

Kimya Alanında Yenilenebilir Enerji ile İlgili Yapılmış Çalışmalar-WOS Bibliyometrik Analizi

Studies on Renewable Energy in the Field of Chemistry - WOS Bibliometric Analysis

Gökhan Güven BATIR¹



¹Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Yıldızeli Meslek Yüksekokulu, Sivas, Türkiye

Öz

Bu çalışmada, 2020-2022 yılları arasında Web of Science veri tabanında kimya alanında yayımlanan yenilenebilir enerji araştırmalarını bibliyometrik yöntemle incelenmiştir. 4044 yayının %77'sini araştırma makaleleri oluşturmuş ve önemli bir kısmı malzeme bilimi, çok disiplinli kimya ve fiziksel kimya alanlarına yoğunlaşmıştır. International Journal of Hydrogen Energy dergisi ve Elsevier yayınevi en fazla yayına sahip olurken, en üretken yazarlar ve kurumlar Çin kökenlidir. Genel olarak, yenilenebilir enerji araştırmalarında hidrojen enerjisi ve elektrokimya öne çıkarken, disiplinler arası iş birliklerinin arttığı gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji, Kimya, Bibliyometrik Analiz

ABSTRACT

This study performs a bibliometric analysis of research on renewable energy that was published in the Web of Science database between 2020 and 2022 in the subject of chemistry. 77% of the 4044 publications consisted of research articles, with a significant portion focusing on materials science, multidisciplinary chemistry and physical chemistry. The most well-known journals and publishers were Elsevier and the International Journal of Hydrogen Energy, whereas the most productive authors and organizations were connected to China. Overall, the results show that electrochemistry and hydrogen energy have emerged as key topics in research on renewable energy, along with an increasing tendency toward multidisciplinary cooperation.

Keyword: Renewable Energy, Chemistry, Bibliometric Analysis.



GİRİŞ

Enerji üretimi ve ihtiyacı her geçen gün daha büyük önem kazanmaktadır. Özellikle pandemi döneminde evlerde karantinada kalınan süreçte enerjinin önemi daha iyi anlaşılmıştır. Son yıllarda Ukrayna-Rusya savaşı da Rusya'nın Avrupa ülkelerine enerjide kısıtlamaya gitmesine sebep olmuş, böylece enerji konusu bilim insanları arasında sıklıkla çalışılan konularda ilk sıraya yerleşmiştir. Avrupa Birliği özellikle karbon salınımını azaltmak ve enerji ihtiyaçları için, sürdürülebilirlik ve yeşil mutabakat kavramları ile ilgili projeleri önemli düzeyde desteklemeye başlamıştır. Yenilenebilir enerji kavramı son yıllarda yukarıda belirtilen nedenlerle popüler olmaya başlamıştır.¹ Ukrayna-Rusya savaşının Avrupa ülkelerini enerji konusunda çaresiz bırakması, konunun önemini de ön plana çıkarmıştır. Bu nedenle bu çalışmamızda “renewable energ*” kelimesi en geçerli ve güvenilir akademik veri tabanlarından olan Web of Science (WoS) veri tabanı “topic” kısmında aratılmıştır.

Geliş Tarihi/Received 24.09.2025
Kabul Tarihi/Accepted 03.11.2025
Yayın Tarihi/Publication Date 28.11.2025

Sorumlu Yazar/Corresponding author:
Gökhan Güven BATIR
E-mail: gokhanbatir@cumhuriyet.edu.tr
Cite this article: Batır GG. Studies on Renewable Energy in the Field of Chemistry - WOS bibliometric analysis . J Ata-Chem. 2025;5(2):68-74



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International License.

Enerjinin yaşamımız üzerindeki artan etkisine rağmen, bu konuda kimya alanında yapılan araştırmaları bibliyometrik açıdan inceleyen bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Kimya eğitimi, fen bilimleri ve kimya mühendisliği ile ilgili enerji çalışmaları²⁻⁹ literatürde az da olsa mevcuttur fakat kimya bilim dalı olarak bibliyometrik analiz çalışması örneği bulunamamıştır. Bu çalışmada, yenilenebilir enerji ile ilgili kimya alanındaki eğilimlerin bibliyometrik olarak incelenmiştir. Çalışmanın amacı, 2020-2022 yılları arasında yenilenebilir enerji alanında kimya konusuyla ilgili olarak Web of Science (WoS) veri tabanında indekslenen yayınları bibliyometrik yöntemlerle analiz etmektir. Araştırma, enerji ihtiyacının yoğun şekilde hissedildiği pandemi dönemine denk gelen 2020-2022 yıllarını kapsayan üç yıllık zaman diliminde gerçekleştirilmiştir.

Bibliyometrik araştırma yönteminde, literatüre nicel ölçümler uygulayarak yazar incelemesi, yayın, alıntı ve içerik incelenmektedir. Bibliyometrik analiz yöntemi, bilimsel yayınların sayısal verilerini kullanarak, bu yayınların kalitesi, etkisi ve kullanımı gibi özelliklerini ölçen bir yöntemdir. Genel olarak, bibliyometrik analizler, ülkelerin, kurumların ve araştırmacıların konu alanına yönelik ilgilerini belirlemede, özel araştırma konularını belirlemede ve değerlendirmede oldukça etkili bir yöntem olarak görülmektedir. Bu, araştırmacılara ilgili konu alanları hakkında daha fazla bilgi sağlamada yardımcı olabilmektedir.¹⁰ Bibliyometrik araştırmanın en önemli özelliği, bilimsel bir alanda gerçekleşen çalışmaların ve değişen eğilimlerin ölçülmesidir. Pandemi dönemi özellikle en çok sosyal hayatımızı etkilese de, bilimsel çalışmaları da sekteye uğratmıştır. Bu kapsamda çalışmada özellikle pandemi döneminde yapılmış olan yenilenebilir enerji üzerine kimya alanında yapılan araştırmalar incelenmiştir.

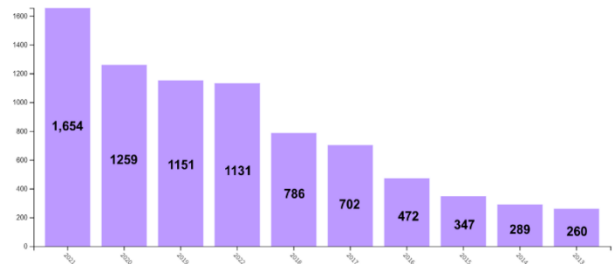
YÖNTEMLER

Web of Science bibliyometrik analizler için en geçerli ve güvenilir veri kaynaklarından biri olduğu için literatür taramaları bu platformda yapılmıştır.^{11,12} Bibliyometrik analiz için WoS'daki tarama "renewable energ*" olarak "topic"(konu) düzeyinde pandemi dönemini içeren 2020-2022 yılları arası seçilerek yapılmıştır. Topic araması yapılırken özellikle * ifadesi konulmuştur. Çünkü yayınların bazılarında "energies" şeklinde bahsedilirken bazılarında ise "energy" şeklinde ifadeler kullanılmıştır. Ayrıca tarama sonucunda "sonuçları iyileştir (refine results)" kısmından "kimya(chemistry)" başlıklı tüm içerikler seçilerek çalışmalar sıralanmıştır. 6 Eylül 2022 tarihinde yüzyüze eğitime de geçilerek Türkiye normalleşme sürecine

girmiştir. Bu çalışmadaki veri tabanı taraması, 2022 Ekim ayında yapılmış ve elde edilen sonuçlar bibliyometrik analiz yöntemi ile grafiksel olarak sunulmuştur.

BULGULAR

Yıl sınırlaması yapılmadan çıkan sonuçlara bakıldığında dünya genelinde çıkan yayın sayısı 8964'dür. Yıllara göre yayın sayısı Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Yenilenebilir Enerji İçin En Çok Yayınlanan Makale Sayısının Yıllara Göre Değişimi

Daha önceki yılların yayın sayıları da incelendiğinde yapılan çalışmaların ve yayın sayılarının az olduğu görülmektedir. Özellikle son yıllarda fosil yakıtların azalması ve çevreye etkilerinin en aza indirilmesi için alternatif enerji kaynaklarına yönelim buna yönelik çalışmaları arttırmıştır. Bunun etkisi son yıllardaki yayın sayısındaki artıştan da görülmektedir. 2022 yılında çalışma sayısının önceki yılların gerisinde kalmasının sebebi, taramanın Ekim ayında yapılmış olması ve 2022 yılının son üç ayındaki çalışmaların bu kapsama alınmamış olmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 1. 2020–2022 yılları arasında yenilenebilir enerji konulu yayın türlerinin dağılımı

Belge Türleri	Kayıt Sayısı	% of 4.044
Article	3140	77.646
Review Article	854	21.118
Early Access	103	2.547
Proceeding Paper	63	1.558
Editorial Material	40	0.989
Book Chapters	5	0.124
News Item	2	0.049
Book Review	1	0.025
Correction	1	0.025

Yenilenebilir enerji için 2020-2022 yılları arasındaki yayın türleri incelendiğinde en çok makale türünde yayın yapılmıştır (Tablo 1). Bunu sırasıyla derleme ve erken erişim yayınları izlemiştir.

Tablo 2. WoS'ta seçilen kategoriler

Web of Science Kategorileri	Kayıt Sayısı	% of 4.044
Chemistry Physical	2204	54.500
Chemistry Multidisciplinary	1690	41.790
Materials Science Multidisciplinary	1656	40.950
Energy Fuels	1148	28.388
Physics Applied	928	22.948
Electrochemistry	615	15.208
Nanoscience Nanotechnology	530	13.106
Engineering Chemical	469	11.597
Engineering Multidisciplinary	397	9.817
Physics Condensed Matter	351	8.680
Green Sustainable Science Technology	227	5.613
Chemistry Analytical	193	4.773
Chemistry Applied	157	3.882
Physics Atomic Molecular Chemical	121	2.992
Metallurgy Metallurgical Engineering	119	2.943

Tablo 3. Dergilerin Listesi

Yayın Başlıkları	Kayıt Sayısı	% of 4.044
International Journal of Hydrogen Energy	456	11.276
Applied Sciences Basel	397	9.817
Journal Of Materials Chemistry A	119	2.943
Acs Sustainable Chemistry Engineering	101	2.498
Sensors	82	2.028
Sustainable Energy Fuels	79	1.954
Journal of Power Sources	73	1.805
Advanced Energy Materials	70	1.731
Nano Energy	69	1.706
Acs Applied Energy Materials	65	1.607
Catalysts	65	1.607
Chemsuschem	65	1.607
Journal of Alloys and Compounds	60	1.484
Materials	59	1.459
Acs Catalysis	54	1.335

WoS kategorileri kapsamında en çok yapılan çalışmaların 15 tanesi Tablo 2'de verilmiştir. WoS kategorilerinde kimya bilim dalı ile ilgili olanlar seçilmiştir. Tabloya göre fiziksel kimya kategorisinde çok yayın yapıldığı görülmüştür. 2. ve 3. sırada çok disiplinli alanlar yer almıştır. Bu da artık yenilenebilir enerji kavramının tek bir bilim dalını kapsamadığını artık çok disiplinli akademi alanlarını birlikte çalışmaya zorunlu hale getirdiğini kanıtlamaktadır.

Dergi listeleri incelendiğinde International Journal of Hydrogen Energy dergisi ile Applied Sciences Basel dergisinde yapılan çalışmaların yakın olduğu görülmektedir (Tablo 3). Son yıllarda hidrojenin özellikle araçlarda yakıt olarak kullanılabileceği düşüncesi ve karbon salınımını azaltmak için bu konudaki çalışma sayılarını arttırmıştır.

Tablo 4. Yazar listesi

Yazarlar	Kayıt Sayısı	% of 4.044
Wang L	38	0.940
Wang Y	38	0.940
Li J	31	0.767
Li Y	31	0.767
Yang Y	30	0.742
Zhang Y	30	0.742
Liu Y	29	0.717
Wang J	25	0.618
Zhang L	24	0.593
Wang X	23	0.569

En çok yayın yapan 10 yazarın listesi Tablo 4'de verilmiştir. Yayın yapılan üniversite adreslerinde çoğunluğun Çin olduğu ortaya çıkmıştır. Yazarların çalıştığı kurumlar da Tablo 5'te incelenmiş ve çalışılan kurumların da Çin'de yoğunlaştığı ortaya çıkmıştır.

Tablo 5. Yazarların çalıştığı kurum adresleri

Bağlantılar	Kayıt Sayısı	
Chinese Academy of Sciences	292	Çin
University of Chinese Academy of Sciences Cas	111	Çin
United States Department Of Energy Doe	99	ABD
Centre National De La Recherche Scientifique Cnrs	76	Fransa
Indian Institute of Technology System Iit System	67	Hindistan
Egyptian Knowledge Bank Ekb	63	Mısır
Tianjin University	59	Çin
Tsinghua University	56	Çin
University of Science Technology of China Cas	53	Çin
Helmholtz Association	50	Almanya

Tablo 6. Yayınevi listesi

Yayıncılar	Kayıt Sayısı	% of 4.044
Elsevier	1307	32.319
Mdpi	751	18.571
Royal Soc Chemistry	567	14.021
Amer Chemical Soc	485	11.993
Wiley	480	11.869
Springer Nature	113	2.794
Hindawi Publishing Group	57	1.409
Tsinghua Univ Press	21	0.519
Frontiers Media Sa	20	0.495
Peking Univ Press	20	0.495

Yayınevi listeleri Tablo 6’da verilmiştir. Yayınların çoğu Hollanda merkezli olan Elsevier firmasının dergilerinden çıkarılmıştır.

Tablo 7. Araştırma alanları

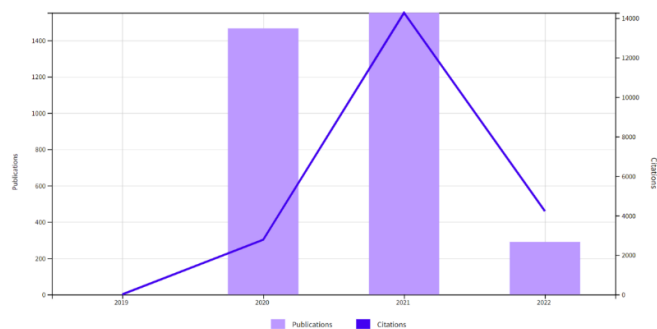
Araştırma Alanları	Kayıt Sayısı	% of 4.044
Chemistry	4042	99.951
Materials Science	1723	42.606
Energy Fuels	1148	28.388
Physics	1095	27.077
Engineering	958	23.689
Science Technology Other Topics	757	18.719
Electrochemistry	615	15.208
Metallurgy Metallurgical Engineering	119	2.943
Instruments Instrumentation	102	2.522
Biochemistry Molecular Biology	87	2.151

Araştırmamızı Kimya bilim dalını içerek şekilde kısıtlamıştık. Tablo 7 incelendiğinde ilk sırada Kimya bilim dalı çıkması normaldir. Kimyadan sonra Materyal bilimi öne çıkmıştır (Tablo 7). Bu durum fosil yakıtlara alternatif olabilecek yeni malzemelerin üretimine yönlendiğini desteklemektedir.

Tablo 8. Yayınların ülke sıralaması

Ülkeler/Bölgeler	Kayıt Sayısı	% of 4.044
PEOPLES R CHINA	1525	37.710
USA	484	11.968
INDIA	330	8.160
SOUTH KOREA	276	6.825
GERMANY	213	5.267
SAUDI ARABIA	181	4.476
AUSTRALIA	179	4.426
SPAIN	179	4.426
ENGLAND	174	4.303
ITALY	164	4.055
JAPAN	158	3.907
PAKISTAN	137	3.388
CANADA	135	3.338
IRAN	128	3.165
FRANCE	114	2.819
TAIWAN	95	2.349
MALAYSIA	85	2.102
TURKEY	77	1.904
RUSSIA	76	1.879
POLAND	75	1.855

Yayınların ülke sıralaması incelendiğinde Çin ön plana çıkmaktadır. Türkiye adresli yayınlar 18. sırada yer almaktadır (Tablo 8).

**Şekil 2.** Yıllara göre makale-atıf sayısı

Makale sayısına göre yapılan atıflar Şekil 2’de verilmiştir. 2020 yılında 1466 yayın için yapılan atıf sayısı 2775; 2021 yılında 1552 yayın için atıf sayısı 14271; 2022 yılında 290 yayın için atıf sayısı 4224’tür.

Tablo 9. En çok atıf alan 10 yayının listesi

Başlık	Kaynak Başlığı	Yayın Yılı	Toplam Atıf	Yıllık Ortalama	2020	2021	2022
Designing solid-state electrolytes for safe, energy-dense batteries	NATURE REVIEWS MATERIALS (Q1)	2020	355	118.33	73	238	44
Review of the use of transition-metal-oxide and conducting polymer-based fibres for high-performance supercapacitors	MATERIALS & DESIGN (Q1)	2020	186	62	43	122	21
3D printing of conducting polymers	NATURE COMMUNICATIONS (Q1)	2020	185	61.67	28	116	41
Ultra-light MXene aerogel/wood-derived porous carbon composites with wall-like mortar/brick structures for electromagnetic interference shielding	SCIENCE BULLETIN (Q1)	2020	178	59.33	60	95	23
Hydrogels and Hydrogel-Derived Materials for Energy and Water Sustainability	CHEMICAL REVIEWS (Q1)	2020	176	58.67	15	138	23
Progress in understanding structure and transport properties of PEDOT-based materials: A critical review	PROGRESS IN MATERIALS SCIENCE (Q1)	2020	147	49	37	85	25
A review on recent advances in polymer and peptide hydrogels	SOFT MATTER (Q2)	2020	128	42.67	28	84	16
Multifunctional Aramid Nanofiber/Carbon Nanotube Hybrid Aerogel Films	ACS NANO (Q1)	2020	108	36	18	76	14
Hierarchical composite of biomass derived magnetic carbon framework and phytic acid doped polyaniline with prominent electromagnetic wave absorption capacity	JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE & TECHNOLOGY (Q1)	2021	107	53.5	4	91	12
Electrochemical biosensors: perspective on functional nanomaterials for on-site analysis	BIOMATERIALS RESEARCH (Q1)	2020	106	35.33	12	75	19

En çok atıf alan 10 yayının listesi Tablo 9’da verilmiştir. Özellikle ilk sıradaki yayının atıf sayısı diğerlerinin 2 katı civarındadır. Hem enerji ile ilgili olması hem de derleme makalesi olması atıf sayısını etkilemiştir. Ayrıca listedeki dergilerin çeyreklik kategorisi (Q1) de atıf alma sayısını etkilemiştir.

Tablo 10. WoS indekslerine göre yayın sayıları

Web of Science Dizin	Kayıt Sayısı	% of 4.044
Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)	3961	97.948
Social Sciences Citation Index (SSCI)	89	2.201
Emerging Sources Citation Index (ESCI)	74	1.830
Conference Proceedings Citation Index - Science (CPCI-S)	63	1.558
Book Citation Index -Science (BKCI-S)	5	0.124
Index Chemicus (IC)	5	0.124
Current Chemical Reactions (CCR-EXPANDED)	3	0.074
Arts & Humanities Citation Index (A&HCI)	2	0.049

WoS indekslerindeki yayın sayılarına bakıldığında SCI-Exp’de yayınlanmış makale sayısının fazla olduğu görülmüştür (Tablo 10). Kimya alanı olarak kısıtlama yapılmasına rağmen sosyal bilimler alanı da ikinci sırada çıkmıştır. Bu sıralama çok da şaşırtıcı olmamıştır çünkü enerji sorununun sosyal yaşamı da etkilemesi muhtemeldir.

Tablo 11’de mezo seviyede atıf konuları incelenmiş ve Elektrokimya’nın öne çıktığı görülmüştür. Daha sonra Güç sistemleri&Elektrikli araçlar gelmektedir, bu da son yıllardaki elektrikli araçlara yönelik çalışmaların artışı desteklemektedir.¹³

Tablo 11. Mezo atıf konuları

Alıntı Konuları Mezo	Kayıt Sayısı	% of 4.044
2.62 Electrochemistry	1437	35.534
4.18 Power Systems & Electric Vehicles	465	11.499
2.74 Photocatalysts	210	5.193
2.41 Catalysts	201	4.970

değişimleri incelendiğinde 2020 yılında Catalytic mechanism ve fuzzy logic controller, 2021 yılında yenilenebilir enerji ve biomass, 2022 yılında ise transition metal selenides ve fossil-energy-free-technologies en çok tercih edilen anahtar kelimeler olmuştur.

Çalışmanın pandemi döneminde kimya alanındaki yenilenebilir enerji konusunda yapılan çalışmalar konusunda nicel bilgiler vererek ve çalışma eğilimlerini göstererek özellikle bu alanda çalışan akademisyenlere ışık tutması beklenmektedir.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik kurul onayı gerekmemektedir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Hasta Onamı: Bu çalışma için hasta onamı gerekmemektedir.

Yazar Katkıları: Bu derleme makalesinin tüm aşamaları (literatür taraması, analiz, makale yazımı ve düzenleme) tek yazar tarafından gerçekleştirilmiştir.

Çıkar Çatışması: Yazarlar, çıkar çatışması olmadığını beyan etmiştir.

Finansal Destek: Yazarlar, bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Yapay Zeka Kullanımı: Bu çalışmada yapay zeka kullanılmamıştır.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval is not required for this study.

Informed Consent: Patient consent is not required for this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: All stages of this review article (literature review, analysis, writing, and editing) were conducted solely by the author.

Conflict of Interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Use of Artificial Intelligence: No artificial intelligence was used in this study.

KAYNAKLAR

1. Emeksiz C, Fındık MM. Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türkiye Ölçeğinde Değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknol Derg.* 2021;(26):155-164.
2. Das D. Bibliometric study of journal of chemical sciences: 1987-1996. *Eur J Mol Clin Med.* 2020;7(09):2055-2063.
3. Doğan M. *Kimya Eğitiminde Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Kimya Üzerine Yapılan Çalışmaların Bibliyometrik Analizi.* 2022.
4. Kartimi K, Yunita Y, Addiin I, Shidiq AS. A bibliometric analysis on chemistry virtual laboratory. *Educ química.* 2022;33(2):194-208.
5. Koç M. Türkiye'nin güneş enerjisi ile ilgili araştırmalara katkısı: 2000-2019 dönemi için

bibliyometrik analiz. Published online 2021.

6. Mao G, Liu X, Du H, Zuo J, Wang L. Way forward for alternative energy research: A bibliometric analysis during 1994–2013. *Renew Sustain Energy Rev.* 2015;48:276-286.
7. Mao G, Zou H, Chen G, Du H, Zuo J. Past, current and future of biomass energy research: A bibliometric analysis. *Renew Sustain Energy Rev.* 2015;52:1823-1833.
8. Yurdakul M, Bozdoğan AE. Web of Science veri tabanına dayalı bibliyometrik değerlendirme: Fen eğitimi üzerine yapılan makaleler. *Türkiye Bilim Araştırmalar Derg.* 2022;7(1):72-92.
9. Ziabina Y, Pimonenko T. The Green Deal Policy for renewable energy: a bibliometric analysis. *Virtual Econ.* 2020;3(4):147-168.
10. Sommer S. Bibliometric analysis and private research funding. *Scientometrics.* 2005;62:165-171.
11. Mukherjee D, Lim WM, Kumar S, Donthu N. Guidelines for advancing theory and practice through bibliometric research. *J Bus Res.* 2022;148:101-115.
12. Ellegaard O, Wallin JA. The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact? *Scientometrics.* 2015;105:1809-1831.
13. Kocabey S. Elektrikli Otomobillerin Dünyü, Bugünü Ve Geleceği. *Akıllı Ulaşım Sist ve Uygulamaları Derg.* 2018;1(1):16-23.