

İnsani Operasyonlarda İnsansız Hava Aracı (İHA) Kullanımı: Son On Yıla (2015-2024) İlişkin Bibliyometrik Analiz

Use of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) in Humanitarian Operations: Bibliometric Analysis of the Last Decade (2015-2024)

ÖZET

İnsansız hava araçları (İHA), son yıllarda insani yardım operasyonlarında giderek artan bir biçimde kullanılmakta ve afet yönetimi süreçlerinde kritik bir rol üstlenmektedir. Bu çalışma, 2015–2024 yılları arasında yayımlanan İngilizce akademik makalelere dayalı olarak, İHA'ların insani operasyonlardaki kullanımına ilişkin literatürü bibliyometrik yöntemle analiz etmektedir. Çalışmada, Scopus veri tabanında "humanitarian", "disaster" veya "emergency" terimleri ile birlikte "drone", "uav" veya "unmanned aerial" anahtar kelimelerini içeren yayınlar değerlendirilmiştir. Bibliyometrik analiz, R Studio ortamında *bibliometrix* paketi kullanılarak *biblioshiny* ara yüzü ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, literatürdeki yayın eğilimleri, en etkili yazarlar, iş birliği ağları, en sık kullanılan anahtar kelimeler ve kavramsal yapılar gibi boyutlarda literatürün mevcut durumunu ortaya koymaktadır. Bu çalışma, İHA'ların insani yardım bağlamındaki uygulamalarına dair bilimsel bilgi birikimini sistematik biçimde özetlemekte ve gelecekteki araştırmalar için yönlendirici öneriler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İnsansız Hava Araçları (İHA), İnsani Yardım, Afet Yönetimi, Bibliyometrik Analiz.

ABSTRACT

Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) have increasingly been adopted in humanitarian operations in recent years and have assumed a vital role in disaster management processes. This study conducts a bibliometric analysis of the academic literature published in English between 2015 and 2024, focusing on the use of UAVs in humanitarian operations. Publications containing the keywords "humanitarian", "disaster", or "emergency" in conjunction with "drone", "UAV", or "unmanned aerial" were extracted from the Scopus database. The bibliometric analysis was carried out using the *bibliometrix* package in R Studio through the *biblioshiny* interface. The findings present the current state of the literature in terms of publication trends, influential authors, collaboration networks, frequently used keywords, and conceptual structures. This study systematically summarizes the scientific knowledge on UAV applications in humanitarian contexts and offers insightful guidance for future research.

Keywords: Unmanned Aerial Vehicles (UAVs), Humanitarian Aid, Disaster Management, Bibliometric Analysis.

GİRİŞ

Son on yılda, İHA ya da diğer adıyla drone teknolojileri, hızlı bir gelişim göstererek birçok sektörde yaygın bir kullanım alanı bulmuştur (Upadrasta et al., 2025). Başlangıçta askeri amaçlarla geliştirilen bu teknolojiler, zamanla tarımdan lojistiğe, güvenlikten medya sektörüne kadar geniş bir yelpazede kullanılmaya başlanmıştır (Colajanni et al., 2023; Lee et al., 2022). Özellikle afet yönetimi ve insani yardım operasyonları bağlamında İHA'ların esnekliği, hız kapasitesi ve insan yaşamını tehlikeye atmadan görev yapabilme avantajı, onları önemli bir araç haline getirmiştir (Edwards et al., 2024; Kunovjanek & Wankmüller, 2021).

Büyük ölçekli afetlerden çok yüksek miktarlarda yardımın gerekli bölgelere acil bir şekilde ulaştırılması büyük önem arz etmektedir (van Steenbergen et al., 2023). İnsani yardım zincirinde bağış toplama, tedarik, depolama ve dağıtım aşamaları zincirleme bir yapı olarak tanımlanmakta ve özellikle afet dönemlerinde bu zincirin kırılması operasyonel başarıyı doğrudan etkilemektedir (Ekmekci, 2023). İHA'lar, yol altyapısının hasar gördüğü ya da ulaşımın mümkün olmadığı durumlarda alternatif bir dağıtım kanalı sunarak, geleneksel kara taşımacılığının karşılaştığı birçok engeli aşmaktadır (Kunovjanek & Wankmüller, 2021; Ghelichi et al., 2022). Bu bağlamda, İHA'lar acil yardım malzemelerinin ulaşımı, coğrafi keşif, yapı hasar analizi, arama-kurtarma gibi birçok kritik görevde kullanılmaktadır (Sopha et al., 2024; Rejeb et al., 2021; Ayamga et al., 2021). Ayrıca, insani yardım amaçlı İHA uygulamalarında sağlık hizmetlerine erişim, tıbbi numune ve ilaç taşımacılığı gibi alanlarda da önemli ilerlemeler kaydedilmiştir (Euchi, 2021; Rejeb et al., 2023). Ayrıca, uzaktan algılama sistemleriyle bütünleşen dronelar, ani gelişen afetlerde hızlı veri toplanmasını sağlayarak afet yönetiminin dört temel aşaması olan zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme süreçlerine katkı sunmaktadır (Kucharczyk & Hugenholtz, 2021;

Nurullah Ekmekci¹

How to Cite This Article

Ekmekci, N. (2025). "İnsani Operasyonlarda İnsansız Hava Aracı (İHA) Kullanımı: Son On Yıla (2015-2024) İlişkin Bibliyometrik Analiz"

International Social Sciences Studies Journal, (e-ISSN:2587-1587) Vol:11, Issue:7; pp:1294-1306. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.16420525>

Arrival: 20 June 2025

Published: 26 July 2025

Social Sciences Studies Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Selçuk Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, Konya, Türkiye. Orcid No: 0000-0003-3125-9202

Aretoulaki et al., 2023). Bununla birlikte, bu teknolojilerin geniş ölçekte benimsenmesi sürecinde güvenlik, etik, mahremiyet ve yasal düzenlemeler gibi bazı zorluklar da öne çıkmaktadır (Wang et al., 2021; Fox, 2022).

İHA teknolojilerinin insani operasyonlardaki kullanımına dair artan akademik ilgiye rağmen, bu alandaki bilgi birikimi oldukça dağınık bir yapı arz etmektedir. Önceki çalışmalar, genellikle belirli vaka analizleri, teknolojik uygulamalar ya da operasyonel başarı hikâyelerine odaklanmış, alandaki genel tematik eğilimler ve gelişim dinamikleri sistematik biçimde ortaya konmamıştır (Syed Mohd Daud et al., 2022; Rejeb et al., 2022). Literatürde bu alanın birikimsel yapısının, iş birliği ağlarının ve tematik evriminin bütüncül bir analizine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum, literatürün kapsamlı bir bibliyometrik analizle değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır (Rejeb et al., 2022).

Bu çalışmanın temel amacı, son on yılda (2015–2024) yayımlanmış uluslararası akademik çalışmaları esas alarak, insani yardım operasyonlarında İHA kullanımına dair literatürün yapısal, tematik ve iş birliği temelli haritasını çıkarmaktır. Bibliyometrik analiz yöntemiyle gerçekleştirilen bu araştırma, bilimsel üretim hacmini, en etkili yayınları, anahtar kavram kümelerini ve ülke/kurum/yazar düzeyindeki katkıları sistematik olarak incelemektedir. Bu doğrultuda, araştırma alanının gelişim yönü, öne çıkan tematik alanları ve gelecek araştırmalar için barındırdığı boşluklar tespit edilmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın literatüre katkısı üç yönlüdür: İlk olarak, insani yardım ve İHA teknolojilerini bütüncül biçimde ele alan ilk bibliyometrik analizlerden biri olma niteliği taşımaktadır. İkinci olarak, literatürdeki tematik kümeleri ve bu kümeler arası ilişkileri görselleştirerek, araştırmacılara yön gösterici bir yapısal çerçeve sunmaktadır. Üçüncü olarak ise, akademik iş birliği ağlarının analizini yaparak, gelecekteki çok-disiplinli çalışmalar ve uluslararası ortaklıklar için stratejik bilgiler sağlamaktadır.

Çalışmanın geri kalanı şu şekilde yapılandırılmıştır: İkinci bölümde araştırmanın metodolojisi detaylandırılmıştır. Üçüncü bölümde analiz bulgularının sunulması takiben dördüncü bölümde bulgulara ilişkin tartışmaya yer verilmiştir. Beşinci ve son bölümde ise çalışmanın genel sonuçları ve öneriler yer almaktadır.

METODOLOJİ

Bu çalışmada, insani yardım faaliyetlerinde İHA kullanımına ilişkin yapılmış akademik yayınları analiz etmek amacıyla bibliyometrik analiz yöntemi kullanılmıştır. Bibliyometrik analiz, bilimsel yayınları sayısal ve istatistiksel yöntemlerle inceleyerek, belirli bir alandaki yazılı iletişimin evrimini, mevcut paradigma ve araştırma odaklarını ortaya koyan sistematik bir analiz ve görselleştirme yöntemidir (Aria vd., 2024; Rejeb vd., 2022). Bibliyometrik analizlerin sayesinde, literatürde yer alan birikimli bilimsel bilgi ve bu bilginin evrimsel ayrıntıları ortaya konabilir (Ateş & Konal Korkmaz, 2025).

Bu bağlamda, çalışmada Scopus veri tabanında yer alan ve son on yılda (2015-2024) yayımlanmış İngilizce dilindeki bilimsel makaleler analiz edilmiştir. Analize dâhil edilen yayınlar; başlık, özet ve anahtar kelimelerinde “humanitarian”, “disaster” ya da “emergency” terimlerinden en az biri ile birlikte “drone”, “drones”, “uav*” ya da “unmanned aerial*” ifadelerini içeren makalelerden oluşmaktadır. Veriler 14 Haziran 2025 tarihinde çekilmiştir. Scopus veri tabanında yapılan gelişmiş sorgu şu şekildedir:

TITLE-ABS-KEY ((humanitarian OR disaster OR emergency) AND (drone OR drones OR uav OR "unmanned aerial*")) AND PUBYEAR > 2014 AND PUBYEAR < 2025 AND (LIMIT-TO (SRCTYPE , "j")) AND (LIMIT-TO (PUBSTAGE , "final")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English"))*

Toplanan veri kümesi, açık kaynaklı R Studio yazılımı kullanılarak ve bibliometrix R paketi (Aria & Cuccurullo, 2017) aracılığıyla Biblioshiny arayüzünde analiz edilmiştir. Bu yöntem sayesinde, çalışmada literatürün temel temaları, kavramsal kümelenmeleri, atıf ilişkileri, iş birliği yapıları ve yıllara göre yayın eğilimleri görselleştirilerek değerlendirilmiştir. Böylece, insani operasyonlarda İHA kullanımına yönelik akademik eğilimlerin bütüncül bir perspektifle ortaya konması amaçlanmıştır.

BULGULAR

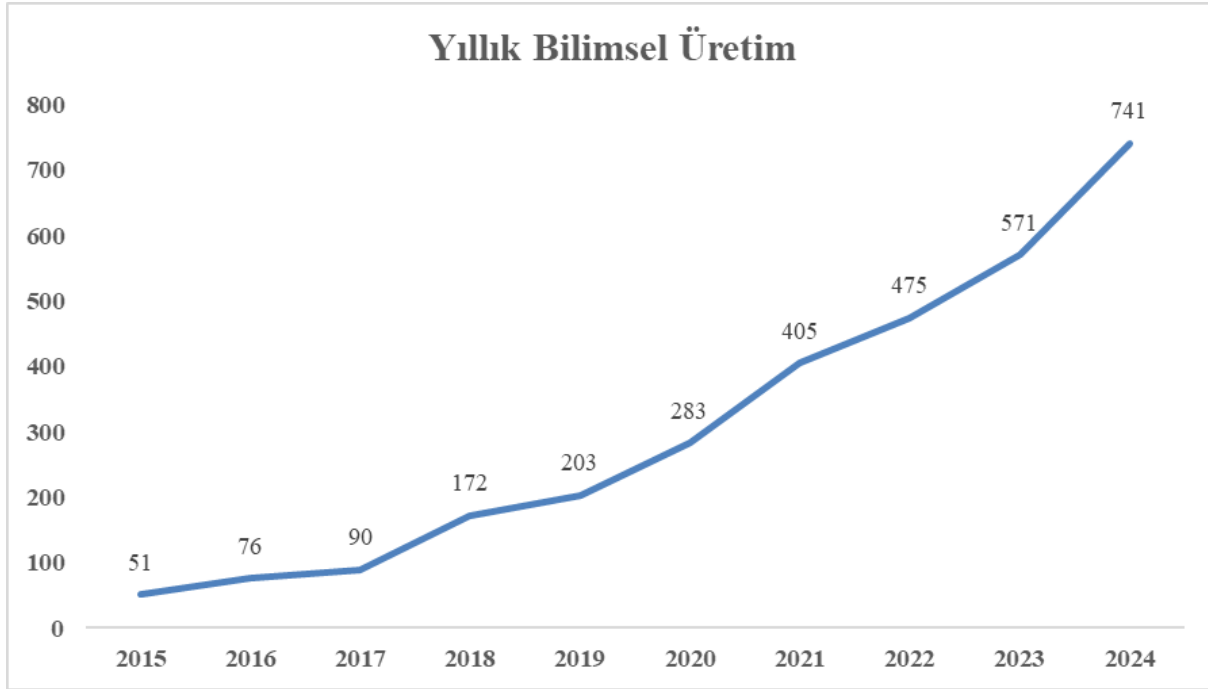
Yapılan sorgu neticesinde ilk aşamada ortaya çıkan sonuçlardan (3.112 makale) ele alınan konu ile alakalı olmayan çalışmalar (tıp ve biyoloji alanında yapılmış bazı çalışmalar) kapsam dışı bırakılarak 3.067 makale üzerine bibliyometrik analiz uygulanmıştır. Ayrıca çalışma kapsamında yapılan analizlerin sıhhatini artırmak için bazı anahtar kelimeler birleştirilmiştir (Tablo E1). Çalışma kapsamına dahil edilen makalelere ilişkin özet bilgiler Şekil 1’de yer almaktadır.



Şekil 1: Analize Dahil Edilen Çalışmalara İlişkin Açıklayıcı İstatistikler

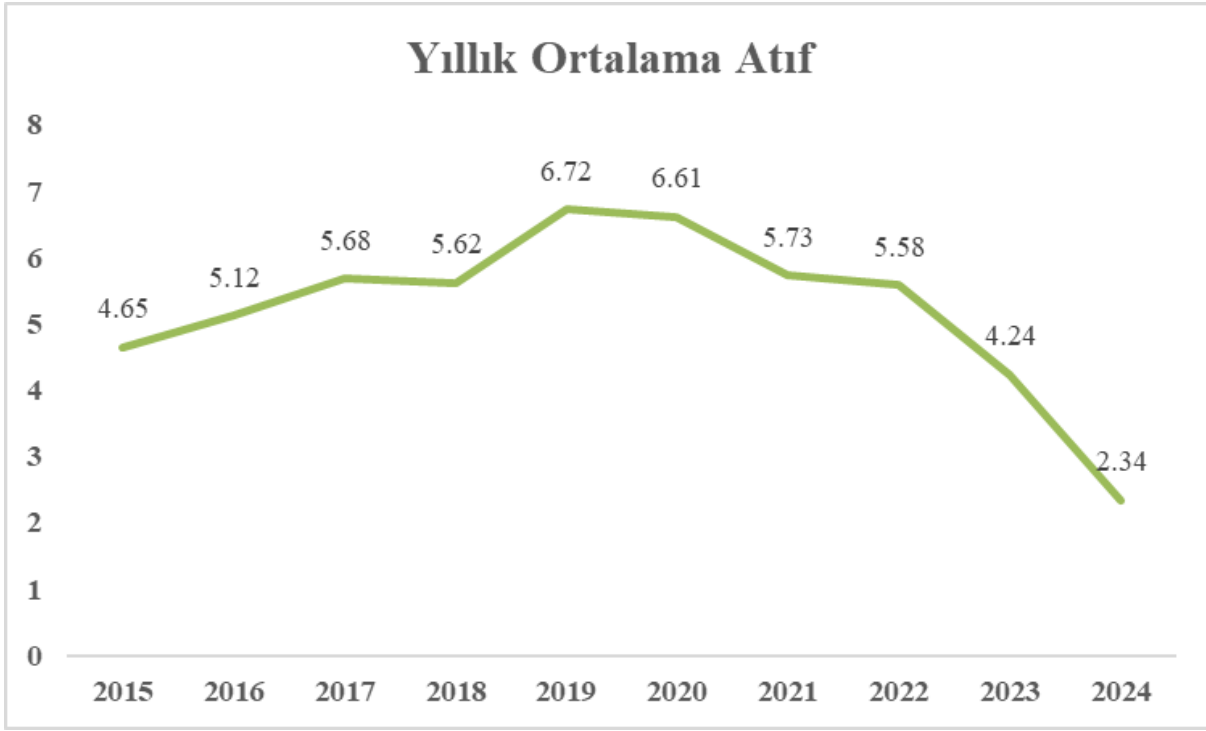
Şekil 1’de yer alan açıklayıcı istatistiklere göre, son on yılda (2015–2024) 980 farklı dergide toplam 3.067 adet makale yayınlanmış olup bu yayınlara 8.701 farklı yazar katkıda bulunmuştur. Makalelerin yıllık büyüme oranı %34,63 olarak hesaplanmış, bu da literatürdeki artan akademik ilgiyi yansıtmaktadır. Ortalama olarak her bir makalede 4,58 yazar yer almış ve makalelerin %28,79’u uluslararası iş birliğiyle kaleme alınmıştır. Ayrıca, analiz edilen yayınlarda toplam 8.297 yazar anahtar kelimesi kullanılmıştır. Yayınların ortalama yaşı 3,48 yıl olup, bu durum çalışmalara olan ilginin büyük ölçüde son yıllarda yoğunlaştığını göstermektedir. Yayın başına düşen ortalama atıf sayısı 23,66 ile dikkat çekici düzeydedir.

Şekil 2’de yer alan yıllık bilimsel üretime ilişkin verilere göre, 2015 yılında 51 olan makale sayısı, 2024 yılı itibariyle 741’e ulaşarak önemli bir artış göstermiştir. Veriler yıllık bazda düzenli bir artış eğilimi olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle 2018 yılından sonra makale üretimindeki artış belirgin hale gelmiş; 2020 sonrası ise yayın sayılarında hızlı bir ivmelenme gözlenmiştir. En yüksek yayın sayısı 741 ile 2024 yılına aittir. 10 yıllık dönemde toplam makale sayısı 3.067’ye ulaşmıştır.



Şekil 2: Yıllık Bilimsel Üretim İstatistikleri

Şekil 3’te yer alan yıllık ortalama atıf istatistiklerine göre, 2015 yılında ortalama 4,65 olan yıllık atıf sayısı, yıllar içinde artış göstererek 2019 yılında zirveye ulaşmış (6,72), ardından kademeli bir düşüş trendine girmiştir. 2023 yılında ortalama atıf 4,24, 2024 yılında ise yalnızca 2,34 olarak ölçülmüştür. Bu veriler, özellikle 2017–2020 yılları arasında yayımlanan çalışmaların atıf açısından daha yüksek etkiye sahip olduğunu göstermektedir.



Şekil 3: Yıllık Ortalama Atıf Sayıları

Tablo 1’de yer alan en çok makale yayınlayan dergiler listesine göre, 20 ve daha fazla yayın yapan ilk 14 dergide, toplamda 913 makale yayımlanmıştır. Bu dergilerin büyük çoğunluğu Q1 veya Q2 çeyrekliğinde yer almakta olup, yayınlar hem niceliksel hem de niteliksel açıdan çeşitlilik göstermektedir. *IEEE Access* ve *Sensors*, en çok yayının yapıldığı dergilerdir (128 makale), her ikisi de Q2 çeyrekliğinde olup etki faktörleri 3,4’tür. Yine oldukça fazla makalenin yayınlandığı *Remote Sensing* (Q1, JIF: 4,2) ve *Drones* (Q1, JIF: 4,4) gibi dergiler en üst çeyreklik dilimde yer almaktadır. En yüksek etki faktörü *IEEE Internet of Things Journal*’a aittir (Q1, JIF: 8,2; CiteScore: 16,3) ve bu dergi 90 adet makale yayınlamıştır. En çok yayın yapan dergilerden, *Expert Systems with Applications* (Q1, JIF: 7,5; CiteScore: 15,0), *Landslides* (13,4), *IEEE Transactions on Vehicular Technology* (Q1, JIF: 6,1; CiteScore: 12,1) ve *Landslides* (Q1, JIF: 5,8; CiteScore: 13,4) yüksek etki faktörüne sahip diğer dergiler olarak ön plana çıkmaktadır.

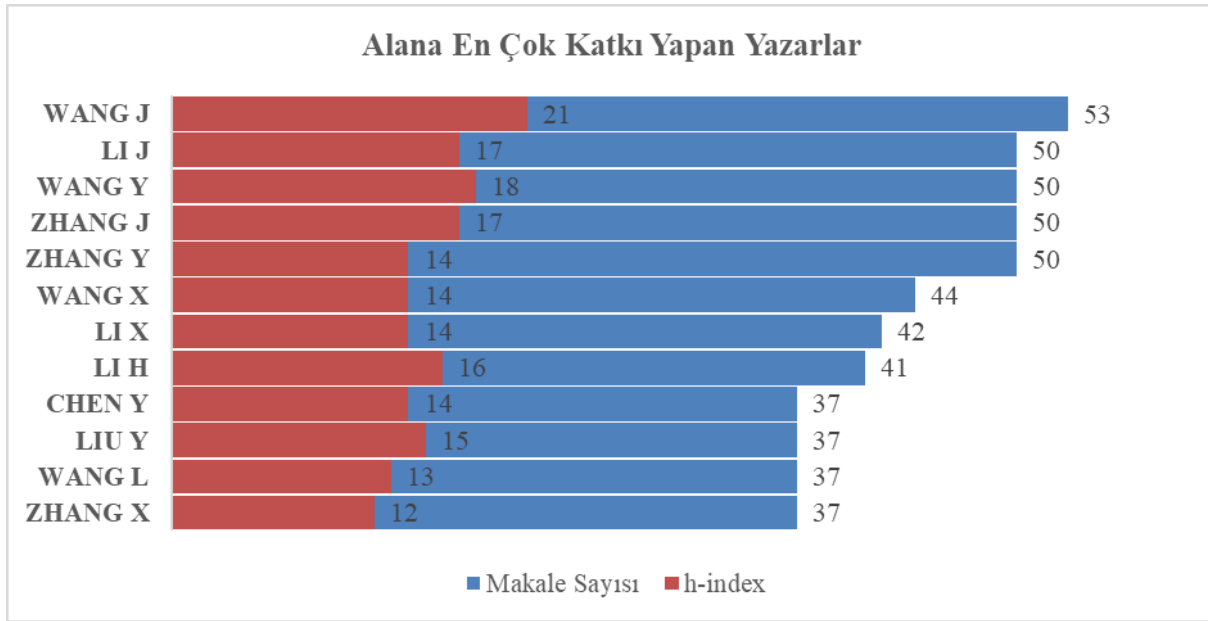
Tablo 1: Alana En Çok Katkı Yapan Dergiler

Dergiler	Makale	Q ^a	JIF ^b	% ^c	CS ^d
IEEE ACCESS	128	Q2	3.4	90%	9.0
SENSORS	128	Q2	3.4	88%	8.2
REMOTE SENSING	123	Q1	4.2	93%	8.6
DRONES	120	Q1	4.4	87%	7.4
IEEE INTERNET OF THINGS JOURNAL	90	Q1	8.2	97%	16.3
IEEE TRANSACTIONS ON VEHICULAR TECHNOLOGY	69	Q1	6.1	97%	12.1
APPLIED SCIENCES (SWITZERLAND)	66	Q1	2.5	79%	5.5
ELECTRONICS (SWITZERLAND)	42	Q2	2.6	79%	6.1
LANDSLIDES	28	Q1	5.8	96%	13.4
SUSTAINABILITY (SWITZERLAND)	28	Q2	3.2	90%	7.7
COMPUTER COMMUNICATIONS	27	Q1	4.5	91%	11.5
COMPUTER NETWORKS	23	Q1	4.4	87%	9.4
INTERNATIONAL JOURNAL OF DISASTER RISK REDUCTION	21	Q1	4.2	95%	8.5
EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS	20	Q1	7.5	97%	15

^a Clarivate Journal Citation Report 2023’e göre en yüksek çeyreklik dilimi / ^b Clarivate Journal Citation Report 2023’e göre Etki Faktörü / ^c CiteScore 2024’e göre en yüksek yüzdeler (persentil) değeri / ^d CiteScore 2024’e göre en yüksek CiteScore

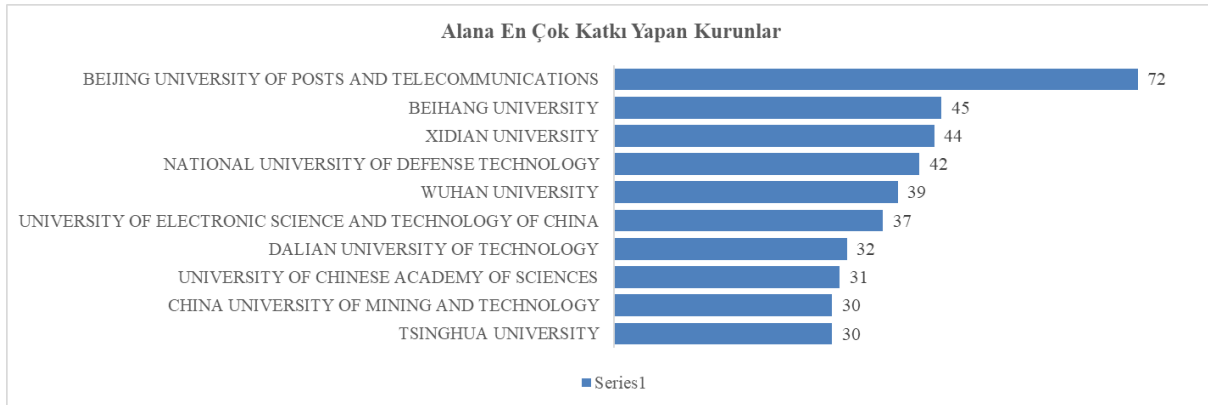
Kaynak: Clarivate (2023) ve Elsevier (2024)

Şekil 4’te alana en çok katkı yapan 13 yazarın makale sayıları ve h-indeksleri birlikte gösterilmiştir. En çok yayına sahip olan Wang J. (53 makale) aynı zamanda en yüksek h-indekse (21) sahip yazardır. Onu 50 makale ile takip eden Li J., Wang Y., Zhang J. ve Zhang Y. gibi yazarların h-indeksleri 17–18 arasında değişmektedir. H-indeksi görece daha düşük olan yazarlar arasında Zhang X (12) ve Wang L (13) yer almaktadır. Genel olarak, üretken yazarların h-indekslerinin yüksek olması bu yazarların hem niceliksel hem de niteliksel katkı sunduğunu göstermektedir.



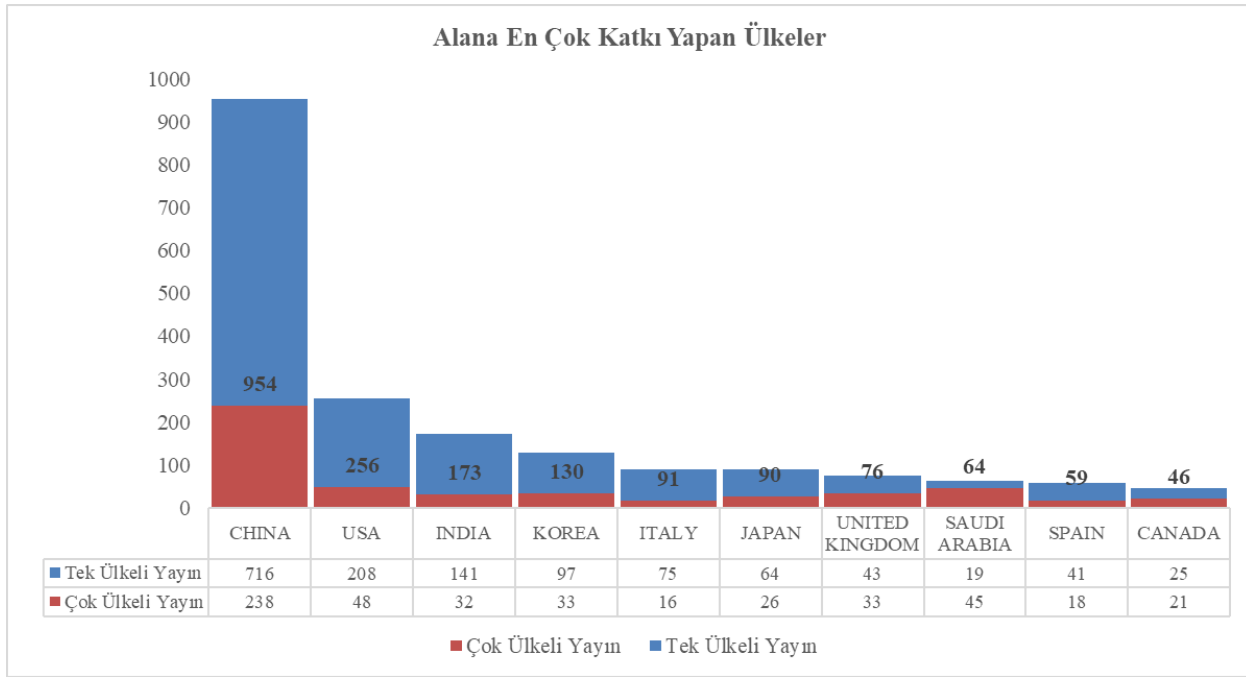
Şekil 4: Alana En Çok Katkı Yapan Yazarlar

Şekil 5'te, alana en fazla katkı sunan 10 kurumun yayın sayıları yer almaktadır. *Beijing University of Posts and Telecommunications*, 72 yayınlı belirgin bir şekilde listenin ilk sırasında yer almaktadır. Onu sırasıyla *Beihang University* (45 yayınlı), *Xidian University* (44) ve *National University of Defense Technology* (42) takip etmektedir. Listenin geri kalanında ise *Wuhan University*, *University of Electronic Science and Technology of China*, *Dalian University of Technology* ve *Tsinghua University* gibi prestijli Çin üniversiteleri bulunmaktadır. Tüm kurumlar Çin menşeli olup, Çin üniversitelerinin alan üzerindeki baskın akademik üretim gücünü yansıtmaktadır.



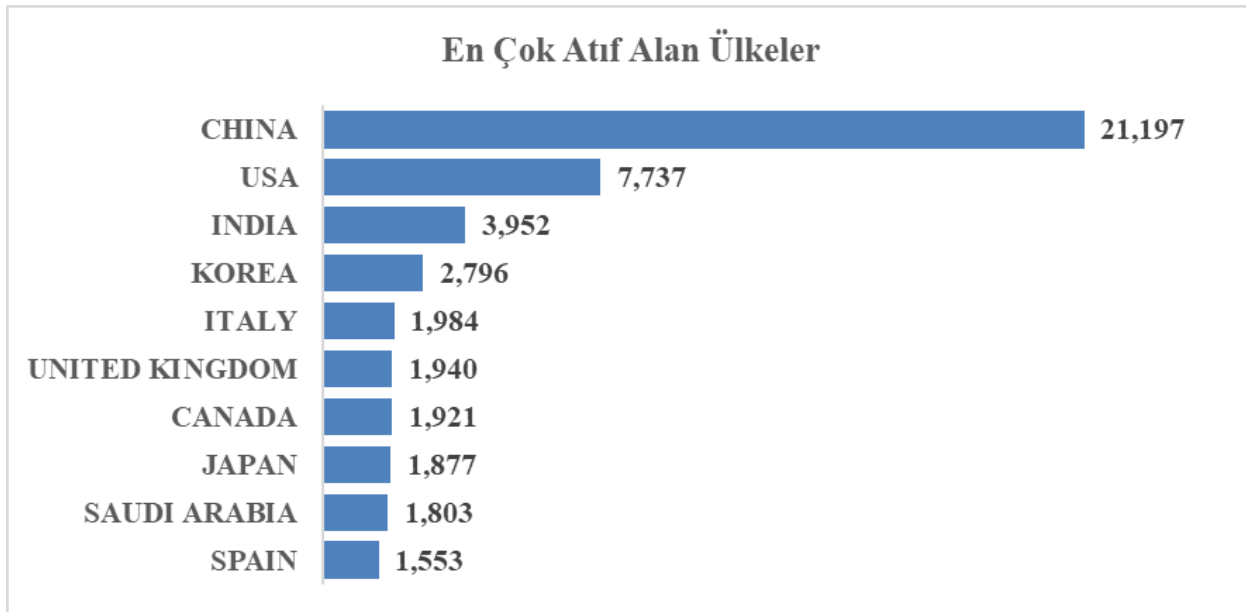
Şekil 5: Alana En Çok Katkı Yapan Kurumlar

Şekil 6'da alana katkı sağlayan ülkeler hem tek ülke kaynaklı yayınlar hem de çok ülkeli ortak yayınlar şeklinde ayrıştırılmıştır. Çin, toplam 954 yayınlı ile belirgin biçimde ilk sırada yer almaktadır ve bu yayınların 238'i çok ülkeli iş birliklerinden oluşmaktadır. Onu ABD (256 yayınlı) ve Hindistan (173 yayınlı) takip etmektedir. Diğer öne çıkan ülkeler arasında Kore (130), İtalya (91), Japonya (90), Birleşik Krallık (76), Suudi Arabistan (64), İspanya (59) ve Kanada (46) yer almaktadır. Çin'in yayınlarının büyük kısmı tek ülkeli (716), ABD ise daha dengeli bir dağılım göstermektedir (208 tek ülke, 48 çok ülkeli). Türkiye ise 40 yayınlı (30 tek ülke, 10 çok ülkeli) ile 12. Sırada yer almaktadır.



Şekil 6: Alana En Çok Katkı Yapan Ülkeler

Şekil 7’de alanda en fazla atıf alan ülkeler yer almaktadır. En çok atıf alan ülke Çin olup, toplam 21.197 atıf ile açık ara öndedir. Onu ABD (7.737) ve Hindistan (3.952) takip etmektedir. Diğer önde gelen ülkeler arasında Kore (2.796), İtalya (1.984), Birleşik Krallık (1.940), Kanada (1.921) ve Japonya (1.877) yer almaktadır. İlk 10’daki ülkelerden en düşük atıf sayısı İspanya’ya aittir (1.553). Ayrıca, Türkiye 747 atıfı ile 17. sırada yer almaktadır. Bu, Türkiye’nin küresel sıralamada üst sıralarda yer almasa da alanda görünürlük kazanmaya başladığını göstermektedir.



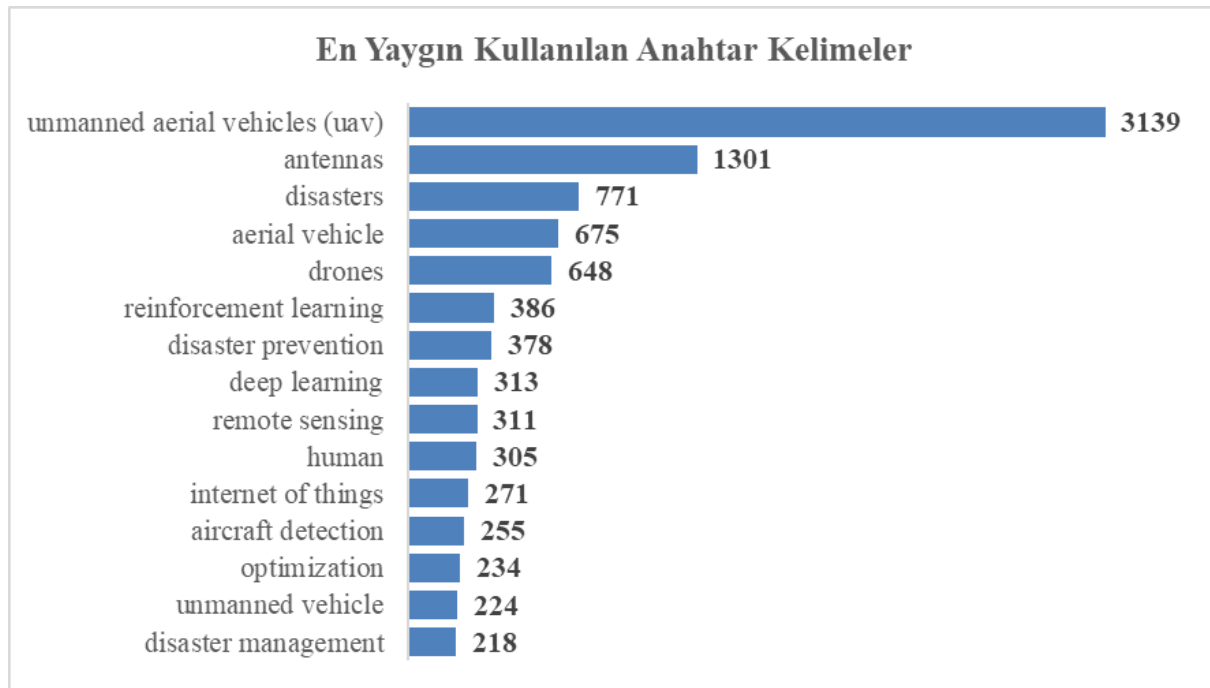
Şekil 7: En Çok Atıf Alan Ülkeler

Tablo 2’de yer alan en çok atıf alan 10 makale, toplam atıf sayısı ve yıllık ortalama atıf sayılarına göre sıralanmıştır. Dorling vd. (2017) çalışması 969 atıf ile en yüksek toplam atıfa sahipken, Chamola vd. (2020) çalışması 157 yıllık ortalama atıf ile en yüksek yıllık etkiyi göstermektedir. Diğer dikkat çeken çalışmalar arasında Kaltenbrunner vd. (2015) (878 atıf), Zhao vd. (2019) (640 atıf), ve Liu vd. (2018) (528 atıf) yer almaktadır. En yeni yayınlardan biri olan Nepal & Eslamiat (2022) ise, kısa sürede 375 atıf ve 94 yıllık ortalama atıf ile listeye girmeyi başarmıştır. Makaleler ağırlıklı olarak IEEE, Nature, MDPI ve Elsevier’e ait yüksek görünürlüklü dergilerde yer almıştır.

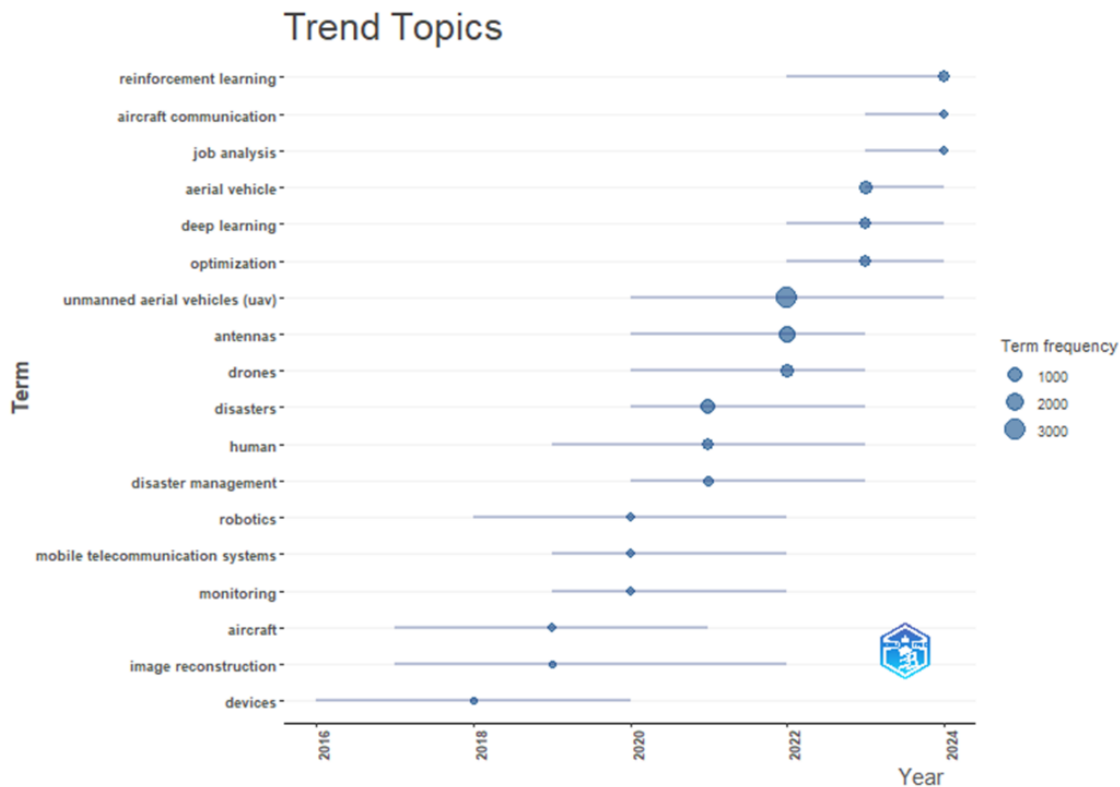
Tablo 2: En Çok Atıf Alan Makaleler

Makale	Dergi	Toplam Atıf	Yıllık Ort. Atıf
Dorling vd. (2017)	IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems	969	108
Chamola vd. (2020)	IEEE Access	940	157
Kaltenbrunner vd. (2015)	Nature Materials	878	80
Zhao vd. (2019)	IEEE Wireless Communications	640	91
Liu vd. (2018)	IEEE Journal on Selected Areas in Communications	528	66
Cabreira vd. (2019)	Drones	452	65
Lu vd. (2018)	IEEE Internet of Things Journal	436	55
Olasveengen vd. (2021)	Resuscitation	391	78
Nepal & Eslamiat (2022)	Sensors	375	94
Alzahrani vd. (2020)	Journal of Network and Computer Applications	368	61

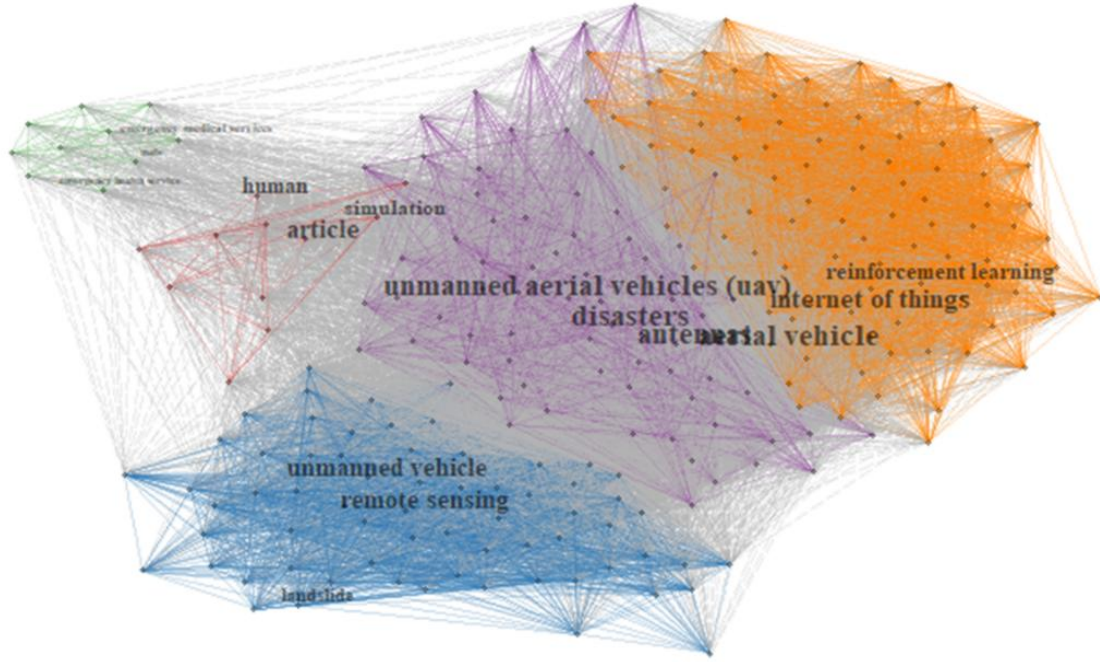
Şekil 8’de yer alan anahtar kelimeler, literatürde en sık kullanılan terimleri göstermektedir. “*Unmanned aerial vehicles (UAV)*” ifadesi 3.139 kez ile açık ara en yaygın anahtar kelime olarak öne çıkmaktadır. Bu terim, Tablo E1’de belirtildiği üzere “*uav*”, “*unmanned aerial systems*”, “*unmanned air vehicles*”, “*unmanned aerial vehicle (uav)*”, “*unmanned aerial devices*” gibi çok sayıda eşanlamli veya biçimsel varyantın birleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Benzer şekilde, “*drones*” (648) ifadesi de “*drone*” ile birleştirilerek sayıca güçlendirilmiştir. “*Disasters*” (771), “*aerial vehicle*” (675) ve “*reinforcement learning*” (386) gibi kavramlar da çeşitli eşdeğer ifadelerin bütünleştirilmesiyle elde edilmiştir. Bu birleştirmeler sayesinde, Şekil 8 gerçek tematik yoğunlukları daha doğru biçimde yansıtmaktadır.

**Şekil 8:** En Yaygın Kullanılan Anahtar Kelimeler

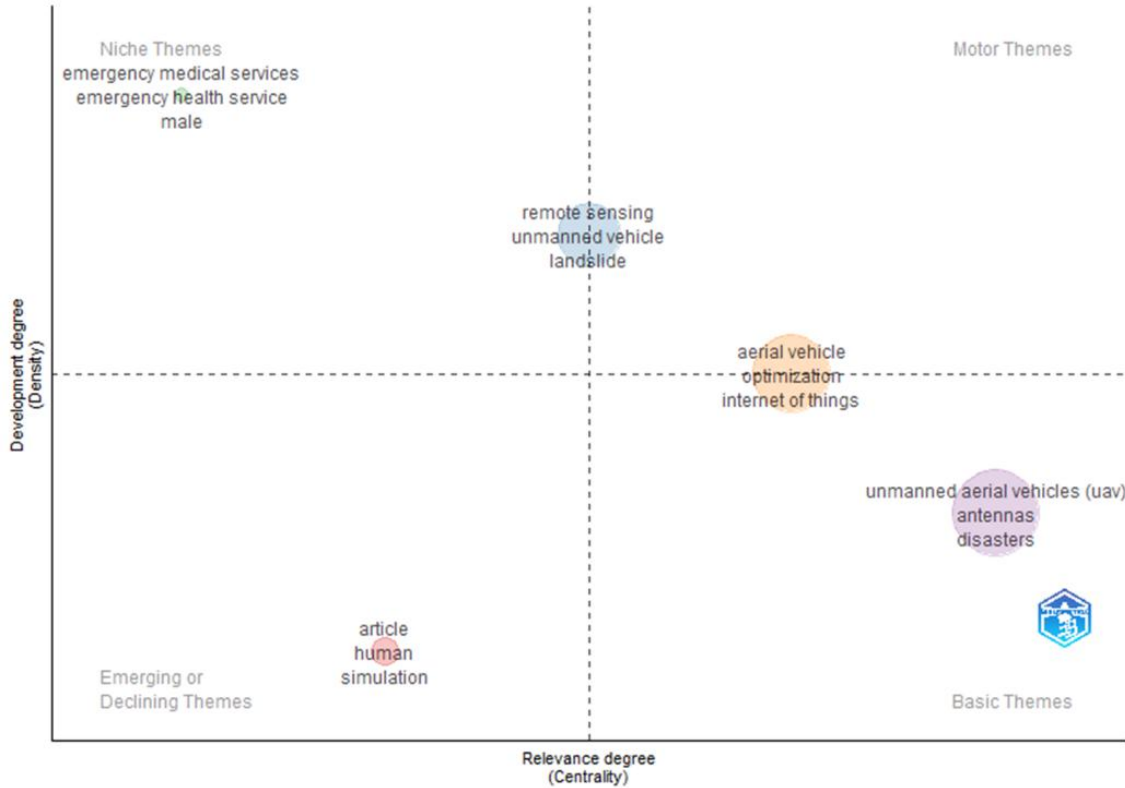
Şekil 9’da literatürdeki anahtar kavramların zaman içinde ne zaman öne çıktığı ve ne kadar yoğun kullanıldığı görselleştirilmiştir. En yüksek sıklığa sahip terim “*unmanned aerial vehicles (UAV)*” olup 2020’den itibaren güçlü bir yükseliş göstermiştir ve toplamda 3.137 kez kullanılmıştır. Onu “*antennas*” (1301), “*drones*” (648), “*aerial vehicle*” (675) ve “*disasters*” (771) gibi kavramlar takip etmektedir. Ayrıca 2022 sonrası öne çıkan terimler arasında “*deep learning*”, “*optimization*”, “*reinforcement learning*”, “*aircraft communication*” ve “*job analysis*” dikkat çekmektedir. Erken dönem terimleri arasında ise “*devices*” (2016), “*aircraft*” (2017) ve “*image reconstruction*” (2017) gibi kavramlar yer almaktadır.



durum, bu kavramların literatürde yüksek merkezilikte olduğunu ancak hala gelişime açık olduklarını göstermektedir. Öte yandan, “*optimization*”, “*internet of things*” ve “*aerial vehicle*” gibi teknik kavramlar motor temalar bölgesinde yer almıştır; bu da onların yenilikçi, yüksek etkili ve geliştirici nitelikte olduğunu göstermektedir. Ayrıca “*remote sensing*”, “*unmanned vehicle*” ve “*landslide*” kavramları merkezde konumlanarak hem teknik hem uygulamalı yönleri birleştiren kavramlar olarak dikkat çekmektedir.



Şekil 11: Anahtar Kelime Birlikte Görünüm (Co-occurrence) Analizi Sonuçları



Şekil 12: Tematik Harita

Şekil 13'te yer alan anahtar kelimelerin tematik konumlarını gösteren iki boyutlu faktör analiz haritasında anahtar kelimelerin iki ana bölgeye ayrıldığı görülmektedir. Sağ üstteki kırmızı küme, daha çok teknik terimlerden oluşmakta olup “*optimization*”, “*reinforcement learning*”, “*task analysis*”, “*edge computing*”, “*wireless*

communications”, “internet of things” gibi teknolojik/algoritmik konuları içermektedir. Sol ve merkezdeki mavi alan ise daha yaygın temaları kapsamaktadır; “unmanned aerial vehicles (UAV)”, “disasters”, “remote sensing”, “machine learning”, “object detection” ve “disaster management” gibi konular burada toplanmıştır. Harita ayrıca “human”, “article”, “china” ve “landslide” gibi farklı eksenlerde dağılmış kavramları da içermektedir. Bu yapı, önceki ağ analizlerinde tespit edilen teknoloji-uygulama eksenini doğrular niteliktedir.



Şekil 13: Anahtar Kelimelere İlişkin İki Boyutlu Bir Faktör Analiz Haritası

TARTIŞMA

Elde edilen bulgular, araştırma alanının hem üretim hem etki açısından hızla büyüdüğünü ortaya koymaktadır. Yayın sayısındaki düzenli artış ve yüksek atıf ortalamaları, konunun güncelliğini ve bilimsel ilgisini göstermektedir. 2020 sonrası gözlemlenen ivme, pandemi dönemiyle birlikte uzaktan izleme, insansız sistemler ve afet müdahalesi gibi alanlara yönelik artan talep ve fon desteğiyle açıklanabilir. Aynı dönemde yayın sayısının artmasına rağmen yıllık ortalama atıf sayılarında görülen düşüş, yeni çalışmaların henüz yeterince alıntılanmamasına bağlanabilir.

Dergi analizleri, açık erişimli ve hızlı yayın süreçleri sunan dergilerin yüksek sayıda yayın çektiğini, buna karşın daha az sayıda fakat yüksek etki faktörlü dergilerin literatürde daha güçlü görünürlük sağladığını göstermektedir. Aynı şekilde yazar düzeyinde, yayın sayısı ile h-indeks arasındaki farklar, bazı araştırmacıların daha sınırlı üretkenlikle daha yüksek etki sağladığını ortaya koymaktadır. Bu durum, araştırma kalitesinin yalnızca nicelikle değil, atıf verimliliğiyle de ölçülmesi gerektiğini göstermektedir.

Ülke ve kurum analizleri, Çin’in hem yayın hem atıf açısından lider konumda olduğunu ve teknik altyapıya dayalı çalışmalarda yoğunlaştığını göstermektedir. Ancak bu üretimin çoğunlukla yerel araştırma ağları içinde kaldığı, uluslararası iş birliğinin sınırlı olduğu anlaşılmaktadır. Buna karşın ABD, Kanada, İngiltere gibi ülkeler daha yüksek çok ülkeli yayın oranlarına sahiptir. Bu durum, uluslararası iş birliğinin bilimsel görünürlük ve etki açısından önemli bir avantaj sunduğunu göstermektedir.

Anahtar kelime analizleri, alanın İHA (uavs), dron (drones), afet (disasters), pekiştirmeli öğrenme (reinforcement learning) ve derin öğrenme (deep learning) gibi temalar etrafında şekillendiğini ve teknolojik çözümler ile insani uygulamalar arasında bir denge kurmaya çalıştığını göstermektedir. Kavramsal haritalar, literatürde iki temel eksen olduğunu işaret etmektedir: biri optimizasyon, nesneleri interneti ve yörünge planlama gibi mühendislik ve sistem odaklı çözümler, diğeri ise afet yönetimi, uzaktan algılama ve insani yardım gibi uygulama temelli temalardır. Uzaktan algılama gibi haritadaki geçiş konumundaki terimler, bu iki yapı arasında bağ kurabilecek potansiyel alanlara işaret etmektedir.

Bu çerçevede, alanın gelecekte teknolojik çözümlerle sahadaki ihtiyaçlar arasında daha güçlü bir bütünleşmeye odaklanması, disiplinler arası iş birliklerinin artırılması ve etik/sosyal boyutların daha fazla dahil edilmesi önerilmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

İHA teknolojileri ve insani yardım odaklı literatür, özellikle 2020 sonrası dönemde hızla büyüyerek hem akademik üretkenlik hem de bilimsel etki bakımından öne çıkmıştır. Yüksek yayın sayısı, artan atıf oranları ve geniş tematik çeşitlilik, bu alanın çok disiplinli ve iş birliğine açık bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Özellikle açık erişim ve hızlı yayımlama süreçleri sunan dergilerdeki artış, literatürdeki görünürlüğü artırmıştır. Bununla birlikte, son yıllarda gözlenen atıf düşüşü doğrudan kaliteyle değil, atıf sürecinin zaman almasıyla ilişkilidir.

Coğrafi ve kurumsal düzeyde Çin hem üretim hem de etki bakımından lider konumdadır; ancak uluslararası iş birliklerinin sınırlı kalması, küresel etkileşim açısından dengesizlik yaratmaktadır. ABD, İngiltere ve Kanada gibi ülkeler daha düşük yayın sayısına rağmen daha yüksek iş birliği oranlarıyla dikkat çekmektedir. Türkiye ise artan katkısına rağmen halen sınırlı görünürlüktedir; bu durum, yüksek etki faktörlü dergilerde yayın yapma, açık erişim politikaları ve uluslararası iş birlikleriyle geliştirilebilir.

Tematik analizler sonucu ortaya çıkan mühendislik ve sistem odaklı çözümler ile uygulama temelli temalar arasında henüz yeterli entegrasyon sağlanamamıştır. Gelecekte araştırmaların, teknolojiyi sahaya entegre eden, etik ve kullanıcı deneyimini içeren modeller geliştirmeye yönelmesi önerilmektedir. Ayrıca, kavramsal tekrarların önlenmesi ve anlam bütünlüğünün korunması için anahtar kelime kullanımında standartlaştırmaya dikkat edilmelidir.

KAYNAKÇA

- Alzahrani, B., Oubbati, O. S., Barnawi, A., Atiquzzaman, M., & Alghazzawi, D. (2020). UAV assistance paradigm: State-of-the-art in applications and challenges. *Journal of Network and Computer Applications*, 166, 102706. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2020.102706>
- Aretoulaki, E., Ponis, S. T., & Plakas, G. (2023). Complementarity, interoperability, and level of integration of humanitarian drones with emerging digital technologies: A state-of-the-art systematic literature review of mathematical models. *Drones*, 7(5), 301. <https://doi.org/10.3390/drones7050301>
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Aria, M., Cuccurullo, C., D'Aniello, L., Misuraca, M., & Spano, M. (2024). Comparative science mapping: A novel conceptual structure analysis with metadata. *Scientometrics*, 129(11), 7055–7081. <https://doi.org/10.1007/s11192-024-05161-6>
- Ateş, E., & Konal Korkmaz, E. (2025). Randomized control trial in nursing education: A bibliometric analysis and visualization. *Nurse Education in Practice*, 86, 104394. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2025.104394>
- Ayamga, M., Akaba, S., & Nyaaba, A. A. (2021). Multifaceted applicability of drones: A review. *Technological Forecasting and Social Change*, 167, 120677. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120677>
- Cabreira, T. M., Brisolara, L. B., & Ferreira Jr., P. R. (2019). Survey on coverage path planning with unmanned aerial vehicles. *Drones*, 3(1), 4. <https://doi.org/10.3390/drones3010004>
- Chamola, V., Hassija, V., Gupta, V., & Guizani, M. (2020). A comprehensive review of the COVID-19 pandemic and the role of IoT, drones, AI, blockchain, and 5G in managing its impact. *IEEE Access*, 8, 90225–90265. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2992341>
- Clarivate. (2023). *Journal Citation Reports 2023*. <https://jcr.clarivate.com>
- Colajanni, G., Daniele, P., & Nagurney, A. (2023). Centralized supply chain network optimization with UAV-based last mile deliveries. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 155, 104316. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2023.104316>
- Dorling, K., Heinrichs, J., Messier, G. G., & Magierowski, S. (2017). Vehicle routing problems for drone delivery. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*, 47(1), 70–85. <https://doi.org/10.1109/TSMC.2016.2582745>

Edwards, D., Subramanian, N., & Chaudhuri, A. (2024). Use of delivery drones for humanitarian operations: Analysis of adoption barriers among logistics service providers. *Annals of Operations Research*, 335, 1645–1667. <https://doi.org/10.1007/s10479-023-05307-4>

Ekmekci, N. (2023). İnsani yardım lojistiğinde karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri. İ. Ünüvar (Ed.), *Sosyal, beşeri ve idari bilimler alanında uluslararası araştırmalar XII* (ss. 283–299). Eğitim Yayınevi.

Elsevier. (2024). *Scopus CiteScore metrics 2024*. <https://www.scopus.com/sources>

Euchi, J. (2021). Do drones have a realistic place in a pandemic fight for delivering medical supplies in healthcare systems problems? *Chinese Journal of Aeronautics*, 34(2), 182–190. <https://doi.org/10.1016/j.cja.2020.06.006>

Fox, S. J. (2022). Drones: Foreseeing a 'risky' business? *Technology in Society*, 71, 102089. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102089>

Ghelichi, Z., Gentili, M., & Mirchandani, P. B. (2022). Drone logistics for uncertain demand of disaster-impacted populations. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 141, 103735. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2022.103735>

Kaltenbrunner, M., Adam, G., Głowacki, E. D., Drack, M., Schwödiauer, R., Leonat, L., Apaydin, D. H., Groiss, H., Scharber, M. C., White, M. S., Sariciftci, N. S., & Bauer, S. (2015). Flexible high power-per-weight perovskite solar cells with chromium oxide–metal contacts for improved stability in air. *Nature Materials*, 14, 1032–1039. <https://doi.org/10.1038/nmat4388>

Kucharczyk, M., & Hugenholtz, C. H. (2021). Remote sensing of natural hazard-related disasters with small drones: Global trends, biases, and research opportunities. *Remote Sensing of Environment*, 264, 112577. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2021.112577>

Kunovjanek, M., & Wankmüller, C. (2021). Containing the COVID-19 pandemic with drones - Feasibility of a drone enabled back-up transport system. *Transport Policy*, 106, 141–152. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.03.015>

Lee, D., Hess, D. J., & Heldeweg, M. A. (2022). Safety and privacy regulations for unmanned aerial vehicles: A multiple comparative analysis. *Technology in Society*, 71, 102079. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102079>

Liu, C. H., Chen, Z., Tang, J., Xu, J., & Piao, C. (2018). Energy-efficient UAV control for effective and fair communication coverage: A deep reinforcement learning approach. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 36(9), 2059–2070. <https://doi.org/10.1109/JSAC.2018.2864373>

Lu, H., Li, Y., Mu, S., Wang, D., Kim, H., & Serikawa, S. (2018). Motor anomaly detection for unmanned aerial vehicles using reinforcement learning. *IEEE Internet of Things Journal*, 5(4), 2315–2322. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2017.2737479>

Nepal, U., & Eslamiat, H. (2022). Comparing YOLOv3, YOLOv4 and YOLOv5 for autonomous landing spot detection in faulty UAVs. *Sensors*, 22(2), 464. <https://doi.org/10.3390/s22020464>

Olasveengen, T. M., Semeraro, F., Ristagno, G., Castren, M., Handley, A., Kuzovlev, A., Monsieurs, K. G., Raffay, V., Smyth, M., Soar, J., Svavarsdottir, H., & Perkins, G. D. (2021). European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic life support. *Resuscitation*, 161, 98–114. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.009>

Rejeb, A., Abdollahi, A., Rejeb, K., & Treiblmaier, H. (2022). Drones in agriculture: A review and bibliometric analysis. *Computers and Electronics in Agriculture*, 198, 107017. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2022.107017>

Rejeb, A., Rejeb, K., Simske, S. J., & Treiblmaier, H. (2021). Humanitarian drones: A review and research agenda. *Internet of Things*, 16, 100434. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2021.100434>

Rejeb, A., Rejeb, K., Simske, S. J., & Treiblmaier, H. (2023). Drones for supply chain management and logistics: a review and research agenda. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 26(6), 708–731. <https://doi.org/10.1080/13675567.2021.1981273>

Sopha, B. M., Asih, A. M. S., & Agriawan, J. I. (2024). Adopters and non-adopters of drones in humanitarian operations: An empirical evidence from a developing country. *Progress in Disaster Science*, 21, 100314. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2024.100314>

Syed Mohd Daud, S. M., Mohd Yusof, M. Y. P., Heo, C. C., Khoo, L. S., Chainchel Singh, M. K., Mahmood, M. S., & Nawawi, H. (2022). Applications of drone in disaster management: A scoping review. *Science & Justice*, 62(1), 30–42. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2021.11.002>

Upadrasta, V., Leitner, R., Oehme, A., & Kolrep, H. (2025). Public acceptance of civil drones in light of their purpose. *Transportation Research Procedia*, 88, 201–208. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2025.05.025>

van Steenberg, R., Mes, M., & van Heeswijk, W. (2023). Reinforcement learning for humanitarian relief distribution with trucks and UAVs under travel time uncertainty. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 157, 104401. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2023.104401>

Wang, N., Christen, M., & Hunt, M. (2021). Ethical considerations associated with “humanitarian drones”: A scoping literature review. *Science and Engineering Ethics*, 27, 51. <https://doi.org/10.1007/s11948-021-00327-4>

Zhao, N., Lu, W., Sheng, M., Chen, Y., Tang, J., Yu, F. R., & Wong, K.-K. (2019). UAV-assisted emergency networks in disasters. *IEEE Wireless Communications*, 26(1), 45–51. <https://doi.org/10.1109/MWC.2018.1800160>

EKLER

Tablo E1: Birleştirilen Anahtar Kelimeler

Tercih Edilen Anahtar Kelime	Birleştirilen Anahtar Kelimeler
ad-hoc networks	ad-hoc networks, ad hoc networks
algorithm	algorithm, algorithms
convolutional neural networks	convolutional neural networks, convolutional neural network
disaster response	disaster response, disaster-response
disasters	disasters, disaster
drones	drones, drone
global positioning system	global positioning system, gps, global positioning system (gps)
heuristic algorithms	heuristic algorithms, heuristics algorithm
human	human, humans
internet of things	internet of things, internet of things (iot), iot
landslide	landslide, landslides
natural disasters	natural disasters, natural disaster
optimization	optimization, optimisations
post disasters	post disasters, post-disaster
reinforcement learning	reinforcement learning, reinforcement learnings, deep reinforcement learning
remote sensing	remote sensing, remote-sensing
robotics	robotics, robots
unmanned aerial vehicles (uav)	unmanned aerial vehicles (uav), unmanned aerial vehicle, uav, unmanned aerial vehicles, unmanned aerial vehicle (uav), unmanned aerial vehicles (uavs), uavs, uav (unmanned aerial vehicle), unmanned air vehicle (uavs), uav (unmanned aerial vehicles), unmanned aerial devices, unmanned air vehicles, unmanned aerial systems
unmanned vehicle	unmanned vehicle, unmanned vehicles
wireless communications	wireless communications, wireless networks, wireless sensor networks