Gazi Üniversitesi
**Fen Bilimleri Dergisi**
PART C: TASARIM VE TEKNOLOJİ

Gazi University
**Journal of Science**
PART C: DESIGN AND TECHNOLOGY

GU J Sci, Part C, 13(3): XX-XX (2025)

# Adli Bilişim Araştırmalarına Küresel Bir Bakış: Bibliyometrik Analiz ile Yayın Trendleri ve Araştırma Yönelimleri

Onur CERAN[1*]

[1]*Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye*

***Article Info***

*Research article*
*Received: 21/05/2025*
*Revision: 12/06/2025*
*Accepted: 15/06/2025*

***Keywords***

*Digital Forensics*
*Bibliometric Analysis*
*Publication Trends*
*Scopus*

***Makale Bilgisi***

*Araştırma makalesi*
*Başvuru: 21/05/2025*
*Düzeltme: 12/06/2025*
*Kabul: 15/06/2025*

***Anahtar Kelimeler***

*Adli Bilişim*
*Bibliyometrik Analiz*
*Yayın Eğilimleri*
*Scopus*

***Grafik Özet (Graphical/Tabular Abstract)***

*Bu çalışma, Scopus veritabanından elde edilen 10.414 yayını bibliyometrik analizle inceleyerek adli bilişimdeki küresel eğilimleri belirlemiştir. ABD lider konumdayken, derin öğrenme, yapay zekâ, blokzincir ve IoT gibi konular son dönemde öne çıkan araştırma alanlarıdır./ This study analyzes 10,414 publications from Scopus to identify global trends in digital forensics. The United States leads the field, while deep learning, artificial intelligence, blockchain, and IoT have emerged as major research focuses in recent years.*


***Şekil A:****Çalışma Admları /* ***Figure A****: Study Steps*

***Önemli noktalar (Highlights)***

- *Adli bilişim alanındaki 10.414 yayını kapsamlı bir bibliyometrik analizi yapılmıştır / Comprehensively 10,414 publications are analyzed in digital forensics.*
- *Adli bilişim alanında küresel eğilimler ortaya koyulmuştur / Global trends in the field of digital forensics have been revealed*
- *Derin öğrenme, yapay zekâ ve blok zinciri gibi teknolojilerin alanda öne çıkan temalar olduğu belirlenmiştir / echnologies such as deep learning, artificial intelligence, and blockchain have emerged as prominent themes in the field.*

***Amaç (Aim):*** *Araştırmanın amacı, adli bilişim literatürünü nicel yöntemlerle sistematik olarak değerlendirmektir.Bu analiz, gelecekteki çalışmalar için stratejik bir rehber sağlamayı hedeflemektedir / The aim of this research is to systematically evaluate the digital forensics literature using quantitative methods. This analysis aims to provide a strategic roadmap for future studies in the field.*

***Özgünlük (Originality):*** *Çalışma, Scopus veri tabanından elde edilen geniş veri seti ile alanda yapılmış en kapsamlı Türkçe bibliyometrik çalışmalardan biridi / The study is among the most comprehensive Turkish bibliometric analyses using an extensive dataset from Scopus.*

***Bulgular (Results):*** *Amerika Birleşik Devletleri, hem yayın sayısında hem de atıf etkisinde açık ara lider konumdadır. Derin öğrenme ve nesnelerin interneti gibi konular son yıllarda hızlı bir artış göstermiştir. / The United States clearly leads in both publication volume and citation impact. Topics such as deep learning and the Internet of Things have shown rapid growth in recent years.*

***Sonuç (Conclusion):*** *Adli bilişim araştırmaları, teknolojinin gelişmesiyle birlikte daha çok disiplinli bir yapı kazanmıştır. Çalışma, araştırmacılar ve politika yapıcılar için önemli yönelimler ve öneriler sunmaktadır./ Digital forensics research has become increasingly multidisciplinary as technology evolves. The study offers valuable directions and recommendations for researchers and policymakers.*



*Corresponding author, e-mail: onur.ceran@gazi.edu.tr
DOI: 10.29109/gujsc.1703234

GU J Sci, Part C, 13(3): XX-XX (2025)

Gazi Üniversitesi
**Fen Bilimleri Dergisi**
PART C: TASARIM VE TEKNOLOJİ

Gazi University
**Journal of Science**
PART C: DESIGN AND TECHNOLOGY

http://dergipark.gov.tr/gujsc

# Adli Bilişim Araştırmalarına Küresel Bir Bakış: Bibliyometrik Analiz ile Yayın Trendleri ve Araştırma Yönelimleri

Onur CERAN[1*]

[1]*Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye*

***Makale Bilgisi***

*Araştırma makalesi*
*Başvuru: 21/05/2025*
*Düzeltme: 12/06/2025*
*Kabul: 15/06/2025*

***Anahtar Kelimeler***

*Adli Bilişim*
*Bibliyometrik Analiz*
*Yayın Eğilimleri*
*Scopus*

**Öz**

Bu çalışma, adli bilişim alanındaki küresel akademik üretkenliği ve araştırma eğilimlerini analiz etmek amacıyla kapsamlı bir bibliyometrik analiz sunmaktadır. Scopus veri tabanında "digital forensics" anahtar kelimesi ile gerçekleştirilen arama sonucunda 10.414 yayından oluşan bir veri seti elde edilmiş; bu set, yayın yılı, yayın türü, en üretken yazarlar, ülkeler, kurumlar, atıf sayıları ve anahtar kelimeler gibi çeşitli açılardan incelenmiştir. VOSviewer yazılımı kullanılarak oluşturulan ağ haritaları aracılığıyla, alandaki iş birliği dinamikleri, kavramsal yapı ve tematik gelişmeler görselleştirilmiştir. Bulgular, Amerika Birleşik Devletleri'nin hem yayın hem de atıf sayılarında açık farkla önde olduğunu; bilgisayar ve mühendislik bilimlerinin ise adli bilişim literatüründe baskın olduğunu ortaya koymaktadır. Derin öğrenme, yapay zekâ, blokzincir, mobil adli bilişim, IoT ve bulut bilişim gibi teknolojiler, son dönemde çalışmaların odak noktası haline gelmiştir. Ayrıca, anahtar kelime analizleri sosyal bilimler perspektifinden yapılabilecek çalışmalara da işaret etmektedir. Bu yönüyle çalışma, alandaki mevcut durumu tanımlamanın ötesine geçerek, gelecek araştırmalar için stratejik yönlendirmeler sunmaktadır. Yalnızca Scopus veri tabanıyla sınırlı olması çalışmanın temel sınırlılığıdır. Bununla birlikte, bu analiz, adli bilişim literatürünün dinamik yapısını ve çok disiplinli doğasını gözler önüne sererek hem araştırmacılara hem de politika yapıcılara değerli bir kaynak sunmaktadır.

# A Global Perspective on Digital Forensics Research: Publication Trends and Research Directions through Bibliometric Analysis

***Article Info***

*Research article*
*Received: 21/05/2025*
*Revision: 12/06/2025*
*Accepted: 15/06/2025*

***Keywords***

*Digital Forensics*
*Bibliometric Analysis*
*Publication Trends*
*Scopus*

**Abstract**

This study presents a comprehensive bibliometric analysis aimed at evaluating global academic productivity and research trends in the field of digital forensics. A dataset of 10,414 publications was obtained through a Scopus search using the keyword "digital forensics" and analyzed across various dimensions including publication year, type, prolific authors, countries, institutions, citation counts, and keywords. Using VOSviewer, visual maps were created to uncover collaboration networks, conceptual structures, and thematic developments within the field. The findings indicate that the United States leads in both publication volume and citation impact, with computer and engineering sciences dominating the digital forensics literature. Technologies such as deep learning, artificial intelligence, blockchain, mobile forensics, IoT, and cloud computing have become focal points of recent research. Moreover, keyword analyses reveal opportunities for interdisciplinary studies, particularly from a social sciences perspective. Beyond describing the current state of the field, this study offers strategic insights for future research directions. The primary limitation of the research lies in its exclusive use of the Scopus database. Nevertheless, the analysis highlights the dynamic and interdisciplinary nature of digital forensics, offering valuable guidance for researchers, practitioners, and policymakers.



## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

İnsanlık tarihi boyunca, suç olgusu toplumların en temel sorunlarından biri olmuştur. Suçun tanımı, biçimleri ve işleniş şekilleri dönemden döneme, kültürden kültüre değişiklik gösterse de toplumsal düzeni bozma ve bireysel güvenliği tehdit etme potansiyeli her zaman var olmuştur. Bu evrensel olgu karşısında, adaletin tesisi ve toplumsal huzurun sağlanması için, işlenen suçların aydınlatılması, faillerin tespiti ve adil bir yargılama süreci yürütülmesi hayati önem taşımaktadır. Bu sürecin belkemiğini ise, suç mahallinden veya olayla ilişkili diğer kaynaklardan elde edilen delillerin bilimsel yöntemlerle toplanması, analiz edilmesi ve yorumlanması oluşturmaktadır [1]. Uzun yıllar

*Corresponding author, e-mail: onur.ceran@gazi.edu.tr
DOI: 10.29109/gujsc.1703234

boyunca, adli tıp, adli kimya, adli balistik ve adli palinoloji gibi köklü adli bilim dalları, fiziksel, kimyasal ve biyolojik delillerin (kan, doku, parmak izi vb.) incelenmesi yoluyla suçların aydınlatılmasında ve karar vericilerin doğru kararlar almasında vazgeçilmez birer araç olmuştur [2]. Bu bilim dalları, maddesel dünyanın somut izlerini takip ederek adalete giden yolda önemli katkılar sunmuşlardır.

Ancak, 20. yüzyılın son çeyreğinden itibaren hız kazanan ve 21. yüzyılda hayatın her alanına nüfuz eden teknolojik devrim, suçun işleniş biçimlerini ve dolayısıyla adli soruşturma süreçlerini kökten değiştirmiştir [3]. Günümüzde artık, geleneksel fiziksel delillerin yanı sıra, bilgisayarlar, akıllı telefonlar, tabletler, sunucular, ağ cihazları, giyilebilir teknolojiler, bulut depolama servisleri ve hatta akıllı ev sistemleri gibi sayısız dijital ortamdan elde edilen veriler de adli soruşturmaların en kritik unsurlarından biri haline gelmiştir [4]. Bireylerin günlük yaşamlarının önemli bir kısmını dijital platformlarda geçirmesiyle birlikte, suçlular da eylemlerini giderek daha fazla dijital alana taşımaktadır. Bu durum, adli bilimler sahnesine "adli bilişim" olarak adlandırılan yeni bir disiplini sokmuştur [5].

Dijital deliller, geleneksel fiziksel delillerden farklı olarak, soyut ve kolayca kopyalanabilir, değiştirilebilir veya tamamen yok edilebilir bir yapıya sahiptirler [6]. Dahası, her yeni teknolojik gelişme, beraberinde yeni bir delil türünü ve bu delilin elde edilme, analiz edilme ve yorumlanma metodolojisini getirmektedir. Örneğin, eski bir dosya sistemi olan FAT (File Allocation Table) üzerinde silinen bir dosyanın kurtarılması ile yeni nesil bir dosya sistemi olan NTFS (New Technology File System) üzerinde silinen bir dosyanın kurtarılması arasında, dosya yapısı, metadata bilgileri (oluşturma, değiştirme, erişim tarihleri), dosya boşlukları (slack space) ve disk alanı yönetimi gibi teknik farklılıklar nedeniyle elde edilecek delilin niteliği ve elde etme zorluğu açısından önemli farklar bulunmaktadır. Bu durum, adli bilişim uzmanlarının ve araştırmacılarının sürekli olarak değişen teknolojiye ayak uydurmasını, yeni sistemlerin ve yazılımların nasıl çalıştığını anlamasını, potansiyel delil kaynaklarını keşfetmesini ve bu delillerin bütünlüğünü bozmadan nasıl toplanıp analiz edileceğini öğrenmesini zorunlu kılmaktadır.

Bu hızlı ve sürekli dönüşüm, adli bilişim alanındaki akademik araştırmaları ve uygulamalı çalışmaları son derece dinamik ve canlı tutmaktadır. Şifreleme teknikleri, veri gizleme yöntemleri, siber saldırılar ve bulut bilişim gibi karmaşık konular, adli bilişim uzmanlarını sürekli yeni yaklaşımlar ve araçlar geliştirmeye itmektedir [7]. Ancak, bu araştırmalar yalnızca teknik konularla sınırlı kalmamış; aynı zamanda dijital delillerin hukuki geçerliliği, mahkemelerde kabul edilebilirliği, elde ediliş usulleri ve kişisel mahremiyetin sağlanması gibi hukuksal boyutları da kapsamlı bir şekilde ele almayı gerektirmiştir [8]. Dijital delillerin kendine özgü doğası, ceza muhakemeleri kanunlarında da köklü değişikliklerin yaşanmasına neden olmuş ve olmaya devam edecektir [9]. Ceza muhakemesinde her şeyin delil olabileceğini belirten delil serbestliği ilkesinin dijital ortama yansımaları, delil zincirinin dijital veriler için nasıl sağlanacağı, ve uluslararası hukuki iş birliği gibi hususlar, yasal düzenlemelerde ve yargı pratiklerinde sürekli güncellenmekte ve tartışılmaktadır.

Adli bilişimin bu denli dinamik ve çok boyutlu yapısı, alandaki güncel eğilimleri, eksiklikleri ve gelecekteki araştırma alanlarını anlamayı zorunlu kılmaktadır. Geleneksel literatür taramaları, geniş bir veri yığını içerisinde belirli konulara odaklanmada yetersiz kalabilirken, bibliyometrik analizler, bu karmaşık bilgi ağını nicel ve sistematik bir şekilde inceleyerek çok daha kapsamlı bir bakış açısı sunar. Bu metodoloji, yayın sayıları, atıf analizleri, anahtar kelime birliktelikleri ve iş birliği ağları gibi metrikleri kullanarak, adli bilişim alanında hangi konuların öne çıktığını, hangi ülkelerin ve kurumların lider konumda olduğunu, farklı araştırma alanları arasındaki bağlantıları ve zaman içerisindeki değişimleri bilimsel verilerle ortaya koyma potansiyeli taşır.

Bu çalışmada, adli bilişim alanındaki küresel araştırma eğilimlerini ve tematik gelişimleri ortaya koymak amacıyla kapsamlı bir bibliyometrik analiz sunulacaktır. Böylece, bu hızla gelişen ve dönüşen alandaki mevcut durumu, gelecekteki potansiyelini ve adaletin tesisi için taşıdığı kritik önemi anlamak adına bilimsel bir bakış açısı sağlanması amaçlanmaktadır.

Çalışmanın geri kalan kısmı şu şekilde ele alınmıştır: Kavramsal çerçevenin ortaya koyulduğu ve literatür taramasının ele alındığı ikinci bölümün ardından, üçüncü bölümde metodoloji aktarılmıştır. Dördüncü bölümde bulgular ortaya koyulurken beşinci bölümde sonuçlar ve tartışma bölümü ele alınmıştır.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE (CONCEPTUAL FRAMEWORK)

### 2.1. Adli Bilişim (Digital Forensics)

Adli bilişim, dijital ortamlarda gerçekleşen suçların tespiti, delillendirilmesi ve hukuki süreçlerde kullanılmak üzere dijital delillerin toplanması, analiz edilmesi ve sunulmasını kapsayan disiplinler arası bir alandır. Bu alan, bilgisayar mühendisliği, hukuk, kriminoloji ve bilgi güvenliği gibi çeşitli disiplinlerin kesişim noktasında yer almaktadır.

Literatürdeki geniş tanımıyla, kanunen suç olarak belirlenmiş bir fiilin varlığında, failin ve fiilin belirlenebilmesi için kullanılan delilleri toplamaya ve değerlendirmeye yarayan, disketlerden, sabit disklerden ve çıkartılabilir disklerden delil elde etme amacıyla veri kurtarma işlemi olan ve elektronik delillerin muhteva ettiği bilgileri, delil inceleme süreçlerini, hukuki ve etik sorumlulukları göz önünde bulundurarak, delilin bütünlüğünü koruyarak ve maddi gerçeği açığa çıkarmak amacıyla; kopyalama, belirleme, çözümleme, yorumlama ve belgeleme süreçlerinin bütününe 'adli bilişim' adı verilmektedir [10, 11]. Adli bilişim kavramı, isminin çağrıştırdığı gibi sadece "adli" ve "bilişim" kelimelerinin mekanik birleşiminden türememiştir. Dilimize "computer forensics" tanımının bir çevirisi olarak kazandırılan bu terim, "bilişim" kelimesinin sahip olduğu geniş anlam yelpazesini esas alarak, "bilgisayar adli bilimi" gibi daha dar kapsamlı bir ifadenin yerine tercih edilmiştir. Ancak, bilişim teknolojilerindeki ilerlemelerle birlikte, elektronik delillerin yalnızca bilgisayarlarla sınırlı kalmadığının, akıllı telefonlar, ağ cihazları, bulut depolama alanları gibi çok sayıda dijital platformda da bulunabildiğinin aşılması "computer forensics" kavramının yerini, ondan daha genel bir niteliğe sahip olan "digital forensics" kavramının almasına yol açmıştır. Dolayısıyla, Türkçe 'deki "adli bilişim" terimi de aslında bu geniş kapsamlı "digital forensics" alanını tanımlamak üzere evrimleşmiş ve yaygın bir kullanım kazanmıştır [12].

Adli bilişim, bir olay yerinden dijital medyanın potansiyel delil olarak tanımlanmasıyla başlayıp, bir mahkemede bilirkişi tarafından delil olarak sunulması aşamasına kadar geçen çok aşamalı bir süreçtir [13]. Bu süreç salt olarak bir bilgisayarın içeriğinin kopyalanarak çıktılarının mahkemeye sunulmasına indirgenemez. Bu süreç genel olarak 4 aşamada incelenmektedir. Dijital delillerin tespiti, tespit edilen delillerin toplanması ve korunması, toplanan delillerin analiz edilmesi ve son olarak adli makamlara sunulması aşamalarından oluşmaktadır. Uluslararası alanda tasarlanan adli bilişim inceleme süreçlerini ayrıntılı olarak işleyen "Soyut Dijital Adli Bilişim Modeli (ADF)" ise bu süreci; olay türünün belirlendiği tespit adımından başlayarak; gerekli araç ve tekniklerin düzenlendiği hazırlık, delil toplama sürecinin optimize edildiği yaklaşım stratejisi, delillerin mevcut durumlarını muhafaza ettiği koruma, dijital delillerin kopyalarının oluşturulduğu toplama, olaya ilişkin geniş aramanın gerçekleştirildiği inceleme, delillere dayalı sonuçlar sunulduğu analiz, sonuçların açıklandığı sunum ve varlıkların sahiplerine geri verildiği delil iadesi ile son bulan işlemler dizisi olarak açıklamıştır [14]. Delillerin tespit edilip muhafaza altına alınırken tutulacak olan tutanaktan, delilin bulunduğu yerin resmedilmesine; el konulan hafıza biriminin imajının alınmasında, şifreli dosyaların çözülmesine, silinen dosyaların geri getirilmesinden, delil bütünlüğünü sağlayan hash fonksiyonlarının kullanımına kadar birçok ayrı işlemi içerisinde bulunduran bu süreç dolayısıyla farklı disiplinlerden birçok araştırmacının adli bilişim konusunda çalışmalar gerçekleştirmesini sağlamıştır.

### 2.2. Adli Bilişimin Önemi (The Significance of Digital Forensics)

Donn Parker'ın 1976 yılında yayımladığı "Crime by Computers" isimli kitabı ile bilgisayar yardımıyla işlenen suçların soruşturulması ve kovuşturulması amacıyla dijital bilginin kullanımına ilişkin ilk açıklama gerçekleştirilmiştir. O zamanlar sadece büyük şirketler, üniversiteler veya devlet kurumları tarafından kullanılan bilgisayarlar, 1980'lerde IBM'in tanıtmış olduğu bilgisayarı ile yayılım göstermiş, 1993'te Federal Soruşturma Bürosu'nın (FBI) ev sahipliği yaptığı Birinci Uluslararası Bilgisayar Delilleri Konferansı'nda, 26 ülkeden temsilciler bilgisayar delilleri alanında işbirliği ve deneyim paylaşımı ihtiyacı konusunda anlaşmıştır. Bu kararın ardından, 1995'teki ikinci konferansta Uluslararası Bilgisayar Delilleri Örgütü (IOCE) kurulmuştur [15].

21. yüzyılın 2.çeğreğine gelindiğinde, doğumla birlikte henüz ismi bile konulmayan bir bebeğin hastane veri tabanına kaydı ile başlayan, sayısallaşan (dijitalleşen) hayata ilişkin en önemli bilgiler de dijital olarak tutulmaya başlanmıştır. We Are Social Digital'in hazırlandığı 2024 yılına ait rapora göre 16-64 yaş aralığı nüfusun %97,6'sının herhangi bir tipte akıllı telefonunun, %57,7'sinin bilgisayarının, %30'unun akıllı saatinin ve tabletinin olduğu belirtilmiştir [16]. Bu durum adli bilişimin bazı zorluklarla karşılaşmasına da sebebiyet vermiştir. Bu zorluklar arasında veri miktarındaki yüksek artış, işlem gücü gereksinimleri, şifrelenmiş verinin karmaşıklığı, uçucu verilerin yoğunluğu, depolama ve geri getirmedeki farklı teknolojiler, bulut bilişim, IoT cihazlarının ve gömülü sistemlerin yaygınlaşması,

uzaktan çalışma ve veriye erişim, özel dosya sistemleri ve protokolleri sayılabilecektir [17]. 2024 yılında dijital adli bilişim pazarı 9,4 milyar dolar değerindeyken, 2031 yılına kadar bu değerin 17,4 milyar dolara ulaşması beklenmektedir. Bu büyüme, %9,2'lik bileşik yıllık büyüme oranını temsil etmektedir [18].

Teknolojide yaşanan gelişmelerle, siber saldırıların artan karmaşıklığı, genellikle birçok teknolojinin kullanılmasını gerektiren delil toplamanın zorluğuyla doğrudan ilişkilidir. Bu sebeple adli bilişim araştırmacılarına olan ihtiyaç artmış ve bu durum, adli bilişimle ilgili birçok akademik eğitim ve sertifika programının ortaya çıkmasına yol açmıştır. Ayrıca, yürütülecek görevlerin karmaşıklığı ve yasalara ve mahkeme düzenlemelerine uyma zorunluluğu, uyulması gereken katı protokollerin ve prosedürlerin oluşturulmasına neden olmuştur. Yeni siber suç biçimlerinin sürekli ortaya çıkması, bu tür olaylarla başa çıkmak için uyarlanabilir soruşturma süreç modellerini, yeni teknolojileri ve gelişmiş teknikleri de gerektirmektedir [19]. Ayrıca teknolojinin (yazılım ve donanım) hızla değişimi ile araçların yayınlandıkları zaman çoktan modası geçmiş olabilmektedir [20]. Bir ceza davası soruşturmasında adli bilişimin yadsınamaz bir önemi olmakla birlikte, bu disiplin teknolojideki değişikliklere ayak uydurmak zorunda olup, bunların kötüye kullanılabileceği yaratıcılığa her gün meydan okumak durumundadır [21].

### 2.3. Adli Bilişim ve Bibliyometrik Analiz (Digital Forensics and Bibliometric Analysis)

Adli bilişim ile ilgili farklı ülkelerden yazarlar tarafından alanın mevcut yapısının derinlemesine incelenmesini sağlayan bibliyometrik çalışmalar yapılmıştır. Son iki yılda yapılan çalışmalar incelendiğinde;

Chhtrapati vd. [22] adli bilişimde dijital delil konusunda yapmış oldukları bibliyometrik analizi çalışmalarında Scopus veri tabanında yer alan 1889-2020 yılları arasında yayımlanmış toplam 4458 çalışmayı incelemiş, bu alanda Amerika Birleşik Devletleri ve Birleşik Krallığın en etkili iki ülke olduğunu, Pretorya Üniversitesinin ise en üretken kurum olduğunu belirlemişlerdir. Goyal [23] adli bilişimde blok zinciri alanında yaptığı bibliyometrik analiz çalışmasında Scopus veri tabanında bulunan 175 makale üzerinde inceleme yapmış, yayın ve atıf sayısı bakımından en üretken ve etkili ülkenin Amerika Birleşik Devletleri olduğu ortaya koyulmuştur. Ramadhani ve Hariyadi [24] 2012-2022 yılları arasında Endonezya'nın Scopus veri tabanında bulunan adli bilişim alanındaki çalışmaları hakkında bibliyometrik analizi gerçekleşirmiş olup, bu on yılda toplam 117 makalenin yayımlandığını belirtmiştir. Ramadhani vd. [25], Scopus veri tabanında "multimedia forensics" and ("deep learning" or CNN) anahtar terimleri ile ilgili yapmış oldukları bibliyometrik analizde 2017-2022 yılları arasında 68 adet yayın yapıldığını tespit etmiş, multimedya adli bilişimi alanındaki araştırmaların yıllara göre önemli ölçüde artık göstermediği belirtilmiştir. Syahputri vd. [26] Scopus veri tabanında 2014-2023 yılları arasında yayımlanan adli bilişim araçları ile ilgili yapmış oldukları bibliyometrik analizi çalışmalarında 698 adet makaleyi incelemiş mobil, bulut adli bilişimi, zararlı yazılım analizi ve anti-adli bilişim çalışmaları arasında bir boşluk bulunduğu tespitini yapmışlardır. Al-Raggad ve Al-Raggad [27] adli bilişim ve idari hukuk bağlamında gerçekleştirdikleri bibliyometrik çalışma kapsamında Web of Science veri tabanında 2010-2024 yılları arasında yayımlanmış 543 yayını incelemiş, teknolojik gelişmelerden, düzenleyici değişikliklerden ve mali suistimallerden kaynaklanan karmaşıklıkları yansıtan idari hukuk ve adli bilişime olan ilgi ve alakanın arttığını ortaya koymuşlardır. Lu vd. [28] görsel-anti-adli bilişim alanında yapmış oldukları bibliyometrik analizi çalışmalarında Web of Science veri tabanında yer alan 2000 yılından itibaren yayımlanmış 1760 makale üzerinde inceleme gerçekleştirmişlerdir. 2017 yılında Deepfake gibi karmaşık görüntü sahteciliği teknolojilerinin yaygınlaşmasının alanda yapılan çalışmaları artırdığını belirtmişlerdir.

Literatür, adli bilişimin teknikler, uygulamalar ve zorluklar gibi çeşitli yönlerini araştırırken, alanın gelişimine dair daha derin içgörüler sağlamak için yayın eğilimleri, atıf kalıpları, iş birliği dinamikleri ve tematik kümelerin nicel bir incelemesine ihtiyaç vardır.

## 3. ARAŞTIRMANIN AMACI (AIM)

Bu çalışmanın amacı, Scopus veri tabanından derlenen nicel verilerle "Adli Bilişim" kavramına yönelik bibliyometrik bir analiz yapmaktır. Bu sayede, alandaki çalışmaların bütüncül bir değerlendirmesini sunarak, araştırmacılara gelecekteki çalışmalarında yol gösterecek bir başlangıç rehberi sağlamak hedeflenmektedir. Çalışma, Dergipark veri tabanında "Adli Bilişim" konusunda bibliyometrik analiz odaklı herhangi bir akademik çalışmanın bulunmadığı tespiti üzerine bu eksikliği gidermeyi amaçlamaktadır. Bu araştırma, belirtilen amaca ulaşmak için aşağıdaki sorulara yanıt aramıştır:

1. Adli bilişim alanı ile ilgili yayınların performans göstergeleri nelerdir?

2. Adli bilişim alanı ile ilgili yayınların kavramsal yapısı nasıldır ve ön plana çıkan unsurlar nelerdir?

Araştırma sonuçlarının adli bilişim alanına ve ilgili alanda çalışan araştırmacılara günümüz ve geleceğe dair ipuçları sunarak katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## 4. MATERYAL VE METOD (MATERIALS AND METHODS)

Yapılan bu araştırmada bibliyometrik analiz yöntemi benimsenmiştir. Bibliyometri, yayınlanmış araştırmaları sayısal olarak analiz etmek amacıyla matematik ve istatistiksel yöntemleri kullanan, disiplinler arası bir araştırma alanıdır. Bu analiz yöntemiyle bir sahanın nasıl bir gelişim gösterdiği ve hangi eğilimlere sahip olduğu incelenir. Görselleştirme araçları ve veri madenciliği teknikleri kullanılarak elde edilen değerli veriler, farklı bakış açılarıyla görüntülenebilmektedir. Bu analizlerden çıkan sonuçlar ışığında, ilgili alandaki bilimsel üretkenliği ölçmek, baskın konuları belirlemek ve olası gelecek trendlerini öngörmek mümkündür [29]. Bibliyometrinin kullanımı, günümüzde tüm bilim dallarına yayılmış ve giderek daha stratejik bir öneme sahip olmuştur. Özellikle ampirik nitelikteki çalışmaların büyük hacimlerde üretildiği, ancak aynı zamanda dağınık ve farklı görüşlerin olduğu bir dönemde, bilim alanlarını sistematik olarak haritalandırmak için bu yöntem oldukça elverişlidir [30].

Çalışma kapsamında, Scopus veri tabanından elde edilen veri seti, yıllara göre yayın sayısı, hangi ülkelerden çalışmalar yapıldığı, yayın türleri, en üretken yazarlar, en çok atıf alan çalışmalar, kurumların katkısı ve kullanılan anahtar kelimelerin analizi gibi farklı perspektiflerden incelenmiştir. Günümüzde farklı disiplinlerde kullanılan çeşitli bibliyometrik analiz yazılımları olmakla birlikte, VOSviewer tercih edilmiştir. VOSviewer, araştırmacılara literatürdeki eserlerin zaman içindeki ilerlemesini, çalışma odaklarının nasıl değiştiğini, eserler arasındaki ilişkileri ve yeni moda olan kavramları kolayca keşfetme imkânı sunmaktadır [31]. Bu yazılımın sağladığı ağ analizleri, haritalama, görsel sunumlar ve çok boyutlu analiz yetenekleri nedeniyle araştırmada kullanımı uygun bulunmuştur.

### 4.1. Veri Seti (Dataset)

Bu araştırmada, veri kaynağı olarak Scopus veri tabanı kullanılmıştır. Scopus; kapsamlı içeriği, çok disiplinli yapısı ve güvenilir atıf ile özet bilgileri sayesinde, akademik literatürde sıkça başvurulan saygın bir veri tabanıdır. Araştırmacılara, yetkin ve konuya ilişkin çalışmalara hızlı biçimde ulaşabilmeleri için güvenilir veri, ölçüm ve analiz araçları sunmaktadır [32]. Etik ilkelere uygunluğu ve belirli bir akademik kalite standardını sürdürmesi, Scopus'u güvenilir bir kaynak haline getirmektedir. Geniş bir dergi ağına ev sahipliği yapması, Scopus'un bilgilendirici ve erişimi kolay bir kaynak olarak öne çıkmasında etkili olmaktadır [33]. Ayrıca, çok çeşitli disiplinleri kapsayan kapsamlı bir bibliyometrik veri seti sunarak araştırmacılara önemli bir kaynak sağlamakta olup [34] hem yayımlanmış dokümanların bir koleksiyonunu tanımlama hem de bu dokümanlarla bağlantılı bibliyografik bilgileri dışarı aktarma yeteneğine sahiptir [35].

İlk olarak Scopus veri tabanında "TITLE-ABS-KEY ( "digital forensics" ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "cp" ) OR LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) OR LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ch" ) OR LIMIT-TO ( DOCTYPE , "bk" ) ) " sorgusu ile "makale", "bildiri", "kitap" ve "kitap bölümü" alanları seçilerek arama yapılmıştır. 15 Mayıs 2025 tarihinde gerçekleştirilen bu aramada 10.414 sonuçtan oluşan bir veri setine erişilmiştir. Bu yayınlara ilişkin bilgiler Scopus arama paneli üzerinden indirilmiştir.

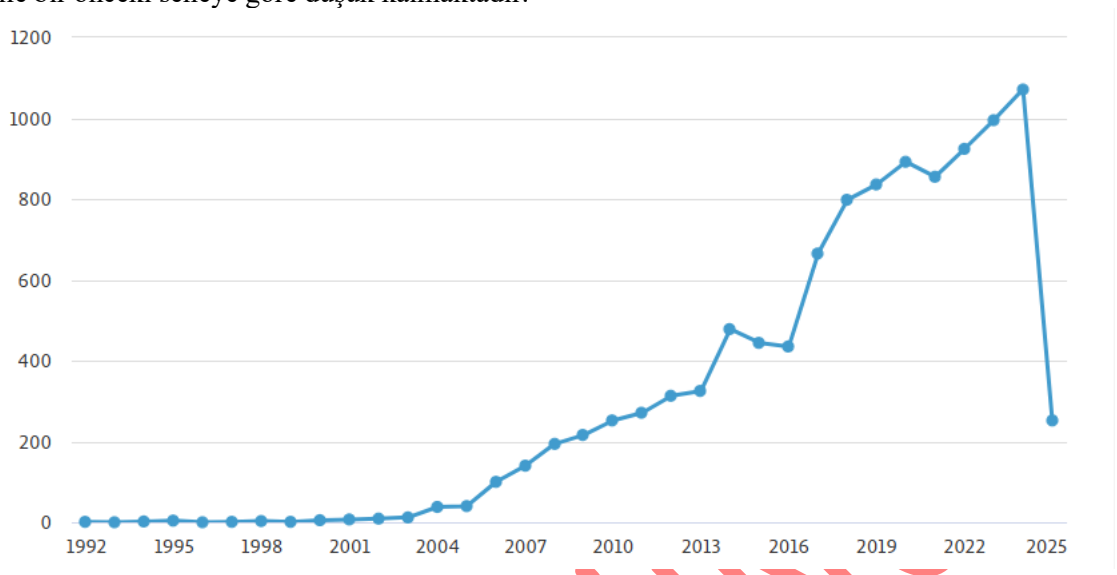
## 5. BULGULAR (RESULTS)

Bu başlık altında çalışma kapsamında yapılan analizler sonucunda ulaşılan bulgular sunulmuştur.

### 5.1. Yayınların Yıllara göre Dağılımı (Annual Distribution of the Publications)

Yıllık çalışma sayıları incelendiğinde en eski çalışmanın 1992 yılına ait bir konferans bildirisi olduğu görülmektedir. Takip eden 1993 yılına ait herhangi yayın bulunmazken 1994 yılında bu sayı 2'ye 1995 yılında 4'e çıkmıştır. 1996 yılında yine herhangi yayına rastlanmazken 1997 yılında 1, 1998 yılında 3, 1999 yılında 1 ve 2000 yılında 5 çalışma bulunmaktadır. 2000 yılına kadar ivmesiz bir hareket gözlenen yayın sayısında, 2000 yılına gelindiğinde ivmeli bir artışın başladığı gözlenmektedir. 2004 yılına gelindiğinde 36 çalışma ile bir önceki yıla göre yaklaşık 4 katlık bir artış oluştuğu görülmüştür. 2024 yılındaki toplam 1076 eser 20 yıl önceki üretilen sayıya göre 28,21 kat artış anlamına gelmektedir. 2015, 2016 ve 2021 yılları özelinde ivme açısını bozacak ve bir önceki

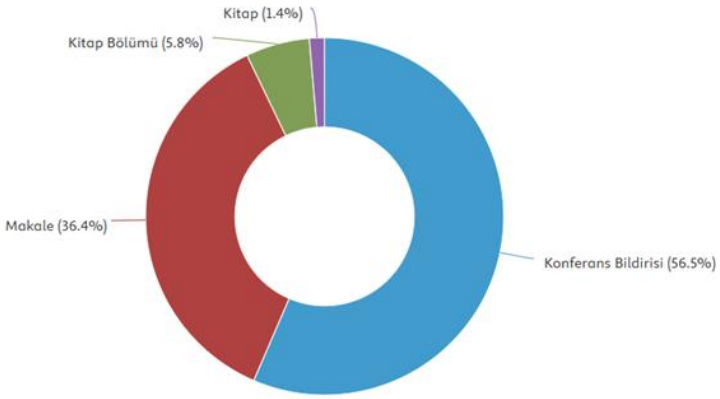
yıla göre az da olsa eser sayısında bir azalış gözlenmektedir. 2025 yılının ilk yarısında gerçekleştirilen bu çalışma, tarih itibariye 248 eser sayısı ile bir önceki seneye göre düşük kalmaktadır. Ancak yıl sonunda aynı ivmenin yakalanabileceği değerlendirilmektedir. Şekil 1'de yıllara göre yayın dağılımları grafiği sunulmuştur.




**Şekil 1.** Yayınların yıllara göre dağılım grafiği (Distribution chart of publications by year)

### 5.2. Yayınların Türlerine göre Dağılımı
(Distribution of Publications by Type)

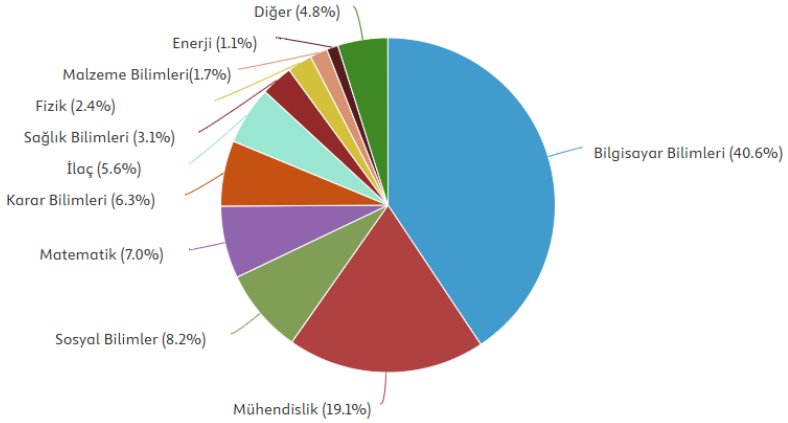
Yayınların kategori türlerine göre dağılımları incelendiğinde bu çalışmalar arasında 3790 dergi makalesi, 5882 konferans bildirisi, 141 kitap ve 601 kitap bölümü olduğu görülmüştür. Yayın türlerinden konferans bildirileri %56,5'lik payı ile en çok tercih edilen çalışma olurken Şekil 2 üzerinde yayınların türlerine göre dağılım grafiği gösterilmiştir.




**Şekil 2.** Yayınların türlerine göre dağılım grafiği (Distribution of publications by type)

### 5.3. Yayınların Araştırma Disiplinine göre Dağılımı (Distribution of Publications by Research Discipline)

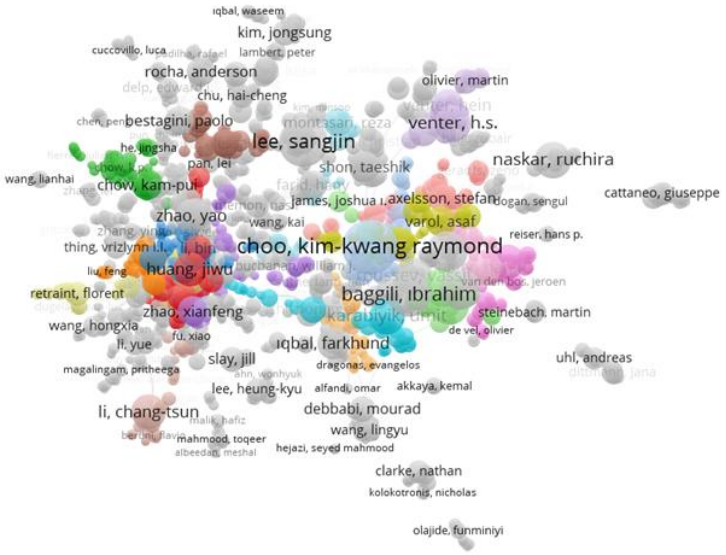
Disiplinler açısından inceleme yapıldığında çalışmaların büyük çoğunluğunun (8900) bilgisayar bilimleri alanına ait olduğu görülmektedir. Bilgisayar bilimlerini sırasıyla mühendislik (4186), sosyal bilimler (1788), matematik (1531), karar bilimleri (1388), ilaç (1229), sağlık bilimleri (679), fizik (524), malzeme bilimi (369), enerji (246) alanlarına ait yayınlar takip etmektedir. İş, yönetim, kimya, çevre bilimleri gibi diğer disiplinlerde yer alan yayınlar %4,8'lik bir bölümü oluşturmakta olup, yayınların araştırma disiplinine göre dağılımı Şekil 3 üzerinde sunulmuştur.




**Şekil 3**. Yayınların araştırma disiplinlerine göre dağılım grafiği (Distribution of publications according to research disciplines)

### 5.4. Ortak Yazarlık Analizi (Co-authorship Analysis)

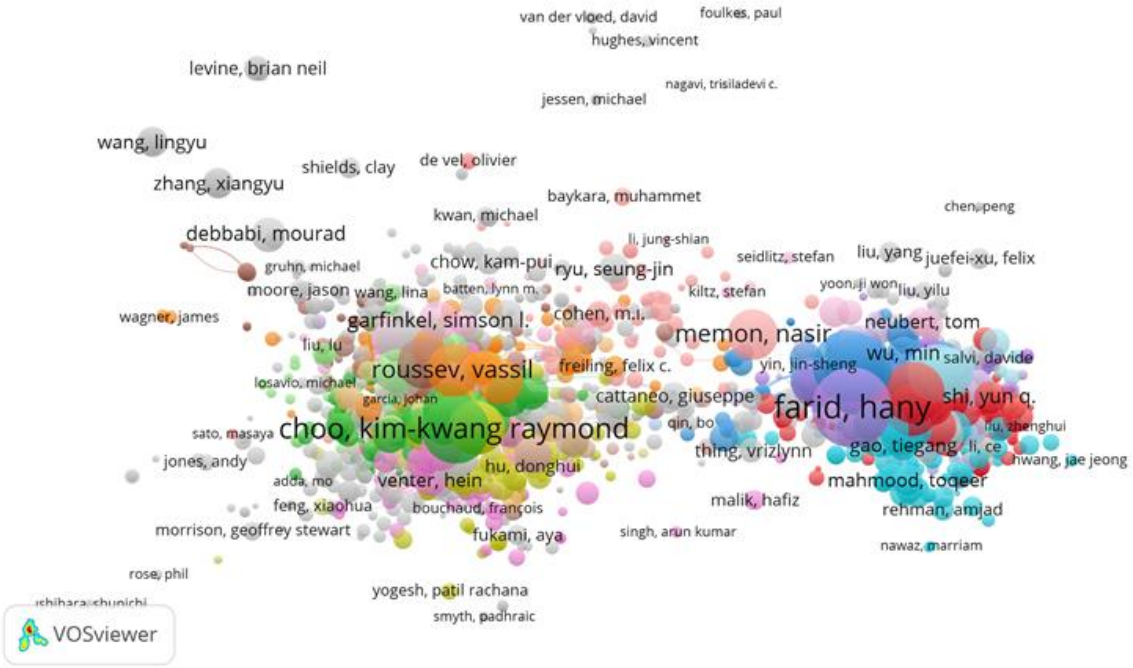
Ortak yazarlık analizi ile, yazarlar arasında olan bağlantı ve iş birliği açısından en çok ortak çalışma yapmış olan yazar/yazarları tespit etmek için, en az 1 atıf ve en az 3 yayın şartı arama kriteri oluşturularak yazar ortaklık ağı haritası çıkarılmış ve Şekil 4 üzerinde sunulmuştur. Ortak yazarlık analizinde, en güçlü bağlantılara sahip isimler arasında yapılan değerlendirmeye göre 1436 yazar adı, 65 farklı kümede birleşerek toplamda 3854 bağlantı oluşturmuştur. En güçlü bağlantılı ilk üç yazarın bağlantı gücüne göre sırası ile Kim-Kwang Raymond Choo (160), Sangjin Lee (12) ve Ibahim Baggili (97) olduğu tespit edilmiştir. En çok atıf almış olan yazarların ilk ikisinin (4838 atıf ile Hany Farid, 3514 atıf ile Jessica Fridrich) en güçlü bağlantılı yazarlar arasında olmadığı görülmektedir. 3058 atıf sayısı ile üçüncü sırada yer alan Kim-Kwang Raymond Choo aynı zamanda en güçlü bağlantısı olan yazar konumundadır. Kim-Kwang Raymond Choo eser sayısı bakımından da 111 yayın ile en fazla yayın üreten yazar konumunda bulunmaktadır. 87 eser sayısı ile Ibahim Baggili ve 69 eser sayısı ile Ibahim Baggili, Kim-Kwang Raymond Choo'yu takip ederken eser sayılarının yazar bağlantı güçleri ile doğru orantılı olduğu görülmüştür.




**Şekil 4**. Yazarlar arası ortak yazarlık haritası (Co-Authorship of the authors)

### 5.5. Yazarların Atıf Analizi (Citation Analysis of the Authors)

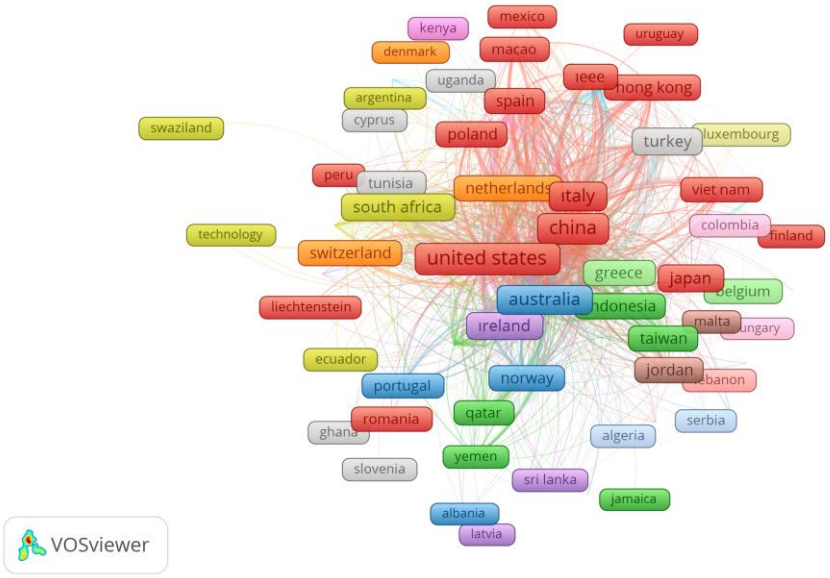
Atıf ağını yorumlayabilmek için en az 3 yayına sahip ve en az 5 atıf almış olma kriteri bulunan yazarlar için atıf analizine dair atıf ağı bağlantı haritası oluşturulmuştur. Aralarında bağlantıya sahip 1900 yazar 39 ayrı küme oluşturmaktadır. En fazla atıf alan ilk 3 yazar 4838 atıf ile Hany Farid, 3514 atıf ile Jessica Fridrich, 3058 atıf ile Kim-Kwang Raymond Choo olmuştur. Bu üç yazardan atıf sayısına göre birinci ve ikinci sırada yer alan yazarlar toplam bağlantı gücüne sahip ilk üç yazar arasında yer almazken, üçüncü sırada yer alan yazarın bağlantı gücü en yüksek yazar olduğu gözlenmiştir. Şekil 5'te yazarların atıf bağlantı haritası sunulmuştur.




**Şekil 5.** Yazarlar atıf bağlantı haritası (Co-citation network map)

### 5.6. Ülkeler Atıf Analizi (Citation Analysis of the Countries)

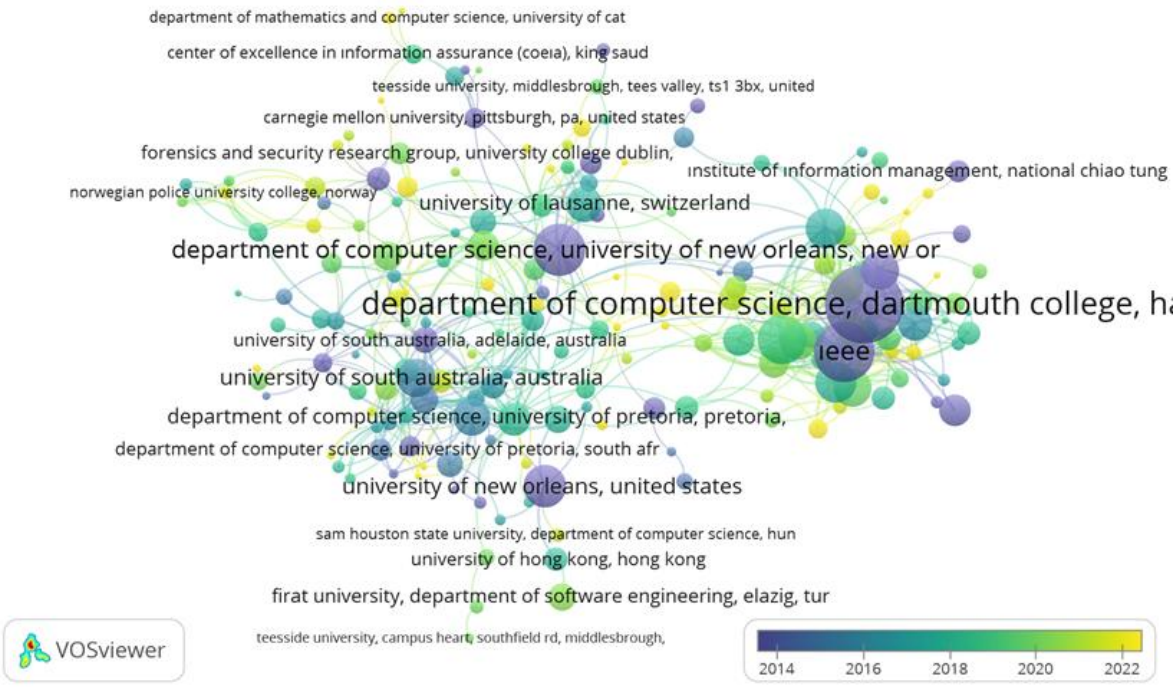
Çalışmaların gerçekleştirildiği ülkeleri baz alarak, atıflara ilişkin ait ağ haritası oluşturabilmek için, ilgili ülke tarafından en az 5 eseri yayımlanmış ve en az 5 atıf alması şartıyla aralarında ilişki gözlemlenen toplam 99 ülke üzerinden analizler gerçekleştirilmiştir. En fazla atıf sahibi ülkeler listelendiğinde Amerika Birleşik Devletleri'nin 40.180 atfı ile kendinden bir sonraki gelen ülke olan Çin'den (20.231 atıf) 2 kat fazla atıf sayısına sahip olduğu görülmüştür. Birleşik Krallık ise aldığı 12.119 atıf ile üçüncü ülke konumundadır. Ülkelerin alan yazına kazandırdığı eser sayıları ile atıflar beraber incelendiğinde ise Amerika Birleşik Devletleri 1985 eserle yine birinci sırada yer almaktadır. Eser sayısı ile aldığı atıf sayısı bu tabloya göre orantılı olmayan ülke ise Hindistan olmuştur. 1540 eserle ikinci sırada bulunan Hindistan aldığı atıflar sıralamasında dördüncü sırada bulunmaktadır. Ülkelerin atıf bağlantı haritası Şekil 6 üzerinde sunulmuştur.




**Şekil 6.** Ülkeler arası atıf bağlantı haritası (Bibliographic couplings of countries)

### 5.7. Kurumlar Atıf Analizi (Citation Analysis of the Organisations)

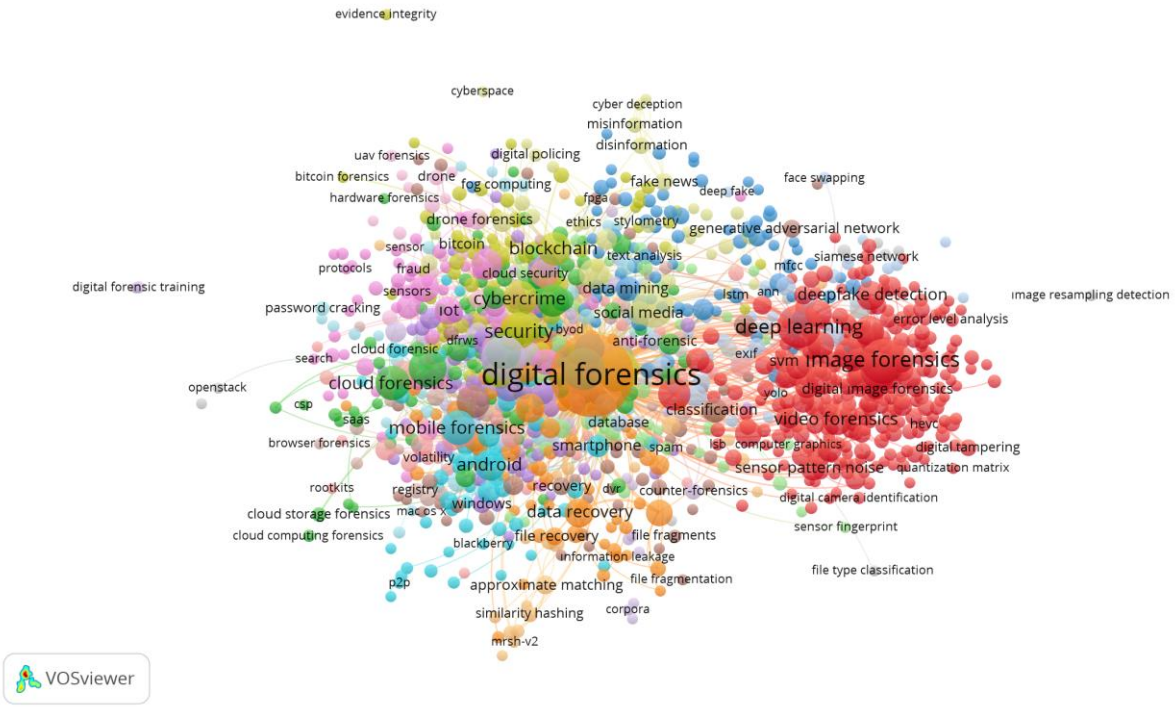
Kurumlar arasında gerçekleşen atıfların içerdiği ağ haritası oluşturmak için ilgili kurum tarafından en az 3 eser yayımlanmış olması ve en az 3 atıf alınması kriterleri koyularak analiz gerçekleştirilmiştir. Dartmouth Üniversitesi, Bilgisayar Bilimleri bölümünün (ABD) toplam 11 eserle 1999 atıf sayısına ulaştığı ve en çok atıf alan kurum konumunda olduğu görülmüştür. Tokyo Ulusal Enformatik Enstitüsü'nün (Japonya) toplam 6 eserle 1589 atıf sayısına ulaşarak ikinci sırada, Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü'nün ise (ABD) 6 yayın ve 1161 atıf ile üçüncü sırada bulunduğu görülmüştür. Şekil 7'de Kurumlar Arası Atıf Bağları Haritası sunulmuştur.




**Şekil 7.** Kurumlar arası atıf bağlantı haritası (Bibliographic couplings of institutions)

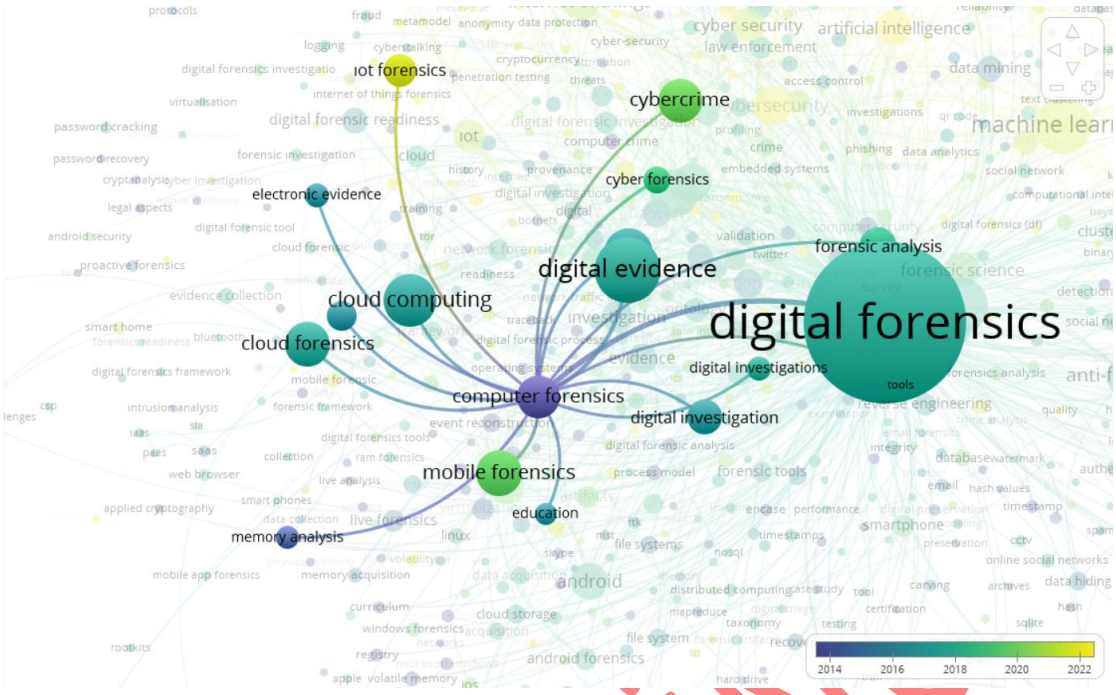
### 5.8. Yayınlarda Kullanılan Anahtar Sözcük Analizi (Co-occurence of All Keywords)

"Adli Bilişim" ile ilişkili yayın metinlerinde en sık kullanılan anahtar kelimeler incelendiğinde 3.107 tekrarla "digital forensics (adli bilişim)", 418 tekrarla "digital evidence (dijital delil)", 401 tekrarla "image forensics (görüntü adli bilişim)", 388 tekrarla "deep learning (derin öğrenme)", 343 tekrarla "forensics (adli inceleme)" ve 328 tekrarla "machine learning (makine öğrenmesi)" ifadelerinin üst sırada yer aldığı görülmüştür. Toplam bağlantı gücü açısından en güçlü anahtar kelimelerin ise sırayla "digital forensics", "deep learning", "digital evidence" ve "machine leraning" olduğu görülmüştür. En az 5 kez görülen ve birbiriyle ilişkili olduğu belirlenen 1.171 gözlem birimi üzerinde yapılan analizler sonucunda toplamda 22 küme, 16.323 bağlantı ve 30.996 toplam bağlantı gücü tespit edilmiştir. Yayınlarda en sık kullanılan anahtar kelime bağları haritası Şekil 8'de sunulmuştur.



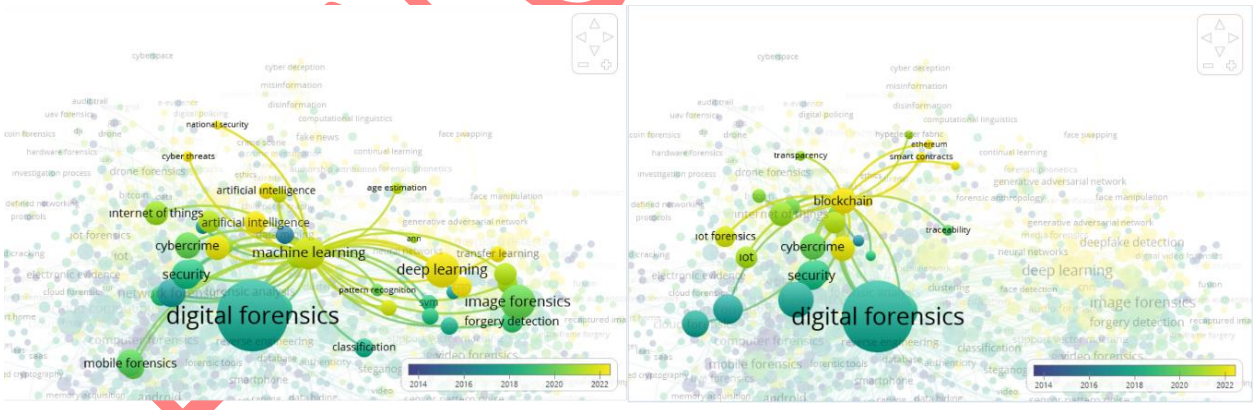

**Şekil 8.** Yayınlarda en sık kullanılan anahtar kelime bağları haritası (Keyword network map)

Şekil 9 üzerinde belirtildiği üzere anahtar kelime bulutunda "computer forensics (Bilgisayar adli bilişimi)" özelinde çalışmaların yer aldığı görülmektedir. Bu anahtar kelimenin bulunduğu kümede ise "digital media (dijital medya)", "digital video (Dijital video) ", "disk forensic (disk adli bilişimi)", "carving (veri hasatı)", "face recognition (yüz tanıma)", "file system (dosya sistemi)", "file types (dosya tipleri)", "hardware security (donanım güvenliği)", "recovery (veri kurtarma) ", "registry forensics (kayıt defteri analizi)" gibi bilgisayarın çalışması için gerekli olan temel birimler ve işletim sistemi üzerinde yapılan işlemler olduğu gözlenmektedir. 2016 yılından sonra ise "digital evidence (dijital delil)", electronic evidence (elektronik delil)", "Cloud computing/forensics (bulut bilişim/adli bilişimi)" anahtar kelimelerinin; 2018 yılından sonra "cyber crime/forensics (siber suç/adli bilişimi)", "mobile forensics (mobil adli bilişimi)" ve 2022'den sonra "IoT forenscis (Nesnelerin interneti adli bilişimi)" anahtar kelimelerinin "computer forensic" anahtar kelimesi ile ön plana çıktığı görülmektedir.




**Şekil 9**. En sık kullanılan anahtar kelimelerin 2014-2022 arası zaman haritası (a) (Time map of most frequently used keywords from 2014 to 2022)

Şekil 10 üzerindeki zaman haritasında görüldüğü gibi 2022 yılından sonra "machine learning (makine öğrenmesi)" ve "blockchain (blok zinciri)" anahtar kelimelerinin ön plana çıktığı görülmektedir. Machine learning anahtar kelimesi ile bu alanın alt alanları sayılabilecek "deep learning (derin öğrenme)", artificial intelligence (yapay zekâ)" anahtar kelimeleri ile çalışma alanı olan "deepfake detection (deepfake algılama)" gibi anahtar kelimelerin birliktelikleri ön plana çıkmaktadır. Blockchain anahtar kelimesi ile de "etherium" ve "smart contract (akıllı sözleşme)" anahtar kelimelerinin birlikteliği görülmektedir.



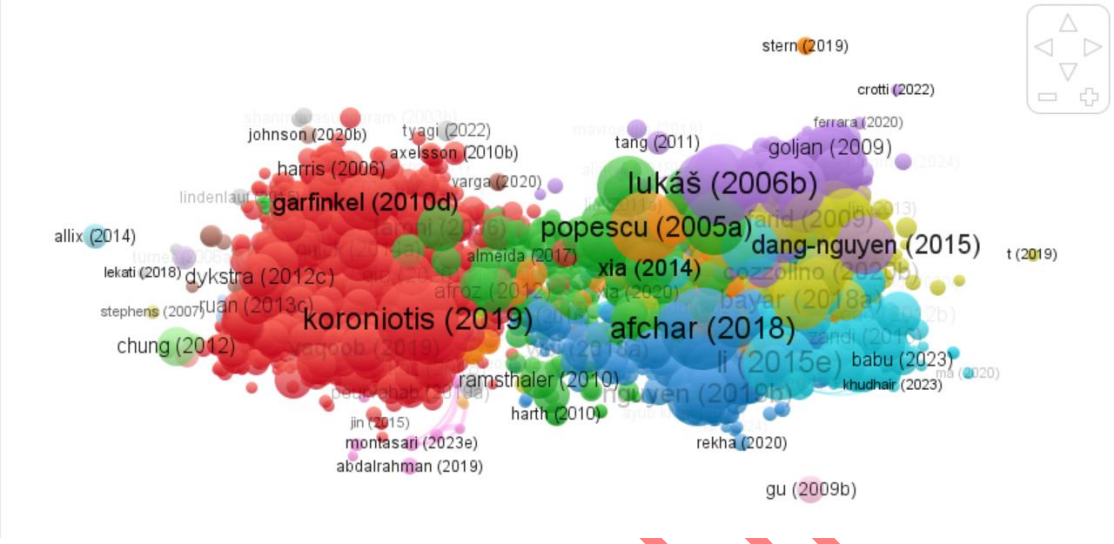

**Şekil 10**. En sık kullanılan anahtar kelimelerin 2014-2022 arası zaman haritası (b) (Time map of most frequently used keywords from 2014 to 2022)

### 5.9. Yayınların Bibliyografik Eşleşme Analizi
(Bibliographic Coupling of Documents)

Yayınlar arası bibliyografik eşleşme, farklı kaynaklardan yapılan iki ayrı atıfın aynı yayına yapıldığı durumu belirtmektedir [36]. En az beş atıf alma kriterine göre belirlenen 4315 makale üzerinden yapıla eşleşme analizine göre 26 küme, 278.757 bağlantı ve 439.122 toplam bağlantı gücü elde edilmiştir. Şekil 11 üzerinde yayınların eşleşme analizine ilişkin ağ haritası görülmektedir. En fazla eşleşme sayısına sahip olan yayınlar sırasıyla 1127 atıf ile Afchar vd. [37], 1203 atıf ile Koroniotis vd. [38], 1131 atıf ile Luka vd. [39], 877 atıf ile Jian Liv d. [40] ve 755 atıf ile Popescu ve Farid [41] olmuştur. En yüksek bağlantı gücüne sahip makaleler ise sırasıyla 3494 ile Zheng vd. [42], 2851 ile

Qureshi ve Deriche [43], 2338 ile Bourouis vd. [44], 2269 ile Capasso vd. [45] ve 1853 ile Kaur vd. [46] olmuştur.

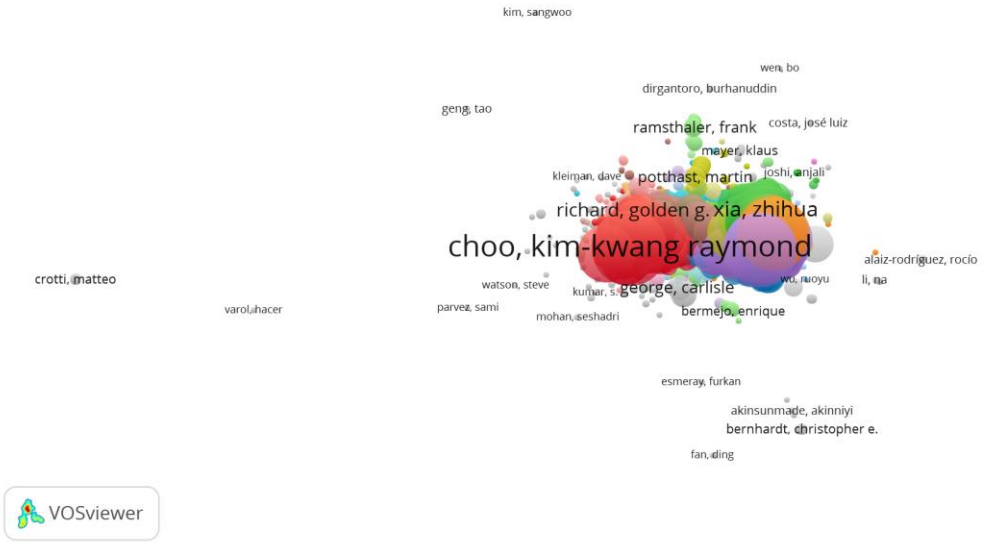
Bu sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde eşleşme sayısı ile bağlantı gücü arasında bir ilişki olmadığı açıktır. Söz konusu veriler ışığında, alandaki öncü nitelikli geçmiş çalışmaların yüksek bir eşleşme/bağlantı değerine sahip olduğu; yeni çalışmaların ise alandaki önceki literatürden faydalanarak analiz edilen diğer yayınlarla güçlü bağlar kurduğu çıkarımı yapılabilir.




**Şekil 11**. Yayınların bibliyografik eşleşme analizine ilişkin ağ haritası (Network map for bibliographic matching analysis of publications)

### 5.10. Yazarların Bibliyografik Eşleşme Analizi (Bibliographic Coupling of the Authors)

Yapılan analizde, en az 5 yayına ve 1 atıfa sahip, birbiriyle bağlantılı toplam 9324 öğe incelenmiş. Bu inceleme sonucunda 87 küme, 2.432.269 bağlantı ve 10.242.269 toplam bağlantı gücü tespit edilmiştir. Yazarlar arasında en fazla bibliyografik eşleşmeye sahip olanlar ise sırasıyla Hany Farid (4.838 atıf ve 25940 bağlantı gücü), Jessica Fridrich (3.514 atıf ve 18641 bağlantı gücü) ve Kim-Kwang Raymond Choo (3.058 atıf ve 104.672 bağlantı gücü) olarak belirlenmiştir. Yazarlar arası bibliyografik eşleşme haritası Şekil 12'de sunulmuştur.




**Şekil 12**. Yazarların bibliyografik eşleşme analizine ilişkin ağ haritası (Network map of authors' bibliographic matching analysis)

## 6. TARTIŞMA VE SONUÇ (DISCUSSION AND CONCLUSION)

Bilimin küresel bir olgu haline gelmesiyle birlikte, bilim insanları, araştırma kurumları ve üniversiteler arasındaki iletişimin, iş birliğinin ve bilgi paylaşımının coğrafi sınırların ötesine taşındığı bir süreç başlamıştır. Bu durum, farklı ülkelerdeki bilimsel paydaşlar arasındaki iş birliğini teşvik etmiş ve bilimsel yayınlar ile araştırma çıktılarının daha geniş kitlelere erişimini kolaylaştırmıştır. Bilimsel literatürdeki bu artış ve yaygınlaşma, bibliyometrik çalışmaları önemli bir araştırma alanı olarak konumlandırmıştır [36].

Bu çalışma, uluslararası alan yazında 'adli bilişim' (digital forensics) kavramının mevcut durumunu ve gelişim aşamasını belirlemek amacıyla Scopus veri tabanında yer alan yayınları incelemeyi hedeflemiştir. Araştırma kapsamında, adli bilişim alanındaki literatürün sistematik, nesnel ve kapsamlı bir değerlendirmesini sunmak amacıyla ortak atıf analizi, anahtar kelime analizi, ortak yazar analizi ve bibliyografik eşleşme analizi gibi çeşitli bibliyometrik yöntemler ve görselleştirme teknikleri kullanılmıştır.

Çalışmanın veri toplama aşamasında, nitelikli ve güvenilir geniş kapsamlı bir yayın havuzuna sahip olan Scopus veri tabanında arama seçeneği olarak "başlık", "özet" ve "anahtar kelime" alanları seçilmiş ve 'digital forensics' anahtar kelimesi ile bir sorgulama gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar makale, bildiri, kitap ve kitap bölümü türleriyle sınırlandırılarak toplam 10.414 yayına erişilmiştir. Bu yayın kümesi üzerinde anahtar kelime, yazar, ülke ve kurum bazında yapılan analizlere ait ağ haritalarını görselleştirmek amacıyla VOSviewer yazılımı kullanılmıştır.

Araştırmanın temel amaçları doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

- Araştırma Sorusu 1: Adli bilişim alanı ile ilgili yayınların performans göstergeleri nelerdir?

Adli bilişim ile ilgili alan yazın yazarlığı ve küresel dağılım incelendiğinde Amerika Birleşik Devletleri'nin atıf açısından en fazla yayına ve etkiye sahip olduğu görülürken en yakın takipçisi olan Çin'i ikiye katlamış durumdadır. Birleşik Krallık ise aldığı atıf sayıları ile üçüncü konumda yer almaktadır. Alan yazına kazandırılan eser sayısı ile aldığı atıf sayısı orantılı olmayan ülke Hindistan yayın sayısında ikinci sırada iken atıf sayısı bakımından dördüncü sıradadır. Grand View Research [47] adli bilişim market paylaşımı konusunda yayınlamış olduğu rapora göre, Amerika Birleşik Devletleri dünyada en büyük pazar payına sahip ülke konumundadır. Birleşik Krallık ise Avrupa bölgesinde lider konumda yer almaktadır. Asya pasifik pazarında ise Hindistan, Çin ve Japonya'nın marketi yönettiği göze çarpmaktadır. Aynı raporda LogRhythm gibi öncü firmaların Hindistan'daki araştırma geliştirme faaliyetlerini genişlettiği belirtilmiştir. Yayın sayılarının market paylaşımı ile doğru orantılı olduğu görülmekle birlikte, Hindistan özelinde yayın sayısı ile atıf sayısının doğru orantılı olmamasının yayın kalitesinden çok pazara sonradan dahil olması sebebiyle daha yeni tarihli yayınlarının eski tarihli yayınlara göre daha az atıf almasındaki doğallıktan kaynaklandığı değerlendirilmektedir. Al-Raggad ve Al Raggad'ın [27] Web of Science veri tabanında bulunan yayınlarla gerçekleştirdikleri bibliyometrik analizinin sonuçları ile de doğru orantılı olarak her geçen yıl adli bilişime olan katkının arttığı görülmektedir.

Atıflar ve yayınlar bazında kuruluşlar incelendiğinde yine Amerika Birleşik Devletleri'nin alandaki öncülüğü ortaya çıkmaktadır. En çok atıf alan ilk 3 kurumun ikisini, ilk beş kurumun dördünü ABD oluşturmaktadır. İlk 5'e girebilen tek ülke ise Japonya'dır. Alana katkı sağlayan yazarlar incelendiğinde de bu ilk 5 kurumda görev yapan araştırmacıların en yüksek atıf sayısına eriştiği de görülmektedir.

En çok atıf alan araştırmacılar incelendiğinde Hany Farid'in (ABD) alanda ilklerden sayılabilecek ve yüksek atıf sayısı ile öne çıkan eserin [41] de yazarlarından biri olduğu, yazarın 139 eserle hala adli bilişim alanına katkı sunuyor olduğu görülmüştür. Jessica Fridrich'in (ABD) de benzer şekilde alanda ilklerden sayılabilecek ve yüksek atıf sayısı ile öne çıkan eserin [39] de yazarlarından biri olduğu, yazarın 233 eserle hala adli bilişim alanına katkı sunuyor olduğu görülmüştür. Bu durum Chhatrapati vd. [22] ve Goyal [23] çalışmaları ile paralellik göstermektedir. Kim-Kwang Raymond Choo'nun (ABD) ise yayınlarının ilk iki yazar kadar atıf almadığı ancak sadece adli bilişim alanına sunduğu 122 yayın ile aldığı atıflar ile 3. sırada yer aldığı görülmektedir.

Çalışmalar yayın bazında incelendiğinde "MesoNet: A compact facial video forgery detection network" [37] isimli eser 1277 atıf ile

en yüksek atıf sayısına sahiptir. Bu yayın deepfake (bir yapay zeka teknolojisi) teknolojisi ile multimedya dosyaları üzerinde yapılan tahrifatları belirlemeye çalışan ilk eser olma özelliğini taşımaktadır [48]. Eseri ortaya koyan araştırmacılar incelendiğinde ise Darius Afchar'ın alanda yeni bir araştırmacı olduğu ancak diğer yazarların (Isao Echizen, Junichi Yamagishi) alana hala görüntü ve ses inceleme konularında katkı sunduğu görülmüştür. Diğer bir çalışma "Towards the development of realistic botnet dataset in the Internet of Things for network forensic analytics: Bot-IoT dataset" [38] ise atıf sayısı bakımında ikinci konuma sahiptir. Çalışma incelendiğinde ağ adli bilişimi için kullanılabilecek bir veri seti sağladığı, bu veri setinin de alanda çalışan diğer araştırmacılar tarafından kullanıldığından yüksek atıf sayılarına ulaştığı görülmektedir. Çalışmayı gerçekleştiren yazarlar incelendiğinde adli bilişim alanından çok nesnelerin interneti alanında çalışma gerçekleştirdikleri, adı geçen çalışmada da nesnelerin interneti üzerinde adli bilişim çalışmaları yapılabilecek bir veri seti oluşturdukları görülmüştür. Yayınlar arası bibliyografik eşleşme analizinde de bu yazarların önde çıkmalarının sebebi bu yayındır. Aynı analizde adı geçen Alin C. Popescu ise toplamda 5 adet yayını bulunmakta olup hepsi de görece yüksek atıf sayısına sahiptir. Belirtilen bu beş yayının da en çok atıf alan araştırmacı olan Hany Farid ile birlikte gerçekleştirildiği görülmektedir. Adli bilişim alanında çalışma gerçekleştirecek olan araştırmacıların yazar ve ülke ve kurum olarak yukarıda belirtilen analizler ışığında araştırmalarını gerçekleştirmeleri uygun olacaktır.

- Araştırma Sorusu 2: Adli bilişim alanı ile ilgili yayınların kavramsal yapısı nasıldır ve ön plana çıkan unsurlar nelerdir?

Alanın katkı sunduğu araştırma disiplinleri incelendiğinde %60'lık bir çalışmanın bilgisayar ve mühendislik bilimleri ile ilgili olduğu görülmektedir. Sadece %8.2'lik bir kısmının sosyal bilimler alanı ile ilgili olduğu görülmektedir. Bilgisayarların iş ve işlemler için kullanılmaya başlamasından, bu işlemlerin suça konu olabileceğinin de öngörülmesine kadar geçen süre kısa olarak nitelendirilemez. Bu sebeple, Birinci Uluslararası Bilgisayar Delilleri konferansının 1993 yılında yapılmasından [15], yaklaşık 10 yıl geçtikten sonra 36 akademik çalışmaya erişebilen alanda sosyal bilimler disiplininde görece az çalışmanın olmasının doğal olduğu değerlendirilmektedir. Ülkemizde de "Bilgisayarlarda, bilgisayar programlarında ve kütüklerinde arama, kopyalama ve elkoyma" başlığıyla Ceza Muhakemesi Kanunu'nun (CMK) 134. Maddesi, 1 Haziran 2005 tarihinde yürürlüğe girmiştir [49].

Eserlerde kullanılan anahtar kelimeler incelendiğinde son yıllarda hemen her alanda çalışması bulunan deep learning (derin öğrenme), machine learning (makine öğrenmesi) ve artificial intelligence (yapay zeka) anahtar kelimelerinin üst sıralarda yer aldığı görülmektedir. Bu üç anahtar kelime büyük veri analizi çalışmalarında birliktelik gösteren anahtar kelimelerdir [50]. Derin öğrenme, klasik makine öğrenimi yöntemlerinin aksine, resim, video ve ses verilerinin işaretlerinden, yerine getirmesi gereken işlevleri otomatik olarak öğrenebilmektedir [51]. Derin öğrenme uygulamaları, Google'ın AlphaGo ve Deep Dream, Facebook'un Deep Text, Baidu'nun insansız kara aracı ve IFLYTEK'in konuşma tanıma sistemi gibi birçok uluslararası şirket tarafından başarıyla hayata geçirilmiştir. Ayrıca, görüntü tanıma, el yazısı karakter tanıma, semantik segmentasyon, insan seviyesinde kontrol, yüz tanıma, yüz tespiti, yüz sahteciliği, insan eylemi tanıma ve tıbbi görüntü analizi gibi alanlarda da yaygın olarak kullanılmıştır [52]. Kasım 2022'de lansmanı yapılan, OpenAI tarafından geliştirilen ChatGPT olarak adlandırılan, insan benzeri metin yanıtları oluşturmasıyla bilinen yapay zeka uygulaması, çok yönlü sohbet robotu ile ilgili Ocak 2023 ile 24 Haziran 2024 tarihleri arasında, 1404 dergide 3231 orijinal makale yayımlanmış olup, makale başına ortalama 5,6 atıf oranı bulunmaktadır [53]. Dolayısıyla adli bilişim alanında da benzer yoğunlukta bir çalışmanın yapılmış ve yapılacak olduğu söylenebilir.

Analizlerde ortaya çıkan anahtar kelimelerden Cloud computing (bulut bilişim), Internet of Things (IoT- nesnelerin interneti) ve mobile forensics (mobil adli bilişim) de teknolojinin yönü ile doğru orantılıdır. We Are Social Digital'in hazırlandığı 2024 yılına ait rapora [16] göre nüfusun yaklaşık %98'inin herhangi bir tipte mobil telefonu varken yaklaşık %60'ının bilgisayarı bulunmaktadır. Kablosuz teknoloji bağlamında, beşinci nesil (5G) teknolojisi kablosuz araştırmalarında en zorlu ve ilgi çekici konu haline gelmekle birlikte, 5G sistemindeki IoT'in gelecek nesilde oyunun kurallarını değiştireceği öngörülmektedir [54]. Son yıllarda küresel çapta hızla yayılan bulut bilişim ve Nesnelerin İnterneti (IoT), bir araya geldiğinde

dikkate değer özellikler sergileyerek, bulut depolama ve hesaplama kapasitesinden faydalanarak veri geliştirme ve biriktirmeye yönelik çeşitli uygulamaların geliştirilmesine olanak tanıyacağı da öngörülmektedir [55]. Dolayısıyla bu alanların da araştırmacılar tarafından incelenmesinin faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Anahtar kelimelerden digital evidence (dijital delil), security (güvenlik), cybercrime (siber suç) ve incident response (olay müdahalesi) daha çok sosyal alanda çalışılan anahtar kelimeler olarak değerlendirilmektedirler. Dijital delil en çok kullanılan 2. Anahtar kelime olmasına karşın diğerleri görece daha az kullanılmışlardır. Sosyal bilimler alanında çalışma yapacak olan araştırmacıların bu anahtar kelimeleri kullanarak çalışmalarının görünürlüklerini artırabilecekleri değerlendirilmiştir.

Bu çalışma, adli bilişim alanına hem teorik hem de pratik düzeyde önemli katkılar sunmaktadır. Teorik açıdan, mevcut literatürden farklı olarak kendine özgü arama stratejisi, yıl kapsamı ve makale sayısıyla özellikle Türkçe literatüre değerli bir katkı sağlamaktadır. Pratik düzeyde ise, araştırmacıların ve bilim uzmanlarının adli bilişim konusundaki farkındalıklarını artırmayı ve bu alandaki gelecekteki çalışmalara yol gösterici bir nitelik taşımayı hedeflemektedir. Siber uzayın ve siber saldırıların sürekli değişen boyutu ve yöntemleri göz önüne alındığında, yeni teknolojiler bağlamında adli bilişim araştırmalarına duyulan ihtiyacın artması bu çalışmanın önemini vurgulamaktadır. Kısıtlar bölümünde belirtildiği üzere, bu araştırma yalnızca Scopus veri tabanındaki kayıtlarla sınırlıdır. Anahtar kelimelerin kullanım yoğunluğu göz önüne alındığında, bu konuların özellikle bilgisayar bilimleri ve mühendislik disiplinlerindeki çalışmalarda daha fazla yer alabileceği öngörülmektedir. Bu nedenle, benzer bir konudaki ileriki çalışmaların mühendislik ve bilgisayar bilimleri temelli eserlerin daha sık bulunduğu Web of Science gibi başkaca veri tabanlarını da içermesi önerilmektedir.

## ETİK STANDARTLARIN BEYANI (DECLARATION OF ETHICAL STANDARDS)

Bu makalenin yazarı çalışmalarında kullandıkları materyal ve yöntemlerin etik kurul izni ve/veya yasal-özel bir izin gerektirmediğini beyan ederler.

The author of this article declares that the materials and methods they use in their work do not require ethical committee approval and/or legal-specific permission.

## YAZARLARIN KATKILARI (AUTHORS' CONTRIBUTIONS)

***Onur CERAN***: Deneyleri yapmış, sonuçlarını analiz etmiş ve maklenin yazım işlemini gerçekleştirmiştir

He conducted the experiments, analyzed the results and performed the writing process.

## ÇIKAR ÇATIŞMASI (CONFLICT OF INTEREST)

Bu çalışmada herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

There is no conflict of interest in this study.

## KAYNAKLAR (REFERENCES)


[1] E. H. Yükseloğlu, Ş. Ş. Özcan, and B. Ceylan, 'Olay yeri incelemesi ve Türkiye'deki uygulamalar', *Polis Bilimleri Dergisi*, vol. 10, no. 1, pp. 61–80, 2008.

[2] N. Menek and U. Taşdöven, 'Adli Bilimlerde Kriminalistik ve Luminol', *Adli Bilimler ve Suç Araştırmaları*, vol. 3, no. 1–2, pp. 3–17, 2021.

[3] R. Şamlı, 'Türk ve Dünya hukukunda bilişim suçları', *Akademik Bilişim*, vol. 10, pp. 10–12, 2010.

[4] N. A. Almubairik and F. Alam Khan, 'Systematic Literature Review on Wearable Digital Forensics: Acquisition Methods, Analysis Techniques, Tools, and Future Directions', *IEEE Internet Things J.*, vol. 12, no. 2, pp. 1320–1342, Jan. 2025, doi: 10.1109/JIOT.2024.3485027.

[5] T. Henkoğlu, *Adli bilişim: Dijital delillerin elde edilmesi ve analizi*. Pusula, 2020.

[6] D. Gedik, 'BİLİŞİM SUÇLARINDA IP TESPİTİ İLE EKRAN GÖRÜNTÜLERİ ÇIKTILARININ İSPAT DEĞERİ', *Bilişim Hukuku Dergisi*, vol. 1, no. 1, pp. 51–84, 2019.

[7] N. M. Karie and H. S. Venter, 'Taxonomy of Challenges for Digital Forensics', *Journal of Forensic Sciences*, vol. 60, no. 4, pp. 885–893, Jul. 2015, doi: 10.1111/1556-4029.12809.

[8] H. Arshad, A. B. Jantan, and O. I. Abiodun, 'Digital Forensics: Review of Issues in Scientific Validation of Digital Evidence.', *Journal of Information Processing Systems*, vol. 14, no. 2, 2018.

[9] S. Keskin, 'Bilişim Suçlarında Ceza Muhakemesi Kanunun 134. Maddesindeki Hükümlerin Uygulanmasında Yaşanan Aksaklıklar', *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, vol. 11, no. 2, pp. 649–667, 2021.

[10] M. Erdem and G. Özocak, 'Siber Güvenliğin Sağlanmasında Uluslararası Hukukun ve Türk Hukukunun Rolü', *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, vol. 68, no. 1, pp. 127–212, Apr. 2019, doi: 10.33629/auhfd.553979.

[11] L. K. Berber, *Adli bilişim (computer forensic)*. Ankara: Yetkin Yayınları, 2004.

[12] Y. Başlar, 'Adli Bilişim Sürecinde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri', *Türkiye Barolar Birliği Dergisi*, no. 148, p. 47, May 2020.

[13] S. Raghavan, 'Digital forensic research: current state of the art', *CSIT*, vol. 1, no. 1, pp. 91–114, Mar. 2013, doi: 10.1007/s40012-012-0008-7.

[14] J. Slay, Y.-C. Lin, B. Turnbull, J. Beckett, and P. Lin, 'Towards a formalization of digital forensics', in *Advances in Digital Forensics V: Fifth IFIP WG 11.9 International Conference on Digital Forensics, Orlando, Florida, USA, January 26-28, 2009, Revised Selected Papers 5*, Springer, 2009, pp. 37–47.

[15] M. Pollitt, 'A History of Digital Forensics', in *Advances in Digital Forensics VI*, vol. 337, K.-P. Chow and S. Shenoi, Eds., in IFIP Advances in Information and Communication Technology, vol. 337. , Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010, pp. 3–15. doi: 10.1007/978-3-642-15506-2_1.

[16] S. Kemp, 'We are Social', 2024. [Online]. Available: https://wearesocial.com/us/blog/2024/01/digital-2024

[17] H. N. Fakhouri, M. A. AlSharaiah, A. K. Al Hwaitat, M. Alkalaileh, and F. F. Dweikat, 'Overview of Challenges Faced by Digital Forensic', in *2024 2nd International Conference on Cyber Resilience (ICCR)*, Dubai, United Arab Emirates: IEEE, Feb. 2024, pp. 1–8. doi: 10.1109/ICCR61006.2024.10532850.

[18] P. Sravani, 'Digital Forensics Market Size, Share, Report, Growth Analysis'. Accessed: May 12, 2025. [Online]. Available: https://www.precisionbusinessinsights.com/market-reports/digital-forensics-market

[19] F. Casino *et al.*, 'Research Trends, Challenges, and Emerging Topics in Digital Forensics: A Review of Reviews', *IEEE Access*, vol. 10, pp. 25464–25493, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3154059.

[20] T. Wu, F. Breitinger, and S. O'Shaughnessy, 'Digital forensic tools: Recent advances and enhancing the status quo', *Forensic Science International: Digital Investigation*, vol. 34, p. 300999, Sep. 2020, doi: 10.1016/j.fsidi.2020.300999.

[21] G. Horsman and N. Sunde, 'Unboxing the digital forensic investigation process', *Science & Justice*, vol. 62, no. 2, pp. 171–180, Mar. 2022, doi: 10.1016/j.scijus.2022.01.002.

[22] D. Chhtrapati, S. P. Chaudhari, D. Mevada, A. Bhatt, and D. Trivedi, 'Research Productivity and Network Visualization on Digital Evidence: A Bibliometric Study', *Science & Technology Libraries*, vol. 40, no. 4, pp. 358–372, Oct. 2021, doi: 10.1080/0194262X.2021.1948486.

[23] R. Goyal, 'Blockchain Technology in Forensic Science. A Bibliometric Review', in *2021 3rd International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking (ICAC3N)*, Greater Noida, India: IEEE, Dec. 2021, pp. 1570–1573. doi: 10.1109/ICAC3N53548.2021.9725660.

[24] E. Ramadhani, D. Hariyadi, and F. E. Nastiti, 'A Bibliometrics Analysis of Digital Forensics Research in Indonesia Based on Scopus Index: 2012-2021', in *2022 IEEE 7th International Conference on Information Technology and Digital Applications (ICITDA)*, Yogyakarta, Indonesia: IEEE, Nov. 2022, pp. 1–6. doi: 10.1109/ICITDA55840.2022.9971449.

[25] E. Ramadhani and D. Hariyadi, 'A Bibliometrics Analysis of Multimedia Forensics and Deep Learning Research Based on Scopus Index', *JITSI: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, vol. 4, no. 3, pp. 129–133, 2023.

[26] R. D. Syahputri, A. Anggono, P. Prasetyono, and M. Djasuli, 'Evolution and Research Opportunities of Digital Forensic Tools: A Bibliometric Analysis', *CogITo Smart Journal*, vol. 10, no. 2, pp. 474–485, 2024.

[27] A. K. AL-Raggad and M. Al-Raggad, 'Analyzing trends: A bibliometric study of administrative law and forensic accounting in the digital age', *Heliyon*, vol. 10, no. 18,

p. e37462, Sep. 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e37462.
[28] Y. Lu, J. Liu, and R. Zhang, 'Current Status and Trends in Image Anti-Forensics Research: A Bibliometric Analysis', *arXiv preprint arXiv:2408.11365*, 2024.
[29] H. Ying *et al.*, 'A bibliometric analysis of research on heart failure comorbid with depression from 2002 to 2021', *Heliyon*, vol. 9, no. 2, p. e13054, Feb. 2023, doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e13054.
[30] M. Aria and C. Cuccurullo, 'bibliometrix : An R-tool for comprehensive science mapping analysis', *Journal of Informetrics*, vol. 11, no. 4, pp. 959–975, Nov. 2017, doi: 10.1016/j.joi.2017.08.007.
[31] N. Van Eck and L. Waltman, 'Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping', *scientometrics*, vol. 84, no. 2, pp. 523–538, 2009.
[32] 'Scopus | Abstract and citation database | Elsevier', www.elsevier.com. Accessed: May 20, 2025. [Online]. Available: https://www.elsevier.com/products/scopus
[33] A. N. Guz and J. J. Rushchitsky, 'Scopus: A system for the evaluation of scientific journals', *Int Appl Mech*, vol. 45, no. 4, pp. 351–362, Apr. 2009, doi: 10.1007/s10778-009-0189-4.
[34] Z. Ayaz, 'Sosyal Medya Analitiği Konulu Akademik Çalışmaların Bibliyometrik Analizi', *Yeni Medya Dergisi*, Oct. 2024, doi: 10.55609/yenimedya.1527131.
[35] A. Stasi, T. U. G. Mir, A. Pellegrino, A. K. Wani, and S. Shukla, 'Forty years of research and development on forensic genetics: A bibliometric analysis', *Forensic Science International: Genetics*, vol. 63, p. 102826, Mar. 2023, doi: 10.1016/j.fsigen.2023.102826.
[36] M. Tanriverdi, 'Yalın Yönetim Kavramı Üzerine Yapılan Çalışmaların Bibliyometrik Analizi', *TurkishStudies*, vol. Volume 19 Issue 2, no. Volume 19 Issue 2, pp. 567–585, 2024, doi: 10.7827/TurkishStudies.73226.
[37] D. Afchar, V. Nozick, J. Yamagishi, and I. Echizen, 'MesoNet: a Compact Facial Video Forgery Detection Network', in *2018 IEEE International Workshop on Information Forensics and Security (WIFS)*, Hong Kong, Hong Kong: IEEE, Dec. 2018, pp. 1–7. doi: 10.1109/WIFS.2018.8630761.
[38] N. Koroniotis, N. Moustafa, E. Sitnikova, and B. Turnbull, 'Towards the development of realistic botnet dataset in the Internet of Things for network forensic analytics: Bot-IoT dataset', *Future Generation Computer Systems*, vol. 100, pp. 779–796, Nov. 2019, doi: 10.1016/j.future.2019.05.041.
[39] J. Luka, J. Fridrich, and M. Goljan, 'Digital Camera Identification From Sensor Pattern Noise', *IEEE Trans.Inform.Forensic Secur.*, vol. 1, no. 2, pp. 205–214, Jun. 2006, doi: 10.1109/TIFS.2006.873602.
[40] Jian Li, Xiaolong Li, Bin Yang, and Xingming Sun, 'Segmentation-Based Image Copy-Move Forgery Detection Scheme', *IEEE Trans.Inform.Forensic Secur.*, vol. 10, no. 3, pp. 507–518, Mar. 2015, doi: 10.1109/TIFS.2014.2381872.
[41] A. C. Popescu and H. Farid, 'Exposing digital forgeries by detecting traces of resampling', *IEEE Trans. Signal Process.*, vol. 53, no. 2, pp. 758–767, Feb. 2005, doi: 10.1109/TSP.2004.839932.
[42] L. Zheng, Y. Zhang, and V. L. L. Thing, 'A survey on image tampering and its detection in real-world photos', *Journal of Visual Communication and Image Representation*, vol. 58, pp. 380–399, Jan. 2019, doi: 10.1016/j.jvcir.2018.12.022.
[43] M. A. Qureshi and M. Deriche, 'A bibliography of pixel-based blind image forgery detection techniques', *Signal Processing: Image Communication*, vol. 39, pp. 46–74, Nov. 2015, doi: 10.1016/j.image.2015.08.008.
[44] S. Bourouis, R. Alroobaea, A. M. Alharbi, M. Andejany, and S. Rubaiee, 'Recent Advances in Digital Multimedia Tampering Detection for Forensics Analysis', *Symmetry*, vol. 12, no. 11, p. 1811, Nov. 2020, doi: 10.3390/sym12111811.
[45] P. Capasso, G. Cattaneo, and M. De Marsico, 'A Comprehensive Survey on Methods for Image Integrity', *ACM Trans. Multimedia Comput. Commun. Appl.*, vol. 20, no. 11, pp. 1–34, Nov. 2024, doi: 10.1145/3633203.
[46] N. Kaur, N. Jindal, and K. Singh, 'Passive Image Forgery Detection Techniques: A Review, Challenges, and Future Directions', *Wireless Pers Commun*, vol. 134, no. 3, pp. 1491–1529, Feb. 2024, doi: 10.1007/s11277-024-10959-x.
[47] Grand View Research, 'Digital Forensics Market Size, Share & Trends Analysis Report By Component (Hardware, Software, Service), By Type (Computer Forensics, Cloud Forensics), By Tool, By

End-use, By Region, And Segment Forecasts, 2024 - 2030', Grand View Reseach, San Francisco, Market Analysis GVR-4-68038-135-1. Accessed: May 16, 2025. [Online]. Available: https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/digital-forensics-market

[48] M. S. Rana, M. N. Nobi, B. Murali, and A. H. Sung, 'Deepfake Detection: A Systematic Literature Review', *IEEE Access*, vol. 10, pp. 25494–25513, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3154404.

[49] Resmi Gazete, 'Mevzuat Bilgi Sistemi'. Accessed: May 20, 2025. [Online]. Available: https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=5271&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5

[50] J. Z. Zhang, P. R. Srivastava, D. Sharma, and P. Eachempati, 'Big data analytics and machine learning: A retrospective overview and bibliometric analysis', *Expert Systems with Applications*, vol. 184, p. 115561, Dec. 2021, doi: 10.1016/j.eswa.2021.115561.

[51] E. DiKbiyik, Ö. DemiR, and B. Doğan, 'Derin Öğrenme Yöntemleri İle Konuşmadan Duygu Tanıma Üzerine Bir Literatür Araştırması', *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji*, vol. 10, no. 4, pp. 765–791, Dec. 2022, doi: 10.29109/gujsc.1111884.

[52] Y. Li, Z. Xu, X. Wang, and X. Wang, 'A bibliometric analysis on deep learning during 2007–2019', *Int. J. Mach. Learn. & Cyber.*, vol. 11, no. 12, pp. 2807–2826, Dec. 2020, doi: 10.1007/s13042-020-01152-0.

[53] M. Koo, 'ChatGPT Research: A Bibliometric Analysis Based on the Web of Science from 2023 to June 2024', *Knowledge*, vol. 5, no. 1, p. 4, Feb. 2025, doi: 10.3390/knowledge5010004.

[54] L. Chettri and R. Bera, 'A Comprehensive Survey on Internet of Things (IoT) Toward 5G Wireless Systems', *IEEE Internet Things J.*, vol. 7, no. 1, pp. 16–32, Jan. 2020, doi: 10.1109/JIOT.2019.2948888.

[55] M. Mohammed Sadeeq, N. M. Abdulkareem, S. R. M. Zeebaree, D. Mikaeel Ahmed, A. Saifullah Sami, and R. R. Zebari, 'IoT and Cloud Computing Issues, Challenges and Opportunities: A Review', *QAJ*, vol. 1, no. 2, pp. 1–7, Mar. 2021, doi: 10.48161/qaj.v1n2a36.