

BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF PUBLISHED GRADUATE THESES IN THE FIELD OF GREEN CHEMISTRY

Zeyneb Meryem ÖKTEN, Emel GÜVEN, Tamer EREN

ABSTRACT

Green chemistry is known as a field of chemistry that aims to keep the use and production of substances that endanger nature and living things at a minimum level. Green chemistry aims to eliminate substances that threaten the lives to living things on earth. For this reason, green chemistry is very important for the formation of a green world. In this study, a bibliometric analysis was performed in the field of green chemistry. This study was carried out by examining the postgraduate theses in the National Thesis Center Electronic Archive database of the Council of Higher Education (YÖKTEZ). Categories such as university type, year, university, institute, major science branch, subject, method and keyword were examined. The study mainly includes chemistry and chemical engineering subjects. However, it is not limited to these subjects. Many subjects such as education and training, engineering sciences, pharmacy and pharmacology, bioengineering were also included. 126 theses were examined in the field of green chemistry. As a result of the review, it was seen that the most studies were conducted in 2024. This study aims to contribute to future studies on green chemistry.

Keywords: Green Chemistry, Postgraduate Theses, Bibliometric Analysis.

Lisans Öğrencisi, Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü

Mail: zeynebmeremokten@gmail.com

 ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0228-2658>

Doktora Öğrencisi, Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü

Mail: emel-gvn@hotmail.com

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6106-9720>

Prof. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü

Mail: tamereren@gmail.com

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5282-3138>

Makale Atıf Bilgisi:

Ökten, Z., M., Güven, E., Eren, T. (2025). "Yeşil Kimya Alanında Yayımlanan Lisansüstü Tezlerin Bibliyometrik Analizi". *Çevre, Şehir ve İklim Dergisi*, Yıl 4, Sayı 7, s. (188-205)

Makale Türü:

Araştırma

Geliş Tarihi:

28.05.2025

Kabul Tarihi:

19.06.2025

Yayın Tarihi:

30.06.2025

Yayın Sezonu:

Ocak-Haziran

YEŞİL KİMYA ALANINDA YAYIMLANAN LİSANSÜSTÜ TEZLERİN BİBLİYOMETRİK ANALİZİ

Zeyneb Meryem ÖKTEN, Emel GÜVEN, Tamer EREN

Öz

Yeşil kimya, doğayı ve doğada bulunan canlıları tehlikeye sokan maddelerin kullanımını ve üretimini minimum seviyede tutmayı amaçlayan bir kimya alanı olarak bilinmektedir. Yeşil kimya ile yeryüzünde bulunan canlıların hayatını tehdit eden maddelerin ortadan kaldırılması amaçlanmaktadır. Bu sebepten dolayı yeşil bir dünyanın oluşması için yeşil kimya oldukça önem arz etmektedir. Bu çalışma ile yeşil kimya alanında bibliyometrik analiz gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma Yüksek Öğretim Kurulu Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi Elektronik Arşivi (YÖKTEZ) veri tabanında yer alan lisansüstü tezlerinin incelenmesi ile gerçekleştirilmiştir. Üniversite türü, yılı, üniversite, enstitü, ana bilim dalı, konu, yöntem ve anahtar kelimeler gibi kategoriler incelenmiştir. Çalışmada yoğunluklu olarak kimya ve kimya mühendisliği konuları yer almaktadır. Fakat bu konularla sınırlı değildir. Eğitim ve öğretim, mühendislik bilimleri, eczacılık ve farmakoloji, biyomühendislik gibi birçok konu da yer almaktadır. Yeşil kimya alanında 126 tez incelenmesi yapılmıştır. İnceleme sonucunda en çok çalışmanın 2024 yılında yapıldığı görülmektedir. Bu çalışma ile yeşil kimya konusunda gelecekte yapılacak çalışmalara katkı sağlamak amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yeşil Kimya, Lisansüstü Tezler, Bibliyometrik Analiz.

1. Giriş

Kimya maddenin yapısını, özelliklerini, maddelerin birbiriyle etkileşimini inceleyen bir bilim dalıdır. Kimyanın bünyesinde birçok alan bulunur. Bu alanlardan en yaygın olanları biyokimya, analitik kimya, organik kimya, anorganik kimya, fizikokimya'dır (Özden, 2007:41).

Yeşil kimya, tehlikeli maddelerin üretimi ve tüketimini ortadan kaldırmayı amaçlamaktadır. Atık oluşumunu engellerken aynı zamanda yenilenebilir enerji için gerekli olan hammaddeyi sağlamaktadır. Teknolojinin gelişimiyle ortaya çıkan özellikle son zamanlarda oldukça yaygınlaşan çevre kirliliğinin önüne geçilmesinde oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Yeşil kimyanın ana hedeflerinden biri de biyokütle gibi insan sağlığına zarar vermeyecek ve yenilenebilir hammaddelerin bulunmasını sağlamaktır. Yenilenebilir hammadde kullanılması aynı zamanda ekonomik açıdan da oldukça önemlidir (Evliyaoğlu, 2019:15).

Yeşil kimyanın en önemli amaçlarından bir diğeri insan sağlığını tehdit eden maddelerin ortadan kaldırılmasıdır. Bu konuda yapılan en önemli çalışma kanser üzerine yapılmaktadır. Kanser tedavinde kullanılan selenyum nano partiküller yeşil kimya ilkelerinde sentezlenmektedir. Çalışma atık madde, ekonomi ve insan sağlığı yönünden zararsız olması sebebiyle yeşil kimya alanında değerlendirilmektedir (Oruç, 2025:40).

Yeşil kimya yenilenebilir enerji için önemli bir rol oynamaktadır. Yenilenebilir enerji sürdürülebilirlik açısından büyük bir önem arz etmektedir. Sürdürülebilirlik ile yaşadığımız dünyayı korumak ve gelecek nesiller için daha sağlıklı ve yaşanabilir bir dünya bırakmak amaçlanmaktadır. Sürdürülebilirlik için yeşil kimya uygulamaları oldukça önemlidir. Çünkü yeşil kimyanın amacı doğanın ve doğada yaşayan canlıların hayatını tehdit eden her türlü maddenin üretimini ve kullanımını minimum seviyede olmasını amaçlamaktadır. Doğa dostu ve insan sağlığını tehdit etmeyen maddeler üretilmektedir. Sürdürülebilirliğin sağlanması için yeşil kimya uygulamaları kapsamında üretilen maddelerin kullanılması oldukça önemlidir (Sogut ve Çelebi, 2020:160).

Yeşil kimya yaşanabilir bir dünya için oldukça önemlidir. Yeşil kimya kapsamında birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada yeşil kimya ile ilgili yapılan bilimsel çalışmalar incelenmiştir. Çalışmada temel amaç yeşil kimya alanında YÖKTEZ' in literatüründe yer alan lisansüstü tezleri inceleyerek bibliyometrik bir analiz oluşturulması ve mevcut literatürün genel çerçevesinin ortaya konulmasıdır. Araştırma sonucunda, yeşil kimyanın literatürün gelişimine katkıda bulunması ve gelecekteki araştırmalara referans kaynağı oluşturacağı düşünülmektedir.

2. Bibliyometrik Analiz

Hızla gelişen bilgi teknolojileri ile kolayca az maliyetli ve hızlı bir şekilde bilgilere ulaşım sağlanmaktadır. Zengin bilgi çeşitliliğinde istenilen bilgilerin hızla bulunabilmesi için sınıflandırma yöntemi kullanmak oldukça önemlidir. Bu sınıflandırma yöntemi bibliyometrik analizler yoluyla kolayca elde edilebilir. Bibliyometrik analizler ile araştırma yapılan bir konu hakkındaki tezlerin yılını, üniversite türünü, üniversitesini, konusunu, araştırma yöntemini, ana bilim dalı, enstitüsü, anahtar kelimeler olarak kategorize edilerek kolay bir şekilde istenilen bilgilere ulaşılır. Aynı zamanda verileri sınıflandırırken daha iyi analiz etmeyi, daha güvenilir ve doğru bir şekilde ulaşılmasını sağlar. Bibliyometrik çalışmalar, bir bilim dalıyla ilgili hali hazırdaki bir çalışmanın mevcut durumunu, yönelimini ve gelişimini ortaya koyar (Zeren ve Kaya, 2020:37).

"Bibliometric" terimi Yunanca kitaplar ve dokümanlar anlamına gelen "biblio" ve Latince ölçüm anlamına gelen "metric" sözcüklerinin birleştirilmesiyle oluşan bir terimdir. Bibliyometri aslında sayısal yöntemlerin kullanıldığı bir araştırma alanıdır (Sanlı vd., 2024:224). Bibliyometrik analiz, bilimsel çalışmaların yönelimlerini belirlemek, araştırma yapılan konuyu belirlemek, araştırma stratejisini belirlemek ve gelişmeleri yakından takip etmek için kullanılır. Bibliyometrik analiz yöntemi kullanılarak farklı alanlarda yapılan birçok çalışma literatürde bulunmaktadır (Pınarcı vd., 2024:121).

Bibliyometrik analiz yöntemini kullanarak araştırmacılar farklı alanlarda çalışmalar gerçekleştirmişlerdir. Savrun ve Mutlu (2019:364), kent lojistiği alanındaki araştırma stratejilerinin belirlenmesini ve bu alandaki çalışmaların çeşitli yönlerinin tanımlanmasını sağlamak amacıyla bir bibliyometrik analiz gerçekleştirmişlerdir. Aksungur vd. (2024:22), çalışmalarında insansız hava araçları alanında bulunan çalışmaların önemini ve çeşitliliğini vurgulamışlardır. Beşel ve Yardımcıoğlu (2017:137), maliye biliminin önemini ve geçirdiği dönüşümü incelemek amacıyla bu yöntemi kullanmışlardır. Topal vd. (2025:109), dijital pazarlama alanında kullanılan yöntemleri, yoğunlaştığı konuları, gelişmeleri ortaya koymayı amaçlamışlardır. Tekin vd. (2021:87), tersine lojistik ile ilgili 2016-2020 yılları arasında yapılan çalışmalarda yoğunlaşılan konuları belirleyerek bibliyometrik analiz yöntemiyle literatüre katkı sağlamışlardır. Ayaz ve Türkmen (2018:25), gastronomi turizmüne destek sağlamak ve literatüre katkı sağlamak amacıyla 1999-2017 yılları arasında Türkiye'deki yöresel yemek ve ürünlerin belirli parametreler doğrultusunda bibliyometrik analizini gerçekleştirmişlerdir. Seyran (2021:1) çalışma kapsamında "işyeri şiddeti" ile ilgili mevcut temaları belirlemek ve çalışma hayatında bu kavramla ilgili geleceğe yönelik araştırmalara katkı sağlamak için bir bibliyometrik analiz yapmıştır. Mora vd. (2019:1), 1992-2012 yılları arasında yapılan en akıllı şehirler üzerine gerçekleştirilen araştırmaları sistematik olarak incelemişlerdir. Eren ve Gündüz (2024:73), kent dirençliği ile ilgili yapılan

çalışmaları bibliyometrik analiz yöntemi ile incelemişlerdir. İnceleme sonucunda en fazla çalışılan konuları belirlemişlerdir. Hotamışlı ve Efe (2015:101), duygusal zekâ ve liderlik konuları arasındaki ilişkiyi incelemek için bibliyometrik analizini gerçekleştirmişlerdir. Öztürk ve Kurutkan (2020:1), kalite yönetimi kavramını bibliyometrik analiz yöntemi ile değerlendirmişlerdir. Güneş vd. (2021:4), gönüllü turizm konusunda ULAKBİM tarafından taranan ve ulusal hakemli dergilerde yer alan makaleleri bibliyometrik analiz yöntemi ile incelemişlerdir. Yeksan ve Akbaba (2019:221), sürdürülebilir turizm konusunda uluslararası yazında yayınlanan makaleleri belirli ölçekler doğrultusunda incelemiştir. Marti vd. (2016:1652), sosyal girişimcilik konusu hakkında Web of Science (WoS) veri tabanında yer alan çalışmaları inceleyerek bir bibliyometrik analiz oluşturmuşlardır. Araştırmacılara teorik bir çerçeve oluşturmayı ve yapılacak yeni çalışmalarda araştırmacılara rehberlik yapılmasını amaçlamışlardır. Nunen vd. (2018:248), güvenlik kültürü kavramının temel etkilerini belirlemek, araştırma alanının özelliklerini ve gelişmelerini incelemek için bibliyometrik analiz yöntemini kullanmışlardır.

Yapılan çalışmada literatürde yeşil kimya alanına ait bibliyometrik analiz çalışmasına rastlanmamıştır. Bu çalışma doğrultusunda yeşil kimya alanında bir bibliyometrik analiz gerçekleştirerek literatüre katkı sağlaması ve yapılacak araştırmalara rehberlik etmesi amaçlanmıştır.

3. Yöntem

Yapılan çalışmada lisansüstü tezlere konu olan “Yeşil Kimya” alanındaki çalışmalar incelenmiştir. Analizde kullanılan kategoriler tezlerin türü, yılı, üniversite türü, üniversite, enstitü, ana bilim dalı, konu, araştırma yöntemi ve anahtar kelimeler olarak belirlenmiştir. Arama sürecinde herhangi bir kısıtlayıcı kriter bulunmamaktadır. YÖKTEZ arama butonuna “yeşil kimya” anahtar kelimesi yazılmıştır. Tarama alanı olarak özet ve dizin seçilmiştir. Tarama 20.04.2025 tarihine kadar olan çalışmaları kapsamaktadır. Tarama sonucunda 97 yüksek lisans ve 29 doktora tezi olmak üzere toplamda 126 tez incelenmiştir. İncelenen lisansüstü tezlerin konu ile alakalı olup olmadığı kontrol edilmiştir. Lisansüstü tezlerin hepsinin konu ile alakalı olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonuçları daha anlaşılır olması için grafikler ve tablolar kullanılmıştır.

Yapılan araştırmanın amacı yeşil kimya alanında yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi ve bu inceleme sonuçlarının yorumlanmasıdır. Bu amaç doğrultusunda gerçekleştirilen bibliyometrik analizde bazı soruların cevaplandırılması amaçlandırılmıştır.

- Yeşil kimya alanında yapılan lisansüstü tezlerin türüne göre dağılımı nedir?
- Yeşil kimya alanında yapılan lisansüstü tezlerin yıllara göre dağılımı nasıldır?

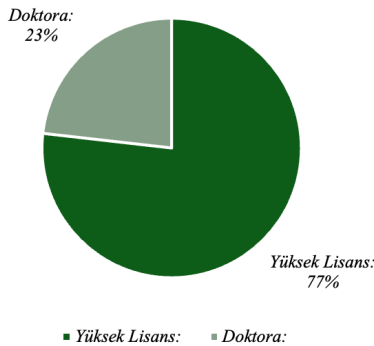
- Yeşil kimya alanında yapılan lisansüstü tezlerin üniversite türleri nedir?
- Yeşil kimya alanında yapılan lisansüstü tezlerde en çok katkı sağlayan üniversite hangisidir?
- Yeşil kimya alanında yapılan lisansüstü tezlerin enstitülere göre dağılımı nedir?
- Yeşil kimya alanında yapılan lisansüstü tezlerin ana bilim dallarına göre dağılımı nedir?
- Yeşil kimya alanında yapılan lisansüstü tezlerin konulara göre dağılımı nedir?
- Yeşil kimya alanında yapılan lisansüstü tezlerde kullanılan araştırma yöntemleri nelerdir?
- Yeşil kimya alanında yapılan lisansüstü tezlerde kullanılan anahtar kelimeler nelerdir?

4. Bulgular

Yapılan çalışmada yeşil kimya alanındaki bibliyometrik analiz sonuçları tablo ve şekiller halinde sunulmaktadır. Öncelikli olarak çalışmalarla ilgili genel bulgular incelenmiş; daha sonrasında enstitü, yılı, ana bilim dalı, üniversite, üniversite türü, konu, araştırma yöntemi ve anahtar kelimeler detaylı analizleri incelenerek yorumlanmaya çalışılmıştır.

4.1 Lisansüstü Tezlerin Türüne Göre Dağılımı

Yeşil kimya alanında incelenen lisansüstü tezlerin türüne göre dağılımı Şekil 1’ de verilmiştir.



Şekil 1: Türlere Göre Dağılımı

Yeşil kimya konusunda yazılan 126 tezdten %77’lik bir orana sahip 97 yüksek lisans tezinin ve %23’lük bir orana sahip 29 doktora tezinin bulunduğu görülmektedir. Doktora eğitimi 4 yıl yüksek lisans eğitimi ise 2 yıl gibi bir zaman dilimi

bulunmaktadır. Bu sebepten dolayı tez aşamalarında yeni bir konu olan “yeşil kimya” konusunda çok fazla veri bulunmamasından kaynaklı olarak derinlemesine bir çalışma gerektiren doktora tezleri henüz çok fazla değildir.

4.2 Lisansüstü Tezlerin Yıllara Göre Dağılımı

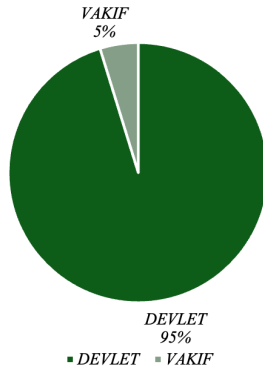
Yeşil kimya alanında gerçekleştirilen 126 tezin yıllara göre dağılımı Şekil 2’de verilmiştir.



Yeşil kimya alanında yapılan ilk çalışmaların %1’lik kısmı (2 tez) 2006 yılında yapıldığı görülmektedir. Lisansüstü tezlerin en çok yayımlandığı yıl %18 oranıyla (22 tez) 2024 yılında görülmektedir. Gelişen teknoloji ile birlikte oluşan doğa kirliliğinin fazlaşmasına engel olacak maddelerin üretilmesi doğrultusunda çalışmalar yapıldığı düşünülmektedir.

4.3 Lisansüstü Tezlerin Yazıldığı Üniversite Türüne Göre Dağılımı

Yeşil kimya alanında incelen lisansüstü tezlerin üniversite türüne göre dağılımı Şekil 3’te bulunmaktadır.



Şekil 3: Türlerine göre dağılım

Devlet üniversitelerinde yapılan çalışmaların, vakıf üniversitelerine oranla ciddi anlamda daha fazla olduğu görülmektedir. Tezlerin %95'in (120 tez) devlet üniversitelerine, %5'lik (6 tez) kısmının ise vakıf üniversitelerine aittir. Tezlerin büyük bir kısmının devlet üniversitelerine ait olduğu görülmektedir.

4.4 Lisansüstü Tezlerin Yazıldığı Üniversitelere Göre Dağılımı

Yeşil kimya alanında incelenen tezlerin üniversitelere göre dağılımı Tablo 1'de bulunmaktadır.

Tablo 1: Üniversitelere göre tez dağılımı

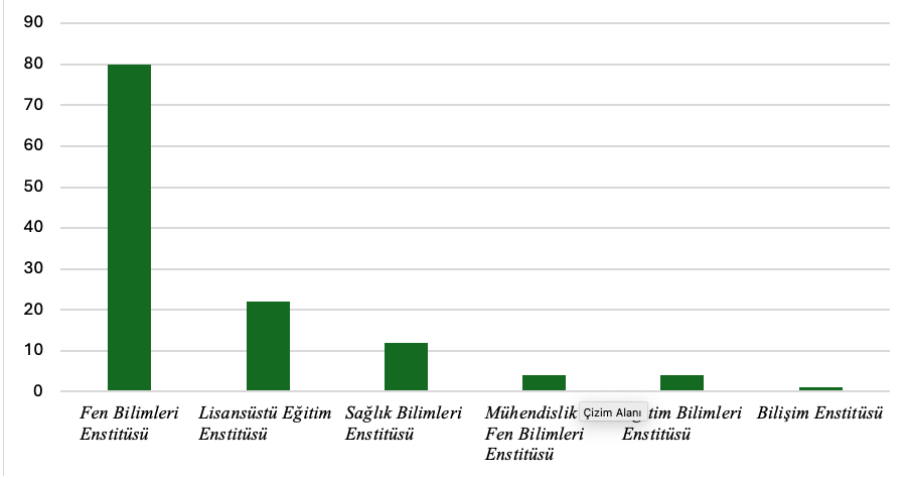
Üniversite Adı	Tez Sayısı
İstanbul Teknik Üniversitesi	15
Yıldız Teknik Üniversitesi	12
Erciyes Üniversitesi	6
Marmara Üniversitesi	6
Çukurova Üniversitesi	5
Hacettepe Üniversitesi	6
Atatürk Üniversitesi	5
Ege Üniversitesi	4
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	5
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	2
Anadolu Üniversitesi	2
Abant İzzet Baysal Üniversitesi	3
Karadeniz Teknik Üniversitesi	2
Gazi Üniversitesi	2
Balıkesir Üniversitesi	3
Konya Teknik Üniversitesi	2
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi	2
İstanbul Üniversitesi	5
Selçuk Üniversitesi	3
Düzce Üniversitesi	2
İnönü Üniversitesi	2
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	1
Afyon Kocatepe Üniversitesi	1

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü	1
Harran Üniversitesi	1
Aksaray Üniversitesi	1
İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi	3
Kırıkkale Üniversitesi	1
Akdeniz Üniversitesi	2
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi	1
Kırklareli Üniversitesi	1
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	1
Bursa Uludağ Üniversitesi	1
Sakarya Üniversitesi	1
Kocaeli Üniversitesi	1
Mersin Üniversitesi	1
Bezm-i Alem Vakıf Üniversitesi	1
Bahçeşehir Üniversitesi	1
Çankırı Karatekin Üniversitesi	1
Gebze Teknik Üniversitesi	1
Hitit Üniversitesi	1
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi	1
Dokuz Eylül Üniversitesi	1
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi	1
Pamukkale Üniversitesi	1
Bursa Teknik Üniversitesi	1
Mardin Artuklu Üniversitesi	1
Ankara Üniversitesi	1
Hasan Kalyoncu Üniversitesi	1
Dicle Üniversitesi	1

Lisansüstü tezlerin %11 oranında (15 tez) İstanbul Teknik Üniversitesi'nden, %9 oranında (12 tez) Yıldız Teknik Üniversitesi'nden, %5 oranında (6 tez) Marmara Üniversitesi'nden, geri kalan %75'lik kısım (93 tez) diğer üniversitelerden yayımlanmıştır. Yayımlanan tezlerin büyük bir kısmı İstanbul Teknik Üniversitesi'nden yayımlandığı görülmektedir.

4.5 Lisansüstü Tezlerin Yazıldığı Enstitülere Göre Dağılımı

Yeşil kimya alanında yapılan çalışmaların enstitülere göre dağılımı Şekil 4'te bulunmaktadır.

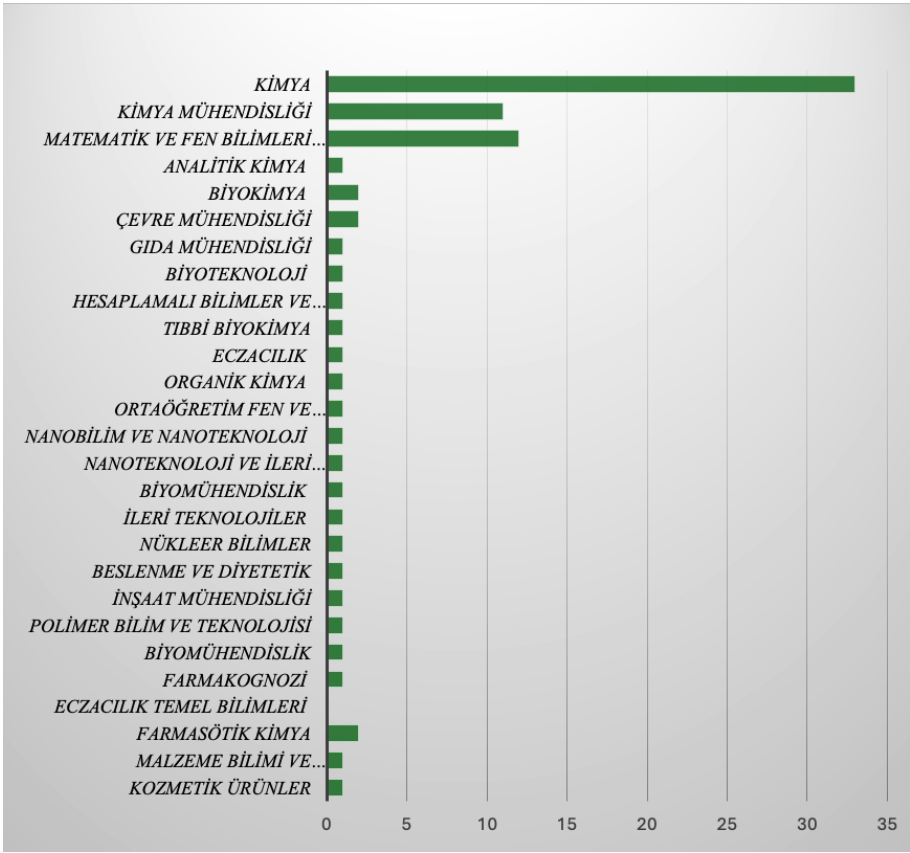


Şekil 4: Enstitülere göre dağılım

Lisansüstü tezlerin %65'lik (80 tez) kısmı Fen Bilimleri Enstitüsü'nde, %18'lik (22 tez) Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nde, %10'luk (12 tez) kısmı Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nde, %7'lik kısmı ise diğer enstitülerden yayımlanmıştır. Yeşil kimya ile ilgili akademik çalışmaların büyük bir kısmının Fen Bilimleri Enstitüsü'nde olduğu görülmektedir. Çalışmalar araştırma kapsamının yer aldığı kimya alanı ile yakından ilgili olduğundan kaynaklanmaktadır. Kimya alanının büyük bir kısmı fen bilimlerine girmesinden dolayı ve yeşil kimya konusunun kapsamı fen bilimleri ile yakından ilişkili olduğu için tezlerinde büyük bir çoğunluğu Fen Bilimleri Enstitüsü'nde gerçekleşmiştir.

4.6 Lisansüstü Tezlerin Yazıldıkları Ana Bilim Dallarına Göre Dağılımı

Yeşil kimya alanında yapılan çalışmaların ana bilim dallarına göre dağılımı Şekil 5'te bulunmaktadır.



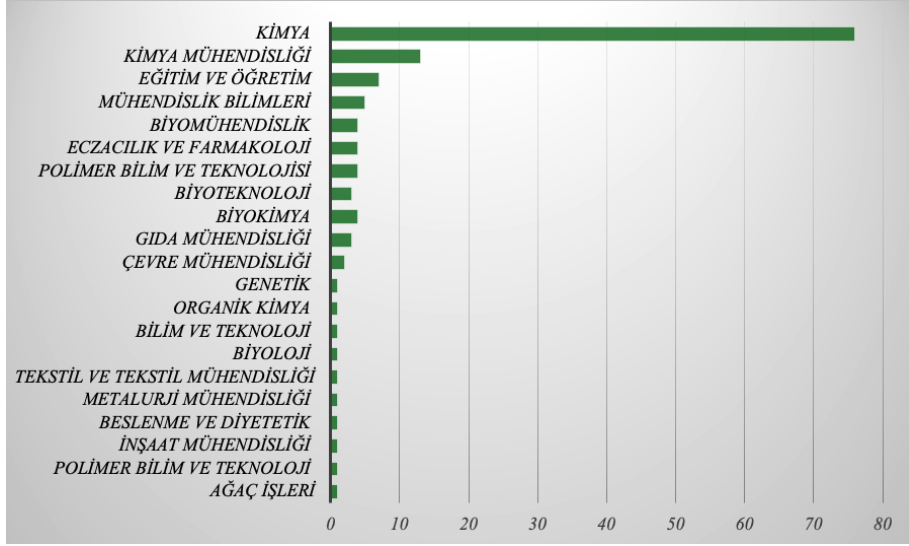
Şekil 5: Ana bilim dallarına göre dağılımı

Lisansüstü tezlerin %40 oranında (33 tez) Kimya Ana Bilim Dalı'na, %15 oranında (13 tez) Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı'na, %13 oranında (11 tez) Kimya Mühendisliği Ana Bilim Dalı'na ait olduğu görülmektedir. Yeşil kimya ile ilgili akademik çalışmaların büyük bir kısmının Kimya Ana Bilim Dalı'nda yayımlanmasının temel sebebi, kimya biliminin kapsamına girmesi olduğu düşünülmektedir. Kimya ana bilim dalı kapsamında Güngör (2021), kimya biliminin sürdürülebilirliğe dayalı yaklaşımlarından olan yeşil kimya prensipleri doğrultusunda gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada tercih edilen "Click kimyası" yöntemi; atom ekonomisi, güvenli kimyasal kullanımı ve basit saflaştırma işlemleri gibi yeşil kimyanın temel ilkeleriyle uyum göstermektedir. Ayrıca çok bileşenli tepkimeler (ÇBT) ve Passerini reaksiyonu gibi sentetik yöntemlerin kullanılması ile reaksiyon adımlarının azaltılması ve yan ürün oluşumunun en aza indirilmesini sağlayarak yeşil kimyanın verimlilik ve çevresel sorumluluğuna dayanarak yeşil kimya yaklaşımını desteklemektedir. Yan ürün oluşumunun azalmasıyla birlikte atık oluşumunun da önüne geçilerek çevresel etkiler minimuma indirmiştir.

Geçim (2020), Yeşil kimya ile sentezlenen seryum oksit nanoparçacıklar ile sular-
dan boyaların uzaklaştırılmasıyla oluşabilecek su kirliliğinin engellenebileceğini
ortaya koymuştur. Öztürk (2021), antioksidan kapasite tayini için yeşil nanotek-
nolojiye dayalı, çevre dostu, hızlı ve güvenilir bir analiz yöntemi geliştirmiştir.

4.7 Lisansüstü Tezlerin Yazıldıkları Konulara Göre Dağılımı

Yeşil kimya alanında yapılan çalışmaların konulara göre dağılımı Şekil 6'da
bulunmaktadır.

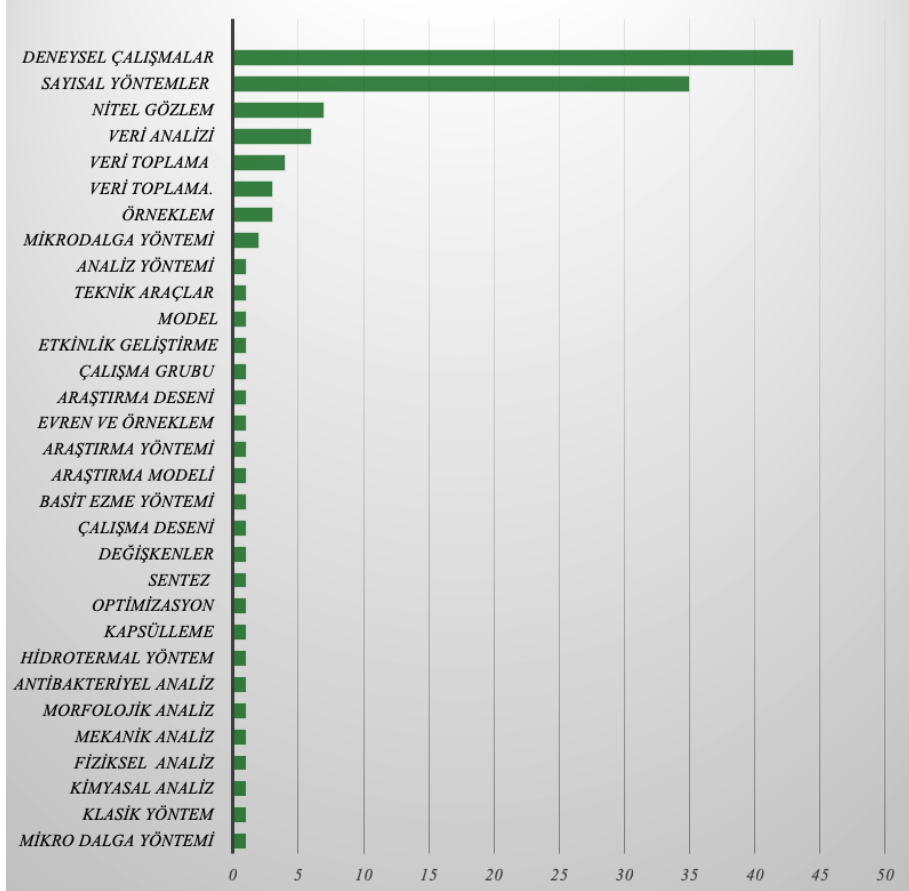


Şekil 6: Konulara göre dağılım

Lisansüstü tezlerin %56'lık kısmı (76 tez) kimya konusunda, %10'luk kısmı (13 tez) kimya mühendisliği konusunda, %5'lik kısmı (7 tez) eğitim ve öğretim konusunda, geriye kalan kısmında diğer konular yer almaktadır. Yeşil kimya isminden anlaşıldığı gibi kimya konusuyla yakından ilişkilidir. Kimya sürdürülebilirliği ve doğayı korumayı ön planda tutarak çevre dostu maddelerin üretiminin yapılabil-
leceği en doğru alandır. Kimya maddelerin birbiri arasındaki ilişkisini incelerken
en güvenilir ve en zararsız maddelerin üretimini sağlayabilir. Bu yüzden konuların
büyük bir kısmının kimya konusu ile ilgili olduğunu görmek oldukça normaldir.
Bu kapsamda yapılan çalışmaların büyük bir bölümünde doğaya ve insan sağ-
lığına zarar verebilecek maddelerin üretimi ve kullanımını azaltmak amacıyla
çevreye duyarlı yeni maddelerin ve bileşiklerin geliştirilmesine odaklanıldığı
görülmektedir. Oruç (2025), insan sağlığı açısından kritik bir öneme sahip olan
kanseri hücreleri üzerine gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada kanser tedavilerinde
kullanılmak üzere doğa dostu nanopartiküllerin antimikrobiyal etkileri araştırılmış-
tır. Dağlar (2020), polimerlerin hızlı, yüksek verimli ve çevre dostu yöntemlerle
sentezlenmiştir. Çalışma sürdürülebilir polimer sentez yöntemleri sunmaktadır.

4.8 Lisansüstü Tezlerin Araştırma Yöntemlerine Göre Dağılımı

Yeşil kimya alanında yapılan çalışmaların araştırma yöntemlerine göre dağılımı Şekil 7’de bulunmaktadır.



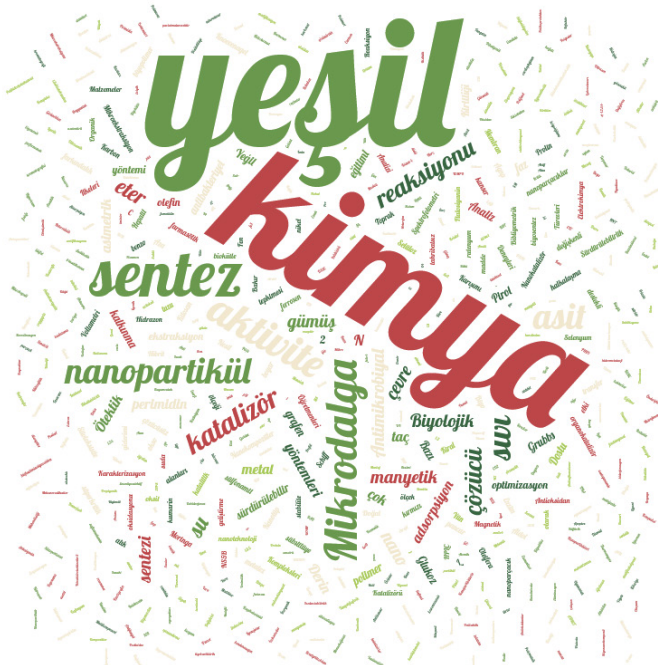
Şekil 7: Araştırma yöntemlerine göre dağılımı

Lisansüstü tezlerin %34'lük (43 tez) kısmı deneysel çalışmaları, %28'lük (35 tez) kısmı sayısal yöntemleri, %6'lık (7 tez) kısmı nitel gözlemi içermektedir. Deneysel çalışmalar olarak adlandırılan kısımda kimyasal maddelerin üretilmesi aşamalarında gerçekleşen yöntemler bulunmaktadır. Oruç (2025), çalışmasında deneysel çalışmalar kapsamında selenyum nanopartikül sentezini yapmıştır. Selenyum nanopartikül karakterizasyonu antimikrobiyal ve antifungal etkisini tiroit kanser hücresi üzerindeki etkisini incelemiştir. Biyokimya konusunda yapılan bu çalışma hastalığa yeni ve insan sağlığına zarar vermeyecek bir yöntem bulmak amaçlanmıştır. Sayısal yöntemler olarak adlandırılan kısımda ise belirli maddelerin belirli oranlarla karıştırılarak sayısal veriler elde edilmesini sağlayan çalışmalardır. Sayısal yöntem olarak adlandırılan kısımda nicel yöntem kulla-

nılmıştır. Demirkızak (2015), siklopropenyum aktivasyonlu tepkime kullanılarak yapmış olduğu çalışmada hesapsal yaklaşım olarak adlandırılan sayısal yöntemi kullanmıştır. Hür (2025), bazı dihidroksi akrilonitril türevlerinin sentezi karakterizasyonlarının incelenmesinde ve ekonomik yönden etkilerinin araştırılmasında sayısal yöntemlere başvurmuştur. Nitel gözlem olarak adlandırılan kısımda ise araştırma yöntemlerinde somut bir yöntem bulunmamaktadır.

4.9 Lisansüstü Tezlerin Anahtar Kelime Bulutu

Yapılan çalışmada öncelikli kullanılan kavramları belirginleştirerek anahtar kelimelerin metin içindeki sıklıkları göz önünde bulundurularak literatürde araştırmanın odak noktasının net bir şekilde görülebilmesi amacıyla hazırlanmıştır. Daha hızlı ve anlaşılır bir görsel sunmak için <https://www.worldclouds.com/> üzerinden oluşturulan kelime bulutu Şekil 8’de verilmiştir.



Şekil 8: Anahtar kelime bulutu

Anahtar kelimeler arasında en sık kullanılanlar "Yeşil Kimya", "Sentez", "Nanopartikül", "Katalizör", "Mikrodalga", "Biyolojik", "Çevre" ve "Reaksiyon" olmuştur. İncelenen lisansüstü tezlerin büyük bir çoğunluğunun anahtar kelimesi "Yeşil Kimya" olarak belirlenmiştir. Anahtar kelimeleri içerisinde "Yeşil Kimya" kavramını içeren çalışmaların içerikleri kapsamında bazı örnekler verilebilir. Geçim (2020), çalışmasında metilen mavisi içeren atık suların çevre dostu

fotokatalitik süreçlerde yeşil kimya prensiplerine uygun olarak sentezlenmiş seryum oksit nanoparçacıkların kullanımını ele alarak yeşil kimya alanına katkı sağlamaktadır. Yılmaz (2023), tek bir kapta tiyobarbitürik asit, glukoz ve çeşitli amino asitler kullanılarak kaynaşmış heteroksilik pirimidin yapısına sahip üç yeni bileşik sentezlenmiştir. Yeni bileşik yönteminin tek bir kapta gerçekleşmesiyle yan ürün oluşumunun azaltılması sağlanarak atık oluşumu engellenmiştir. Atık oluşumunun engellenmesiyle çevre kirliliği önlenmiştir. Kıraylar (2020), çevre dostu katalizörler kullanarak sürdürülebilir enerji depolama gerçekleştirerek yeşil kimya alanını desteklemektedir. Sekmen (2019), metal partiküllerin çevre dostu biyosentezi ve elektrot modifikasyonunda kullanımıyla yeşil kimyanın prensiplerine uygun sürdürülebilir nanoteknolojik çözümler sunmuştur. Özkan (2019), Dimitri üzümünün özütü kullanılarak çevre dostu yöntemlerle gümüş nanopartikül sentezlemiştir. Yardan (2024), mikrodalga yöntemiyle asetoguanamin türevi taç eter bileşiklerinin elde edilmesiyle yeşil kimya alanına katkı sağlamıştır. Korkmaz (2013), mikrodalga sentezi yöntemi kullanılarak çevre dostu ve verimli metal organik kafes bileşiklerinin geliştirilmesini amaçlamıştır. Efil (2010), çözücü olmadan gerçekleştirilen imin sentezi ile enerji ve zaman tasarrufu yaparak yeşil kimya ilkelerine uygun çevre dostu ve verimli bir yöntem geliştirmiştir.

5. Sonuç ve Öneriler

Yeşil kimya, doğayı ve doğada yaşayan canlıların hayatını tehdit eden maddelerin üretimini ve kullanımını minimum seviyede tutarak gelecek nesillere daha yeşil bir dünya bırakmayı amaçlamaktadır. Bu konuda birçok bilimsel çalışma gerçekleştirilmiştir. Canlıların hayatını tehdit eden her türlü maddenin alternatifi olarak daha sağlıklı maddeler üretilmeye başlanmıştır. Üretilen bu maddelerin birçoğu yenilenebilir maddelerdir. Bu sayede hem canlıların hayatını tehdit eden unsurlar ortadan kalkıyor hem doğanın daha temiz kalması amaçlanıyor. Yenilenebilir maddeler ile yenilenebilir enerji eldesi de sağlanmaktadır. Bu sayede doğa dostu enerji eldesi de sağlanmış oluyor ve ülke ekonomisine katkı sağlamış olmaktadır.

Analiz sonuçları doğrultusunda 126 tez incelemesi gerçekleştirilmiştir. İncelenen tezlerden 97 tezin yüksek lisans tezi olduğu, 29 tezin doktora tezi olduğu görülmüştür. Yeşil kimya çalışması kapsamında incelenen lisansüstü tezlerin büyük bir çoğunluğu 2024 yılında yayımlanmıştır. En fazla tezin yayımlandığı üniversiteler %11 oranıyla İstanbul Teknik Üniversitesi ve %9 oranıyla Yıldız Teknik Üniversitesi olduğu görülmüştür. Birçok üniversite yer aldığı için çok geniş bir alana yayıldığı görülmektedir. Devlet üniversitelerine kıyasla vakıf üniversitelerinde yapılan çalışmalar daha sınırlı kaldığı görülmektedir. Devlet üniversiteleri yeşil kimya konusunda oldukça fazla çalışma yaptığı görülmüştür. İncelenen tezlerin yoğunluklu olarak Fen Bilimleri Enstitüsü doğrultusunda yapıldığı görülmüştür.

En çok Kimya Ana Bilim Dalı'nda gerçekleştiği görülmüştür. Doktora süreci daha uzun ve daha geniş kapsamlı bir araştırma yapılmasından ve literatüre yeni kazandırılan bir konu olmasından kaynaklı olarak çok fazla doktora tezine rastlanılmamıştır.

Yeşil kimya konusu birçok makaleye de araştırma konusu olmuştur. Birbirinden farklı birçok ana bilim dalının araştırma konusu olarak yer alması kapsama alanının oldukça geniş olduğunu göstermektedir. Yeni bir konu fakat gerek sürdürülebilirlik gerek insan sağlığı gerekse çevre dostu maddelerin üretimi açısından oldukça önemlidir. Özellikle son birkaç yıldır küresel ısınma ile gezegenimize oldukça zarar veriyoruz. Özellikle bu sebeplerden dolayı yeşil kimya bugün ve gelecek için oldukça önemlidir. Gelecek nesillere daha iyi bir dünya bırakma konusunda oldukça önemli bir rol oynamaktadır.

Yeşil kimya konusu ile ilgili araştırmaların artması oldukça önemlidir. Bu konuda daha fazla çalışma yapılabilir. Yapılan makalelerin sayısı arttırılabilir. Yapılan araştırmalar yoluyla daha fazla çevre dostu madde üretimi sağlanabilir. İnsan ve doğaya zarar veren maddelerin yerine daha güvenilir maddelerin üretimi sağlanarak zararlı maddelerin kullanımı ve üretimi minimum seviyeye indirilebilir.

Bu çalışma ile yeşil kimya konusunda literatüre yenilikçi bakış açısı kazandırılması amaçlanmıştır. Yapılan araştırmalar doğrultusunda yeşil kimya alanında daha önce bibliyometrik bir analiz çalışması yapılmadığı tespit edilmiştir. Yapılan çalışmanın gelecek çalışmalara referans kaynağı olması amaçlanmaktadır.

Kaynaklar

Aksungur, B. N., Sever, H., Güven, E., Eren, T. (2024). İnsansız Hava Araçları Konulu Lisansüstü Tezlerin Bibliyometrik Analizi. Türkiye İnsansız Hava Araçları Dergisi, 6(1), 21-29. <https://doi.org/10.51534/tiha.1478605>

Ayaz, N., Türkmen, B. M. (2018). Yöresel Yiyecekleri Konu Alan Lisansüstü Tezlerin Bibliyometrik Analizi. Gastroia: Journal of Gastronomy And Travel Research, 2(1), 22-38. <https://doi.org/10.32958/gastoria.411345>

Beşel, F., Yardımcıoğlu, F. (2017). Maliye Dergisi'nin Bibliyometrik Analizi: 2007-2016 dönemi. Maliye Dergisi, 172, 133-151.

Eren, T., Gündüz, H. (2024). Kent Dirençliliği Konusunda Yapılan Lisansüstü Tezlerin Bibliyometrik Analizi. Resilience, 8(1), 73-82. <https://doi.org/10.32569/resilience.1440796>

Evliyaoğlu, N. E. (2019). Bitki özütü kullanılarak sentezlenmiş nanoparçacıkların sulardan ağır metal gideriminde kullanımı. Yüksek Lisans tezi, Konya Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Konya.

Güneş, S. G., Gündoğdu, K., Aksu, H. S. (2022). ULAKBİM Tarafından Taranan Ulusal Hakemli Dergilerde Yayımlanmış Gönüllü Turizm Konulu Makalelerin Bibliyometrik Analizi. *GSI Journals Serie A: Advancements in Tourism Recreation and Sports Sciences*, 5(1), 1-15. <https://doi.org/10.53353/atrss.980788>

Hotamışlı, M., Efe, D. (2015). Duygusal Zekâ ve Liderlik İlişkisi Bağlamındaki Çalışmaların Bibliyometrik Analiz ile İncelenmesi. *Çukurova Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(1), 101-121.

Martí, A. R., Soriano, D. R., Marqués, D. P. (2016). A bibliometric analysis of social entrepreneurship. *Journal of Business Research*, 69(5), 1651-1655. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.10.033>

Mora, L., Deakin, M., & Reid, A. (2019). Combining Co-Citation Clustering And Text-Based Analysis To Reveal The Main Development Paths Of Smart Cities. *Technological Forecasting And Social Change*, 142, 56-69.

Nunen, K. V., Li, J., Reniers, G., Ponnet, K. (2018). Bibliometric analysis of safety culture research. *Safety Science*, 108, 248-258. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.08.011>

Oruç, G. (2025). Yeşil sentez metoduyla selenyum nanopartiküllerin karakterizasyonu antimikrobiyal ve antifungal etkisi ile tiroit kanser hücresi üzerindeki etkilerinin moleküler düzeyde açıklanması. Yüksek Lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Özden, M. (2007). Kimya Öğretmenlerinin Kimya Öğretiminde Karşılaştıkları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(22), 40-53.

Öztürk, N., Kurutkan, M. N., "Kalite Yönetiminin Bibliyometrik Analiz Yöntemi ile İncelenmesi", *Journal of Innovative Healthcare Practices*, vol. 1, no. 1, pp. 1-13, 2020.

Peşin, V.Z., Yamane, L.H. & Siman, R.R. Akıllı bibliometri: Bilim Haritalama Ve Bibliyometrik Analizin Entegre Bir Yöntemi. *Scientometrics* 127, 3695-3718 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11192-022-04406-6>

Pınarcı, E. Ş., Vuruşkan, C. T., Güven, E., Eren, T. (2024). Türkiye’de Ekip Çizelgeleme Konulu Lisansüstü Tezlerin Bibliyometrik Analizi. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 9(2), 118-130. <https://doi.org/10.46578/humder.1509219>

Savrun, B., Mutlu, H. M. (2019). Kent Lojistiği Üzerine Bibliyometrik Analiz. *Kent Akademisi*, 12(2), 364-386. <https://doi.org/10.35674/kent.534729>

Seyran, F. (2021). İşyeri Şiddeti Çalışmalarının Bibliyometrik Analizi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 17(36), 2868-2889. <https://doi.org/10.26466/opus.885707>

Sogut, O., & Çelebi, B. (2020). Daha Temiz Analizler: Yeşil Kimya. *Duzce University Journal of Science and Technology*, 8(1), 160-175.

- Taşkın, C., Güven, E., Eren, T. (2025). Portföy Yönetimi Literatürüne Yönelik Bir Bibliyometrik Analiz. Muhasebe Ve Finans İncelemeleri Dergisi, 8(1), 170-184. <https://doi.org/10.32951/mufider.1598710>
- Tekin, M., Öztürk, D., Bahar, İ. (2021). Tersine lojistiğin bibliyometrik analizi. Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13(3), 87-100.
- Topal, B., Öztürk, B., Güven, E., Eren, T. (2025). Dijital Pazarlama Konulu Lisansüstü Tezlerin Bibliyometrik Analizi. Uluslararası Halkla İlişkiler Ve Reklam Çalışmaları Dergisi, 8(1), 109-136. <https://doi.org/10.61766/hire.1614988>
- Topaloğlu, S., Genel, Y., Bakırcı, H. (2023). Yeşil Kimya Farkındalık Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. Journal of Computer and Education Research, 11(22), 744-766. <https://doi.org/10.18009/jcer.1337234>
- Yeksan, Ö., Akbaba, A. (2019). Sürdürülebilir Turizm Makalelerinin Bibliyometrik Analizi. Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi, 3(2), 220-231.
- Zeren, D., Kaya, N. (2020). Dijital Pazarlama: Ulusal Yazının Bibliyometrik Analizi. Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 17(1), 35-52.