalışmada herhangi bir katılımcı olmadığından onam belgesine ihtiyaç duyulmamaktadır.

Kaynakça

- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics* 11(4), 959–975.
- Akçöltekin, A.& Doğan, S. (2013). Sınıf Öğretmenlerinin Yenilenebilir Enerji Hakkındaki Tutumlarının Belirlenmesi. *International Journal of Social Science*, 6(1), 143-153.
- Ayvaz, Z. (1998). *Çevre eğitiminde temel kavramlar el kitabı*. İzmir: Çevre Koruma ve Araştırma Vakfı.
- Baytok, A., Boyraz, M., & Pelit, E. (2019). Turizm işletmeciliği alanında yapılan yüksek lisans tezlerinin değerlendirilmesi: Afyon Kocatepe Üniversitesi örneği. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(1), 287-305.
- Bilen, K., Özel, M., Sürücü, A. (2013). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yenilenebilir Enerjiye Yönelik Tutumları. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (36).
- Çakırlar, E. (2015). *Ortaöğretim öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynakları konusundaki farkındalık düzeylerinin belirlenmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Çelikler, D. & Kara, F. (2011, Nisan). İlköğretim Matematik ve Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Yenilenebilir Enerji Konusundaki Farkındalıkları, 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications 27-29 Nisan, Antalya.
- Dias R. A., Mattos C.R., Balestieri J.A.P. (2004). Energy education: breaking up the rational energy use barriers, *Energy Policy*, 31, 1339-1347.
- Durmuş Şenyapar, H.N. (2023). A bibliometric analysis study of renewable energy's public health benefits. *Journal of Energy Systems*, 7(1): 132-157. doi: [10.30521/jes.1252122](https://doi.org/10.30521/jes.1252122)
- Ergül, N. R., & Çalış, S. (2022). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji ve kaynakları hakkındaki bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 107-125. <https://doi.org/10.19171/uefad.994400>
- Fırat, A., Sepetçioğlu, H. & Kiraz, A. (2012). Öğretmen adaylarının yenilenebilir enerjiye ilişkin tutumlarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 216-224.
- Halder, P., Havu-Nuutinen, S., Pietarinen, J., Zyadin, A., ve Pelkonen, P. (2014). Subject knowledge and perceptions of bioenergy among school teachers in India: Results from a survey. *Resources*, 3(4), 599-613.
- İnceoğlu, Ç. (2014). Türkiye’de sinemayı konu alan doktora tezleri üzerine bibliyometrik bir çözümleme. *Galatasaray Üniversitesi İletişim Dergisi*, (21), 31-50.
- Karagöl, E. T., ve Kavaz, İ. (2017). "Dünyada ve Türkiye'de Yenilenebilir Enerji". *Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı*, 197, 1-32.

- Karanfil, F. (2009). Enerji-büyüme-çevre: Türkiye üçgenin neresinde? *Uluslararası İlişkiler*, 5(20), 1-26.
- Karasar, N. (2023). *Bilimsel araştırma yöntemi "Kavramlar ilkeler ve yöntemler"* (28. basım). Nobel Yayıncılık.
- Liarakou, G., Gavrilakis, C., Flouri, E. (2009). Secondary School Teachers' Knowledge and Attitudes Towards Renewable Energy Sources. *Journal Science Education Technology*, 18, 20-129.
- Li, K., Rollins, J., & Yan, E. (2018) Web of science use in published research and review papers 1997-2017: A selective, dynamic, cross-domain, content-based analysis. *Scientometrics*, 115, 1-20.
- Moseley, C. (2000). Teaching for environmental literacy. *The Clearing House*, 74(1), 23-24.
- Newborough, M. & Probert, D. (1994). Purposeful energy education in the UK. *Applied Energy, Elsevier*, 48(3), 243-259.
- Rosokhata, A., Minchenko, M., Khomenko, L. & Chygryn, O. (2021). Renewable energy: a bibliometric analysis. E3S Web Conf. 250 03002. doi: [10.1051/e3sconf/202125003002](https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125003002)
- Saatçioğlu, C. ve Küçükaksoy, G. (2004). Türkiye ekonomisinin enerji yoğunluğu ve önemli enerji taşıma projelerinin ekonomiye etkisi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11, 19-39.
- Zyadin, A., Puhakka, A., Ahponen, P. & Pelkonen, P. (2014). Secondary school teachers' knowledge, perceptions, and attitudes toward renewable energy in Jordan. *Renewable Energy, Elsevier*, 62(C), 341-348.