

Şule HÜDAVERDİ¹, Tuğba DEDE², Yusuf Bera SANLI³, Emel GÜVEN⁴, Tamer EREN^{5*}

Yazışma yazarı:

Tamer EREN,
tamereren@gmail.com

Referans:

Hüdaverdi, Ş., Dede, T., Sanlı, Y.B., Güven, E., Eren, T. (2025). Lisansüstü Tezlerin Bibliyometrik Analizi: Elektronik Atık, *Çevre, İklim ve Sürdürülebilirlik* (26)1, 17-24.

Makale Gönderimi : 27 OCAK 2025
Online Kabul : 27 MART 2025
Online Basım : 14 NİSAN 2025

¹Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yahşihan, Kırıkkale, Türkiye. ORCID: 0009-0001-4774-9671

²Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yahşihan, Kırıkkale, Türkiye. ORCID: 0009-0007-5030-8443

³Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yahşihan, Kırıkkale, Türkiye. ORCID: 0009-0003-7577-6671

⁴Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yahşihan, Kırıkkale, Türkiye. ORCID: 0000-0001-6106-9720

⁵Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yahşihan, Kırıkkale, Türkiye. ORCID: 0000-0001-5282-3138

Özet E-atık, teknolojinin hızla ilerlemesi ve tüketim alışkanlıklarındaki değişiklikler nedeniyle dünya çapında önemli bir çevresel sorun haline gelmiştir. Bu çalışma, "e-atık" anahtar kelimesiyle gerçekleştirilen bibliyometrik analiz sonuçlarını sunmaktadır. Yüksek Öğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezi (YÖKTEZ) arşivindeki 88 lisansüstü tez üzerine yapılan karşılaştırmalı veriler analiz edilerek yorumlanmıştır. Elektronik atık konusunda yapılan analizde, en fazla tez yayımının 2023 yılında %20,45 (18 tez) yazılarak gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Üniversite türlerine göre en çok tezin devlet üniversitelerinde %90 (79 tez) oranında yayımlandığı belirlenmiştir. Devlet üniversiteleri arasında en fazla yayımın İstanbul Teknik Üniversitesi'nde %10,22 9 (tez) oranında yapıldığı tespit edilmiştir. Elektronik atık alanındaki araştırmaların en yoğun olduğu kurumlar Fen Bilimleri Enstitüsü %69,31 (61 tez) ve Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı %28,40 (25 tez) olarak incelenmiştir. Çevre mühendisliği alanındaki yayınlar oldukça fazladır. Araştırma yöntemi olarak ise en çok nicel yöntemlerin kullanıldığı görülmüştür. Bu çalışma, elektronik atık konusundaki gelecekteki lisansüstü tezlere rehberlik etmeyi amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Elektronik atık, bibliyometrik analiz, lisansüstü tezler

Bibliometric Analysis of Graduate Theses: Electronic Waste

Abstract E-waste has become a significant environmental issue worldwide due to the rapid advancement of technology and changes in consumption habits. This study presents the results of a bibliometric analysis conducted using the keyword "e-waste." A comparative analysis of data from 88 graduate theses in the Higher Education Council's National Thesis Center (YÖKTEZ) archive was performed and discussed. In the analysis of electronic waste, it was observed that the highest number of theses was published in 2023, accounting for 20.45% (18 theses). According to university types, the majority of theses, 90% (79 theses), were published by state universities. Among state universities, Istanbul Technical University had the highest publication rate, with 10.22% (9 theses). The institutions with the most research in the field of electronic waste were the Institute of Science with 69.31% (61 theses) and the Department of Environmental Engineering with 28.40% (25 theses). There is a significant number of publications in the field of environmental engineering. As for the research methods, it was observed that quantitative methods were the most commonly used. This study aims to guide future graduate theses on electronic waste.

Keywords: E-waste, bibliometric analysis, graduate theses

1. Giriş

Teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte, tüketim alışkanlıkları da hızla değişmektedir ve bu değişimle birlikte yeni atık türleri ortaya çıkmaktadır. Bunlardan biri, elektrikli ve elektronik atıklardır. Günümüzde, teknolojinin sürekli olarak daha hızlı, verimli, şık ve ekonomik olma eğilimleri sayesinde kullanılan elektronik cihazlar, kullanım amacına göre genellikle 1 ila 6 yıl içinde işlevsizlik durumu veya tamirinin yeni bir ürün almaktan daha pahalı olması gibi sorunlarla karşılaşmaktadır (Çiftlik vd., 2009). Bilgisayarlar, çoğu zararlı olan 1.000'den fazla farklı malzeme kullanılarak üretilir ve bu durum, yılda yaklaşık 20 ila 50 milyon ton arasında olduğu tahmin edilen e-atık miktarına ciddi bir katkıda bulunur. E-atık sorunuyla mücadele etmek için birçok ülke; çevre dostu tasarımı, sürdürülebilir üretim yöntemleri, üreticilerin sorumluluklarını genişletme, ürün etiketleme ve standartlaştırma, geri dönüşüm, yeniden üretim gibi çeşitli yaklaşımlar benimsemiştir (Herat, 2007).

Elektrikli ve elektronik atıklar, doğru bir şekilde yönetilmediğinde, içerdikleri zararlı bileşenler nedeniyle insan sağlığı ve çevre için ciddi riskler yaratabilir. Robinson, elektronik atıkların sağlıksız yöntemlerle geri dönüştürüldüğü alanlarda, yakınlardaki nehir suyunda kurşun (Pb) seviyesinin, normal bir nehirdeki seviyenin 4 katına çıktığını belirtmiştir (Salihoğlu ve Kahraman 2016). Ha ve diğer araştırmacılar ise, elektronik atık geri dönüşüm tesislerine yakın bölgelerden aldıkları hava örneklerinde, kurşun (Pb), bakır (Cu) ve çinko (Zn) seviyelerinin, elektronik atık geri dönüşümü yapılmayan bölgelere göre 5 kat daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir (Salihoğlu ve Kahraman, 2016). Bunun dışında, elektronik atıklar bakır, gümüş, altın, paladyum gibi değerli metallerin yanı sıra cam, plastik gibi geri kazanılabilir materyalleri de içermektedir. Elektronik atıkların doğru bir şekilde geri dönüştürülmesi, çevresel zararları azaltırken, bu değerli bileşenlerin ekonomiye kazandırılmasını sağlar (Salihoğlu ve Kahraman, 2016). Kurşun, civa, kadmiyum, krom gibi ağır metaller, toprakta birikerek yer altı suyuna karışabilir ve içme suyu kaynaklarını kirlenme tehlikesi yaratabilmektedir. Katı atık depolama alanlarında, kurşunun yaklaşık %40'ının elektronik atıklardan kaynaklandığı öngörülmektedir. Depolama alanlarında yeterli önlem alınmadığı takdirde, atıklar içindeki krom gibi maddeler su kaynaklarına sızarak çevresel kirliliğe yol açmaktadır (Yılmaz, 2006). Elektronik atık hızlı teknoloji gelişimi ve artan tüketim ile birlikte dünya genelinde önemli çevresel ve ekonomik sorunlardan biri haline gelmiştir. Elektronik atık, içerdikleri zararlı kimyasal maddeler ve değerli metaller nedeniyle doğru bir şekilde yönetilmediğinde çevre kirliliğine yol açmakta, geri dönüşüm süreçleri ise bu atıkların kaynağında büyük bir potansiyel barındırmaktadır.

E-atık hammaddelerinin toplam değerinin yaklaşık 57,0 milyar dolar olduğu tahmin edilmekte, ancak bunun yalnızca 10,0 milyar dolarlık kısmı sürdürülebilir yöntemlerle geri dönüştürülmekte ve 15 milyon ton CO₂ salımı dengelenebilmektedir. E-atık işleme süreçlerinde en büyük zorluklar arasında atıkların toplanması, ayrıştırılması ve homojen olmaması, düşük enerji yoğunluğu, artan atık miktarı, emisyonların önlenmesi ve maliyet etkin geri dönüşüm yöntemlerinin bulunması yer almaktadır. Dünya genelinde yalnızca 78 ülkede e-atıkla ilgili yasal düzenlemeler mevcut olup, bu düzenlemeler birçok bölgede etkili bir şekilde uygulanmamaktadır. Güneydoğu Asya ve Kuzey Afrika gibi gelişmekte olan ülkelerde ise e-atık mevzuatları ya çok sınırlıdır ya da hiç bulunmamaktadır. Bu durum, döngüsel ekonomi hedeflerine ulaşabilmesi için ülkelere özgü standartlar ve yasalar oluşturulması, halkın bilinçlendirilmesi, bu yasaların etkin bir şekilde uygulanması ve uygun maliyetli

Bu çalışmanın amacı, elektronik atık ve elektronik atıkların geri dönüşümü araştırma eğilimlerinin bibliyometrik bir incelemesini sunmaktır. Elektronik atık alanındaki araştırmaların ve yayım performansının değerlendirilmesine ve alan hakkında farkındalık kazandırılmasına katkı sağlamak amaçlanmaktadır. Ayrıca elektronik atık konusunda gelecekte hazırlanacak olan lisansüstü tezler için mevcut durumun ortaya konulması hedeflenmektedir. Böylelikle son dönemlerde giderek önemli hale gelen elektronik atık konusunda yapılacak çalışmalara destek sağlanacağı düşünülmektedir.

2. Kavramsal Çerçeve

1917'de Cole ve Eales, karşılaştırmalı anatomi tarihi üzerine yapılan çalışmaları 1550-1860 yılları arasında inceleyerek, araştırma alanının mevcut gelişimini bibliyometrik analiz ile ilk kez ortaya koyan araştırmacılar arasındadır (McLennan, 2022). "Bibliometric" terimi, Yunanca ve Latince kökenli olan "biblio" ve "metric" kelimelerinin birleşiminden oluşur; "biblio" kitap veya belgelere, "metric" ise ölçüm anlamına gelir. Bu nedenle, "bibliometric" kelimesi kitap veya belgelere ilişkin bir ölçüm birimini ifade eder (Al ve Coştur, 2022). Bibliyometri, özünde sayım yapmaya dayalı bir inceleme alanı olarak belirtilmektedir. Bibliyometrik çalışmalar, belirli özelliklere sahip belgelerin veya yayımların analiz edilmesine dayanır ve bilimsel iletişime ilgili çeşitli bulguların elde edilmesini sağlar (Alabay, 2011). Akademik çalışmalar, farklı alanlarda ve konularda birçok bibliyometrik analiz yapılmıştır. Zeren ve Kaya (2020), TR Dizin ve Ulusal Tez Merkezi (YÖKTEZ) veri tabanlarında yapılan tarama sonucunda, anahtar kelimelerinde dijital pazarlama ile ilgili kavramlara yer verilen toplam 334 çalışma seçilerek bibliyometrik analiz yapmışlardır. Savrun ve Mutlu (2019), ISI Web of Science ve Scopus veri tabanlarının çevrimiçi sürümlerinde "city logistics" anahtar kelimesiyle başlıklarında arama yapılan kitap, makale ve konferans bildirilerini inceleyip bibliyometrik analiz yapmışlardır. Eren ve Gündüz (2024), YÖKTEZ veri tabanında yer alan "kent dirençliliği" ile ilgili yapılan çalışmaları bibliyometrik açıdan incelemişlerdir. Öztürk ve Kurutkan (2020), Web of Science veri tabanında belirlenen arama stratejisiyle ulaşılan 1372 makale, kelime madenciliği, atıf analizi ve bibliyometrik eşleştirme yöntemleriyle incelemişlerdir. Yeksan ve Akbaba (2019), Makalelerin yayımlandığı dergiler, yayınlanma yılları, sayfa ve yazar sayıları gibi parametreler kullanılarak bir analiz yapmışlardır. Bu kapsamda, Social Science Citation Index verilerinden faydalanılmış ve Journal of Sustainable Tourism ile Sustainability gibi dergiler taranarak toplamda 288 makale değerlendirilerek bibliyometrik analiz yapmışlardır. Karagöz ve Ardıç (2019), 2013-2018 yılları arasında Ana Dili Eğitimi Dergisi'nde yayımlanan makaleler, bibliyometrik özellikler açısından analiz etmişlerdir. Güven ve Eren (2024), YÖKTEZ veri tabanında yer alan "Endüstriyel Kaza" ile ilgili yapılan çalışmaları bibliyometrik açıdan incelemişlerdir. Doğan vd., (2021), liderlik tarzlarının Web of Science veri tabanında SSCI, SCI-EXPANDED ve A&HCI atıf indekslerinde yer alan makaleler inceleyerek bibliyometrik analiz gerçekleştirmişlerdir. Öçal (2023), 1999-2022 yılları arasında YÖKTEZ internet sitesinde yer alan ve konteyner taşımacılığı konusunu ele alan lisansüstü tezler, bibliyometrik analizle incelemiştir. Avcı ve Kurudayıoğlu (2022), Web of Science (WoS) veri tabanında "İki Dillilik" ve "Türkçe" kelimelerinin birlikte geçtiği bir arama yapmışlar, sonuçta bulunan 223 çalışma bibliyometrik analizle incelemişlerdir. Murathan vd., (2020), fiziksel aktivite anahtar kelimesi adı altında YÖKTEZ'de araştırma yapmışlardır. Tarama sonucunda 453 tez bulunmuş, bu tezlerden erişim izni olan 416'sı araştırmaya dahil edilerek bibliyometrik analiz yapmışlardır. Duran ve

Çevre, İklim ve Sürdürülebilirlik

Çelikkaya (2019), YÖK Ulusal Tez Merkezinin" veri tabanından lojistik anahtar kelimesi tarayarak 529 çalışmaya ulaşmış bibliyometrik analiz yapmışlardır. Saf (2023), popülizm ve sosyal medyayla ilgili çalışmaların bibliyometrik analizini yapmıştır. Sarıhan (2024), afet iletişimi alanında Türkiye'de yapılan çalışmaların bibliyometrik analizini gerçekleştiren bir çalışma yapmıştır. Bu araştırma, Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (ULAKBİM) ve YÖKTEZ veri tabanlarında afet iletişimi konusuyla ilgili makale ve lisansüstü tezleri incelemiştir. Tekin vd. (2021), Web of Science (WOS) veri tabanından elde edilen tersine lojistik konusundaki 182 makaleyi inceleyerek bibliyometrik analiz yapmışlardır. Yılmaz (2017), restoranlarda bahşiş ile ilgili yayınlanan makalelerin bibliyometrik analizini yapmıştır. Aksungur vd. (2024) YÖKTEZ'de 2014-2023 yılları arasında yapılan insansız hava araçlarına dair çalışmaları bibliyometrik açıdan incelemişlerdir. Sanlı vd. (2024), YÖKTEZ arşivindeki siber güvenlik anahtar kelimesi ile 408 lisansüstü tez ile ilgili bibliyometrik analiz sunmuşlardır. Pınarcı (2024) YÖKTEZ arşivindeki Ekip Çizelgeleme anahtar kelimesiyle yazılan lisansüstü tezleri bibliyometrik analiz yöntemiyle incelemektedir.

Bu çalışmada YÖKTEZ'de bulunan lisansüstü tezlerin, yıllara, üniversite türüne, üniversitelere, enstitülerine, ana bilim dallarına, konularına, araştırma yöntemlerine ve anahtar kelimelerine göre inceleme yapılmıştır. Çalışma YÖKTEZ veri tabanında yer alan tezleri inceleyerek ileride yazılabilecek tez çalışmaları için yol gösterici olmayı hedeflemektedir. Elektronik atık kapsamında farklı konularda çalışmalar yapılmış olsa da tezlerin mevcut durumunu inceleyen bibliyometrik bir analiz bulunmamaktadır. Bu bibliyometrik analiz mevcut durumu ortaya koyarak elektronik atık konusunda gerçekleştirilecek lisansüstü tez çalışmalarına destek olmayı amaçlamaktadır.

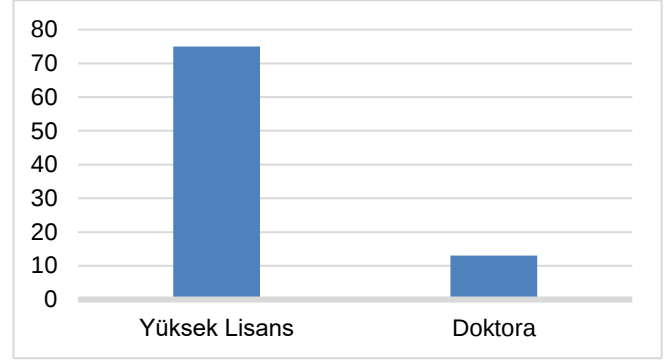
3. Yöntem

Bu çalışmada, tüm lisansüstü tezlerde "Elektronik Atık" alanında hazırlananlar incelenmiştir. İncelemenin yapılabilmesi için YÖKTEZ'in tez tarama motorunda anahtar kelime bölümüne "Elektronik Atık" yazılmıştır. Arama motorunda aranılacak alan olarak "özet" seçilmiştir. Tarama sırasında herhangi bir yıl sınırlaması yapılmamıştır. Elektronik atık konusunda ilk çalışma 2005 yılında gerçekleştirilmiş olup 10.12.2024 yılına kadar olan çalışmalar analize dahil edilmiştir. Çalışma sadece YÖKTEZ tabanında bulunan ulusal tezleri kapsamaktadır. Tezlerin yıllara göre dağılımı, yayımlandığı üniversite, yayımlandığı enstitü, ilgili anabilim dalı, tezin araştırma yöntemi, tezin konusu, tez türü, tez yılı, tezin çözüm yöntemi, anahtar kelimeler olarak sıralanan kriterler belirlenmiştir. Derleme işleminde Microsoft Excel tablolaama aracı kullanılmıştır.

4. Bulgular

4.1. Tez türlerine göre dağılım

Elektronik atık alanında gerçekleştirilen 88 tezin yıllara göre yayımlanan tez türü sayıları Şekil 1'de verilmiştir.

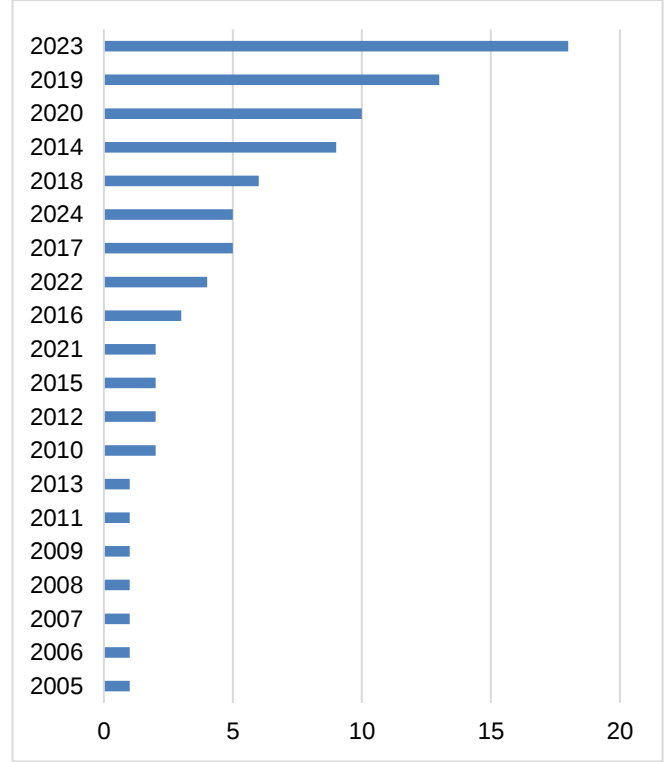


Şekil 1. Tez türlerine göre dağılımı.

Lisansüstü tezlerin %85,22'si (75 tez) yüksek lisans ve %14,77'si (13 tez) doktora tezidir.

4.2. Lisansüstü tezlerin yıllara göre dağılım

Elektronik atık alanında gerçekleştirilen 88 tezin yıllara göre yayımlanan tez sayıları Şekil 2'de verilmiştir.



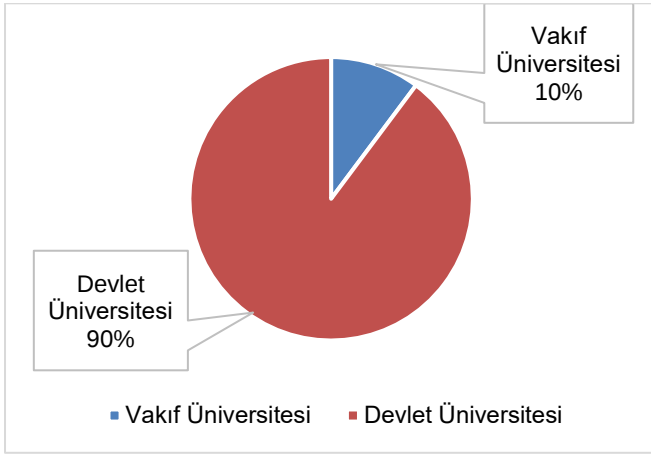
Şekil 2. Lisansüstü tezlerin yıllara göre dağılımı.

Lisansüstü tezlerin %20,45'i (18 tez) 2023 yılında, %14,77'si (13 tez) 2019 yılında, %11,36'sı (10 tez) 2020 yılında, %10,22'si (9 tez) 2014 yılında, %6,81'i (6 tez) 2018 yılında, %5,68'i (5 tez) 2024 yılında, yayımlanmıştır ve %30,68'i (27 tez) diğer yıllarda yayımlanmıştır.

Elektronik atık ile ilgili yazılan tezler en çok 2023 yılında yazılmıştır bunun sebebi teknolojik gelişmeler, çevresel kaygıların artması, ekonomik fırsatların çoğalması, yasal düzenlemeler ve pandemi gibi faktörler olması muhtemeldir.

4.3. Üniversite türüne göre dağılım

Elektronik atık konulu lisansüstü tezlerin üniversite türlerine göre dağılımı Şekil 3'te verilmiştir.

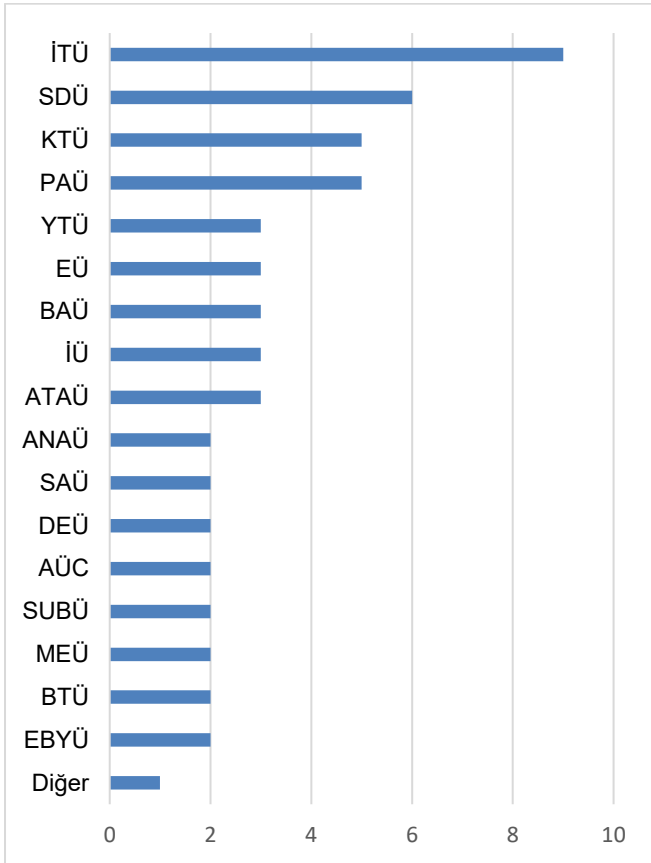


Şekil 3. Üniversite türüne göre dağılımı.

Yayımlanan tezlerin %90'ı (79 tez) devlet üniversitesi ve %10'u (9 tez) vakıf üniversitesi olduğu gözlemlenmiştir.

4.4. Üniversitelere göre dağılım

Elektronik atık alanında gerçekleştirilen 88 tezin üniversitelerde yayımlanan tez sayıları Şekil 4'te verilmiştir.

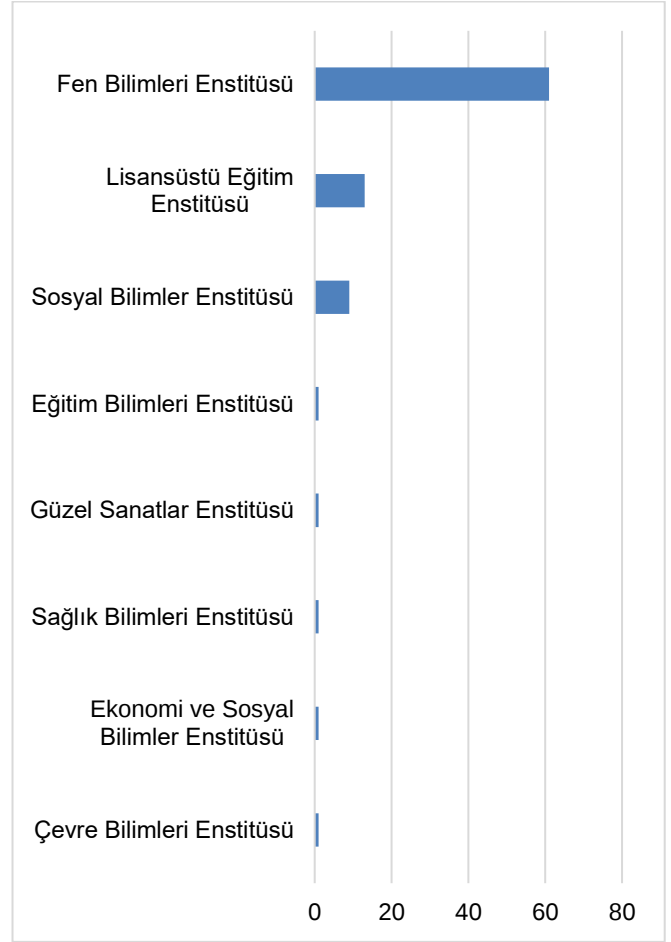


Şekil 4. Üniversitelere göre dağılımı.

Lisansüstü tezlerin %10,22'si (9 tez) İstanbul Teknik Üniversitesi'nde, %6,81'i (6 tez) Süleyman Demirel Üniversitesi'nde, %5,68'i (5 tez) Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde, %5,68'i (5 tez) Pamukkale Üniversitesi'nde yayımlanmıştır. %71,59'u (63 tez) farklı üniversitelerde yayımlanmıştır. Grafikte belirtilen diğer kategorisindeki üniversiteler ise her biri 1'er tez yayımlanmıştır. Bu üniversiteler; Antalya Bilim Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Yaşar Üniversitesi, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi'dir.

4.5. Enstitülere göre dağılım

Elektronik atık konusunda yayımlanan lisansüstü tezlerin enstitülere göre dağılımı Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 5. Enstitülere göre dağılımı.

Lisansüstü tezlerin %69,31'i (61 tez) Fen Bilimleri Enstitüsü'nde, %10,22'si (9 tez) Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde, %14,77'si (13 tez) Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nde ve %5,68'i (5 tez) diğer enstitülerde yayımlanmıştır. Lisansüstü eğitim, çok geniş bir alanı kapsar. Bu eğitim, sadece mühendislik, fen bilimleri, sosyal bilimler gibi geleneksel alanları değil, aynı zamanda sanat, tasarım, işletme, hukuk, sağlık bilimleri ve daha birçok disiplini içerir. Lisansüstü enstitülerindeki bazı programlar, disiplinler arası bir yaklaşımla tasarlanmış olabilir. Bu, öğrencilerin birden fazla alanda bilgi edinmesini ve birden fazla disiplinden yöntemler kullanarak problem çözmelerini sağlar. Bu tür programlar, öğrencilere geniş bir bakış açısı kazandırabilir. Ayrıca, öğrencilere projelerinin yönetimi ve raporlama konusunda da yol gösterir ve farklı alanlarda uzmanlık kazanma şansı verir ve kariyer hedeflerine uygun programlar sunabilir.

Elektronik atıklar, elektronik cihazlar ve bileşenlerinin geri dönüşümü, çevresel etkileri ve kimyasal bileşimleri gibi konular doğrudan fen bilimleri alanı ile ilgilidir bu sebeple fen bilimleri enstitüsü oranı yüksek olabilir.

4.6. Ana bilim dallarına göre dağılım

Ana bilim dallarına göre elektronik atık konusunda yayımlanan tez sayıları Şekil 6'da verilmiştir.



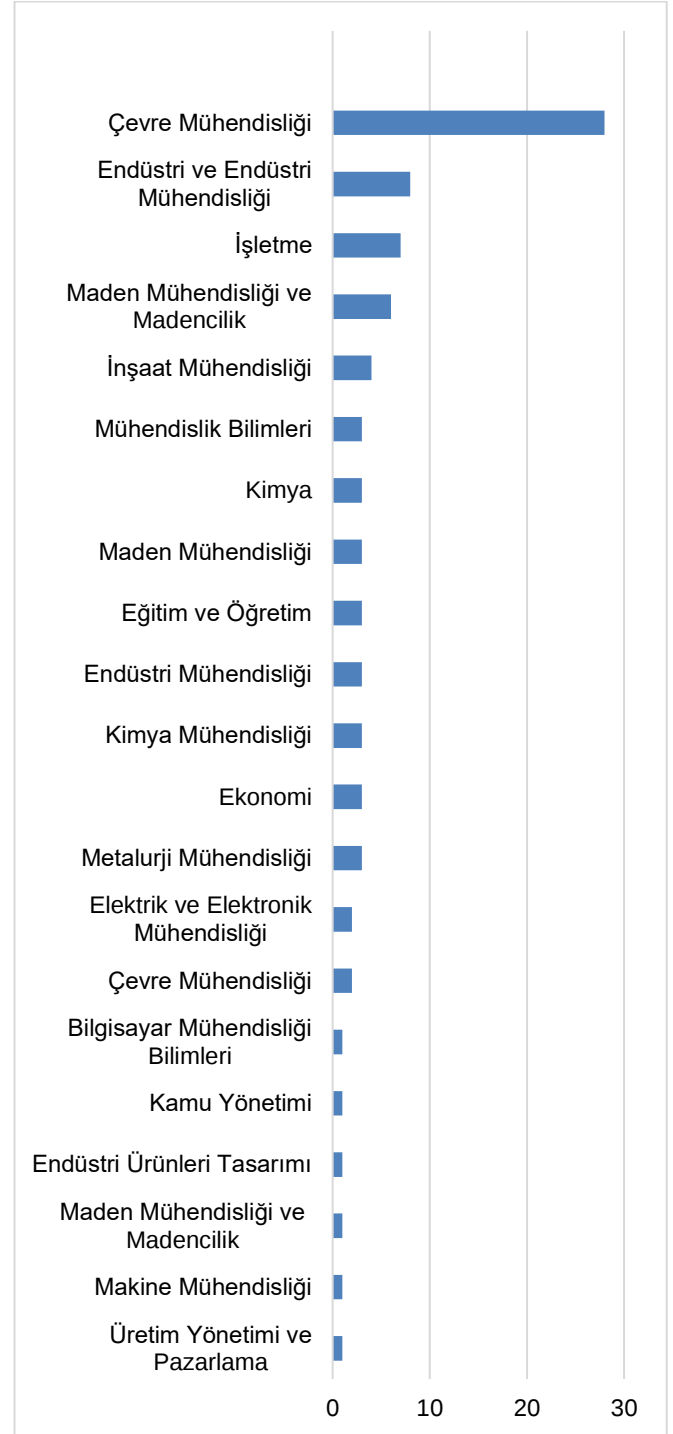
Şekil 6. Ana bilim dallarına göre dağılımı.

Lisansüstü tezlerin %28,40'ı (25 tez) Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı'nda, %10,22'si (9 tez) Maden Mühendisliği Ana Bilim Dalı'nda %10,22'si (9 tez) Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı'nda, %3,4'ü (3 tez) İşletme Ana Bilim Dalı'nda yayımlanırken %47,72'si (42 tez) diğer ana bilim dallarında yayımlanmıştır. Çevre mühendisliği, elektronik atıkların çevresel etkilerini azaltmaya yönelik çözümler üretmek ve geri dönüşüm süreçlerini optimize etmek konusunda önemli bir rol oynamaktadır bu sebeple en fazla tez çevre mühendisliği ana bilim dalında yazılmış olabilir. Elektronik atıkların çevresel kirliliğe ve toprağa zarar vermesi, içerdikleri bazı maddeler nedeniyle insan sağlığını tehdit etmesi, dünya çapında teknoloji kullanımının artması, sürdürülebilir kalkınma ve ekotasarım ilkeleriyle doğrudan ilişkili olması sebebiyle çevre mühendisliğini yakından ilgilendirir. E-atıkların çevreye olan etkilerini minimize etmek, kaynakları verimli kullanmak ve sağlığı korumak için uygun yönetim stratejileri geliştirmek,

çevre mühendislerinin görevleri arasındadır. Bu nedenle e-atık konusu çevre mühendisliği için kritik bir öneme sahiptir ve bu alanda sürdürülebilir çözümler geliştirmek, çevre mühendislerinin en önemli görevlerinden biri olabilir.

4.7. Konulara göre dağılım

Elektronik atık konusunda yayımlanan tezlerin konulara göre dağılımı Şekil 7'de gösterilmiştir.



Şekil 7. Konulara göre dağılımı.

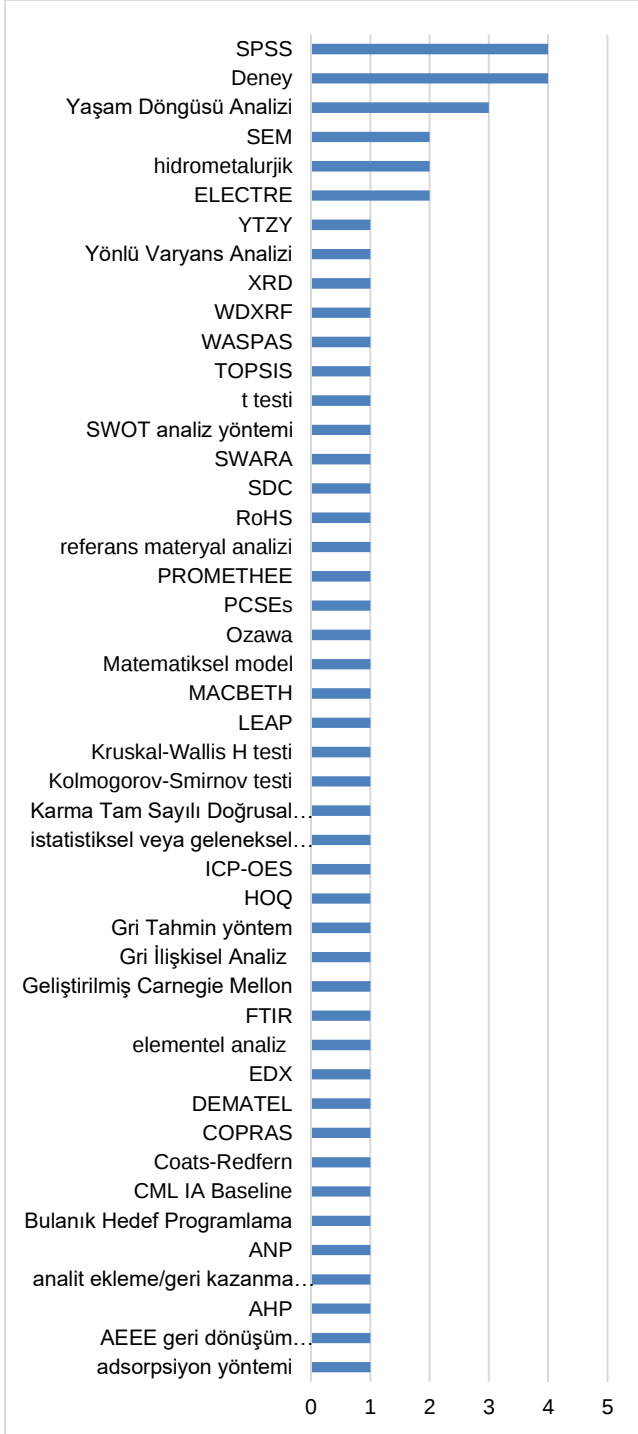
Lisansüstü tezlerin %31,81'i (28 tez) Çevre Mühendisliği, %9,09'u (8 tez) Endüstri ve Endüstri Mühendisliği, %7,95'i (7 tez) işletme, %6,81'i (6 tez) Maden Mühendisliği ve Madencilik konularında yayım yapılırken %44,31'i (39 tez) diğer konularda yapmıştır.

Elektronik atıkların geri dönüşümü, çevre mühendisliğinin en önemli çalışma alanlarından biridir bu sebeple en fazla tez

sayısı çevre mühendisliği sayısı olabilir.

4.8. Lisansüstü tezlerin yöntem dağılımı

Lisansüstü tezlerin elektronik atık alanında araştırma yöntemi dağılımı Şekil 8'de gösterilmiştir.



Şekil 8. Lisansüstü tezlerin yöntem dağılımı.

Elektronik atıkla ilgili çalışmaların araştırma yöntemine göre dağılımı gösterilmiştir. Tezlerin %4,54'i (4 tez) SPSS yöntemiyle, %4,54'ü (4 tez) deney yöntemiyle, %3,40'ı (3 tez) yaşam döngüsü analizi yöntemiyle ve %87,5'i (77 tez) diğer yöntemlerle araştırıldığı gözlemlenmiştir. SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), istatistiksel analizler yapmak için yaygın olarak kullanılan bir yazılım paketidir. AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci), çok kriterli karar verme problemlerini çözmek için kullanılan bir yöntemdir. AHP, 1970'lerde Prof. Thomas L. Saaty tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntem, karar vericilerin karmaşık kararlar alırken farklı

kriterleri ve alternatifleri değerlendirmelerine yardımcı olur. ANP (Analitik Ağ Süreci), çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden birisidir ve, AHP'nin bir uzantısı olarak geliştirilmiştir. MACBETH (Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique), çok kriterli karar verme yöntemlerinden birisidir ve özellikle alternatiflerin farklı kriterlere göre değerlendirilmesi gerektiğinde kullanılır. PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation), çok kriterli karar verme yöntemlerinden biridir ve alternatiflerin tercih sırasını belirlemek için kullanılır. ICP-OES (Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectroscopy), İndüktif Bağlantılı Plazma Optik Emisyon Spektrometresi olarak bilinen bir analiz yöntemidir. Bu yöntem, özellikle kimyasal analizlerde, özellikle sıvı numunelerdeki elementlerin konsantrasyonlarını belirlemek için kullanılır. Şahan (2016), kıymetli ve nadir toprak metallerin içerisindeki miktarları ICP-OES cihazı kullanılarak ölçülmüştür. Kumaş (2023), çalışmasının analizinde SPSS programını kullanmıştır.

4.9. Lisansüstü tezlerde kullanılan anahtar kelimeler

Lisansüstü tezlerde kullanılan anahtar kelimeler ile ilgili "Word Cloud Generator" üzerinden oluşturulan kelime bulutu Şekil 9'da verilmiştir.



Şekil 9. Lisansüstü tezlerde kullanılan anahtar kelimeler.

Lisansüstü tezlerde kullanılan anahtar kelimelerin %9,95'i (20 kelime) atık, %6,46'sı (13 tekrar) elektronik, %3,98'i (8 tekrar) geri, %3,48'i (7 tekrar) metal, %2,98'i (6 tekrar) e-atık kelimeleri kullanılırken %73,13'ünde (147 tekrar) diğer kelimeler görülmektedir.

5. Sonuç

Bibliyometrik analizlerde elektronik atık ile ilgili tezlerin türleri, yayımlanma yılları, üniversite ve türleri, enstitüler, ana bilim dalları, araştırma yöntemleri, konuları ve anahtar kelimeleri yönünden analizleri yapılarak geleceğe yönelik yapılacak çalışmalara katkı sağlanması hedeflenmiştir. Özellikle mevcut durum ortaya koyularak lisansüstü tezler için gelecekte hazırlanacak çalışmalara destek vermek hedeflenmiştir. Bu çalışma, lisansüstü tezlerin siber güvenlik alanındaki çalışmaları Microsoft Excel tablolama aracı kullanılarak derlemiştir. Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi veri tabanında 2005 yılından 2024 yılına kadar yer alan elektronik atık

anahtar kelimesi başlığı altında yayımlanan tezlerin bibliyometrik analizi yapılmıştır ve toplam 88 tez yayımı incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre, 2023 yılında en fazla tez yayımlandığı görülmüştür. Elektronik atık ile ilgili yazılan tezler en çok 2023 yılında yazılmıştır bunun sebebi teknolojik gelişmeler, çevresel kaygıların artması, ekonomik fırsatların çoğalması, yasal düzenlemeler ve pandemi gibi faktörler olması olasıdır. Teknolojik gelişmeler de bu yıl hızlanmış olup birçok ürün piyasaya sunulmuştur. Bu durumun da e atığın ortaya çıkmasını hızlandırmış olması muhtemeldir. Üniversite türlerine göre en çok tez, devlet üniversitelerinde yayımlanmıştır. Devlet üniversiteleri arasında ise en fazla yayım İstanbul Teknik Üniversitesi'nde yapılmıştır. Elektronik atık konusunda yapılan araştırmaların en yoğun olduğu alanlar Fen Bilimleri Enstitüsü ve Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı'dır. Çevre Mühendisliği alanında en fazla yayım yapılmış olup, araştırma yöntemi olarak da en çok nicel yöntemler kullanılmıştır. İncelenen çalışmaların anahtar kelimeleri analiz edilmiş olup en çok kullanılan kelimenin elektronik atık olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen bulguların, gelecekte elektronik atık ile ilgili gerçekleştirilecek çalışmalarda konu ile ilgili verilerin belirlenmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Analizde herhangi bir yıl kısıtlaması yapılmadan bütün tezler bibliyometrik analiz kapsamında değerlendirilmiştir.

6. Teşekkür ve Bilgi

Bu çalışma TÜBİTAK 2209-A - Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri tarafından desteklenmektedir.

Makale araştırma ve yayın etiğine uygun olarak hazırlanmıştır. Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

7.Kaynaklar

- Aksungur, B. N., Sever, H., Güven, E., & Eren, T. (2024).İnsansız Hava Araçları Konulu Lisansüstü Tezlerin Bibliyometrik Analizi. *Hava Araçları Dergisi*, 6(1), 21-29.
- Al, U., & Coştur, R. (2007). "Türk Psikoloji Dergisi'nin Bibliyometrik Profili". *Türk Kütüphaneciliği*, 21(2), 142-163.
- Alabay, M. N. (2011). Sosyal medyada tüketiciler ve Pazar bölümlere uygulamalar.
- Avcı, M., & Kurudayıoğlu, M. (2022). Türkçede iki dillilik çalışmalarının bibliyometrik analizi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 10(1), 252-265.
- Çiftlik, S., Handırı, İ., Beyhan, M., Akçıl, A. U., Ilgar, M., & Gönüllü, M. T. (2009). Elektrikli ve elektronik atıkların (e-atık) yönetimi, ekonomisi ve metal geri kazanım potansiyeli bakımından değerlendirilmesi Türkiye'de Katı Atık Yönetim Sempozyumu (Türkey 2009), YTÜ, 15-17.
- Doğan, T. G. B., Doğan, S., & Aykan, E. (2021). Liderlik tarzlarının bibliyometrik analizi. *Erciyes Akademi*, 35(1), 161-189.
- Duran, G., & Çelikkaya, S. (2019). Türkiye'de Lojistik Üzerine Yapılmış Lisansüstü Tezlerin Bibliyometrik Analizi. *GÜ İslahiye İİBF Uluslararası E-Dergi*, 3(3), 152-167.
- Eren, T., & Gündüz, H. (2024). Kent Dirençliliği Konusunda

Yapılan Lisansüstü Tezlerin Bibliyometrik Analizi. *Resilience*, 8(1), 73-82.

- Güven, E., & Eren, T. (2024). Endüstriyel kaza araştırmalarına yönelik bibliyometrik inceleme: tezler üzerine bir çalışma. *Karaelmas Journal of Occupational Health and Safety*, 8(2), 85-93.
- Herat, S. (2007). Sustainable Management Of electronic waste (e-waste). *Clean-Soil, Air, Water*, 35(4), 305-310.
- Karagöz, B., & Ardiç, İ. K. (2019). Ana Dili Eğitimi Dergisinde yayımlanan makalelerin bibliyometrik analizi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 7(2), 419-435.
- Kumaş, E. (2023). Trabzon ili e-atık potansiyeli ve farkındalık düzeylerinin belirlenmesi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi*.
- McLennan, M. (2020). The Global Risks Report 17th Edition, İsviçre,2020.
- Murathan, G., Murathan, F., & Bozyılan, E. (2020). "Fiziksel aktivite" konulu tezlerin bibliyometrik analizi (2002-2019). *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14(2), 158 -167.
- Öçal, B. (2023). Konteynır taşımacılığı alanında hazırlanan lisansüstü tezlerin bibliyometrik analizi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(85), 340-360.
- Öztürk, N., & Kurutkan, M. N. (2020). Kalite yönetiminin bibliyometrik analiz yöntemi ile incelenmesi. *Journal of Innovative Healthcare Practices*, 1(1), 1-13.
- 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.
- Saf, H. H. (2023). Popülizm ve sosyal medyayla ilgili çalışmaların bibliyometrik analizi. *Erciyes İletişim Dergisi*, 10(1), 283-304.
- Salihoğlu, G., & Kahraman, A. E. (2016). Türkiye'de elektrikli ve elektronik atık üretimi: Bursa örneği. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 21(2),95-106.
- Sanlı, Y. B., Baltacı, F., Güven, E., & Eren, T. (2024). Siber güvenlik çalışmaları üzerine bibliyometrik analiz. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 17(3), 223-229.
- Sarıhan, Z. (2024). Türkiye'de "afet iletişimi" temalı çalışmaların bibliyometrik çalışmaları. *Urban 21Journal*, 2(1), 10-23.
- Savrun, B., & Mutlu, H. M. (2019). Kent lojistiği üzerine bibliyometrik analiz. *Kent Akademisi*, 12(2), 364-386.
- Shahabuddin, M., Uddin, M. N., Chowdhury, J. I., Ahmed, S. F., Uddin, M. N., Mofijur, M., & Uddin, M. A. (2023). A review of the recent development, challenges, and opportunities of electronic waste (e-

waste). *International Journal of Environmental Science and Technology*, 20(4), 4513-4520.

Şahan, M. (2016). E-atıklardaki değerli ve nadir toprak metallerinin geri kazanım potansiyelinin değerlendirilmesi. Boğaziçi Üniversitesi.

Tekin, M., Öztürk, D., & Bahar, İ. (2021). Tersine lojistiğin bibliyometrik analizi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(3), 87-100.

Yeksan, Ö., & Akbaba, A. (2019). Sürdürülebilir turizm makalelerinin bibliyometrik analizi. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 220-231.

Yılmaz, E. (2006). Elektrikli ve elektronik atıkların geri kazanımı ve Muğla ili pilot proje uygulaması (Master's thesis, Sakarya Üniversitesi).

Yılmaz, G. (2017). Restoranlarda bahşiş ile ilgili yayınlanan makalelerin bibliyometrik analizi. *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*, 14(2), 65-79.

Zeren, D., & Kaya, N. (2020). Dijital pazarlama: Ulusal yazının bibliyometrik analizi. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(1), 35-52.