



Türkiye'nin Bilgisayar Bilimi ve Bilgi Sistemleri Araştırma Alanındaki Bilimsel Üretkenliğinin Değerlendirilmesi ve Daha İyisi İçin Öneriler

Ömer Faruk ŞAYLAN¹ , Muhammet DAMAR^{2*}

¹ Assoc. Prof. Dr., Muğla Sıtkı Koçman University Fethiye Faculty of Business Administration Department of Management Information Systems, Muğla, Türkiye

² Undergraduate Student, Ege University, Faculty Of Engineering, Department Of Computer Engineering, İzmir, Türkiye

Geliş Tarihi/Received: 02.04.2025
Kabul Tarihi/Accepted: 28.10.2025

Doi: 10.31200/makuubd.1669292
Araştırma Makalesi/Research Article

ÖZET

Bilgisayar Bilimi ve Bilgi Sistemleri araştırma alanı, modern toplumda giderek artan bir öneme sahip olmaktadır. Alandaki araştırmalar, teknolojik ilerlemelerin temellerini atmakta ve birçok endüstride yenilikçi çözümlerin geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır. Bununla beraber, bibliyometrik çalışmalar, özellikle Bilgisayar Bilimi ve Bilgi Sistemleri gibi hızla gelişen alanlarda bilgi dinamiklerini değerlendirmede değerli araçlar olarak hizmet etmektedir. Çalışmada, 2000-2024 yılları arasında alanda yayımlanan araştırma makaleleri, Türkiye'ye odaklanarak bibliyometrik yöntemlerle analiz edilmiştir. Veri seti, 03/03/2025 tarihinde Web of Science (WoS)'dan toplanmıştır. Analizler, VOSviewer, R Bibliometrix Biblioshiny paketi, Microsoft Power BI kullanılarak yapılmıştır. Araştırma alanında 2000-2024 yıllarında 1261121 belge üretilmiştir. Türkiye ile ilişkili belgelerin sayısı 11706'dır ve Türkiye'yi bilimsel üretkenlik açısından dünyada 28.sırada yer almıştır. Türkiye ile ilişkili yayımlanan çalışmaların toplam alıntı sayısı 110022, belge başına ortalama alıntı sayısı 18,11'dir. Türkiye'de bu alanda en üretken üç kurumu şunlardır; İstanbul Teknik Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi ve Boğaziçi Üniversitesi. Bu alanda Türkiye ile ilişkili araştırmaları yayımlayan üç dergi; IEEE Access, Information Sciences, Multimedia Tools and Applications, şeklindedir. Türkiye'de neredeyse tüm üniversitelerde bilgisayar bilimi programı bulunmasına rağmen, pek çok kurumunun uluslararası etkisi oldukça sınırlı görünmektedir. Türkiye'nin küresel sıralamadaki konumu ile kurumlar arasındaki bilimsel çıktıların uyumsuz dağılımı, bilgisayar bilimi alanında yükseköğretim politikalarının gözden geçirilmesi gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır. Bu

alanın tüm endüstrilerdeki stratejik önemi ve küresel rekabetçilikteki kritik rolü göz önünde bulundurulduğunda, ulusal politikaların güçlendirilmesi ve araştırma çıktılarının artırılması öncelikli bir hedef olmalıdır.

Anahtar kelimeler: Bilgisayar bilimi, Bilgi sistemleri, Bibliyometri, Yükseköğretim politikaları, Türkiye.

An Assessment of Turkey's Scientific Productivity in the Field of Computer Science and Information Systems Research Area and Recommendations for Improvement

ABSTRACT

The research field of Computer Science and Information Systems is becoming increasingly important in modern society. Research in this area lays the foundations for technological advancements and contributes to the development of innovative solutions across various industries. Furthermore, bibliometric studies serve as valuable tools for assessing information dynamics, especially in rapidly evolving fields such as Computer Science and Information Systems. This study analyzes research articles published between 2000 and 2024 in this field, focusing on Turkey, using bibliometric methods. The dataset was collected from Web of Science (WoS) on 03/03/2025. Analyses were performed using VOSviewer, R Bibliometrix Biblioshiny package, Microsoft Power BI. A total of 1261121 documents were produced in the field between 2000 and 2024, with research articles constituting 43.63% of these. The number of documents associated with Turkey is 11706, placing Türkiye 28th in global scientific productivity. The total number of citations for publications associated with Turkey is 110022, with an average citation count of 18.11 per document. The three most productive institutions in Türkiye in this field are Istanbul Technical University, Middle East Technical University, and Boğaziçi University. The top three journals publishing research related to Turkey are IEEE Access, Information Sciences, and Multimedia Tools and Applications. Despite the presence of computer science programs in almost all universities in Turkey, the international impact of many institutions appears to be quite limited. Türkiye's position in global rankings and the uneven distribution of scientific output among institutions clearly demonstrate the need to review higher education policies in the field of computer science. Considering the strategic importance of this field across all industries and its critical role in global competitiveness, strengthening national policies and increasing research output should be a priority.

Keywords: Computer science, Information systems, Bibliometrics, Higher education policies, Türkiye.

1. GİRİŞ

Bilgisayar Bilimi ve Bilgi Sistemleri araştırma alanı, modern toplumda üretim sektörünün iyileştirilmesinden işletmeler için pazardaki rekabette daha güçlü hale gelmeye, ekonomik gelişmelerden toplumsal refahın artışına kadar hayatın her alanında giderek artan bir öneme sahip olmaktadır. Günlük yaşamımıza entegre edilen birçok bilgi sistemi pek çok farklı ihtiyacı karşılamaktadır. *Bilgisayar Bilimi ve Bilgi Sistemleri* araştırma alandaki araştırmalar, teknolojik ilerlemelerin temellerini atmakta ve birçok endüstride yenilikçi çözümlerin geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır (Fiala & Tutoky, 2017; Damar, 2022a; Damar & Özdağoglu, 2021). Ayrıca, bibliyometrik çalışmalar, özellikle *Bilgisayar Bilimi ve Bilgi Sistemleri* gibi hızla gelişen alanlarda araştırma dinamiklerini değerlendirmede değerli araçlardır. Bu tür araştırmalar, bilimsel üretkenliğin ulusal, kurumsal ve bireysel araştırmacı düzeyinde değerlendirilmesini kolaylaştırarak, ulusal bilimsel çıktı için stratejik politikaların oluşturulmasına olanak tanımaktadır (Damar vd., 2020a; Damar vd., 2020b; Sánchez-García vd., 2024; Damar vd., 2024). Bir alanda bilimsel üretkenliğin izlenmesi ve takibi ilgili alanın gelişmesi için de oldukça önemlidir (Karaman vd., 2021; Damar vd., 2022a; Damar vd., 2025). Bu noktada bibliyometrik araçlar önemli bir etki oluşturmaktadır.

Bibliyometrik veriler, bilimsel araştırmaların izlenebilmesi için bir iş zekası yazılımı ile işlendiğinde, stratejik bilgi sağlama amacıyla yürütülen stratejik politika ve faaliyetlerin çıktılarını görebilmek için aracılık edebilir (Damar vd., 2022a; Celik vd., 2023). Nicel doğası nedeniyle bibliyometri, akademik işe alımlar ve kariyer terfileri için politika yapıcılar arasında giderek daha popüler hale gelmektedir (Demetrescu vd., 2020). Ayrıca bilgisayar bilimleri literatürü ilk zamanlardan günümüze pek çok araştırmacı ve ülke tarafından ilgi çekici bulunmuştur (Adeniran, 1988; Bakri & Willett, 2011; Coşkun vd., 2019). Diğer disiplinlerle karşılaştırıldığında, bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri araştırma alanı yeni ve hızlı gelişen bir disiplindir. Kuşkusuz, akademik bir alanın gelişimini incelemek, araştırma çıktılarının geçmiş ve mevcut durumunu karşılaştırmak, araştırma boşluklarını keşfetmek, ele alınmamış eğilimleri ve konuları yakalamak ve metodolojik sorunları gözlemlemek için fırsatı sunmaktadır (Serenko vd., 2008).

Bilgisayar Bilimleri (Computer Science) ve *Bilgi Sistemleri* (Information Systems) araştırma alanları, birbiri ile çok yakın etkileşim içinde olan ancak farklı odak noktalarına sahip

iki disiplindir. Aslında Web of Science (WoS) altındaki onlarca araştırma alanından sadece bir tanesidir. Bilgisayar bilimleri ile ilişkili yedi alandan sadece birisidir (WoS, 2025). *Bilgi sistemleri* alanı genel olarak, organizasyonların veriyi toplama, saklama, yönetme, işleme ve dağıtma yollarını inceleyen bir disiplindir. Bilgisayar bilimleri ve hızla gelişen bilgi ve iletişim teknolojilerinden gücünü almaktadır. *Bilgisayar bilimi*, bilgisayarların temelleri, algoritmalar, programlama dilleri, yapay zeka, veri yapıları, donanım ve yazılım tasarımı gibi konuları kapsamaktadır. *Bilgisayar Bilimleri* ve *Bilgi Sistemleri* alanı bu iki alanın birleşiminden gücünü almaktadır. Bu alan bilgi ve iletişim teknolojisi merkezinde sektörel ihtiyaçların giderilmesinde ve sektörel problemlerin çözülmesine odaklanmaktadır. İlgili alan sayesinde bilgisayar sistemlerinin nasıl çalıştığına ve bu sistemlerin nasıl geliştirileceğine yönelik teorik ve uygulamalı çalışmalar yapılabilmektedir. Genellikle organizasyonel süreçleri destekleyen bilgi teknolojilerini, veri analitiğini ve karar destek sistemlerini kapsamaktadır. Organizasyonel ihtiyaçları karşılamak için bilgisayar ve bilgi teknolojilerini nasıl etkili bir şekilde kullanabileceğini araştırmaktadır.

Araştırmamız kapsamında 2000-2024 yılları arasındaki dünyada *Bilgisayar Bilimleri* ve *Bilgi Sistemleri* alanında küresel bilimsel üretkenlik değerlendirilmekte, Türkiye'nin durumu diğer ülkeler ile kıyaslanmakta, kurumların ve araştırmacıların bilimsel üretkenliği veri özelinde tartışmaya açılmaktadır. Türkiye adresli araştırmaların genel dokusu üzerine odaklanılarak, Türkiye'nin gerçekleştirmiş olduğu kurumsal iş birlikleri mercek altına alınmakta ve alanda öne çıkan makaleler ve ilgili alanda yoğun çalışılan konular detaylı bir şekilde ele alınmaktadır. Hemen hemen her üniversitede bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri ile ilişkili bir fakülte, bölüm, program, anabilim dalı yer almaktadır. Bu düşünce ile araştırmamız kapsamında alanın Türkiye'de ne kadar üretken olduğu değerlendirmeye açılmaktadır. Çalışmamızın tartışma bölümünde ise Türkiye'nin ilgili alanda daha iyisine erişmek için neler yapması gerektiği ile ilgili kapsamlı bir değerlendirme sunulmaktadır.

2. LİTERATÜR DEĞERENDİRMESİ

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, sadece kendi sektörünü değil tüm sektörleri şekillendirmekte, her geçen gün yeni sektörlerin doğmasına neden olabilmektedir. Bundan on yıllar önce adını duymadığımız konularda yeni iş kolları veya meslekler ortaya çıkarken, yeni teknolojiler yeni sektörlerin veya iş alanlarının doğmasına neden olmaktadır (Damar, 2022c). Bunun yanında, bilgisayar bilimlerinin yönetim ve ekonomi ile birleşmesi, modern organizasyonel ve ekonomik stratejilerin temel taşı olarak ortaya çıkmıştır (Brauner

vd., 2022). Ayrıca, ekonomi alanlarındaki uygulamaları ile bilgisayar bilimleri alanı, bilgisayar bilimlerinin analitik ve teknolojik yeteneklerini, ekonominin stratejik ve operasyonel ihtiyaçları ile birleştiren ve hızla büyüyen bir alandır (Sánchez-García vd., 2024). Bilgisayar bilimlerinin yönetim ve ekonomi alanlarındaki etkisi, gelişmiş karar alma ve veri analizinin ilk katmanlarının ötesine geçmiştir (Weber vd., 2023). Gelişmiş hesaplama araçlarının ve algoritmaların yönetime dahil edilmesi, karar alma süreçlerini kolaylaştırmış ve kurumsal operasyonların kapsamını ve verimliliğini yeniden tanımlamıştır (Aggarwal vd., 2022). Özetle, alan sadece bir bilim alanı olarak değerlendirilemeyecek kadar kapsamlı bir alandır. Hemen hemen her sektör ile ilişkili bir alandır. Aynı zamanda yönetim bilişim sistemleri alanı ile de oldukça örtüşen bir alan olduğu da ayrıca ifade edilebilir. Bu alandaki gelişmeleri analiz etmek, var olan durumu ortaya koymak ülkelerin daha iyi ekonomik gelişmeye sahi olmalarına, sektörlerinin küresel rekabet ortamında daha güçlü olmasına da doğrudan ve dolaylı olarak da önemli bir etki oluşturacağı ayrıca düşünülmektedir.

Bibliyometrik analiz terimi, daha önce mevcut bilimsel yazıların niceliğini ve niteliğini bilmek ve araştırma eğilimleri, dergiler ve atıf araştırmaları, yayınların etkisi, yazarlık ve belirli bir alandaki ulusal ve uluslararası etki üzerinde çalışmak için kullanılan matematiksel ve istatistiksel teknikler olarak yaygın olarak bilinir (Sweileh vd., 2017). Literatür incelendiğinde bibliyometrik metodolojiler ile bilgisayar biliminin gelişimine odaklanan pek çok araştırmaya rastlanmıştır (Fiala & Tutoky, 2017; Coşkun vd., 2019; Harsh vd., 2021; Supriyadi, 2022). Örneğin küresel üniversitelerin bilgisayar bilimindeki araştırma performansı incelenmiş ve bilgisayar bilimleri alanında dünya üniversitelerinin bilimsel araştırma rekabet gücünü değerlendirmiştir (Ma vd., 2008). Bir başka makale de (Loyalka vd., 2021), İtalya’da gerçekleştirilmiştir. İki yakından ilişkili STEM disiplini (STEM: Science (Bilim), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik) kelimelerinin baş harflerinden oluşan bir kısaltmadır.) ile bilgisayar bilimi ve bilgisayar mühendisliği içindeki farklı araştırma alanlarını ele almıştır. Fiala ve Willet (2015) ise, 1989 yılında Berlin Duvarı’nın yıkılmasının ardından 15 Doğu Avrupa ülkesinde bilgisayar bilimleri alanındaki araştırmaların gelişimini çalışmalarında incelemişlerdir. Harsh ve diğerleri (2021) ise çalışmalarında Africa’daki bilgisayar bilimleri alanının gelişimini çalışmalarında değerlendirmişler ve konuyu bilimsel üretkenlik açısından ele almışlardır. Supriyadi (2022) ise çalışmasında Endonezya’da bilgisayar bilimleri alanının gelişimini değerlendirmiştir. Xie ve Willett (2013) ise Çin Halk Cumhuriyeti’nde bilgisayar bilimleri alanındaki gelişimi araştırmalarında değerlendirmişlerdir. Zurita ve diğerleri (2021) ise araştırmalarında bilgisayar bilimlerinde lider ülkelere

odaklanmışlardır. Moldovalı araştırmacılar, bilgisayar bilimleri alanındaki bilimsel üretkenliği değerlendirilirken (Faiz, 2020), Pakistanlı araştırmacılar ilgili alandaki üretkenliği tartışmaya açmış ve değerlendirilmiştir (Turcan vd., 2019). Görüldüğü üzere pek çok farklı ülke için bilgisayar bilimleri ve bu alanda faaliyet gösteren araştırmacıların ulusal ve uluslararası bilimsel üretkenlik ile alandaki gelişimi tartışması önemli bir araştırma alanı olmuştur. Bu durum bilgi ve iletişim teknolojilerinin tüm sektörler için oluşturmuş olduğu stratejik değerden kaynaklanmaktadır.

Çalışmamızda lüteratürdeki tüm diğer araştırmalardan farklı olarak, Türkiye’deki *Bilgisayar Bilimi ve Bilgi Sistemleri* araştırma alanı merkeze alınmıştır. Türkiye’de yürütülen bilim ve teknoloji politikaları ile birlikte ilgili alandaki bilimsel gelişmeler kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir. Araştırma kapsamında ilgili alanda öne çıkan kurumlar, araştırmacılar, alanda öne çıkan dergiler ve eserler kapsamlı bir şekilde değerlendirilmektedir. Alanda öne çıkan dergiler, kurumlar ve ülkeler, Türkiye’deki araştırmacılar için rehberlik etmesi için özellikle değerlendirilmiştir. Tümünden gelim yöntemi ile alandaki küersel gelişmeler ve ilerlemeler öncelikle değerlendirilmiştir. Ardından Türkiye’ye odaklanılmıştır. Araştırmanın Türkiye’deki *Bilgisayar Bilimleri ve Bilgi Sistemleri* alanın gelişimi ve alan araştırmacıları için kapsamlı bir değerlendirme ortaya koyduğu ifade edilebilir.

3. METODOLİJİ

Bu çalışmada, 2000 ile 2024 yılları arasında “Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri” kategorisinde yayımlanan araştırma makaleleri, Türkiye’ye odaklanarak bibliyometrik yöntemlerle analiz edilmiştir. Veri seti, 3 Mart 2025 tarihinde Web of Science Core Collection’dan elde edilmiştir. Veri setleri excel ve plain text formatında elde edilmiş ve sonrasında analiz edilmiştir. Analizler, VOSviewer ve R Bibliometrix Biblioshiny paketleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, çeşitli ön işleme ve veritabanı ile ilgili analizler, PHP programlama dili, Microsoft Power BI ve Oracle veritabanı sistemleri kullanılarak yapılmıştır.

Bilgisayar Bilimleri ile Bilgi Sistemleri araştırma alanı, Web of Science altındaki onlarca araştırma alanından sadece bir tanesidir ve bilgisayar bilimleri ile ilişkili yedi alandan sadece birisidir. Bilgisayar bilimleri ile bilgi sistemleri (“Computer Science, Information Systems”) dışında ilişkili diğer alanlar sırasıyla; yapay zeka (“Computer Science, Artificial Intelligence”), sibernetik (“Computer Science, Cybernetics”), donanım ve mimari (“Computer Science, Hardware& Architecture”), disiplinlerarası uygulamalar (“Computer Science,

Interdisciplinary Applications”), yazılım mühendisliği (“Computer Science, Software Engineering”) ve bilgisayar bilimleri, teori ve metodlar (“Computer Science, Theory & Methods”), şeklindedir. Bunların yanında ilgili alanda bilgi teknolojilerine ilişkin, bilgi bilimi ve kütüphane bilimi alanı (“Information Science & Library Science”), sağlık bilişimi alanı (“Medical Informatics”) da yer almaktadır (WoS, 2025).

Araştırmamızda tümden gelim yöntemi uygulanmıştır. Öncelikle, WoS altındaki küresel olarak Bilgisayar Bilimleri ve Bilgi Sistemleri araştırma alanında öne çıkan ülkeler, kurumlar, alanın önemli dergileri ve yayınları ortaya konmaktadır. Sonrasında Türkiye özelinde ilgili alandaki gelişmeler mercek altına alınmıştır. Bu sayede Türkiye’nin bu kritik ve çok değerli araştırma ortamında dünyanın en önde gelen dergilerindeki bilimsel üretkenliği ortaya konulmaktadır.

Çalışmada ortak yazarlık, ortak atıf, ortak terimleri analizleri gerçekleştirilmiştir. Bibliyometrik analizlerde, ortak yazarlık (co-authorship) analizi, bir grup araştırmacının birlikte yayınladığı makaleleri inceleyerek, iş birliği ağlarını ve araştırma gruplarını belirlemeye yönelik bir tekniktir. Ortak atıf analizi (co-citation) ise, farklı yazarların aynı kaynağa atıflarını inceleyerek, belirli çalışmaların etki ve popülerliğini ölçer, bu da bilimsel literatürdeki bilgi akışını ve etkileyici araştırmaları anlamaya yardımcı olur. Ortak konu bilrikteliği (co-occurrence) analizi, belirli terimlerin, kelimelerin veya ifadelerin bir metin veya bir dizi metinde ne sıklıkla birlikte ortaya çıktığını inceleyen bir yöntemdir. Bu analiz, belirli kavramların veya anahtar kelimelerin birbirleriyle ilişkisini ve bu ilişkilerin ne kadar güçlü olduğunu anlamak için kullanılır (Damar & Aydın, 2023).

Türkiye’deki araştırmacıların 2000-2024 yılları arasında üretmiş olduğu dökümanlarda araştırmalara odaklanılarak makale türündeki dökümanlar üzerinden kapsamlı bir değerlendirme ortaya konulmuştur. Veri setimiz için VOSViewer ve R Bibliometrix Biblioshiny kütüphanesi referans alınmıştır. Burada elde edilen veri seti üzerinden, ülke, kurum, araştırmacı, dergi, referans, makalelerde kullanılan başlıklar, anahtar kelimeler ve özet metni bu araçlar ile kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

2000 ile 2024 yılları arasında, WoS’ta bu araştırma alanında toplamda 1.261.121 belge indekslenmiştir. Bunlardan %43,63’ü (f:550.318) araştırma makaleleridir. Türkiye ile ilişkili belgelerin sayısı (Türkiye: 9.646 ve Türkiye: 2.060) toplam 11.706’dır ve bu durum Türkiye’yi

bilimsel üretkenlik açısından dünya çapında 28. sıraya yerleştirmektedir. Yayın hacmi açısından ilk üç ülke sırasıyla Çin (f:332.042, %26,32), Amerika Birleşik Devletleri (f:240.665, %19,08) ve Hindistan'dır (f:71.838, %5,69). Türkiye ile ilişkili belgelerin türlere göre dağılımı ise şu şekildedir; makaleler (f:6.706), bildiriler (f:5.087), derleme makaleleri (f:150), kitap bölümleri (f:131), editoryal materyaller (f:91). Bu alanda Türkiye ile ilişkili araştırmaları en fazla yayımlayan üç dergi ise şunlardır; IEEE Access (f:1.342, %22,08), Information Sciences (f:303, %4,98), Multimedia Tools and Applications (f:256, %4,21). Aşağıda elde edilen tüm bu bulgular daha detaylı olarak sunulmaktadır.

4.1. Ülke Bazlı Değerlendirmeler

Araştırmamızda genel olarak tüm doküman türlerine göre ülkeler analiz edildiğinde öne çıkan ilk on ülke ve yayın sayıları şu şekilde sıralanmaktadır; Çin (f:334.540, %26,34), Amerika Birleşik Devletleri (ABD) (f:243,267, %19,15), Hindistan (f:72.072, %5,67), Almanya (f:65.223, %5,13), Japonya (f:57.243, %4,50), İngiltere (f:56.489, %4,44), Güney Kore (f:54.438, %4,28), Kanada (f:45.943, %3,61), Fransa (f:43.431, %3,42), ve İtalya (f:42.911, %3,37) (Tablo 1). İlgili alanda üretilen araştırma makalesi ve derleme makalesi türündeki dokümanlar üretildikleri ülkelere göre analiz edildiğinde, aşağıdaki tablo elde edilmektedir. Türkiye, doküman türünde ilgili alanda yirminci sırada yer almaktadır. 2020 yılına kadar ABD birinci sıradayer alırken, 2021 yılından sonra Çin Halk Cumhuriyeti birinci sırayı elde etmiştir. 2020 yılına kadar ABD, Çin, Almanya, Japonya ve İngiltere alanda ilk beş sırada yer almış ve alanı yönlendiren ülkeler olmuşlardır. Günümüze gelindiğinde Çin ve Hindistan gibi ülkelerinin bilgi sistemleri alanını gittikçe domine ettiği görülmüştür.

Tablo 1. Üretilen araştırma ve derleme makalelerinin ülkelerine göre dağılımı

Sıra	Ülkeler	N	% 497.074	Sıra	Ülkeler	N	% 497.074
1	Çin	169.807	34,16	26	İsviçre	4.514	0,90
2	ABD	87.838	17,67	27	Polonya	4.468	0,89
3	Hindistan	32.584	6,55	28	Birleşik Arap Emirlikleri	4.320	0,86
4	Güney Kore	30.821	6,20	29	Portekiz	3.936	0,79
5	İngiltere	23.781	4,78	30	Meksika	3.914	0,78
6	Japonya	20.632	4,15	31	Belçika	3.668	0,73
7	Kanada	19.996	4,02	32	İsrail	3.618	0,72
8	Avusturalya	18.256	3,67	33	Norveç	3.520	0,70
9	Tayvan	17.582	3,53	34	Avusturya	3.269	0,65
10	Almanya	17.210	3,46	35	İskoçya	3.162	0,63
11	İtalya	16.405	3,30	36	İrlanda	3.157	0,63
12	İspanya	15.886	3,19	37	Danimarka	3.107	0,62
13	Suudi Arabistan	15.335	3,08	38	Vietnam	3.084	0,62
14	Fransa	13.086	2,63	39	Rusya	3.055	0,61

15	Pakistan	10.654	2,14	40	Ürdün	2.610	0,52
16	Singapur	8.618	1,73	41	Endonezya	2.417	0,48
17	İran	8.414	1,69	42	Tunus	2.400	0,48
18	Brezilya	8.262	1,66	43	Tayland	2.286	0,46
19	Malezya	7.663	1,54	44	Çek Cumhuriyeti	2.194	0,44
20	Türkiye	6.221	1,25	45	Yeni Zelanda	1.992	0,40
21	Yunanistan	6.058	1,21	46	Cezayir	1.991	0,40
22	Hollanda	6.058	1,21	47	Katar	1.969	0,39
23	Mısır	5.595	1,12	48	Güney Afrika	1.945	0,39
24	İsveç	4.973	1,00	49	Irak	1.866	0,37
25	Finlandiya	4.783	0,96	50	Romanya	1.794	0,36

Bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri araştırma alanında gerçekleştirilen analizde tüm yıllarda üretilen ve WoS üzerinde taranan doküman sayısının 1.393.792 olduğu görülmüştür. WoS üzerinde 2000-2024 yılları arasında taranan doküman sayısının ise 1.269.841 olduğu görülmüştür. İlgili yıllarda en fazla yayın yapılan ilk beş doküman sırasıyla, bildiriler (proceeding paper, f:714.162), araştırma makalesi (article, f:550.407), kitap bölümü (book chapters, f:20.608), editöryal materyal (editorial material, f:18.373) ve derleme makale (review article, f:11.912), şeklinde olmuştur (Tablo 2). Alanda bildirilerin daha ön planda olması bilgisayar bilimleri için genel bir doku olduğu ifade edilebilir. Alanın gelişim ve dönüşüm hızının muazzam olması ve pek çok önemli uluslararası konferansın alanda gerçekleştirilmesi ve bu konferansların WoS tarafından taranması sayesinde buradaki bildiri sayısı oldukça fazla olmuştur.

Tablo 2. 2000-2024 Yılları arasında alanda üretilen dokümanlar türlerine göre dağılımı

Doküman Türleri	N	% 1.269.841	Doküman Türleri	N	% 1.269.841
Bildiri Kitabı	714.162	56,24	Geri Çekilen Yayın	3.383	56,24
Makale	550.407	43,34	Kitap İncelemesi	2.684	43,34
Kitap Bölümleri	20.608	1,62	Düzeltilme	2.444	1,62
Editöryal Materyal	18.373	1,44	Mektup	2.219	1,44
Makale İncelemesi	11.912	0,93	Haber Ögesi	1.752	0,93
Erken Erişim	5.801	0,45			

4.2. Kurum Bazlı Değerlendirmeler

İlgili alanda üretilen makalelerde öne çıkan kurumlar aşağıda tablo üzerinde verilmektedir. Tüm yıllarda üretilen 497.074 makalenin 76.357 farklı kurum tarafından üretildiği görülmüştür. Aşağıda kurum tablosunda da görüleceği üzere son yıllarda Çin'in alanda önemli bir etkisi olduğu görülebilir. İlk 25 kurum arasında Çin'den 14 kurumun yer aldığı görülmüştür (Tablo 3).

Tablo 3. 2000-2024 Yılları arasında bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri araştırma alanında üretilen araştırma ve derleme makalelerine göre kurumların dağılımı

#	Kurum	Ülke	N	%	#	Kurum	Ülke	N	%
1	Çin Bilimler Akademisi	Çin	12.464	2,50	14	Teknas Sistemi Üniversitesi	ABD	4.074	0,82
2	Kaliforniya Sistemi Üniversitesi	ABD	6.576	1,32	15	Şangay Jiao Tong Üniversitesi	Çin	4.040	0,81
3	Tsinghua Üniversitesi	Çin	5.692	1,14	16	Florida Devlet Üniversitesi Sistemi	ABD	3.847	0,77
4	Pekin Posta Telekomünikasyon Üniversitesi	Çin	5.382	1,08	17	Nanyang Teknolojik Üniversite	Singapur	3.813	0,76
5	Mısır Bilgi Bankası	Mısır	5.336	1,07	18	Wuhan Üniversitesi	Çin	3.776	0,76
6	Xidian Üniversitesi	Çin	5.171	1,04	19	Harbin Teknoloji Enstitüsü	Çin	3.770	0,75
7	Çin Elektronik Bilim Teknolojisi Üniversitesi	Çin	4.941	0,99	20	Beihang Üniversitesi	Çin	3.543	0,71
8	Hint Teknoloji Sistemi Enstitüsü	Hindistan	4.657	0,93	21	Georgia Üniversite Sistemi	ABD	3.325	0,66
9	Zhejiang Üniversitesi	Çin	4.460	0,89	22	Çin Savunma Teknolojisi Ulusal Üniversitesi	Çin	3.285	0,66
10	Centre National De La Recherche Scientifique	Fransa	4.311	0,86	23	Huazhong Bilim Teknolojisi Üniversitesi	Çin	3.191	0,64
11	Çin Güneydoğu Üniversitesi	Çin	4.163	0,83	24	Londra Üniversitesi	İngiltere	3.148	0,63
12	Çin Bilimler Akademisi Üniversitesi	Çin	4.097	0,82	25	Pekin Teknoloji Enstitüsü	Çin	2.996	0,60
13	Ulusal Teknoloji Enstitüsü Sistemi	Hindistan	4.081	0,82					

4.3. Bilgisayar Bilimleri ve Bilgi Sistemleri Araştırma Alanında Öne Çıkan Kongre ve Seminerler

2000-2024 yılları arasında ilgili alanda üretilen doküman sayısı 676.023'dir. 2024 yılında 24.238, 2023 yılında 25.325 2022 yılında 34.524, 2021 yılında 37.334 ve 2020 yılında 35.260 bildiri üretildiği görülmüştür. Bildiriler ülke bazlı incelendiğinde öne çıkan ülkeler sırasıyla, Çin (f:150.268, %22,22), ABD (f:132.028, %19,53), Almanya (f:41.691, %6,16), Hindistan (f:34.997, %5,17), Japonya (f:31.666, %4,68), İngiltere (f:26.835, %3,97), Fransa (f:26.777, %3,96), İtalya (f:22.158, %3,27), Kanada (f:21.973, %3,25), ve Güney Kore (f:18.937, %2,80) şeklindedir.

İlgili alanda öne çıkan kurumlar ise; Çin Bilimler Akademisi (f:11.103, %1,64), Kaliforniya Sistem Üniversitesi (f:10.071, %1,49), Centre National De La Recherche Scientifique (f:8.739, %1,29), Tsinghua Üniversitesi (f:6.679, %0,98), Hint Teknoloji Enstitüsü Sistemi (f:5.655, %0,83), Teknas Üniversitesi Sistemi (f:4.573, %0,67), Georgia Üniversite Sistemi (f:4.452, %0,65), Pekin Posta Telekomünikasyon Üniversitesi (f:4.450, %0,65), Illinois Üniversitesi Sistemi (f:4.140, %0,61), Florida Devlet Üniversitesi Sistemi (f:4.026, %0,59), İsviçre Federal Teknoloji Enstitüleri Alanı (f:4.012, %0,59), Shanghai Jiao Tong Üniversitesi (f:3.997, %0,59), International Business Machines (IBM) (f:3.746, %0,55), Microsoft (f:3.711, %0,54), Carnegie Mellon Üniversitesi (f:3.690, %0,54), Çin Bilimler Akademisi Üniversitesi

(f:3.689, %0,54), Londra Üniversitesi (f:3.676, %0,54), Pennsylvania Commonwealth System of Higher Education (f:3.446, %0,51), Harbin Teknoloji Enstitüsü (f:3.421, %0,50), Institute Mines Telecom (f:3.375, %0,49), ve Zhejiang Üniversitesi (f:3.274, %0,48), şeklindedir.

Bilgisayar Bilimleri ve Bilgi Sistemleri araştırma alanında öne çıkan kongre ve seminerler aşağıda tablo olarak verilmektedir. İlgili kongre ve seminerler incelendiğinde bazı kongrelerin yıllarca düzenlenen alanın önemli kongreleri olduğu görülmektedir (Tablo 4). Bilindiği gibi belirli bir alanın gelişimi için uluslararası iş birlikleri önemli bir etki oluşturmaktadır. Bu alanların gelişmesi için ülkemiz özelinde Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) ve Milli Eğitim Kurumları gibi kurumların desteği ile doktora sırası veya doktora sonrası araştırmacıların alanda öne çıkan kurumlarda eğitim alması önemli bir etki oluşturabilmektedir (Damar & Aydın, 2021). Bu etkileşim sayesinde araştırmacılar gittikleri kurumlar ile ülkelere döndüklerinde çalışmalarını sürdürebilmektedir. Bir diğer önemli etki de alanda önemli kongrelerde varlık gösterebilmek ve bu kongreler sayesinde alanın önemli isimleri ile angaje olabilmek, birlikte bilimsel iş birliği için girişimde bulunabilmektir. Aşağıda *Bilgisayar Bilimleri ve Bilgi Sistemleri* alanında öne çıkan ve Türkiye’den özellikle takip etmesi gerektiğini düşündüğümüz, özellikle genç araştırmacıların buralarda varlık göstermesini hedeflemelerini önerdiğimiz kongreler listelenmektedir.

Tablo 4. Bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri araştırma alanında öne çıkan kongreler

Sıra	Kongre veya Sempozyum İsmi
1	IEEE International Conference on Systems Man and Cybernetics
2	Conference on Human Factors in Computing Systems
3	Conference on Neural Information Processing Systems
4	IEEE International Symposium on Information Theory
5	IEEE RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems
6	International Conference on Management Science And Engineering
7	IEEE Global Communications Conference
8	International Joint Conference on Neural Networks
9	IEEE International Symposium on Circuits and Systems
10	IEEE International Conference on Big Data Big Data
11	IEEE International Conference on Communications
12	International Conference of The Information Resources Management Association
13	World Conference on Information Systems and Technologies
14	Federated Conference on Computer Science And Information Systems
15	IEEE International Conference on Multimedia and Expo
16	IEEE ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining
17	IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications
18	IEEE International Conference on Image Processing
19	Annual Meeting of The Association for Computational Linguistics
20	European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases

Ayrıca tüm bunlara ek olarak, IEEE (Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü) tarafından düzenlenen kongrelerin alanda oldukça önemli bir yer edindiği anlaşılabılır. IEEE, elektrik, elektronik, bilgisayar, otomasyon, telekomünikasyon ve diğer birçok alanda mühendislik teori ve uygulamalarının gelişimi için çalışan, kâr amacı olmayan, dünyanın önde gelen teknik organizasyonudur.

4.4. Bilgisayar Bilimleri ve Bilgi Sistemleri Araştırma Alanında Öne Çıkan Dergiler ve En Fazla Atıf Alan İlk Kırk Makale

Bilgisayar Bilimleri ve Bilgi Sistemleri araştırma alanında öne çıkan dergiler (Tablo 5) ve en fazla atıf alan ilk kırk makale (Tablo 6) aşağıda sırasıyla iki farklı tabloda sunulmaktadır. 497.074 makalenin toplamda 380 farklı dergide yayınlandığı görülmüştür. İlgili dergilerin indekslere göre dağılımı ise; Science Citation Index Expanded (SCI-Expanded) (f:434.407, 87,39%), Emerging Sources Citation Index (ESCI) (f:60.588, 12,18%), Social Sciences Citation Index (SSCI) (f:46.725, 9,40%), şeklindedir.

Tablo 5. Bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri araştırma alanında öne çıkan dergiler

Sıra	Dergi İsmi	İlişkilendiği Alanlar	Beş Yıllık Etki Değeri	N	% 497.074
1	IEEE Access	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik; Telekomünikasyon	3,70	88.676	17,84
2	Electronics	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik; Fizik, Uygulamalı	2,60	21.835	4,39
3	Multimedia Tools and Applications	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Bilgisayar Bilimi, Yazılım Mühendisliği; Bilgisayar Bilimi, Teori ve Yöntemler; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik	2,90	15.331	3,08
4	Information Sciences	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri	2,21	14.554	2,92
5	IEEE Internet of Things Journal	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik; Telekomünikasyon	9,00	10.620	2,13
6	IEEE Transactions on Information Theory	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik	2,40	8.954	1,80
7	IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics Communications and Computer Sciences	Bilgisayar Bilimi, Donanım ve Mimari; Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik	0,30	7.214	1,45
8	IEICE Transactions on Information and Systems	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Bilgisayar Bilimi, Yazılım Mühendisliği	0,60	7.127	1,43
9	International Journal of Computer Science and Network Security	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri	-	7.051	1,41
10	Journal of Chemical Information and Modeling	Kimya, Tıbbi; Kimya, Çok Disiplinli; Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Bilgisayar Bilimi, Disiplinlerarası Uygulamalar	5,90	6.920	1,39
11	Computer Networks	Bilgisayar Bilimi, Donanım ve Mimari; Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik; Telekomünikasyon	4,40	6.428	1,29
12	Wireless Communications Mobile Computing	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik; Telekomünikasyon	2,052	5.939	1,19
13	CMC Computers Materials Continua	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Malzeme Bilimi, Çok Disiplinli	2,00	5.920	1,19
14	Computer Communications	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik; Telekomünikasyon	4,20	5.836	1,17
15	IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering	Bilgisayar Bilimi, Yapay Zeka; Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik	8,80	5.337	1,07
16	IEEE Transactions on Multimedia	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Telekomünikasyon	6,50	5.166	1,03
17	ISPRS International Journal of Geo Information	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Coğrafya, Fiziksel; Uzaktan Algılama	3,00	5.134	1,03
18	IEEE Transactions on Mobile Computing	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Telekomünikasyon	6,50	4.653	0,93
19	IEEE Wireless Communications Letters	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik; Telekomünikasyon	4,90	4.521	0,91
20	IEEE Systems Journal	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik; Operasyon Araştırması ve Yönetim Bilimi; Telekomünikasyon	3,90	4.300	0,86

Tablo 6. Bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri araştırma alanında en fazla atıf alan ilk kırk makale

Sıra	Yayın İsmi	Araştırmacı	Dergi İsmi	Yıl	Atıf Sayısı
1	LIBSVM: A Library for Support Vector Machines	Chang, CC and Lin, CJ	ACM Transactions On Intelligent Systems And Technology	2011	24.089
2	User acceptance of information technology: Toward a unified view	Venkatesh, V; Morris, MG; (...); Davis, FD	MIS Quarterly	2003	20.190
3	Compressed sensing	Donoho, DL	IEEE Transactions On Information Theory	2006	20.062
4	A Survey on Transfer Learning	Pan, SJ and Yang, QA	IEEE Transactions On Knowledge And Data Engineering	2010	14.146
5	Robust uncertainty principles:: Exact signal reconstruction from highly incomplete frequency information	Candès, EJ; Romberg, J and Tao, T	IEEE Transactions On Information Theory	2006	11.146
6	Wireless sensor networks: a survey	Akyildiz, IF; Su, W; (...); Cayirci, E	Computer Networks	2002	9.580
7	Avogadro: an advanced semantic chemical editor, visualization, and analysis platform	Hanwell, MD; Curtis, DE; (...); Hutchison, GR	Journal Of Cheminformatics	2012	7.370
8	The Internet of Things: A survey	Atzori, L; Iera, A and Morabito, G	Computer Networks	2010	7.228
9	Consumer Acceptance And Use of Information Technology: Extending The Unified Theory of Acceptance And Use of Technology	Venkatesh, V; Thong, JYL and Xu, X	MIS Quarterly	2012	7.020
10	Signal recovery from random measurements via orthogonal matching pursuit	Tropp, JA and Gilbert, AC	IEEE Transactions On Information Theory	2007	6.986
11	Design science in Information Systems research	Hevner, AR; March, ST; (...); Ram, S	MIS Quarterly	2004	6.624
12	Open Babel: An open chemical toolbox	O'Boyle, NM; Banck, M; (...); Hutchison, GR	Journal Of Cheminformatics	2011	6.203
13	The DeLone and McLean model of information systems success: a ten-year update	DeLone, WH and McLean, ER	Journal Of Management Information Systems	2003	5.589
14	Toward the next generation of recommender systems: A survey of the state-of-the-art and possible extensions	Adomavicius, G and Tuzhilin, A	IEEE Transactions On Knowledge And Data Engineering	2005	5.507
15	Federated Machine Learning: Concept and Applications	Yang, Q; Liu, Y; (...); Tong, YX	ACM Transactions On Intelligent Systems And Technology	2019	5.502
16	The capacity of wireless networks	Gupta, P and Kumar, PR	IEEE Transactions On Information Theory	2000	5.293
17	Anomaly Detection	Prasad, NR; Almanza-Garcia, S and Lu, TT	CMC-Computers Materials & Continua	2009	5.235
18	Millimeter Wave Mobile Communications for 5G Cellular: It Will Work!	Rappaport, TS; Sun, S; (...); Gutierrez, F	IEEE Access	2013	5.194
19	GSA: A Gravitational Search Algorithm	Rashedi, E; Nezamabadi-Pour, H and Saryazdi, S	Information Sciences	2009	5.188
20	Review:: Knowledge management and knowledge management systems:: Conceptual foundations and research issues	Alavi, M and Leidner, DE	MIS Quarterly	2001	5.057

Tablo 6. Bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri araştırma alanında en fazla atıf alan ilk kırk makale (Devamı..)

Sıra	Yayın İsmi	Araştırmacı	Dergi İsmi	Yıl	Atıf Sayısı
21	Decoding by linear programming	Candes, EJ and Tao, T	IEEE Transactions On Information Theory	2005	5.023
22	Robust Principal Component Analysis?	Candès, EJ; Li, XD; (...); Wright, J	Journal Of The ACM	2011	4.945
23	Learning from Imbalanced Data	He, HB and Garcia, EA	IEEE Transactions On Knowledge And Data Engineering	2009	4.906
24	Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols, and Applications	Al-Fuqaha, A; Guizani, M; (...); Ayyash, M	IEEE Communications Surveys And Tutorials	2015	4.594
25	Understanding information systems continuance: An expectation-confirmation model	Bhattacharjee, A	MIS Quarterly	2001	4.524
26	Edge Computing: Vision and Challenges	Shi, WS; Cao, J; (...); Xu, LY	IEEE Internet Of Things Journal	2016	4.505
27	LigPlot+: Multiple Ligand-Protein Interaction Diagrams for Drug Discovery	Laskowski, RA and Swindells, MB	Journal Of Chemical Information And Modeling	2011	4.474
28	Extended-Connectivity Fingerprints	Rogers, D and Hahn, M	Journal Of Chemical Information And Modeling	2010	4.402
29	Trust and TAM in online shopping: An integrated model	Gefen, D; Karahanna, E and Straub, DW	MIS Quarterly	2003	4.162
30	CiteSpace II: Detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature	Chen, CM	Journal Of The American Society For Information Science And Technology	2006	3.983
31	Wireless sensor network survey	Yick, J; Mukherjee, B and Ghosal, D	Computer Networks	2008	3.841
32	NeXt generation/dynamic spectrum access/cognitive radio wireless networks: A survey	Akyildiz, IF; Lee, WY; (...); Mohanty, S	Computer Networks	2006	3.715
33	g_mmpbsa-A GROMACS Tool for High-Throughput MM-PBSA Calculations	Kumari, R; Kumar, R and Lynn, A	Journal Of Chemical Information And Modeling	2014	3.606
34	A systematic analysis of performance measures for classification tasks	Sokolova, M and Lapalme, G	Information Processing & Management	2009	3.519
35	A design science research methodology for Information Systems Research	Peffer, K; Tuunanen, T; (...); Chatterjee, S	Journal Of Management Information Systems	2007	3.500
36	Internet of Things for Smart Cities	Zanella, A; Bui, N; (...); Zorzi, M	IEEE Internet Of Things Journal	2014	3.451
37	Top 10 algorithms in data mining	Wu, XD; Kumar, V; (...); Steinberg, D	Knowledge And Information Systems	2008	3.412
38	TCMSP: a database of systems pharmacology for drug discovery from herbal medicines	Ru, JL; Li, P; (...); Yang, L	Journal Of Cheminformatics	2014	3.369
39	Evaluating collaborative filtering recommender systems	Herlocker, JL; Konstan, JA; (...); Riedl, JT	ACM Transactions On Information Systems	2004	3.265
40	ZINC - A free database of commercially available compounds for virtual screening	Irwin, JJ and Shoichet, BK	Journal Of Chemical Information And Modeling	2005	3.273

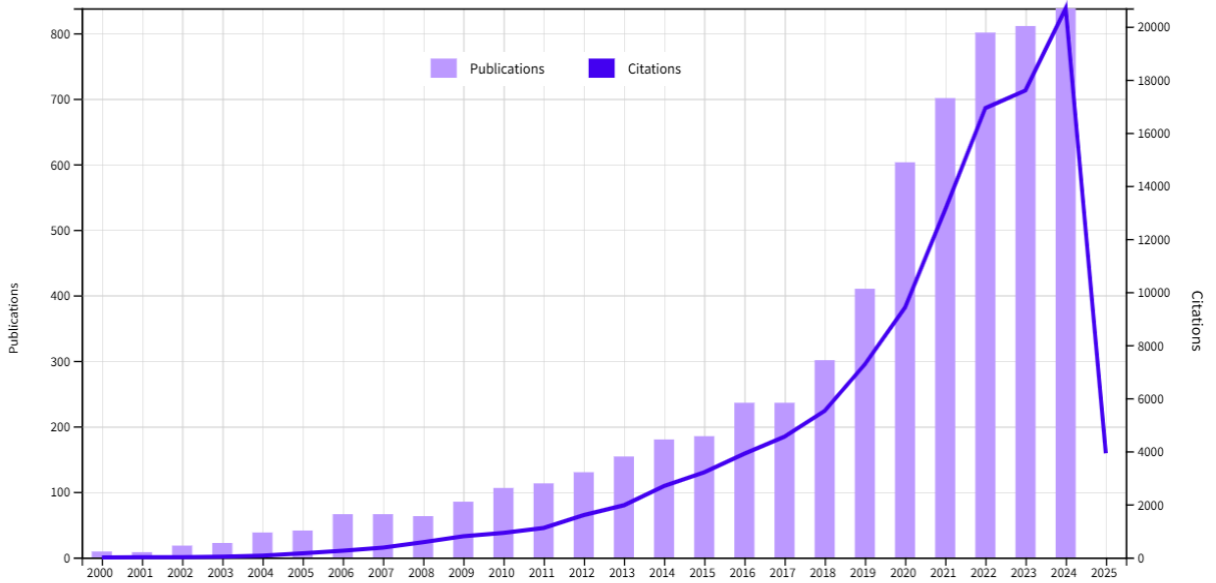
Özellikle son yıllarda Türkiye’de yayıncılık faaliyetleri için TÜBİTAK koordinasyonu ile yükseköğretim kurumlarımıza önemli desteklerde bulunulmuştur (DEÜ, 2025). Araştırmacılar bu sayede uluslararası yayın faaliyetleri için gerek açık erişim yayın faaliyetleri gerekse yaptıkları yayınlar için uluslararası teşvikler olmak üzere önemli destekler almaya başlamışlardır (UBYT, 2025; DEÜ, 2025).

Bilgisayar bilimleri alanında en fazla atıf alan araştırmalar analiz edildiğinde öne çıkan konular şu şekilde olmuştur; *makine öğrenimi ve veri analizi, bilgi teknolojilerinin kabulü ve kullanıcı davranışı, ıot ve akıllı sistemler, kablosuz ağlar ve 5G, ve bilgi sistemleri ve tasarım bilimi*, şeklindedir. Makine öğrenimi ve veri analizi konusunda, veri madenciliği, model geliştirme, anomali tespiti, dengesiz (imbalanced) veri setleri gibi konular öne çıkmıştır. Bilgi teknolojilerinin kabulü ve kullanıcı davranışı konusunda ise kullanıcı kabul modelleri ve teknoloji kullanımının sürdürülebilirliği üzerine derinlemesine analizler, öne çıkan diğer araştırma başlıklarıdır. Nesnelerin interneti (IoT) ve akıllı sistemler konusunda, akıllı şehirler ve IoT’nin uygulama alanları alanda yoğun çalışılmaktadır. Bunun yanında kablosuz ağlar ve 5G ile ilgili kognitif radyo, kablosuz ağ kapasitesi üzerine yoğunlaşan araştırmalar mevcuttur. Bilgi sistemleri ve tasarım bilimine ilişkin ise, bilgi sistemlerinin başarı değerlendirilmesi ve tasarım bilimleri araştırmaları, ilgili konuda öne çıkan başlıklar olmuştur. Özetle bu konu başlıkları, bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemlerinin gelişimine yön veren ve öne çıkan araştırma alanlarını temsil etmektedir.

4.5. Türkiye Özelinde Bilgisayar Bilimleri ve Bilgi Sistemleri Araştırma Alanında Değerlendirmeler

Makale üretkenliği açısından Türkiye değerlendirildiğinde, Türkiye 6.221 makale (araştırma makalesi:6.076, derleme makale:145) ile dünyadaki diğer ülkeler arasında yirminci sırada yer almaktadır. 6.221 makalenin almış aldığı toplam atıf sayısı 116,65, ortalama makale başına düşen atıf sayısı 18,75 ve h-indeks değeri 18’dir. 6.221 makalenin indekslere göre dağılımı şu şekildedir; Science Citation Index Expanded (SCI-Expanded) (f:5.697, 91,57%), Emerging Sources Citation Index (ESCI) (f:516, 8,29%), ve Social Sciences Citation Index (SSCI) (f:512, 8,23%). Ayrıca üretilen makalelerin üretildiği dillere göre sıralaması ise; İngilizce (f:6.212, 99,85%), Türkçe (f:8, 0,129%), ve Fransızca (f:1, 0,016%), şeklindedir. Aşağıda yıllara göre makale üretkenliği Şekil 1 üzerinde görülmektedir. Yıllara göre makale üretkenliği değerlendirildiğinde 2019 yılından 2020 yılına geçildiği dönem en üretken yıl olarak

ifade edilebilir. Sonraki yıllarda artışlar olsa da bilimsel üretkenlik açısından daha düzenli fakat daha az miktarda üretkenlik artışı olduğu görülebilir.

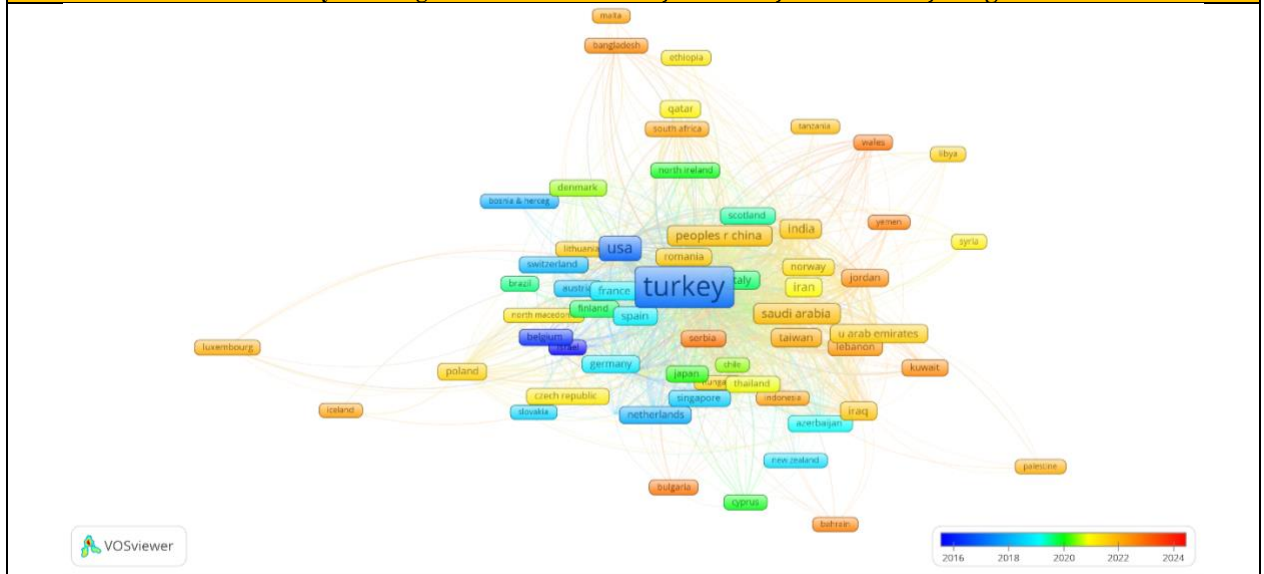


Şekil 1: Türkiye özelinde 2000-2024 yılları arasında bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri araştırma alanında yıllara göre üretilen makale ve atıf sayıları

6.221 makalenin 110 farklı ülke tarafından 12.238 farklı araştırmacı tarafından üretilmiştir. Türkiye adresli makalelerde birlikte iş birliği yapılan ülkeler değerlendirildiğinde ABD, İngiltere, Çin, Suudi Arabistan, Kanada, Hindistan, İran, Pakistan ve Malezya gibi farklı ülkelerden iş birliğinin olduğu görülmüştür (Şekil 2). Son yıllarda artan Çinli araştırmacılar ile iş birliğinin daha fazla artırılması gerektiği ifade edilebilir. Dolayısı ile bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri alanında Çin'in son on yılda önemli bir gelişme kaydettiği görülmüştür. Uluslararası kurumlar ve ülke açısından bilimsel üretkenlikler değerlendirildiğinde Çin adresli kurumların oldukça etkin oldukları ve alana yön verdikleri görülebilir. Bir başka ilginç nokta Türkiye'deki araştırmacıların bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri alanında Suudi Arabistan, İran ve Pakistan gibi ülkeler ile oldukça yoğun iş birliği içinde olduğudur. Fakat gerçekleştirilen iş birlikleri genel olarak değerlendirildiğinde, Türkiye'nin ilgili alandaki uluslararasılaşmasının oldukça düşük olduğu görülmüştür. Türkiye'nin en fazla iş birliği yaptığı ABD ile bile her on makalenin sadece birinde iş birliği gerçekleştirdiği görülmüştür. Bu tür iş birlikleri akademisyenler için daha özendirici hale getirilebilir. Örneğin atama yükseltme kriterlerine bir gösterge olarak eklenebilir ve iyileştirmeler.

Sıra	Ülke	N	%	Sıra	Ülke	N	%	Sıra	Ülke	N	%
1	Türkiye	6.221	100,00	25	Lübnan	59	0,94	49	Nijerya	27	0,43
2	ABD	678	10,89	26	Katar	59	0,94	50	Portekiz	25	0,40
3	İngiltere	287	4,61	27	Romanya	58	0,93	51	Güney Afrika	23	0,37
4	Çin	252	4,05	28	Azerbaycan	57	0,91	52	Bangladeş	22	0,35
5	Suudi Arabistan	237	3,81	29	İsveç	54	0,86	53	Kazakistan	21	0,33
6	Kanada	216	3,47	30	Finlandiya	49	0,78	54	Litvanya	21	0,33
7	Hindistan	205	3,29	31	Estonya	47	0,75	55	Meksika	21	0,33
8	İran	195	3,13	32	Japonya	46	0,73	56	Kıbrıs	18	0,28
9	Pakistan	193	3,10	33	Rusya	46	0,73	57	Kuzey İrlanda	17	0,27
10	Malezya	145	2,33	34	Singapur	46	0,73	58	Tunus	17	0,27
11	İtalya	115	1,84	35	İrlanda	45	0,72	59	Brezilya	16	0,25
12	İspanya	115	1,84	36	İskoçya	45	0,72	60	Slovenya	14	0,22
13	Güney Kore	114	1,83	37	Danimarka	41	0,65	61	İsrail	13	0,20
14	Tayvan	113	1,81	38	İsviçre	39	0,62	62	Lüksemburg	13	0,20
15	Irak	107	1,72	39	Avusturya	37	0,59	63	Bulgaristan	12	0,19
16	Birleşik Arap Emirlikleri	104	1,67	40	Yunanistan	37	0,59	64	Libya	12	0,19
17	Fransa	100	1,60	41	Belçika	36	0,57	65	Galler	12	0,19
18	Almanya	98	1,57	42	Kuveyt	36	0,57	66	Etiyopya	11	0,17
19	Avusturalya	94	1,51	43	Çek Cumhuriyeti	34	0,54	67	Fas	11	0,17
20	Norveç	79	1,27	44	Cezayir	32	0,51	68	Suriye	11	0,17
21	Hollanda	78	1,25	45	Umman	31	0,49	69	Şili	9	0,14
22	Mısır	70	1,12	46	Vietnam	31	0,49	70	Macaristan	9	0,14
23	Polonya	66	1,06	47	Sırbistan	30	0,48				
24	Ürdün	59	0,94	48	Tayland	29	0,46				

Türkiye'nin Diğer Ülkeler İle Yıllar İçinde Gelişen Bilimsel İşbirliği



Şekil 2: Türkiye özelinde 2000-2024 yılları arasında bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri araştırma alanında ülkelerin üretkenliği

Bunun yanında iyi ve nitelikli dergilerin yükseköğretim kurumlarımızın koodinasyonu ile kurulması da reşvik edilebilir. Bu tür gelişmeler ilgili alanın gelişmesini olumlu yönde etkileyecektir (Damar vd., 2020d). Yükseköğretim kurumlarımızdaki araştırma merkezlerinin daha kaliteli hale getirilmesi ve uluslararası araştırmacıları içinde barındırması da alandaki

gelişmeleri destekleyecektir. YÖKAK gibi araştırma merkezleri için de bir kalite standardı oluşturma yoluna gidilebilir ve düzenli denetimlerden geçirilebilir. İlgili alan Türkiye için geliştirilmeye açık bir alandır.

4.5.1. Kurum Bazlı Değerlendirmeler

Türkiye Özelinde 2000-2024 yılları arasında bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri araştırma alanında kurumların üretkenliği aşağıda tablo üzerinde verilmektedir. En üreten ilk beş kurumun İstanbul Teknik Üniversitesi (f:480, 7,71%), Orta Doğu Teknik Üniversitesi (f:382, 6,14%), Boğaziçi Üniversitesi (f:295, 4,74%), İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi (f:264, 4,24%), ve Yıldız Teknik Üniversitesi (f:229, 3,68%), olduğu görülmüştür (Tablo 7). Bunun yanında kurumlarımızın bölümlere göre sıralaması da aynı zamanda aşağıda yer almaktadır (Tablo 8).

Tablo 7. Türkiye özelinde 2000-2024 yılları arasında bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri araştırma alanında kurumların üretkenliği

Sıra	Kurumlar	N	%	Sıra	Kurumlar	N	%
1	İstanbul Teknik Üniversitesi	480	7,71	26	İstanbul Nişantaşı Üniversitesi	81	1,30
2	Orta Doğu Teknik Üniversitesi	382	6,14	27	Gebze Teknik Üniversitesi	78	1,25
3	Boğaziçi Üniversitesi	295	4,74	28	Doğu Akdeniz Üniversitesi	77	1,23
4	İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi	264	4,24	29	Çankaya Üniversitesi	75	1,20
5	Yıldız Teknik Üniversitesi	229	3,68	30	Altınbaş Üniversitesi	71	1,14
6	Sabancı Üniversitesi	198	3,18	31	Florida Devlet Üniversitesi Sistemi	71	1,14
7	Gazi Üniversitesi	176	2,82	32	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	70	1,12
8	Yakın Doğu Üniversitesi	168	2,70	33	İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa	68	1,09
9	Hacettepe Üniversitesi	159	2,55	34	Ulusal Savunma Üniversitesi	67	1,07
10	Koç Üniversitesi	151	2,42	35	Dokuz Eylül Üniversitesi	66	1,06
11	Fırat Üniversitesi	143	2,29	36	Düzce Üniversitesi	66	1,06
12	İstanbul Medipol Üniversitesi	133	2,13	37	İslami Azad Üniversitesi	65	1,04
13	Karadeniz Teknik Üniversitesi	119	1,91	38	Karabük Üniversitesi	65	1,04
14	Bahçeşehir Üniversitesi	112	1,80	39	Mısır Bilgi Bankası (Ekb)	63	1,01
15	Sakarya Üniversitesi	111	1,78	40	Trakya Üniversitesi	61	0,98
16	Ege Üniversitesi	102	1,64	41	Selçuk Üniversitesi	60	0,96
17	Özyeğin Üniversitesi	101	1,62	42	Kadir Has Üniversitesi	59	0,94
18	Atılım Üniversitesi	98	1,57	43	Londra Üniversitesi	59	0,94
19	İstinye Üniversitesi	96	1,54	44	İstanbul Gelişim Üniversitesi	55	0,88
20	TOBB Ekonomi Ve Teknoloji Üniversitesi	96	1,54	45	Aselsan	54	0,86
21	Türkiye Bilimsel Ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	96	1,54	46	Uludağ Üniversitesi	54	0,86
22	Marmara Üniversitesi	95	1,52	47	Kaliforniya Üniversitesi Sistemi	54	0,86
23	Kocaeli Üniversitesi	93	1,49	48	Abdullah Gül Üniversitesi	52	0,83
24	Ankara Üniversitesi	84	1,35	49	Kral Abdulaziz Üniversitesi	52	0,83
25	Erciyes Üniversitesi	84	1,35	50	Celal Bayar Üniversitesi	51	0,82

Genel olarak bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri araştırma alanındaki bilimsel üretkenlikte bilgisayar mühendisliği bölümü, elektrik ve elektronik mühendisliği bölümlerinin ilgili kurumlarda öne çıktığı görülmektedir (Tablo 8). Bunun yanında ilginç bir şekilde İstanbul Teknik Üniversitesi İşletme Fakültesi'nin ve İstanbul Teknik Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümünün, İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümünün, İstanbul Teknik Üniversitesi Geomatik Mühendisliği Bölümünün, Orta Doğu Teknik

Üniversitesi Matematik Bölümünün, Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi ve Hacettepe Üniversitesi Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümünün ilgili alanda bölüm bazlı öne çıktığı görülmektedir.

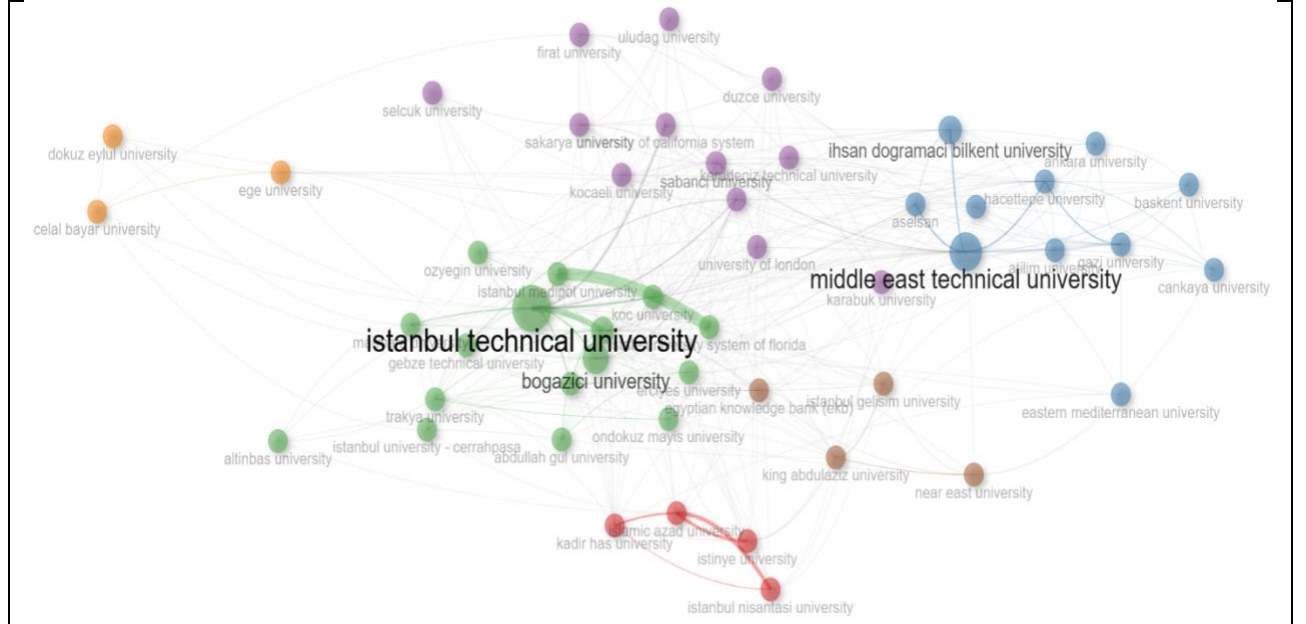
Tablo 8. Türkiye özelinde 2000-2024 yılları arasında bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri araştırma alanında kurumların bölümlerine göre üretkenliği

Sıra	Kurumların Bölümlerine Göre Sıralaması	N	%	Sıra	Kurumların Bölümlerine Göre Sıralaması	N	%
1	Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi	214	3,44	11	İstanbul Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü	83	1,33
2	Bilkent Üniversitesi Mühendislik Fakültesi	205	3,29	12	Bilkent Üniversitesi Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü	79	1,27
3	Sabancı Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi	136	2,18	13	Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi	72	1,15
4	Orta Doğu Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü	133	2,13	14	Koç Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü	71	1,14
5	İstanbul Teknik Üniversitesi Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Fakültesi	132	2,12	15	Hacettepe Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü	69	1,10
6	Bilkent Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü	129	2,07	16	Orta Doğu Teknik Üniversitesi Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü	66	1,06
7	Boğaziçi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi	128	2,05	17	İstanbul Teknik Üniversitesi Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü	60	0,96
8	İstanbul Teknik Üniversitesi Bilgisayar ve Bilişim Fakültesi	93	1,49	18	İstinye Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi	58	0,93
9	Koç Üniversitesi Mühendislik Fakültesi	88	1,41	19	Sakarya Üniversitesi Bilgisayar ve Bilişim Bilimleri Fakültesi	53	0,85
10	Boğaziçi Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü	84	1,35	20	İstanbul Teknik Üniversitesi İşletme Fakültesi	47	0,75

Türkiye’de WoS indekslerinde taranan uluslararası alanda öne çıkan alan dergilerinde mühendislik ve teknoloji fakülteleri arasında en etkin iş birliğinin İstanbul Teknik Üniversitesi’nde gerçekleştirildiği görülmektedir. Aslında bu durum tüm diğer kurumlardaki fakülteler için de oldukça önemli ve değerli bir durumdur. Fakat bölüm iş birliği açısından tıp fakülteleri veya sağlık alanı ile ilişkili hemşirelik, fizik tedavi ve benzeri diğer bölümler ile de iş birliğinin listede görülmemesi Türkiye’de yükseköğretim kurumları açısından iyileştirilebilecek bir alan olarak görülebilir. Bunun yanında ASELSAN’ın da kurum olarak öne çıkması teknoloji alanında öne çıkan kurumların bilimsel üretkenliğine olumlu katkısı olarak oldukça değerli görülmektedir. Tüm bunlara ek olarak aşağıda tablo üzerinde bilimsel üretkenlik açısından en yoğun iş birliği yapılan kurumlar gösterilmektedir. Türkiye’nin ilgili yıllarda ve alanda en yoğun iş birliği yapılan yurtdışı kurumlar aşağıda Şekil 3 üzerinde verilmektedir.

Sıra	Kurum İsmi	Ülke	N	% 6.221
1	Yakın Doğu Üniversitesi	Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti	168	2,70
2	Doğu Akdeniz Üniversitesi	Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti	77	1,23
3	Florida Devlet Üniversitesi Sistemi	ABD	71	1,14
4	İslam Azad Üniversitesi	İran	65	1,07
5	Mısır Bilgi Bankası	Mısır	63	1,01
6	Londra Üniversitesi	İngiltere	59	0,94
7	Kaliforniya Üniversitesi Sistemi	ABD	54	0,86
8	Kral Abdülaziz Üniversitesi	Suudi Arabistan	52	0,83
9	Lübnan Amerikan Üniversitesi	Lübnan	49	0,78
10	Malezya Teknoloji Üniversitesi	Malezya	45	0,72
11	Güney Florida Üniversitesi	ABD	42	0,67
12	Çin Tıp Üniversitesi Tayvan	Çin/Tayvan	41	0,65
13	Ulusal Bilimsel Araştırma Merkezi (Centre National De La Recherche Scientifique)	Fransa	40	0,64
14	Tartu Üniversitesi	Estonya	40	0,64
15	Prens Sattam Bin Abdulaziz Üniversitesi	Suudi Arabistan	35	0,56
16	Ohio Üniversitesi Sistemi	ABD	35	0,56
17	Norveç Bilim Teknoloji Üniversitesi	Norveç	34	0,54
18	Azerbaycan Cumhuriyeti Eğitim Bakanlığı	Azerbaycan	33	0,53
19	Pennsylvania Commonwealth Yükseköğretim Sistemi	ABD	32	0,51
20	Londra Üniversite Koleji	İngiltere	31	0,49
21	Üniversite Texas Sistemi	ABD	31	0,49
22	Oklahoma Devlet Üniversitesi Sistemi	ABD	30	0,48
23	Katar Vakfı	Katar	30	0,48
24	Katar Üniversitesi	Katar	29	0,46
25	COMSATS Üniversitesi İslamabad	Pakistan	28	0,45

Türkiye Adresli İlgili Alanındaki Makalelerde Kurumlar Arasındaki Ortak İşbirliği Ağı Görünümü ve Öne Çıkan Kurumlar



Şekil 3: Türkiye'nin ilgili yıllarda ve alanda en yoğun iş birliği yapılan yurtdışı kurumlar

Türkiye’den kurumların en yoğun iş birliği yaptığı dört kurumun, Yakın Doğu Üniversitesi (KKTC), Doğu Akdeniz Üniversitesi (KKTC), Florida Devlet Üniversitesi Sistemi (ABD), İslam Azad Üniversitesi (İran), ve Mısır Bilgi Bankası (Mısır), olduğu görülmektedir.

4.5.2. Araştırmacı Bazlı Değerlendirmeler

Türkiye özelinde 2000-2024 yılları arasında bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri araştırma alanında araştırmacıların üretmiş oldukları makale sayıları ve isimleri aşağıda Şekil 4 üzerinde verilmektedir.

Sıra	Araştırmacı	N	%	Sıra	Araştırmacı	N	%	Sıra	Araştırmacı	N	%
1	Al-turjman F	108	1,73	18	Korpeoglu I	27	0,43	35	Alhaji R	21	0,33
2	Arslan H	66	1,06	19	Savas E	27	0,43	36	Karasan E	21	0,33
3	Ersay C	59	0,94	20	Cengiz K	26	0,41	37	Mostarda L	21	0,33
4	Deveci M	52	0,83	21	Kahraman C	25	0,40	38	Saygin Y	21	0,33
5	Chaudhry SA	46	0,73	22	Yüksel S	25	0,40	39	Zeydan E	21	0,33
6	Akleyek S	41	0,65	23	Akar N	24	0,38	40	Altıngöve IS	20	0,32
7	Kurt GK	38	0,61	24	Bayat O	24	0,38	41	Pedrycz W	20	0,32
8	Uysal M	37	0,59	25	Karagoz P	24	0,38	42	Tavli B	20	0,32
9	Shayea I	36	0,57	26	Yanikomeroglu H	24	0,38	43	Özbudak F	20	0,32
10	Basar E	34	0,54	27	Akbarov SD	23	0,37	44	Allahviranloo T	19	0,30
11	Baleanu D	33	0,53	28	Bas E	23	0,37	45	Dogan S	19	0,30
12	Gungor VC	33	0,53	29	Egrioglu E	23	0,37	46	Pamucar D	19	0,30
13	Ulusoy Ö	33	0,53	30	Levi A	23	0,37	47	Toroslu IH	19	0,30
14	Yazici A	32	0,51	31	Misra S	23	0,37	48	Anbarjafari G	18	0,28
15	Canberk B	28	0,45	32	Tuncer T	23	0,37	49	Dogac A	18	0,28
16	Delen D	28	0,45	33	Alagöz F	22	0,35	50	Diñer H	18	0,28
17	Akan OB	27	0,43	34	Mishra A	22	0,35				

Türkiye Adresli İlgili Alanındaki Makalelerde Araştırmacılar Arasındaki Ortak İş birliği Ağı Görünümü ve Öne Çıkan Araştırmacılar



Şekil 4: Türkiye özelinde 2000-2024 yılları arasında bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri araştırma alanında araştırmacıların üretkenliği

En üretken ilk beş araştırmacı (kurum açısından değerlendirildiğinde); Fadi Al-Turjman Yakın Doğu Üniversitesi'nde, Halil Arslan Cumhuriyet Üniversitesi'nde, Cem Ersoy Boğaziçi Üniversitesi'nde, Muhammet Deveci Milli Savunma Üniversitesi'nde, Shehzad Chaudhry Abu Dabi Üniversitesi'nde, Sedat Akleylek İstinye Üniversitesi'nde görev almaktadır. Dikkat çekici nokta Tablo 7'de ilk beşte (İstanbul Teknik Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi) yer alan hiçbir kurum burada listede mevcut değildir. Bir başka dikkat çekici nokta ise alanda görev yapan kişiler arasında Türk olmayan fakat Türkiye'de çalışan veya Türkiye ile yakın iş birliği içinde olan akademisyenlerin varlığıdır. Bunun yanında Türk akademisyenlerin profilleri değerlendirildiğinde ise ilgili akademisyenlerin hayatlarının farklı dönemlerinde en az bir kez yurtdışındaki kurumlarda araştırma amaçlı görev yapmış olduğudur. Aslında bu durum yurtdışı araştırma tecrübesinin araştırma kariyerine olan muazzam etkisini ispatlayan önemli bir gösterge olarak ifade edilebilir.

4.5.3. Alanda Öne Çıkan Dergiler ve Alanda En Fazla Atıf Alan İlk Kırk Makale

Türkiye adresli bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri araştırma alanında öne çıkan dergiler (Tablo 9) ve en fazla atıf alan makaleler (Tablo 10) aşağıda tablolar üzerinde verilmektedir. Tablolar incelendiğinde en fazla atıf alan eserlerin daha çok *IEEE Access*, *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, *Information Sciences*, *Computer Networks* ve *Sigmod Record* dergileri olduğu görülmüştür. Örneğin bu dergiler arasından *IEEE Access* dergisi, çok geniş bir kapsama sahip ve mühendislik, bilgisayar bilimleri ve telekomünikasyon gibi çok çeşitli disiplinlerdeki araştırmalar için uygundur. Popülerliği, bilimsel yayının hızına ve yaygın erişime büyük ölçüde katkı sağlamaktadır. *Information Sciences* dergisi ise, temel bilgi sistemleri araştırmalarına odaklanır. Bilgisayar bilimlerinin teorik yönlerine de yer verir. Yüksek etki faktörüne sahip olmasından dolayı, önemli ve derinlemesine çalışmaları olan araştırmacılar için cazip olabilir. *Multimedia Tools and Applications* dergisi, multimedya ve uygulama tabanlı araştırmalar için ideal bir dergidir. Çalışmaların pratiğe dökülmesi önemli olduğundan, uygulamalı araştırmalara ilgi duyan araştırmacılar için uygun olabilir. İlgili alanlar arasındaki disiplinlerarası etkileşim, bu dergide yapılan çalışmalara özgünlük katmaktadır. *Electronics*, elektronik ve bilgisayar bilimleri alanındaki makaleler için popüler bir dergidir. Hem teorik hem de uygulamalı çalışmaları içermektedir. Elektronik mühendisliği ve bilgi

sistemleri arasındaki etkileşim, uygulamalı araştırmaların yayımlanmasına olanak tanımaktadır.

Tablo 9. Türkiye adresli bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri araştırma alanındaki yayınlarda öne çıkan dergiler

Sıra	Dergi İsmi	İlişkilendiği Alanlar	5 Yıllık Etki Değeri	İndeks	N	%
1	IEEE Access	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik; Telekomünikasyon	3,70	SCIE	1.378	22,15
2	Information Sciences	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri	2,08	SCIE	303	4,87
3	Multimedia Tools and Applications	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Bilgisayar Bilimi, Yazılım Mühendisliği; Bilgisayar Bilimi, Teori ve Yöntemler; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik	2,90	SCIE	257	4,13
4	Electronics	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik; Fizik, Uygulamalı	2,60	SCIE	210	3,37
5	CMC Computers Materials Continua	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Malzeme Bilimi, Çok Disiplinli	2,00	SCIE	162	2,60
6	Computer Networks	Bilgisayar Bilimi, Donanım ve Mimari; Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik; Telekomünikasyon	4,40	SCIE	151	2,42
7	Peerj Computer Science	Bilgisayar Bilimi, Yapay Zeka; Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Bilgisayar Bilimi, Teori ve Yöntemler	3,40	SCIE	128	2,05
8	Ad Hoc Networks	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Telekomünikasyon	4,00	SCIE	111	1,78
9	IEEE Wireless Communications Letters	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik; Telekomünikasyon	4,90	SCIE	108	1,73
10	Wireless Networks	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik; Telekomünikasyon	2,00	SCIE	101	1,62
11	ISPRS International Journal of Geo Information	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Coğrafya, Fiziksel; Uzaktan Algılama	3,00	SCIE	98	1,57
12	Tem Journal Technology Education Management Informatics	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri	-	ESCI	93	1,49
13	Computer Communications	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik; Telekomünikasyon	4,20	SCIE	85	1,36
14	Computer Journal	Bilgisayar Bilimi, Donanım ve Mimari; Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Bilgisayar Bilimi, Yazılım Mühendisliği; Bilgisayar Bilimi, Teori ve Yöntemler	1,50	SCIE	85	1,36
15	IEEE Internet of Things Journal	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik	2,40	SCIE	85	1,36
16	International Journal of Information Technology Decision Making	Bilgisayar Bilimi, Yapay Zeka; Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Bilgisayar Bilimi, Disiplinlerarası Uygulamalar; Operasyon Araştırması ve Yönetim Bilimi	2,40	SCIE	83	1,33
17	IEEE Transactions on Information Theory	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik	2,40	SCIE	72	1,15
18	Cluster Computing The Journal of Networks Software Tools And Applications	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Bilgisayar Bilimi, Teori ve Yöntemler	2,20	SCIE	67	1,07
19	Wireless Communications Mobile Computing	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik; Telekomünikasyon	2,052	SCIE	67	1,07
20	International Journal of Fuzzy Systems	Otomasyon ve Kontrol Sistemleri; Bilgisayar Bilimi, Yapay Zeka; Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri	3,40	SCIE	64	1,02
21	Acta Infologica	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri	-	SCIE	62	0,99
22	International Arab Journal of Information Technology	Bilgisayar Bilimi, Yapay Zeka; Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Mühendislik, Elektrik ve Elektronik	0,90	SCIE	62	0,99
23	Information Processing Management	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Bilgi Bilimi ve Kütüphane Bilimi	7,30	SCIE	61	0,98
24	Computers Security	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri	5,20	SCIE	57	0,91
25	Security and Communication Networks	Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri; Telekomünikasyon	2,079	SCIE	55	0,88

Tablo 10. Bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri araştırma alanında en fazla atıf alan ilk kırk makale

Sıra	Yayın İsmi	Araştırmacı	Dergi İsmi	Yıl	Atıf
1	Wireless Communications Through Reconfigurable Intelligent Surfaces	Basar, E; Di Renzo, M; (...); Zhang, R	IEEE Access	2019	1.969
2	Survey on Free Space Optical Communication: A Communication Theory Perspective	Khalighi, MA and Uysal, M	IEEE Communications Surveys And Tutorials	2014	1.603
3	Flying Ad-Hoc Networks (FANETs): A survey	Bekmezci, I; Sahingoz, OK and Temel, S	Ad Hoc Networks	2013	935
4	ST-DBSCAN: An algorithm for clustering spatial-temporal data	Birant, D and Kut, A	Data & Knowledge Engineering	2007	906
5	Soft sets and soft groups	Aktas, H and Çağman, N	Information Sciences	2007	843
6	A modified Artificial Bee Colony algorithm for real-parameter optimization	Akay, B and Karaboga, D	Information Sciences	2012	842
7	Wireless sensor networks for healthcare: A survey	Alemdar, H and Ersoy, C	Computer Networks	2010	801
8	Index Modulation Techniques for Next-Generation Wireless Networks	Basar, E; Wen, MW; (...); Haas, H	IEEE Access	2017	631
9	A discrete artificial bee colony algorithm for the lot-streaming flow shop scheduling problem	Pan, QK; Tasgetiren, MF; (...); Chua, TJ	Information Sciences	2011	462
10	Classifications and Applications of Physical Layer Security Techniques for Confidentiality: A Comprehensive Survey	Hamamreh, JM; Furqan, HM and Arslan, H	IEEE Communications Surveys And Tutorials	2019	456
11	A Generic Intelligent Bearing Fault Diagnosis System Using Compact Adaptive 1D CNN Classifier	Eren, L; Ince, T and Kiranyaz, S	Journal Of Signal Processing Systems For Signal Image And Video Technology	2019	451
12	A Survey of Network Lifetime Maximization Techniques in Wireless Sensor Networks	Yetgin, H; Cheung, KTK; (...); Hanzo, L	IEEE Communications Surveys And Tutorials	2017	433
13	CovidGAN: Data Augmentation Using Auxiliary Classifier GAN for Improved Covid-19 Detection	Waheed, A; Goyal, M; (...); Pinheiro, PR	IEEE Access	2020	425
14	Cognitive Radio Sensor Networks	Akan, OB; Karli, OB and Ergul, O	IEEE Network	2009	415
15	Fuzzy group decision-making for facility location selection	Kahraman, C; Ruan, D and Dogan, I	Information Sciences	2003	415
16	Collection and Analysis of a Parkinson Speech Dataset with Multiple Types of Sound Recordings	Sakar, BE; Isenkul, ME; (...); Kursun, O	IEEE Journal Of Biomedical And Health Informatics	2013	391
17	State-of-the-art in privacy preserving data mining	Verykios, VS; Bertino, E; (...); Theodoridis, Y	Sigmod Record	2004	376
18	The impact of preprocessing on text classification	Uysal, AK and Gunal, S	Information Processing & Management	2014	362
19	Fuzzy multi-attribute selection among transportation companies using axiomatic design and analytic hierarchy process	Kulak, O and Kahraman, C	Information Sciences	2005	331
20	Cyber-security on smart grid: Threats and potential solutions	Gunduz, MZ and Das, R	Computer Networks	2020	328

Tablo 11. Türkiye adresli bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri araştırma alanında en fazla atıf alan ilk kırk makale (Devamı...)

#	Yayın İsmi	Araştırmacı	Dergi İsmi	Yıl	Atıf
21	A Survey of Architectures and Localization Techniques for Underwater Acoustic Sensor Networks	Erol-Kantarci, M; Mouftah, HT and Oktug, S	IEEE Communications Surveys And Tutorials	2011	323
22	Developing a fuzzy analytic hierarchy process (AHP) model for behavior-based safety management	Dagdeviren, M and Yüksel, I	Information Sciences	2008	321
23	Power efficient data gathering and aggregation in wireless sensor networks	Tan, HÖ and Körpeoglu, I	Sigmod Record	2003	319
24	Applications of Artificial Intelligence and Machine learning in smart cities	Ullah, Z; Al-Turjman, F; (...); Gagliardi, R	Computer Communications	2020	315
25	How Can Edge Computing Benefit From Software-Defined Networking: A Survey, Use Cases, and Future Directions	Baktir, AC; Ozgovde, A and Ersoy, C	IEEE Communications Surveys And Tutorials	2018	307
26	Wireless Network Design for Control Systems: A Survey	Park, P; Ergen, SC; (...); Johansson, KH	IEEE Communications Surveys And Tutorials	2017	306
27	A feature selection model based on genetic rank aggregation for text sentiment classification	Onan, A and Korukoglu, S	Journal Of Information Science	2011	303
28	Routing protocols in ad hoc networks: A survey	Boukerche, A; Turgut, B; (...); Turgut, D	Computer Networks	2020	295
29	IMCFN: Image-based malware classification using fine-tuned convolutional neural network architecture	Vasan, D; Alazab, M; (...); Zheng, Q	Computer Networks	2019	280
30	A Survey on Bitrate Adaptation Schemes for Streaming Media Over HTTP	Bentaleb, A; Taani, B; (...); Zimmermann, R	IEEE Communications Surveys And Tutorials	2017	280
31	A survey of attacks and detection mechanisms on intelligent transportation systems: VANETs and IoV	Sakiz, F and Sen, S	Ad Hoc Networks	2015	273
32	Dynamic Provable Data Possession	Erway, CC; Küpcü, A; (...); Tamassia, R	ACM Transactions On Information And System Security	2015	272
33	A new metaheuristic for numerical function optimization: Vortex Search algorithm	Dogan, B and Ölmez, T	Information Sciences	2015	267
34	Multiclass support vector machines for EEG-signals classification	Güler, I and Übeyli, ED	IEEE Transactions On Information Technology In Biomedicine	2007	263
35	Context-Aware Computing, Learning, and Big Data in Internet of Things: A Survey	Sezer, OB; Dogdu, E and Ozbayoglu, AM	IEEE Internet Of Things Journal	2018	258
36	A hybrid ensemble pruning approach based on consensus clustering and multi-objective evolutionary algorithm for sentiment classification	Onan, A; Korukoglu, S and Bulut, H	Information Processing & Management	201	255
37	Association rule hiding	Verykios, VS; Elmagarmid, AK; (...); Dasseni, E	Ieee Transactions On Knowledge And Data Engineering	2004	253
38	Topology management techniques for tolerating node failures in wireless sensor networks: A survey	Younis, M; Senturk, IF; (...); Senel, F	Computer Networks	2014	251
39	A Survey of SIP Authentication and Key Agreement Schemes	Kilinc, HH and Yanik, T	IEEE Communications Surveys And Tutorials	2014	251
40	A Term Weighted Neural Language Model and Stacked Bidirectional LSTM Based Framework for Sarcasm Identification	Onan, A and Toçoglu, MALP	IEEE Access	2021	250

CMC - Computers, Materials & Continua dergisi, malzeme bilimleri ile bilgisayar bilimlerinin birleşim alanında çalışan araştırmacılar için uygun bir diğer alan dergisidir. Derginin çok disiplinli yapısı, araştırmaların farklı alanlardaki etkileşimleri keşfetmesine olanak tanır. *Computer Networks dergisi*, telekomünikasyon ve ağlar üzerine çalışan araştırmacılar için oldukça cazip bir dergidir. Yüksek etki faktörü ve geniş etki alanı sayesinde, ağ araştırmaları ile ilgilenenler için güçlü bir tercih olabilir. *PeerJ Computer Science dergisi*, hızlı yayın süreçleri ve açık erişim yayın süreci sunmaktadır. Yapay zeka ve bilgi sistemleri gibi yüksek teknoloji alanlarında yapılan araştırmalar için etkili bir platform sunmaktadır. *Ad Hoc Networks dergisi*, ad hoc ağlar üzerine yapılan araştırmalar için ve ağ tasarımı ve yönetimiyle ilgili çalışan araştırmacılar için uygun bir dergidir. Telekomünikasyon alanındaki uygulamalı araştırmaların yoğun yayınlandığı bir dergidir. *IEEE Wireless Communications Letters dergisi*, telekomünikasyon ve kablosuz iletişim üzerine odaklanan bir dergidir. Kısa sürede makale yayımlama olanağı sunar ve teknik yeniliklere açık bir dergi olarak kabul edilir. *Wireless Networks dergisi ise*, ağ güvenliği ve iletişimi üzerine yapılan çalışmalara uygun bir dergidir. Hem teorik hem de uygulamalı araştırmalar için tercih edilebilir.

Genel olarak, en fazla atıf alan makaleler değerlendirildiğinde ise kablosuz ağlar (Basar vd., 2019; Alemdar & Ersoy, 2010; Basar vd., 2017; Yetgin vd., 2017; Tan & Körpeoğlu, 2003; Park vd., 2017; Younis vd., 2014), yapay zeka uygulamaları (Akay & Karaboga, 2012; Pan vd., 2011; Ullah vd., 2020), ağ güvenliği (Bekmezci vd., 2013; Alemdar & Ersoy, 2010; Akan vd., 2009; Tan & Körpeoğlu, 2003; Erol-Kantarci vd., 2011; Vasan vd., 2020), optimizasyon teknikleri (Akay & Karaboga, 2012; Doğan & Ölmez, 2015) ve sağlık teknolojileri (Alemdar & Ersoy, 2010; Sakar vd., 2013) gibi çok çeşitli alanlarda derinlemesine çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Çalışmalar, bu konuların hem teorik hem de uygulamalı yönlerine odaklanmışlardır. Bunun yanında araştırmacılara yeni çözüm önerileri ve ileriye dönük araştırma fırsatları sunmaktadır.

4.5.4. Makalelerin İçerik Analizi

6.221 makalede kullanılan araştırmacı anahtar kelime sayısı 18.705'dir. Aşağıda yıllara göre araştırmacı anahtar kelimelerin kullanım eğilimleri iki farklı grafikte gösterilmektedir. *Bilgisayar Bilimleri ve Bilgi Sistemleri* alanında “system and systems” (f:425), “deep learning” (f:400), “machine learning” (f:363), “optimization” (f:340), “model” (f:336), “design” (f:314), “classification” (f:300), “algorithm” (f:271), “security” (f:241), “performance” (f:203), “internet of things” (f:198), konu başlıkları Türkiye adresli araştırmacılar tarafından yoğun işlenmiştir.

Şekil 6 anahtar kelimelerin yakınlığını temsil etmektedir; burada renkler kelimelerin zaman içindeki kullanımını göstermektedir. Daha yeni kelimeler kırmızıya yaklaşırken, eski kelimeler daha önceki yıllara doğru mavileşmektedir. Bu anahtar kelimelerin yoğunlukları, en sık kullanılanları ayırt etmek kelime büyüklükleri dikkate alınabilir. Şekil 5 üzerinde de ayrıca ilgili konuların zaman içindeki dağılımı çok daha detaylı bir şekilde görülebilir.

5. TARTIŞMA

Bilgisayar Bilimleri ve Bilgi Sistemleri arasındaki ilişki, her iki alanın da teknoloji ve bilgi yönetimi üzerinde yoğunlaşmasından kaynaklandığı ifade edilebilir. Gerçek dünyada bu iki alanın birleşimi çok yaygındır. Örneğin işletmelerin dijital dönüşümü için, bilgi sistemleri, bir işletmenin dijital dönüşümünü yönlendirirken, bilgisayar bilimi bu dönüşüm için gerekli teknolojik altyapıyı geliştirir. Veri analitiği, yapay zeka uygulamaları ve bulut bilişim gibi konular her iki alanda da kullanılmaktadır. *Bilgisayar Bilimleri ve Bilgi Sistemleri*, birbirini tamamlayan iki alandır. Bilgisayar bilimleri, teknolojiyi ve altyapıyı geliştirirken, bilgi sistemleri bu teknolojiyi organizasyonel verimliliği artırmak ve karar süreçlerini iyileştirmek için kullanır. Birçok projede bu iki alanın iş birliği gereklidir ve teknolojik yenilikler, her iki alandaki bilgi ve becerilerin birleşimiyle daha verimli hale gelir. Çalışmamız Türkçe literatürde daha önce gerçekleştirilmemiş bir analizi sunmaktadır. Bibliyometrik araçlar ile Türkiye adresli araştırmacıların alandaki durumunu kapsamlı bir şekilde değerlendirmektedir. Aşağıda sırasıyla ilgili alandaki küresel bulgular tartışılmakta, ardından Türkiye özelinde bilimsel üretkenliğe odaklanılmaktadır. Türkiye adresli araştırmalar içerik ve konu açısından değerlendirilmekte, içerikleri üzerinden tartışmaya açılmaktadır.

5.1. Bilgisayar Bilimleri ve Bilgi Sistemleri Alanı Küresel Değerlendirme

Birçok ülkede, akademik işe alım ve terfiler bir tür habilitasyona dayanmaktadır. Habilitasyonun amacı, bireylerin potansiyellerini en üst düzeye çıkarmak ve onları toplumsal hayata katılmaları için gerekli becerilerle donatmaktır. İtalya’da 2010 yılında 240 sayılı Kanunla kurulan mevcut sistem, adayın özgeçmişinin nitel bir değerlendirmesine dayanmaktadır. Temel göstergeler, her biri terfi seviyesine bağlı olarak belirli bir süre boyunca yayınlanan dergi makalelerinin sayısı, alınan atıfların sayısı ve h-indeksidir. Genel olarak, üç göstergeden en az ikisi, kendi özel değerlendirme komitesine sahip olan her bir işe alım alanına özgü, belirli eşiklerin üzerinde olmadığı sürece destek verilmez. Örneğin, organik kimya alanında profesörlüğe başvuran bir doçentin son 5 yılda en az 13 dergi yayını, son 10 yılda en

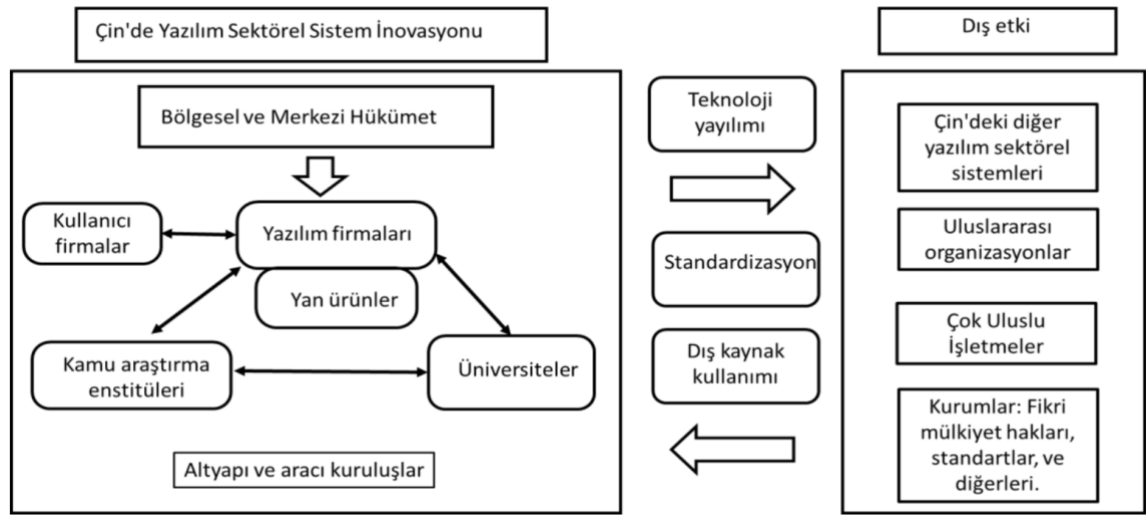
az 329 atıf almış olması ve son 10 yılda yayınlanan makaleler üzerinden hesaplanan h-indeksinin en az 11 olması gerekmektedir. Endüstriyel kimya söz konusu olduğunda, eşikler sırasıyla 15, 400 ve 12'ye yükselmektedir. Adayların eşik değerlerle karşılaştırılacak göstergeleri Scopus ya da WoS'tan hangisi kendileri için daha uygunsa orada ölçülmektedir (Demetrescu vd., 2020).

Literatüde bilgisayar bilimleri alanın gelişimine dönük çeşitli çalışmaların yapıldığı görülmüştür. Bunlardan birisi de Fiala & Willett (2015)'in gerçekleştirdiği makaledir. İlgili çalışmada, yapay zeka konusunun en sık rastlanan bilgisayar bilimleri konusu olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, disiplinlerarası uygulamaların alanda en büyük etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir (Fiala & Willett, 2015). Coşkun ve diğerleri (2019)'nin gerçekleştirmiş olduğu benzer bir çalışmada; ilk dönemde kriptoloji, gizlilik ve güvenlik, sensörler ve ağlar, yapay zeka, veri madenciliği, web servisleri, kurumsal sistemler, veri madenciliği, metin madenciliği; ikinci dönemde ise yeşil bilişim, enerji verimliliği, nesnelerin interneti, büyük veri, yapay zeka, sensörler, güvenlik, makine öğrenmesi, özellik seçimi, bulut bilişim ve ilgili konular öne çıkmaktadır. 2013-2019 yılları arasında ise en çok tekrar eden kelimeler gizlilik, nesnelerin interneti, kimlik doğrulama, güvenlik, kablosuz sensör ağları, bulut bilişim, makine öğrenimi, enerji verimliliği, sosyal medya, ontoloji, algoritmalar ve kümeleme olmuştur. Bu anahtar kelimeler bize zamanla araştırma konularının da değiştiğini ve gizlilik, güvenlik, nesnelerin interneti, büyük veri vb. gibi daha güncel konuların bu alandaki araştırmacılar tarafından yaygın olarak çalışıldığını göstermektedir.

Türkiye'deki araştırmacılar için dikkat çekici en önemli noktalardan birisi alanda Çin ve Hindistan'ın oluşturduğu etkidir. Kurumsal yükseköğretim politikalarını yürüten TÜBİTAK gibi kurumlarımızın bilgisayar bilimleri alanında bu konuya ivedi bir şekilde odaklanması gerektiği ifade edilebilir. Çünkü ilgili alanda önceleri ABD, Almanya ve İngiltere'den kurumlar yer alırken günümüze gelindiğinde ilgili alandaki ABD yükseköğretim kurumlarının liderliği Çinli ve Hintli yükseköğretim kurumlarına bıraktığı görülebilir. Yüsek lisans, doktora ve doktora sonrası araştırmalar için ilgil kurumların seçilmesi bilgisayar bilimleri ile ilişkili alanlar için özellikle önerilebilir. Elbette bunun yanında alanın öne çıkan kongrelerin alan uzmanları tarafından takip edilmesi de önemli görülmektedir.

5.2. Bilgisayar Bilimleri ve Bilgi Sistemleri Alanı İçin Türkiye'nin Durumu ve Daha İyisi İçin Değerlendirme

Damar (2022) çalışmasında, önceleri bilişim sektörü, ABD, Almanya, Japonya gibi sektörde köklü bir geçmişi olan ülkeler üzerinden dönüşmektedir. Günümüzde Çin, bilişim sektöründe yürüttüğü kararlı politikalar ile ön plana çıktığı görülmektedir (Maier, 1986; Marginson, 2022; Gómez-Espés vd., 2024). Hızla dijitalleşen dünyada önceleri sektörde ismi duyulmayan pek çok ülke bu sektörde varlık göstermeye başlamaktadır. Türkiye'nin bilişim sektöründe farklılaştırılmış ve ülke dinamiklerinin farkında stratejiler gütmelidir ve bu konuda Çin örnek alınabilir. Qiong ve Miyazaki (2005) gerçekleştirdikleri çalışmada Çin yazılım sektörü için oluşturdukları inovasyon sistemi çerçevesi görülebilir (Şekil 7).



Şekil 7: Çin yazılım sektörel inovasyon sisteminin çerçevesi (Qiong ve Miyazaki (2005) çalışmalarından aktaran Damar, 2022)

Bibliyometrik analiz, araştırmacılar ve kurumlar için karar almada yardımcı olmak üzere ülkeler için çok yararlı araçlardır. Bu tür çalışmalar sayesinde, yeni araştırmacılar için tercih ettikleri ilgi alanını ve o alanda çalışan enstitüyü seçmelerine yardımcı olur. Enstitüler en yetenekli araştırmacıları bulur ve bu araştırmacılara gelecekteki çalışmalarını için terfi veya fon sağlar. Dahası, enstitünün ve araştırmacının ulusal düzeydeki performansını da değerlendirir ve enstitü tarafından daha fazla verimlilik ve uluslararası düzeyde rekabet etmek için dış fon da sağlanabilir (Sweileh vd., 2017). Dolayısı ile Türkiye için alanın en önde olan araştırmacıları (Şekil 4) ve kurumları (Şekil 3), sırasıyla sunulmaktadır.

Ülkelerin bilimsel kapasiteleri sınırlarının ötesine geçtikçe küresel olarak bilimsel iş birlikleri ortaya çıkmakta ve böylece bilginin yayılması da aynı yönde hızlanmaktadır (Leydesdorff & Wagner, 2008). Ulusal ve uluslararası akademik iş birlikleri kurumlar arası ilişkileri geliştirmekte ve farklı bakış açılarından bir araya gelerek bilimsel ve endüstriyel

faidaları artıran değerler yaratmak için uygun ortamlar sağlamaktadır. Politika yapıcılar, ülkeler arasındaki iş birlikçi bağlantıları ortaya çıkarmak için etkili önlemler almalı ve böylece iş birliklerinden elde edilen asimetrik faidaları dengelemek için yeni politikalar oluşturmalıdır (Chen vd., 2019; Damar vd., 2022a).

Çin, son yıllarda bilgi ve iletişim teknolojileri alanında büyük bir ilerleme kaydederek, dünya çapında lider bir teknoloji gücü haline gelmiştir. Bu başarının temelinde, yükseköğretim alanında uyguladığı etkili politikalar ve stratejiler bulunmaktadır. Çin'in bilgi teknolojileri alanındaki başarısı, yükseköğretimde uyguladığı yenilikçi politikalar, güçlü devlet desteği, üniversite-sanayi iş birlikleri ve küresel düzeydeki iş birliklerinden kaynaklanmaktadır. Bu politikalar, Çin'in teknoloji odaklı eğitimini dünya çapında bir başarıya dönüştürmüştür. Aşağıda bu amaçla yürüttüğü önelipolitikalar sırasıyla sunulmaktadır (Tablo 12).

Tablo 12. Çin'in bilgi teknolojilerindeki ilerlemesini sağlayan yükseköğretim politikaları

#	Politika	Politika Açıklaması
1	Teknoloji ve Bilim Alanında Güçlü Yatırımlar	Çin, üniversiteler ve araştırma enstitüleri için teknoloji ve bilim alanlarına büyük yatırımlar yapmıştır. <i>Yükseköğretim Kurumları için Bilimsel Araştırmalar Fonu</i> gibi devlet destekli programlar (Bakınız: Çin Eğitim Bakanlığı: http://www.moe.gov.cn/ ve Çin Ulusal Doğa Bilimleri Vakfı: https://www.nsf.gov.cn/), üniversitelerin ve araştırmacıların teknoloji odaklı projeler geliştirmesini teşvik etmiştir. Bu yatırımlar, Çin'in üniversitelerinde yapılan araştırma ve geliştirme (AR-GE) faaliyetlerini destekleyerek, yeni teknolojilerin geliştirilmesinde büyük ilerlemeler kaydedilmesine olanak sağlamıştır.
2	Üniversite-Sanayi İşbirlikleri	Çin, üniversiteler ile teknoloji şirketleri arasında güçlü iş birlikleri kurarak, akademik bilgiyi sanayiye dönüştürmeyi başarmıştır. Huawei, Tencent, Alibaba gibi teknoloji devleriyle yapılan iş birlikleri sayesinde, akademik çalışmaların pratiğe dökülmesi hızlanmıştır. Örneğin, Huawei, üniversitelerde 5G teknolojisi, yapay zeka, bulut bilişim ve siber güvenlik gibi alanlarda iş birlikleri yapmaktadır. Huawei, birçok üniversite ile ortaklaşa yapay zeka ve bulut bilişim üzerine araştırmalar yapan laboratuvarlar kurmuştur (Yan & Huang, 2022; Chang & Hannas, 2022). Bir başka örnekte ise, Tencent, Çin'deki üniversitelerle iş birliği yaparak, öğrencilerine dijital oyun geliştirme, yazılım mühendisliği ve veri bilimi gibi alanlarda eğitimler sunmaktadır. Tencent, Peking Üniversitesi ile iş birliği yaparak, büyük veri analitiği, yapay zeka ve makine öğrenimi gibi ileri teknoloji alanlarında araştırmalar yapmaktadır. Bu iş birliği, Tencent'in iş gücüne yenilikçi teknoloji ve altyapı sağlarken, üniversite öğrencilerinin de bu alanlardaki becerilerini geliştirmelerine olanak tanımaktadır. Tencent, üniversitelerde teknoloji hızlandırıcıları ve start-up programları düzenleyerek, öğrencilere girişimcilik konusunda fırsatlar sunmaktadır. Bu tür iş birlikleri, öğrencilerin oyun geliştirme, yazılım mühendisliği ve dijital medya alanlarındaki yaratıcı projelerini geliştirmelerini sağlamaktadır (Dmitrienko vd., 2023; Cui vd., 2022; Mu & Phongsatha, 2023). Alibaba, Çin'deki üniversitelerle iş birliği yaparak, e-ticaret, bulut bilişim, yapay zeka ve blokzincir teknolojileri gibi alanlarda araştırmalar yapmaktadır. Alibaba, özellikle Alibaba Cloud aracılığıyla üniversitelere bulut hizmetleri sunarak, öğrencilere bu teknolojilerle ilgili projeler geliştirme fırsatları sunmaktadır.

		Alibaba ve Zhejiang Üniversitesi, bulut bilişim, yapay zeka ve büyük veri alanlarında iş birlikleri yapmaktadır. Bu projelerde Alibaba'nın bulut altyapısı, öğrenciler ve akademisyenler için yenilikçi araştırmalar yapmak için kullanılmaktadır. Alibaba E-Commerce Academy gibi platformlar aracılığıyla, üniversitelerde e-ticaret konularında eğitim verilmektedir (Jiang & Li, 2023; Yingbin, 2018; Melnik, 2019). Bu iş birlikleri, öğrencilerin ve akademisyenlerin sektörel deneyim kazanmalarına, üniversitelerdeki ders içeriklerinin sanayi ihtiyaçlarına uygun hale gelmesine olanak tanımıştır ve hem akademik hem de ticari başarılar açısından önemli bir sinerji yaratmaktadır.
3	985 Projesi ve 211 Projesi	Çin hükümeti, "985 Projesi" ve "211 Projesi" gibi özel eğitim projeleriyle ülke çapında belirli üniversiteleri hedefleyerek, bu kurumları dünya çapında lider eğitim ve araştırma merkezlerine dönüştürmeyi amaçlamıştır. Bu projeler, bilimsel araştırmaların teşvik edilmesini ve yüksek kaliteli eğitim programlarının oluşturulmasını sağlamıştır. Bu projelere dahil edilen üniversiteler, genellikle bilgisayar bilimleri ve mühendislik gibi teknoloji alanlarında uzmanlaşmış ve sektöre katkı sağlamıştır (Krishna vd., 2025; Costa & Zha, 2020; Lin & Wang, 2022; Zong & Zhang, 2019).
4	Dijital Beceri Gelişimi ve STEM Eğitime Verilen Önem	Çin, STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) eğitimine büyük önem vermektedir. Bu doğrultuda, okul öncesi eğitimden başlayarak üniversite düzeyine kadar dijital beceri ve teknoloji eğitimi yaygınlaştırılmıştır. Özellikle bilgisayar mühendisliği, yapay zeka, veri bilimi, robotik ve siber güvenlik gibi alanlarda üniversiteler, öğrencilere ileri düzey eğitim sunarak, teknoloji alanındaki global yarışta Çin'in rekabet gücünü artırmıştır (Zhan vd., 2022; Loyalka vd., 2021).
5	Uluslararası Eğitim İşbirlikleri	Çin, dünya çapındaki üniversiteler ve araştırma kurumlarıyla iş birlikleri yaparak, uluslararası deneyim ve bilgi alışverişi sağlamıştır. Birçok Çinli öğrenci, bilgi teknolojileri alanında eğitim almak üzere yurt dışına gönderilmekte, elde ettikleri bilgiler ve becerilerle ülke içindeki üniversitelerdeki gelişmeleri desteklemektedir. Ayrıca, Çin, yabancı akademisyenlerin ve uzmanların ülkeye gelerek eğitim vermelerini teşvik eden politikalar uygulamaktadır. Bu sayede, teknoloji eğitimi daha küresel bir perspektifle şekillendirilmektedir (Li, 2009; Wang vd., 2013; Zhang vd., 2022; Lee & Haupt, 2020).
6	Teknoloji ve Girişimcilik Eğitime Odaklanma	Çin, üniversitelerde teknoloji girişimciliğini destekleyen özel eğitim programları sunmaktadır. Öğrencilere, yenilikçi iş fikirlerini hayata geçirebilme yetenekleri kazandıracak eğitimler verilmektedir. Pekin, Şangay ve Shenzhen gibi büyük şehirlerde teknoloji ve girişimcilik ekosistemlerinin gelişmesi için yükseköğretim kurumları, yerel hükümetlerle birlikte çalışarak, inovasyon ve girişimcilik merkezleri kurmuşlardır (Li vd., 2003; Zhou & Xu, 2012; Feng vd., 2024).
7	Dijital Altyapının Güçlendirilmesi	Çin, üniversitelerinde teknoloji eğitiminin kalitesini artırabilmek için güçlü bir dijital altyapı kurmuştur. Üniversiteler, öğrencilere bilgisayar bilimleri ve mühendislik gibi alanlarda pratik deneyimler sunabilecekleri gelişmiş bilgisayar laboratuvarlarına ve simülasyon araçlarına sahiptir. Ayrıca, ülke çapında yüksek hızda internet erişimi, dijital eğitim platformları ve çevrimiçi dersler gibi imkanlar sunularak, öğrencilerin teknolojiye dayalı becerilerini geliştirmeleri teşvik edilmiştir (Yang vd., 2018; Sun vd., 2010; Chen vd., 2020).
8	Yükseköğretimde Veri Analitiği ve Yapay Zeka Uygulamaları	Çin'deki üniversiteler, yapay zeka ve veri analitiği gibi gelişen alanlara yönelik uygulamalı eğitim programları geliştirmiştir. Bu alanda üniversiteler, öğrencilere AI teknolojilerini geliştirme, veri analizi yapma ve robotik sistemler tasarlama gibi beceriler kazandırmaktadır.

		Bu tür eğitimler, öğrencilerin bilgi teknolojileri alanındaki yenilikçi çözümler üretebilmelerini sağlamaktadır (Fu vd., 2022; Bhutoria, 2022; Liu vd., 2023; Zadorina vd., 2024).
9	Ulusal Araştırma Programları ve Teknoloji Endüstrisi için Burslar	Çin hükümeti, yükseköğretim öğrencileri için teknoloji odaklı burslar sunarak, bilgisayar bilimleri, mühendislik ve teknoloji alanlarında eğitim gören öğrencilerin araştırma yapmalarını teşvik etmektedir. Desteklenen alanlar, bilgisayar bilimleri, mühendislik, yapay zeka, telekomünikasyon, bilgi sistemleri, robotik ve diğer teknoloji odaklı disiplinlerdir. Burs kapsamında ise, eğitim masrafları, konaklama, sağlık sigortası ve seyahat masraflarını kapsayan tam finansal destek sunulmaktadır. Ayrıca, teknoloji endüstrisinde çalışan profesyoneller için özel araştırma programları ve burslar sağlanmaktadır. Bu politikalar, bilgi teknolojileri alanındaki yetkinliği artırarak ülkenin teknolojik ilerlemesini desteklemektedir (Zheng & Shi, 2024; Chen, 2023; Horta, & Li, 2023).
10	Geleceğe Yönelik Eğitim Stratejileri	Çin, gelecekteki iş gücünün dijital becerilerle donanmış olması gerektiğinin farkında olarak, eğitim stratejilerini sürekli olarak güncellemektedir. Bu, eğitim sisteminin esnek, yenilikçi ve global gelişmelerle uyumlu olmasını sağlamaktadır. Eğitim stratejileri ve çağdaş eğitim standartlarına uygun eğitim verilmesi konusunda karar verme sürecine dahil olan başlıca kurumlar ve mekanizmalar; Çin Eğitim Bakanlığı (Ministry of Education - MOE), Çin Devlet Konseyi (State Council), Çin Bilim ve Teknoloji Bakanlığı (Ministry of Science and Technology - MOST), Çin Ulusal Eğitim Bilimleri Akademisi (Chinese Academy of Educational Sciences - CAES), Çin Devlet Planlama Komitesinin Eğitimle İlgili Bölümleri, Çin Üniversiteleri ve Teknik Okullar, Çin'in Dijital Eğitim Girişimleri ve İnternet Eğitim Platformları ve Çin Eğitim Teknolojileri Araştırma ve Geliştirme Merkezi (China Education Technology Research and Development Center)'dir. Bu kurumlar, Çin'in eğitim politikalarının çağdaş eğitim standartlarına uygun olarak dijitalleşmeye entegre edilmesini sağlamak için müfredatları günceller, teknoloji eğitimini teşvik eder ve öğrencilere dijital beceriler kazandırmayı amaçlayan çeşitli stratejiler uygular (Qi, 2022; Borsi vd., 2022; Qiping & White, 2023; Zheng & Kapoor, 2021).

Bulgulardan da anlaşılacağı üzere Çin son yıllarda ABD'yi geçerek bilgisayar bilimleri alanını domine etmeye başlamıştır. Çinli üniversitelerin alanda önemli bir etkisi söz konusudur. Türkiye için bu durum önceleri ABD ve İngiltere çerçevesinde ilerlen bilimsel ve yükseköğretim kurumları iş birliğini Çin ve Hindistan gibi ülkelere odaklamas gereğini doğurmaktadır. Hindistan ve Çin, teknoloji ve yazılım geliştirme konusunda güçlü altyapılara sahip ülkeler olup, özellikle yapay zeka, büyük veri ve makine öğrenimi gibi alanlarda önemli araştırmalar yapmaktadırlar. Türkiye'nin, bu ülkelerle ortak Ar-Ge projeleri geliştirmesi, bilgi sistemleri ve teknoloji alanındaki yenilikleri hızlandırabilir. Veri analizi ve bulut bilişim gibi alanlarda ortak projeler ile her üç ülke de teknoloji transferi gerçekleştirebilir. Hindistan'ın yazılım geliştirme becerileri ve Çin'in donanım üretimi güçlü yönleri, Türkiye'nin bilgi sistemleri araştırmalarına büyük katkı sağlayabilir. Türkiye, Hindistan ve Çin arasındaki bilimsel iş birliği, ortak yayınlar ve bilimsel derneklerdeki katılım yoluyla güçlendirilebilir. Bu işbirlikleri, hem akademik bilgi paylaşımını hem de bilimsel yenilikleri teşvik eder. Türkiye'nin

akademik dergilerinde, Hindistan ve Çinli araştırmacıların da yer alacağı dergiler ve konferanslar düzenlenebilir. Bu ülkelerdeki yük seköğretim kurumları ile öğrenci değişimi noktasında özel bir dikkat ve özen gösterilebilir.

Türkiye adresli araştırmacıların yoğun olarak yayın yaptıkları dergilerin; disiplinlerarası etkileşimin yoğun olduğu dergiler olduğu görülmüştür. Birçok dergi, bilgisayar bilimleri ve mühendislik gibi alanlar arasındaki sınırları aşan araştırmalara yer vermektedir. Disiplinler arası etkileşim, araştırmacıların kendi alanlarındaki yenilikleri farklı perspektiflerden görmelerini sağlamaktadır.

5.3. Bilgisayar Bilimleri ve Bilgi Sistemleri Alanında Son Yıllarda Öne Çıkan Konu Başlıkları

Türkiye adresli en yoğun atıf alan çalışmaların genel olarak çeşitli modern bilgisayar bilimi ve teknoloji konularına odaklandığı görülmektedir. İlk olarak, makalelerin büyük bir kısmı kablosuz iletişim, ağ yönetimi, sensör ağları, güvenlik ve optimizasyon gibi temel alanlarda araştırmalar yapmaktadır. Örneğin, “Wireless Communications Through Reconfigurable Intelligent Surfaces” (Basar vd., 2019) gibi başlıklar, kablosuz iletişimde yeni yöntemler ve teknolojiler üzerine odaklanırken, “A Survey on Free Space Optical Communication” (Khalighi & Uysal, 2014) ve “Index Modulation Techniques for Next-Generation Wireless Networks” (Basar vd., 2017) gibi çalışmalar, gelecekteki ağ altyapıları ve iletişim protokollerini incelemektedir. Ayrıca, “A Survey of Network Lifetime Maximization Techniques in Wireless Sensor Networks” (Yetgin vd., 2017) ve “Wireless Sensor Networks for Healthcare” (Alemdar & Ersoy, 2010) makaleleri, sensör ağlarının verimliliğini ve sağlık uygulamalarındaki potansiyel kullanımını araştırmaktadır.

Türkiye adresli en fazla atıf alan araştırmalar arasında öne çıkan bir diğer önemli konu ise yapay zeka, makine öğrenmesi ve görüntü işleme gibi alanlardır. Çeşitli makalelerde, örneğin “CovidGAN: Data Augmentation Using Auxiliary Classifier GAN for Improved Covid-19 Detection” (Waheed vd., 2020) ve “A Generic Intelligent Bearing Fault Diagnosis System Using Compact Adaptive 1D CNN Classifier” (Eren vd., 2019) gibi başlıklarla yapay zekanın sağlık, güvenlik ve endüstriyel uygulamalarda nasıl kullanılabileceği tartışılmaktadır. Makaleler ayrıca veri güvenliği, gizlilik ve siber güvenlik alanlarına yönelik yeni çözümler geliştirmek için çeşitli algoritmalar ve yöntemler sunmaktadır. Örneğin, “Cyber-security on smart grid: Threats and potential solutions” ve “Secure data aggregation in wireless sensor

networks: A comprehensive overview” makalesi (Gunduz & Das, 2020), IoT cihazları ve akıllı ağlarda güvenlik sağlamak için geliştirilen yeni yaklaşımlar üzerinde durmaktadır. Bu makaleler, teknolojinin artan etkisiyle birlikte, verinin güvenliğini ve gizliliğini sağlamanın giderek daha kritik bir sorun haline geldiğini vurgulamaktadır.

Dünyada en fazla atıf alan makaleler ve işlediği konular değerlendirildiğinde ise; geniş bir bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri yelpazesinde farklı alt alanları temsil etmektedir. Bu başlıklardan öne çıkan bazı ana konuları yapay zeka ve makine öğrenimi, nesnelerin internet, veri madenciliği ve büyük veri, ağlar ve iletişim teknolojileri, ve sosyal ağlar ve güvenlik konularıdır.

Yapay zeka ve makine öğrenimi konusunda örneğin, “Deep Learning for Time Series Classification...” (Ismail Fawaz vd., 2019), “Federated Machine Learning: Concept and Applications” (Yang vd., 2019), ve “Learning from Imbalanced Data” (He & Garcia, 2009) başlıklı makaleler, makine öğrenimi tekniklerinin belirli uygulama alanlarında (örneğin, zaman serisi analizi, federated öğrenme) nasıl kullanıldığını ele alınmaktadır. Ayrıca “Explainable Artificial Intelligence” (Adadi & Berrada, 2018) üzerine de makaleler mevcuttur. Bu makaleler genel olarak yapay zekâ modellerinin şeffaflığını ve anlaşılabilirliğini artırma yönündeki çabaların literatürde değer gördüğünü ifade etmektedir.

Nesnelerin internet ile ilgili makaleler, nesnelerinin interneti ve sağlık (Islam vd., 2015), akıllı şehirler (Zanella vd., 2014) ve diğer endüstrilerdeki uygulamalarını ele almaktadır. nesnelerinin internetinin mimarisi, güvenliği ve uygulama alanları üzerine yapılan araştırmalar da bu alanda dikkat çekmektedir (Perera vd., 2013). Veri madenciliği ve büyük veri konusundaki makaleler ise; veri madenciliği ve büyük veri üzerine yoğunlaşmaktadır. “Data Mining with Big Data” (Wu vd., 2013), “Big Data: A Survey” (Chen vd., 2014), ve “A Survey on Clustering Algorithms for Wireless Sensor Networks” (Abbasi & Younis, 2007) gibi makaleler, büyük veri analitiği, veri madenciliği teknikleri, ve bu alandaki en son gelişmeleri ele almaktadır. Özellikle büyük veri ile çalışan uygulamalarda, algoritmaların ve modelleme tekniklerinin nasıl optimize edilebileceği tartışılmaktadır.

Alanda öne çıkan bir diğer konu ise ağlar ve iletişim teknolojileri olmuştur. “Wireless Sensor Networks: A Survey” (Akyildiz vd., 2002), “5G Network Survey” (Islam vd., 2016), ve “Mobile Edge Computing: A Survey” (Abbas vd., 2017) gibi makaleler, ağlar ve iletişim teknolojileri üzerine yapılan çalışmalara örnek verilebilir. Bu çalışmalar, yeni nesil ağların (5G

ve 6G gibi), mobil bulut bilişim ve kablosuz sensör ağlarının özellikleri ve zorlukları hakkında bilgi sunmaktadır. Bunun yanında sosyal ağlar ve güvenlik konusunda ise, “A Survey of Trust and Reputation Systems for Online Service Provision” (Jøsang vd., 2007) ve “Security, Privacy, and Trust in IoT” (Sicari vd., 2015) başlıklı makaleler, çevrimiçi hizmetlerde güven ve itibar sistemlerinin yanı sıra IoT güvenliği üzerine yapılan araştırmaları ele almaktadır. Ayrıca, “Adversarial Attacks on Deep Learning” (Akhtar & Mian, 2018) gibi makaleler, yapay zekâ ve derin öğrenme sistemlerine yönelik güvenlik tehditlerini tartışmıştır.

Tüm bu değerlendirmeler bilgisayar bilimleri ve bilgi sistemleri alanındaki temel ve uygulamalı araştırmaların geniş bir yelpazede yapıldığını göstermektedir. Ayrıca farklı alt disiplinlerin (makine öğrenimi, ağlar, güvenlik, büyük veri, vb.) nasıl birbirleriyle ilişkilendiği de görülmektedir.

6. SONUÇ

Türkiye ile ilişkili yayımlanan çalışmalara yapılan toplam alıntı sayısı 110.022 olup, belge başına ortalama alıntı sayısı 18,11 ve h-indeksi 122’dir. Türkiye ilgili alanda bilimsel üretkenlik açısından yirminci sırada yer almaktadır. Türkiye’nin ilgili alanda bilimsel üretkenlik açısından rakiplerine göre bulunduğu yer oldukça düşündürücü görülmektedir. Bu alanda daha ileride olabilmek için ivedi bir şekilde önlemler alınması gerektiği görülebilir. Türkiye’de bu alanda en üretken beş kurum şunlardır; İstanbul Teknik Üniversitesi (f:468, %7,70), Orta Doğu Teknik Üniversitesi (f:376, %6,18), Boğaziçi Üniversitesi (f:289, %4,75), İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi (f:263, %4,32), Yıldız Teknik Üniversitesi (f:225, %3,70). Türkiye, genç ve dinamik bir nüfusa sahip bir ülkedir, fakat neredeyse tüm üniversitelerde birçok bilgisayar bilimi programı bulunmasına rağmen, pek çok Türk kurumunun uluslararası etkisi hala sınırlıdır. Türkiye’nin küresel sıralamadaki konumu ile kurumlar arasındaki bilimsel çıktıların dengesiz dağılımı, bilgisayar bilimi alanında yükseköğretim politikalarının gözden geçirilmesi gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır. Bu alanın tüm endüstrilerdeki stratejik önemi ve küresel rekabetçilikteki kritik rolü göz önünde bulundurulduğunda, ulusal politikaların güçlendirilmesi ve araştırma çıktılarının artırılması öncelikli bir hedef olmalıdır.

Türkiye adresli araştırmacıların alanda özellikle hızlı yayın yapma imkanı sağlayan açık erişim dergileri tercih etme eğiliminde olduğu görülmüştür. Bu durum aslında gelecek çalışmalar için daha derinlemesine analiz edilmesi gereken bir konudur. Elbette bu durum

araştırmacıların yeni bulgularını hızlı bir şekilde yayımlamak istemeleri ve açık erişim dergileri, araştırmaların daha geniş bir kitleye ulaşmasını sağlaması ile de açıklanabilir. Fakat Türkiye şartları değerlendirildiğinde üzerinde dikkatle durulması gereken ve genel olarak bilgisayar bilimleri için titizlikle araştırılması gereken bir durumdur. Bu durum atama şartları, akademisyen profilleri ve doçentlik öncesi ve sonrasında ilgili araştırmacıların yayın yapma alışkanlıkları açısından sorgulanabilir. Bu sayede alanda öne çıkan başarılı araştırmacıların unvan almaları, ünvanın getirdiği öğrenci yetiştirme, alanda söz sahibi olma ve alanı yönlendirebilme gibi yaygın eki konusunda daha etkin insan kaynakları yönetimi sağlanabilir. Alana daha nitelikli araştırmacıların kazandırılması sağlanabilir.

Bir diğer noktada Türkiye adresli alanda öne çıkan dergilerin yok denecek kadar az olmasıdır. İstanbul Üniversitesi'nin yayıncısı olduğu *Acta Infologica* dergisidir. İlgili Dergi Emerging Sources Citation Index (ESCI) indeksinde taranan bir dergidir. Türkiye'de bilgisayar bilimleri alanındaki yayıncılık faaliyetlerinin özel bir ilgi ile takip edilmesi ve uluslararası yayıncılık faaliyetleri konusunda politika yapıcılar tarafından desteklenmelidir.

7. ÖNERİLER

Alanda öne çıkan iki ülke olan Çin ve Hindistan ile bilimsel iş birliklerinin artırılması şiddetle önerilmektedir. Türkiye'nin Hindistan ve Çin ile bilgi sistemleri alanında yapabileceği iş birlikleri, güçlü akademik araştırmalar, sanayi iş birlikleri ve teknoloji transferi yoluyla önemli fırsatlar yaratabilir. Yükseköğretim politikaları, bu iş birliklerinin sistematik bir şekilde geliştirilmesine olanak tanıyacak stratejik kararlar almalı ve Türkiye'nin bilgi teknolojileri altyapısını güçlendirmelidir. Bu tür iş birliklerinin uzun vadede, Türkiye'nin dijitalleşme sürecine önemli katkılar sağlayacağı ve küresel bilgi sistemleri alanındaki yerini sağlamlaştıracığı söylenebilir. Bu noktada öneriler Tablo 13 üzerinde ifade edilmektedir.

Tablo 13. Türkiye'nin bilgisayar bilimleri alanında daha iyi hale gelebilmesi için eğitim odaklı politika önerileri

#	Öneri	Öneri Açıklaması
1	Müfredat Güncellemeleri ve Modernizasyon	Türkiye, bilgisayar bilimi ve teknoloji eğitiminin daha güncel ve etkili hale gelmesi için müfredatlarını sürekli olarak gözden geçirmelidir. Yapay zeka, veri bilimi, siber güvenlik, nesnelerin interneti gibi konular eğitim programlarına dahil edilebilir. Bu konular ile ilgili okullara laboratuvar kurulabilir. Araştırmaları desteklenebilir. Ayrıca, öğrencilerin gerçek dünya problemlerine çözümler geliştirmelerine olanak tanıyan projeler de müfredata eklenebilir. İlgili projeler Milli Eğitim Bakanlığı ve Okulların kendi okul aile birliği fonları ile desteklenerek, öğrenci öğretmen gelişim projeleri adı altında yürütülebilir. En az öğrenciler kadar ilgili alana gönül veren öğretmenler de ilgili alanda ödüllendirilmelidir.
2	Öğretmen Eğitimleri ve Kaynaklar	Bilgisayar ve teknoloji eğitiminin etkili olabilmesi için öğretmenlerin sürekli olarak güncellenen eğitimlerle donatılması gerekir. Türkiye'de düzenli olarak, öğretmenlerin bilgisayar bilimleri ve teknolojiye yeniliklere adapte olabilmesi için dijital öğretim materyalleri ve seminerler düzenlenmelidir. Eğitici eğitimleri konusunda akreditasyon kuruluşları YÖKAK çerçevesinde

		kurulabilir. Akredite edilen kurumların öğretmen yani eğitici eğitimleri konusunda faaliyet göstermesine imkan sunulabilir. İlgili eğitimler ve akreditasyonlar velilerin bilgilendirilmesi için okul web sitelerinde paylaşılması sağlanabilir. Bu sayede okul kalitesini pekiştirici bir girdi oluşturulabilir.
3	Yatırım ve Altyapı Geliştirme	Eğitim kurumları, teknoloji eğitimi için gerekli altyapıya sahip olmalıdır. Bilgisayar laboratuvarları, internet erişimi, yazılım araçları ve donanım gibi unsurlar, eğitimdeki başarıyı doğrudan etkiler. Türkiye, bu altyapı yatırımlarına öncelik vererek öğrencilere daha kaliteli bir eğitim sunabilirler. Bunun yanında sosyal medya içerikleri ve Fatih projesi ile başlayan fakat hal yeterli etkiyi oluşturamamız uzaktan eğitim araçlarının etkinliği daha da artırılabilir. Bunun yanında bilgi sistemleri geliştirilmesi ile ilgili prototip eğitim içerikleri oluşturulması gerekmektedir. Bu sayede öğrencilerin ilgisi pekiştirilece ve çalışmalarının somut ve test edilmiş çıktılarına öğrencilerimizin sahip olması sağlanacaktır.
4	Sosyal ve Kamu Destekli Programlar	Devlet ve özel sektör, teknoloji eğitimini teşvik eden sosyal programlar düzenleyebilir. Örneğin, Türkiye, bilgisayar bilimleri alanında orta okul, lise, yüksek lisans ve doktora seviyesinde burslar, staj imkanları ve proje yarışmaları gibi fırsatlar sunabilir. Bu tür teşvikler, gençlerin teknolojiye olan ilgisini artırır. Bu tür çalışmalarının kendini ispatlamış, alana yö veren araştırmacı topluluklarından oluşan merkez, dernek ve benzeri yapılanma ile oluşturulması şiddetle önerilmektedir.
5	Girişimcilik ve Yaratıcılık Destekleme	Teknoloji eğitimi yalnızca teknik bilgi vermekle kalmamalı, aynı zamanda öğrencilerin girişimcilik ruhunu geliştirmelerine olanak tanımalıdır. Türkiye’de, öğrencilere yazılım geliştirme, uygulama tasarımı, teknoloji tabanlı girişimler oluşturma gibi konularda eğitimler ve mentorluk programları sunarak inovasyonu teşvik edebilirler. Bu noktada öğrencilerin girişimlerini destekleyici programların yürütülmesi şiddetle önerilmektedir. Bu noktada öze sektörün de bu girişimlere destek olabilmesi için sivil toplum örgütleri ve meslek odalarının konuya daha fazla ilgi göstermesi önerilmektedir. Öğrencilerin yaratıcılıklarını kullanabileceği, yazılım ve teknoloji odaklı yarışmalar (örneğin, hackathonlar) düzenlenebilir. Bu tür etkinlikler, öğrencilerin pratik yapmalarını ve becerilerini geliştirmelerine imkan sunacaktır.
6	Endüstri ve Akademi İşbirlikleri	Teknoloji sektöründeki büyük firmalar ve üniversiteler arasında iş birlikleri güçlendirilmelidir. Hindistan ve Türkiye, teknoloji şirketleri ile üniversiteleri bir araya getirerek, öğrencilerin sektörel deneyim kazanmalarını ve gerçek dünya projelerine dahil olmalarını sağlayabilirler. Bu iş birlikleri, müfredatları daha işlevsel hale getirebilir.
7	Dijital Okuryazarlık ve Erişilebilirlik	Türkiye, sadece teknoloji konusunda eğitim vermekle kalmamalı, aynı zamanda her seviyedeki bireyin dijital okuryazarlığını artırmalıdır. Kırsal bölgelerde ve düşük gelirli ailelerin çocuklarına yönelik dijital okuryazarlık programları, daha geniş bir kitleye ulaşılmasına yardımcı olabilir. Ayrıca, öğrencilere internetin güvenli kullanımı, dijital araçlarla bilgi araştırma, veri güvenliği ve gizliliği konularında da eğitimler verilebilir. Elbette bunun için akredite olmuş güvenli uzaktan eğitim araçlarına gereksinim vardır. Bu noktada da daha sistematik bir yaklaşım ile erişilebilirlik konusuna çözüm getirilebilir.
8	Global İşbirlikleri ve Eğitim Programları	Türkiye, uluslararası teknoloji eğitimi organizasyonlarıyla iş birliği yaparak dünya genelindeki en iyi uygulamaları ülkeye adapte edebilirler. Ayrıca, global çapta yapılan teknoloji yarışmaları ve etkinliklere katılımı teşvik ederek öğrencilerin kendilerini global bir bağlamda değerlendirebileceği fırsatlar yaratılabilir. Bu sayede lise sonrası öğrencilerimizin veya lisans döneminde uluslararası alanda kendini ispatlamış yükseköğretim kurumları arafından öğrencilerimiz kabul edilebilir. Bu sayede kariyer gelişimlerine olumlu bir etki sağlamış olunabilir.
9	Teknolojiye Yönelik Uygulamalı Eğitim Programları	Öğrencilere teorik bilgisinin yanı sıra uygulamalı eğitim fırsatları da sunulmalıdır. Bununla birlikte, ilkokuldan başlayarak öğrenciler, basit programlama dillerini ve robotik teknolojileri öğrenmeye yönlendirilebilir. Okullarda bu alanlarda atölye çalışmaları, kulüp faaliyetleri ve projeler düzenlenebilir. Özellikle yazılım geliştirme, ağ yönetimi, robotik, yapay zeka gibi alanlarda atölye çalışmaları ve projelerle yapılabilir. Öğrenciler, gerçek dünyada karşılaşacakları problemleri çözme deneyimi kazanırlar.
10	Dijital Platformlar ve Uzaktan Eğitim	Türkiye, dijital platformlar üzerinden uzaktan eğitim seçeneklerini artırabilir. Bu, özellikle uzak bölgelerdeki öğrenciler için eğitimde fırsat eşitliği sağlayacaktır. Ayrıca, online kurslar ve sertifika programları, öğrencilere teknoloji becerilerini geliştirme fırsatları sunacaktır. Türkiye’de bu noktada BTK Akademi (Bakınız. https://www.btkakademi.gov.tr/) çok iyi eğitimler sunmaktadır. Benzer uygulamaların artırılması şiddetle önerilmektedir.

Çin ve Hindistan ile (Ki bu noktada Hindistan ile pek çok ülkenin eğitim konusunda iş birliği yaptığı bazı çalışmalarda ifade edilmiştir (Bakınız, Damar, 2022b). Özellikle uzaktan eğitim ve e-öğrenme teknolojilerinde Hindistan ve Çin ile yapılacak ortak projeler, Türkiye’nin eğitim altyapısını güçlendirebilir (Bakınız, Damar, 2022b). Yapay zeka, büyük veri ve bulut bilişim gibi dijital teknolojilerin eğitimde nasıl kullanılacağına dair ortak eğitim programları

geliştirilebilir. Bu ülkeler ile gerçekleştirecek, dijital dönüşüm, endüstri 4.0 ve veri yönetimi alanlarındaki yenilikçi araştırmalar, Türk sanayisi için faydalı olabilir. Bu adımlar, Hindistan ve Türkiye'nin teknoloji eğitiminin kalitesini artıracaktır.

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI BEYANI

Araştırmacıların çalışmaya katkı oranları eşittir.

ÇATIŞMA BEYANI

Çalışma kapsamında herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmamaktadır.

REFERENCES / KAYNAKLAR

- Abbas, N., Zhang, Y., Taherkordi, A., & Skeie, T. (2017). Mobile edge computing: A survey. *IEEE Internet of Things Journal*, 5(1), 450-465.
- Abbasi, A. A., & Younis, M. (2007). A survey on clustering algorithms for wireless sensor networks. *Computer communications*, 30(14-15), 2826-2841.
- Adadi, A., & Berrada, M. (2018). Peeking inside the black-box: a survey on explainable artificial intelligence (XAI). *IEEE access*, 6, 52138-52160.
- Adeniran, O. R. (1988). Bibliometrics of computer science literature in Nigeria. *International Library Review*, 20(3), 347-359.
- Aggarwal, K., Mijwil, M. M., Al-Mistarehi, A. H., Alomari, S., Gök, M., Alaabdin, A. M. Z., & Abdulrhman, S. H. (2022). Has the future started? The current growth of artificial intelligence, machine learning, and deep learning. *Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics*, 3(1), 115-123.
- Akan, O. B., Karli, O. B., & Ergul, O. (2009). Cognitive radio sensor networks. *IEEE network*, 23(4), 34-40.
- Akay, B., & Karaboga, D. (2012). A modified artificial bee colony algorithm for real-parameter optimization. *Information sciences*, 192, 120-142.
- Akhtar, N., & Mian, A. (2018). Threat of adversarial attacks on deep learning in computer vision: A survey. *IEEE Access*, 6, 14410-14430.
- Akyildiz, I. F., Su, W., Sankarasubramaniam, Y., & Cayirci, E. (2002). Wireless sensor networks: a survey. *Computer networks*, 38(4), 393-422.
- Alemdar, H., & Ersoy, C. (2010). Wireless sensor networks for healthcare: A survey. *Computer networks*, 54(15), 2688-2710.
- Bakri, A., & Willett, P. (2011). Computer science research in Malaysia: A bibliometric analysis. *Aslib Proceedings*, 63(2/3), 321-335.
- Basar, E., Di Renzo, M., De Rosny, J., Debbah, M., Alouini, M. S., & Zhang, R. (2019). Wireless communications through reconfigurable intelligent surfaces. *IEEE Access*, 7, 116753-116773.

- Basar, E., Wen, M., Mesleh, R., Di Renzo, M., Xiao, Y., & Haas, H. (2017). Index modulation techniques for next-generation wireless networks. *IEEE Access*, 5, 16693-16746.
- Bekmezci, I., Sahingoz, O. K., & Temel, Ş. (2013). Flying ad-hoc networks (FANETs): A survey. *Ad Hoc Networks*, 11(3), 1254-1270.
- Bhutoria, A. (2022). Personalized education and artificial intelligence in the United States, China, and India: A systematic review using a human-in-the-loop model. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100068.
- Borsi, M. T., Mendoza, O. M. V., & Comim, F. (2022). Measuring the provincial supply of higher education institutions in China. *China Economic Review*, 71, 101724.
- Brauner, P., Dalibor, M., Jarke, M., Kunze, I., Koren, I., Lakemeyer, G., ... & Ziefle, M. (2022). A computer science perspective on digital transformation in production. *ACM Transactions on Internet of Things*, 3(2), 1-32.
- Celik, B., Damar, M., Bilik, O., Ozdagoglu, G., Ozdagoglu, A., & Damar, H. T. (2023). Scientometric analysis of nursing research on hip fracture: trends, topics, and profiles. *Acta Paulista de Enfermagem*, 36, eAPE026132.
- Chang, H. M., & Hannas, W. C. (2022). Foreign support, alliances, and technology transfer. In *Chinese Power and Artificial Intelligence* (pp. 36-54). Routledge.
- Chen, D., Yuan, L., Zhang, Y., Yan, J., & Kahaner, D. (2020). HPC software capability landscape in China. *The International Journal of High Performance Computing Applications*, 34(1), 115-153.
- Chen, K., Zhang, Y., & Fu, X. (2019). International research collaboration: an emerging domain of innovation studies? *Research Policy*, 48(1), 149-168. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.005>
- Chen, M., Mao, S., & Liu, Y. (2014). Big data: A survey. *Mobile networks and applications*, 19, 171-209.
- Chen, Y. (2023). Current Status of Research on the Implementation of Scholarship Systems and the Role of Incentives in China. *The Educational Review, USA*, 7(10), 1541-1545.
- Costa, D. D. M., & Zha, Q. (2020). Chinese Higher Education: The role of the economy and Projects 211/985 for system expansion. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 28, 885-908.
- Coşkun, E., Özdağoglu, G., Damar, M., & Çallı, B. (2019). Scientometrics-based study of computer science and information systems research community macro level profiles. 2019 IADIS Press. Netharlands. <https://www.iadisportal.org/is-2019-proceedings>
- Cui, J., Yan, C., & Hong, A. N. H. (2022). Tencent's Corporate Strategic Organizational Digital Management and Digital Transformation: A Case Study. *Journal of Business and Social Sciences*, 2022(2), 1-12.
- Damar, M., Özdağoglu, G., & Saso, L. (2022). Designing a business intelligence-based monitoring platform for evaluating research collaborations within university networks: the case of UNICA - the Network of Universities from the Capitals of Europe. *Information Research*, 27(4), paper 945.
- Damar, M. (2022a). Dijital Dünyanın Dünü, Bugünü ve Yarını: Bilişim Sektörünün Gelişimi Üzerine Değerlendirme. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sbe Dergisi*, 12(Dijitalleşme), 51-76.
- Damar, M. (2022b). Yazılım sektörünün iki lider ülkesi Hindistan ve İrlanda, gelişmekte olan ülkeler için öneriler. *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 6(1), 29-52.
- Damar, M. (2022c). Dijital çağda bilişim sektörünün ihtiyacı olan yetkinlikler üzerine bir değerlendirme. *Journal of Information Systems and Management Research*, 4(1), 25-40.
- Damar, M., & Aydın, Ö. (2021). Türkiye'nin 2010 Sonrası Yönetim Bilişim Sistemleri Alanında Uluslararası Q1 Dergilerinde Durumu. *İzmir İktisat Dergisi*, 36(4), 811-842.
- Damar, M., & Aydın, Ö. (2023). Kavramsal olarak bibliyometri, bilimetri, bilimsel performans analizi-bilimsel haritalama ve bibliyometrik veri tabanları. Editörler, Kami Tüğen, Emine Kızıltaş Uzunali, *Disiplinlerarası*

akademik araştırmalar III: Gıda üretimi, gıda güvenliği, işgücü piyasası, yönetim muhasebesi ve bilgi teknolojilerindeki gelişmeler (ss84-109). Ankara: İKSAD Yayınevi.

Damar, M., & Özdağoglu, G. (2021). *Yazılım sektörü ve uluslararasılaşma, politika önerileri*. Editör, Ömer Aydın & Çağdaş Cengiz. Teknoloji ve Uluslararası İlişkiler. Nobel Yayıncılık: Ankara.

Damar, M., Damar, H. T., Özbiçakci, Ş., Yasli, G., Erenay, F. S., Özdağoglu, G., & Pinto, A. D. (2025). Mapping intellectual structure and research hotspots of cancer studies in primary health care: A machine-learning-based analysis. *Medicine*, 104(12), e41749.

Damar, M., Küme, T., Yüksel, İ., Çetinkol, A. E., Pal, J. K., & Erenay, F. S. (2024). Medical informatics as a concept and field-based medical informatics research: the case of Turkey. *Duzce Medical Journal*, 26(1), 44-55.

Damar, M., Özdağoglu, G., & Özveri, O. (2020a). Üniversitelerde Dönüşüm Süreci ve Araştırma Üniversitesi Yaklaşımı. *Uluslararası Medeniyet Çalışmaları Dergisi*, 5(2), 135-159.

Damar, M., Özdağoglu, G., & Özveri, O. (2020b). Bilimsel üretkenlik bağlamında dünya sıralama sistemleri ve Türkiye'deki üniversitelerin mevcut durumu. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 107-123.

Damar, M., Özdağoglu, G., & Özveri, O. (2020d). Üniversitelerde Dönüşüm Süreci ve Araştırma Üniversitesi Yaklaşımı. *Uluslararası Medeniyet Çalışmaları Dergisi*, 5(2), 135-159.

Demetrescu, C., Finocchi, I., Ribichini, A., & Schaerf, M. (2020). On bibliometrics in academic promotions: A case study in computer science and engineering in Italy. *Scientometrics*, 124(3), 2207-2228.

DEÜ, (2025). Ücretsiz Açık Erişim Yayın Yapabileceğiniz Aboneliklerimiz ve Dergi Listesi. Erişim Tarihi: 01/04/2025. <https://kutuphane.deu.edu.tr/tr/oku-ve-yayimla-read-and-publish/>

Dmitrienko, A., Lipovenko, M., Gostilovich, A., Kolosov, A., & Ming, L. (2023). Development strategies of high-tech companies in China: Huawei and Tencent. *Nexo Revista Científica*, 36(02), 176-187.

Doğan, B., & Ölmez, T. (2015). A new metaheuristic for numerical function optimization: Vortex Search algorithm. *Information sciences*, 293, 125-145.

Eren, L., Ince, T., & Kiranyaz, S. (2019). A generic intelligent bearing fault diagnosis system using compact adaptive 1D CNN classifier. *Journal of signal processing systems*, 91(2), 179-189.

Erol-Kantarci, M., Mouftah, H. T., & Oktug, S. (2011). A survey of architectures and localization techniques for underwater acoustic sensor networks. *IEEE communications surveys & tutorials*, 13(3), 487-502.

Faiz, A. (2020). Bibliometric analysis of computer science literature of Pakistan. *Global Scientific Journals (GSJ)*, 8(2), 3728-3748.

Feng, X., Wang, X., & Qi, M. (2024). A comparison study on innovation and entrepreneurship education in and out of China from a bibliometric perspective. *Library Hi Tech*, 42(6), 1810-1838.

Fiala, D., & Tutoky, G. (2017). Computer science papers in web of science: A bibliometric analysis. *Publications*, 5(4), 23.

Fiala, D., & Willett, P. (2015). Computer science in Eastern Europe 1989-2014: a bibliometric study. *Aslib Journal of Information Management*, 67(5), 526-541.

Fu, X., Lokesh Krishna, K., & Sabitha, R. (2022). Artificial intelligence applications with e-learning system for China's higher education platform. *Journal of Interconnection Networks*, 22(Supp02), 2143016.

Gómez-Espés, A., Färber, M., & Jatowt, A. (2024). Benefits of international collaboration in computer science: a case study of China, the European Union, and the United States. *Scientometrics*, 129(2), 1155-1171.

Gunduz, M. Z., & Das, R. (2020). Cyber-security on smart grid: Threats and potential solutions. *Computer networks*, 169, 107094.

- He, H., & Garcia, E. A. (2009). Learning from imbalanced data. *IEEE Transactions on knowledge and data engineering*, 21(9), 1263-1284.
- Horta, H., & Li, H. (2023). Nothing but publishing: The overriding goal of PhD students in mainland China, Hong Kong, and Macau. *Studies in Higher Education*, 48(2), 263-282.
- Islam, S. R., Avazov, N., Dobre, O. A., & Kwak, K. S. (2016). Power-domain non-orthogonal multiple access (NOMA) in 5G systems: Potentials and challenges. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 19(2), 721-742.
- Islam, S. R., Kwak, D., Kabir, M. H., Hossain, M., & Kwak, K. S. (2015). The internet of things for health care: a comprehensive survey. *IEEE Access*, 3, 678-708.
- Ismail Fawaz, H., Forestier, G., Weber, J., Idoumghar, L., & Muller, P. A. (2019). Deep learning for time series classification: a review. *Data mining and knowledge discovery*, 33(4), 917-963.
- Jiang, S., & Li, D. (2023). Research and Practice of Cross-border E-commerce Talent Training Mode Driven by "School-enterprise Collaboration and Integration of courses and competitions. *SHS Web of Conferences* 174, 01011.
- Jøsang, A., Ismail, R., & Boyd, C. (2007). A survey of trust and reputation systems for online service provision. *Decision support systems*, 43(2), 618-644.
- Katuk, N., Ku-Mahamud, K. R., Zakaria, N. H., & Jabbar, A. M. (2020). A scientometric analysis of the emerging topics in general computer science. *Journal of Information and Communication Technology*, 19(4), 583-622.
- Khalighi, M. A., & Uysal, M. (2014). Survey on free space optical communication: A communication theory perspective. *IEEE communications surveys & tutorials*, 16(4), 2231-2258.
- Krishna, V. V., Zhang, X., & Jiang, Y. (2025). The Rise of Chinese Universities: Research, Innovation and Building World-class Universities. *Science, Technology and Society*, 30(1), 162-180.
- Lee, J. J., & Haupt, J. P. (2020). Winners and losers in US-China scientific research collaborations. *Higher Education*, 80(1), 57-74.
- Leydesdorff, L., & Wagner, C.S. (2008). International collaboration in science and the formation of a core group. *Journal of Informetrics*, 2(4), 317-325.
- Li, J. (2009). Global R&D alliances in China: Collaborations with universities and research institutes. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 57(1), 78-87.
- Li, J., Zhang, Y., & Matlay, H. (2003). Entrepreneurship education in China. *Education+ Training*, 45(8/9), 495-505.
- Lin, L., & Wang, S. (2022). China's higher education policy change from 211 project and 985 project to the double-first-class plan: applying Kingdon's multiple streams framework. *Higher Education Policy*, 35(4), 808-832.
- Liu, M., Ren, Y., Nyagoga, L. M., Stonier, F., Wu, Z., & Yu, L. (2023). Future of education in the era of generative artificial intelligence: Consensus among Chinese scholars on applications of ChatGPT in schools. *Future in Educational Research*, 1(1), 72-101.
- Loyalka, P., Liu, O. L., Li, G., Kardanova, E., Chirikov, I., Hu, S., ... & Li, Y. (2021). Skill levels and gains in university STEM education in China, India, Russia and the United States. *Nature human behaviour*, 5(7), 892-904.
- Ma, R., Ni, C., & Qiu, J. (2008). Scientific research competitiveness of world universities in computer science. *Scientometrics*, 76(2), 245-260.
- Maier, J. H. (1986). Computer science education in the People's Republic of China. *Computer*, 19(06), 50-56.

- Marginson, S. (2022). 'All things are in flux': China in global science. *Higher Education*, 83(4), 881-910.
- Melnik, J. (2019). China's "National Champions" Alibaba, Tencent, and Huawei. *Education About Asia*, 24(2), 28-33.
- Mu, Z., & Phongsatha, T. (2023). Factors influencing visual communication design students' satisfaction toward tencent meeting of online class at a public university in Chengdu, China. *AU e Journal of Interdisciplinary Research*, 8(2), 12-20.
- Pan, Q. K., Tasgetiren, M. F., Suganthan, P. N., & Chua, T. J. (2011). A discrete artificial bee colony algorithm for the lot-streaming flow shop scheduling problem. *Information sciences*, 181(12), 2455-2468.
- Park, P., Ergen, S. C., Fischione, C., Lu, C., & Johansson, K. H. (2017). Wireless network design for control systems: A survey. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 20(2), 978-1013.
- Perera, C., Zaslavsky, A., Christen, P., & Georgakopoulos, D. (2013). Context aware computing for the internet of things: A survey. *IEEE communications surveys & tutorials*, 16(1), 414-454.
- Qi, J. (2022). China's international higher education policies 2010–2019: Multiple logics and HEI responses. *Higher Education*, 83(3), 695-710.
- Qiong, W., & Miyazaki, K. (2005). Sectoral System of Innovation in China-the Case of Software Sector. Proceedings of the First World Congress of the International Federation for Systems Research: The New Roles of Systems Sciences For a Knowledge-based Society: November 14-17, 2005, Kobe, Japan.
- Qiping, Y., & White, G. (2023). *The 'marketisation' of Chinese higher education: a critical assessment*. In People's Republic of China, Volumes I and II (pp. Vol1-409). Routledge.
- Sakar, B. E., Isenkul, M. E., Sakar, C. O., Sertbas, A., Gurgun, F., Delil, S., ... & Kursun, O. (2013). Collection and analysis of a Parkinson speech dataset with multiple types of sound recordings. *IEEE journal of biomedical and health informatics*, 17(4), 828-834.
- Sánchez-García, E., Martínez-Falcó, J., Marco-Lajara, B., & Sloniec, J. (2024). Analyzing the role of computer science in shaping modern economic and management practices. Bibliometric analysis. *Applied Computer Science*, 20(1), 189-207.
- Serenko, A., Cocosila, M., & Turel, O. (2008). The state and evolution of information systems research in Canada: A scientometric analysis. *Canadian Journal of Administrative Sciences/Revue canadienne des sciences de l'administration*, 25(4), 279-294.
- Sicari, S., Rizzardi, A., Grieco, L. A., & Coen-Porisini, A. (2015). Security, privacy and trust in Internet of Things: The road ahead. *Computer networks*, 76, 146-164.
- Sun, N., Kahaner, D., & Chen, D. (2010). High-performance computing in China: research and applications. *The International Journal of High Performance Computing Applications*, 24(4), 363-409.
- Supriyadi, E. (2022). A bibliometric analysis: computer science research from Indonesia. *TIERS Information Technology Journal*, 3(1), 28-34.
- Sweileh, W. M., Al-Jabi, S. W., AbuTaha, A. S., Zyoud, S. E. H., Anayah, F. M., & Sawalha, A. F. (2017). Bibliometric analysis of worldwide scientific literature in mobile-health: 2006–2016. *BMC medical informatics and decision making*, 17, 1-12.
- Tan, H. Ö., & Körpeoğlu, I. (2003). Power efficient data gathering and aggregation in wireless sensor networks. *ACM Sigmod Record*, 32(4), 66-71.
- Țurcan, N., Coșuleanu, I., Grecu, M., & Cujba, R. (2019). Research in computer science in the republic of Moldova: A bibliometric analysis. *Revista Română de Biblioteconomie și Știința Informării= Romanian Journal of Library and Information Science*, 15(2), 27-50.

- UBYT, (2025). UBYT 2019-2024 Yıllarını Kapsayan Dergi Listesi Arama. Erişim Tarihi: 01/04/2025. Motoru<https://cabim.ulakbim.gov.tr/ubyt/>
- Ullah, Z., Al-Turjman, F., Mostarda, L., & Gagliardi, R. (2020). Applications of artificial intelligence and machine learning in smart cities. *Computer Communications*, 154, 313-323.
- Vasan, D., Alazab, M., Wassan, S., Naeem, H., Safaei, B., & Zheng, Q. (2020). IMCFN: Image-based malware classification using fine-tuned convolutional neural network architecture. *Computer Networks*, 171, 107138.
- Waheed, A., Goyal, M., Gupta, D., Khanna, A., Al-Turjman, F., & Pinheiro, P. R. (2020). Covidgan: data augmentation using auxiliary classifier gan for improved covid-19 detection. *IEEE Access*, 8, 91916-91923.
- Wang, X., Xu, S., Wang, Z., Peng, L., & Wang, C. (2013). International scientific collaboration of China: Collaborating countries, institutions and individuals. *Scientometrics*, 95, 885-894.
- Weber, P., Carl, K. V., & Hinz, O. (2024). Applications of explainable artificial intelligence in finance—a systematic review of finance, information systems, and computer science literature. *Management Review Quarterly*, 74(2), 867-907.
- WoS. (2025). Web of Science Subject Categories. Erişim Tarihi: 01/04/2025. <https://webofscience.zendesk.com/hc/en-us/articles/27505726032017-Web-of-Science-Subject-Categories>
- Wu, X., Zhu, X., Wu, G. Q., & Ding, W. (2013). Data mining with big data. *IEEE transactions on knowledge and data engineering*, 26(1), 97-107.
- Xie, Z., & Willett, P. (2013). The development of computer science research in the People's Republic of China 2000–2009: A bibliometric study. *Information Development*, 29(3), 251-264.
- Yan, X., & Huang, M. (2022). Leveraging university research within the context of open innovation: The case of Huawei. *Telecommunications Policy*, 46(2), 101956.
- Yang, Q., Liu, Y., Chen, T., & Tong, Y. (2019). Federated machine learning: Concept and applications. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology (TIST)*, 10(2), 1-19.
- Yang, Y., Chen, H., Zhang, Q., & Lei, J. (2018). The commercialization of university and research institutes' science-based innovations: The four successful Chinese cases. *Journal of Industrial Integration and Management*, 3(3), 1850013.
- Yetgin, H., Cheung, K. T. K., El-Hajjar, M., & Hanzo, L. H. (2017). A survey of network lifetime maximization techniques in wireless sensor networks. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 19(2), 828-854.
- Yingbin, C. (2018, November). Analysis of the Development of University Entrepreneurship Education Against the Background of Electronic Commerce. In 2018 International Conference on Economy, Management and Entrepreneurship (ICOEME 2018) (pp. 175-178). Atlantis Press.
- Younis, M., Senturk, I. F., Akkaya, K., Lee, S., & Senel, F. (2014). Topology management techniques for tolerating node failures in wireless sensor networks: A survey. *Computer networks*, 58, 254-283.
- Zadorina, O., Hurskaya, V., Sobolyeva, S., Grekova, L., & Vasylyuk-Zaitseva, S. (2024). The role of artificial intelligence in creation of future education: Possibilities and challenges. *Futurity Education*, 4(2), 163-185.
- Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). Internet of things for smart cities. *IEEE Internet of Things journal*, 1(1), 22-32.
- Zhan, Z., Shen, W., Xu, Z., Niu, S., & You, G. (2022). A bibliometric analysis of the global landscape on STEM education (2004-2021): towards global distribution, subject integration, and research trends. *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 16(2), 171-203.
- Zhang, D., Ding, W., Wang, Y., & Liu, S. (2022). Exploring the role of international research collaboration in building China's world-class universities. *Sustainability*, 14(6), 3487.

Zheng, J., & Kapoor, D. (2021). State formation and higher education (HE) policy: An analytical review of policy shifts and the internationalization of higher education (IHE) in China between 1949 and 2019. *Higher Education*, 81(2), 179-195.

Zheng, Q., & Shi, Y. (2024). Can service scholarships boost academic performance? Causal evidence from China's Free Teacher Education scholarship. *Higher Education*, 89, 691-715.

Zhou, M., & Xu, H. (2012). A review of entrepreneurship education for college students in China. *Administrative Sciences*, 2(1), 82-98.

Zong, X., & Zhang, W. (2019). Establishing world-class universities in China: deploying a quasi-experimental design to evaluate the net effects of Project 985. *Studies in Higher Education*, 44(3), 417-431.

Zurita, G., Merigó, J. M., Lobos-Ossandón, V., & Mulet-Forteza, C. (2021). Leading countries in computer science: A bibliometric overview. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 40(2), 1957-1970.