

Dokuz Temel Bilgisayar Bilimleri Araştırma Alanında Azerbaycan'ın Bilimsel Üretkenlik Açısından Durumunun Değerlendirilmesi ve Daha İyisi İçin Öneriler

An Assessment of Azerbaijan's Scientific Productivity in Nine Key Computer Science Research Areas and Recommendations for Improvement

Efendi NASİBOĞLU¹, Muhammet DAMAR², Fidan NURİYEVA³, Samet ÖZKÖK¹, Muhammet Ali AYDIN¹, Melih TAKYACI¹

Öz

Bilimsel üretkenliğin değerlendirilmesi, ülkelerin akademik performanslarını, araştırma alanlarındaki gelişim düzeylerini ve uluslararası bilimsel iş birliklerini analiz etmede kritik bir rol oynamaktadır. Bu çalışmada, Azerbaycan'ın bilgisayar bilimleri alanındaki bilimsel üretkenlikleri bibliyometrik yöntemler aracılığıyla dünyadaki diğer öncü ülkeler ile birlikte karşılaştırmalı olarak incelenmektedir. Azerbaycan'ın bilimsel üretkenliklerini farklı dönemlerde farklı konu başlıkları ile inceleyen literatürde çeşitli araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Fakat bilgisayar bilimleri gibi toplum refahı, ekonomisi ve toplumların gelişmesi için kritik değerde olan bir alanda bilimsel iş birliğini ve küresel rekabet ortamında diğer ülkeler ile konumunu değerlendiren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmanın

* In this article, the principles of scientific research and publication ethics were followed. / Bu makalede bilimsel araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyulmuştur.



¹ Efendi NASİBOĞLU

ORCID ID: 0000-0002-7273-1473

Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Fakültesi, Bilgisayar Bilimleri Bölümü, İzmir/ Türkiye. efendi.nasibov@deu.edu.tr

Prof. Dr., Dokuz Eylul University, Faculty of Science, Department of Computer Science, Izmir/Türkiye. efendi.nasibov@deu.edu.tr

² Muhammet DAMAR

ORCID ID: 0000-0002-3985-3073

Doç. Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fethiye İşletme Fakültesi, Yönetim Bilgi Sistemleri Bölümü, Muğla/Türkiye. muhammet.damar@deu.edu.tr

Assoc. Prof. Dr., Mugla Sitki Kocman University, Fethiye Faculty of Business, Management Information Systems, Mugla/Türkiye. muhammet.damar@deu.edu.tr

³ Fidan NURİYEVA

ORCID ID: 0000-0001-5431-8506

Doç. Dr., Yaşar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, İzmir/Türkiye. nuriyevafidan@gmail.com

Assoc. Prof. Dr., Yasar University, Faculty of Science and Letters, Department of Mathematics, Izmir/Türkiye. nuriyevafidan@gmail.com

¹ Samet ÖZKÖK

ORCID ID: 0009-0001-8545-0531

Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Fakültesi, Bilgisayar Bilimleri Bölümü, İzmir/ Türkiye. sametozkokb@gmail.com

Dokuz Eylul University, Faculty of Science, Department of Computer Science, Izmir/Türkiye. sametozkokb@gmail.com

¹ Muhammet Ali AYDIN

ORCID ID: 0009-0004-7650-8860

Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Fakültesi, Bilgisayar Bilimleri Bölümü, İzmir/ Türkiye. nlu@outlook.com.tr

Dokuz Eylul University, Faculty of Science, Department of Computer Science, Izmir/Türkiye. nlu@outlook.com.tr

¹ Melih TAKYACI

ORCID ID: 0009-0008-5987-5924

Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Fakültesi, Bilgisayar Bilimleri Bölümü, İzmir/ Türkiye. melihtakyaci@gmail.com

Dokuz Eylul University, Faculty of Science, Department of Computer Science, Izmir/Türkiye. melihtakyaci@gmail.com

Geliş Tarihi/Received : 08.11.2025

Kabul Tarihi/Accepted : 26.12.2025

Çevrimiçi Yayın/Published : 31.12.2025

Makale Atf Önerisi /Citation (APA):

Nasıboğlu, E., Damar, M., Nuriyeva, F., Özkök, S., Aydın, M.A., Takyacı, M. (2025). Dokuz Temel Bilgisayar Bilimleri Araştırma Alanında Azerbaycan'ın Bilimsel Üretkenlik Açısından Durumunun Değerlendirilmesi Ve Daha İyisi İçin Öneriler. *İzmir Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 208-237. DOI: 10.47899/ijss.1820174

gerçekleştirdiği analizler ve geliştirdiği yükseköğretim politikaları ile bu konuda literatüre önemli bir katkı sunduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda, Azerbaycan'ın bilgisayar bilimleri disiplininde ortaya koyduğu akademik yayınlar, atıf sayıları, yayın türleri, kurumlara göre ilgili alandaki bilimsel üretkenliğin genel dokusu, iki ülkedeki araştırmacıların gerek birbiriyle gerekse diğer ülkeler ile iş birlikleri ve dergi tercihleri analiz edilmektedir. Çalışma kapsamında, 26 Temmuz 2025 tarihinde Web of Science (WoS) veri tabanından 1980-2025 yılları arasındaki bilgisayar bilimleri ile ilişkili olan dokuz araştırma alanı ((1)Bilgisayar Bilimi, Yapay Zekâ, (2)Bilgisayar Bilimi, Siberetik, (3) Bilgisayar Bilimi, Donanım ve Mimari, (4) Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri, (5) Bilgisayar Bilimi, Disiplinlerarası Uygulamalar, (6) Bilgisayar Bilimi, Yazılım Mühendisliği, (7) Bilgisayar Bilimi, Teori ve Yöntemler, (8) Sağlık Bilişimi, (9) Bilgi Bilimi ve Kütüphane Bilimi) üzerinden Azerbaycan adresli yayınlar bibliyometrik yöntemler ve metin madenciliği yöntemleri ile analiz edilmektedir. Azerbaycan kaynaklı yayınlar, ülke adresi bilgisi esas alınarak filtrelenmiş; ardından yayın yılına, belge türüne (makale, konferans bildirisi, derleme vb.), yazar sayısına, atıf sayılarına ve yayın yapılan dergilere göre analiz edilmiştir. Bibliyometrik analizler için VOSViewer ve Bibliometrix (R tabanlı) Biblioshiny kütüphanesi kullanılmış, özellikle iş birliği ağları, anahtar kelime eşleşmeleri ve atıf ilişkileri gibi göstergeler görselleştirilmiştir. Python programlama dili ile makine öğrenmesi yöntemleri ile metin madenciliği gerçekleştirilmiştir. İlgili alanda tüm yıllarda beş milyonun üzerinde doküman üretildiği görülmüştür. Azerbaycan'ın 1350 doküman ürettiği görülmüştür. Azerbaycan, Belarus ve Makedonya ardından 94. sırada yer almıştır. Azerbaycan'ın özellikle son yıllarda yayın sayısında gözle görülür bir artış yaşadığı ve uluslararası iş birliklerine daha fazla ağırlık verdiği tespit edilmiştir. Yapılan ortak yayın analizleri sonucunda, Azerbaycan'ın Türkiye (n=356), Tayvan (n=120), Çin (n=97) ve İran (n=89) ile daha yoğun akademik iş birliği içerisinde olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, bu çalışma Azerbaycan'ın bilgisayar bilimleri alanındaki bilimsel üretkenliğini çok boyutlu bir yaklaşımla ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, sadece akademik camia için değil, aynı zamanda Azerbaycan'ın bilim politikalarını geliştiren karar vericiler için de önemli ipuçları barındırmaktadır. Gelecekte daha güçlü akademik bağların kurulması ve bilgisayar bilimleri gibi kritik ve çok değerli bir alanda daha başarılı olunması için ortak projelerin desteklenmesi ve karşılıklı araştırma fonlarının artırılması gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Azerbaycan, bilgisayar bilimleri, yapay zekâ, bilimsel üretkenlik, yükseköğretim politikaları.

Abstract

The assessment of scientific productivity plays a critical role in analyzing countries' academic performance, their level of development in research fields, and international scientific collaborations. In this study, Azerbaijan's scientific productivity in the field of computer science is examined comparatively with other leading countries worldwide through bibliometric methods. Various studies have been conducted in the literature examining Azerbaijan's scientific productivity in different periods and on different topics. However, no study has been found that evaluates scientific collaboration and Azerbaijan's position among other countries in the global competitive environment in a field such as computer science, which is critical for the welfare, economy, and development of societies. The analysis conducted and higher education policies developed in this study are considered to make a significant contribution to the literature on this subject. In this context, Azerbaijan's academic publications in the discipline of computer science, citation counts, publication types, the general fabric of scientific productivity in the field by institution, collaborations between researchers in the two countries and with other countries, and journal preferences are analyzed. Within the scope of the study, data on nine research areas related to computer science ((1) Computer Science, Artificial Intelligence, (2) Computer Science, Cybernetics, (3) Computer Science, Hardware and Architecture, (4) Computer Science, Information Systems, (5) Computer Science, Interdisciplinary Applications, (6) Computer Science, Software Engineering, (7) Computer Science, Theory and Methods, (8) Health Informatics, (9) Information Science and Library Science) are analyzed using bibliometric methods and text mining methods. Publications originating from Azerbaijan were filtered based on country address information; they were then analyzed according to publication year, document type (article, conference paper, review, etc.), number of authors, number of citations, and journals in which they were published. VOSViewer and Bibliometrix (R-based) Biblioshiny library were used for bibliometric analysis, and indicators such as collaboration networks, keyword matches, and citation relationships were visualized. Text mining was performed using machine learning methods with the Python programming language. It was observed that over five million documents were produced in this field overall years. Azerbaijan was found to have produced 1,345 documents. Azerbaijan ranked 94th, following Belarus and Macedonia. It was determined that Azerbaijan has experienced a noticeable increase in the number of publications, especially in recent years, and has placed greater emphasis on international collaborations. The joint publication analysis revealed that Azerbaijan has more intensive academic cooperation with Turkey (n=356), Taiwan (n=120), China (n=97), and Iran (n=89). In conclusion, this study presents Azerbaijan's scientific productivity in computer science using a multidimensional approach. The findings provide important insights not only for the academic community but also for decision-makers developing Azerbaijan's science policies. It is believed that supporting joint projects and increasing mutual research funding is necessary to establish stronger academic ties in the future and achieve greater success in a critical and highly valuable field such as computer science.

Keywords: Azerbaijan, computer science, artificial intelligence, scientific productivity, higher education policies.

1. GİRİŞ

Azerbaycan nüfusu eğitim durumunun diğer Türk topluluklarına kıyasla son derece gelişmiş olduğu görülmektedir. Azerbaycan'ın 11. yüzyıldan itibaren takip ettiği eğitim sistemi, Türk-İslâm aleminin klasik okul ve medrese sistemi şeklinde idi. Nitekim, Azerbaycan tarihinin dramatik siyasi gelişmelerle dolu olması nedeniyle eğitim sisteminde bir devamlılık olmamıştır. Bu

istikrarsızlığın en büyük sebeplerinden birisi, Güney Azerbaycan'ın sık sık İran'ın Şii kontrolünde kalmasıdır. Bu durumu, Kuzey Azerbaycan'da da görmek mümkündür. Azerbaycan nüfusunun eğitim durumu tarihsel süreç içerisinde çok fazla değişime uğramıştır. Ülke nüfusunun eğitim durumu özellikle Sovyet Döneminden günümüze kadar geçen sürede büyük değişime uğramıştır. Örneğin, 1926 yılında ülke nüfusunun yaklaşık %30'u okur-yazarken,

1970 yılında bu oran %99'a ulaşmıştır (Seferov & Akkuş, 2005).

Yükseköğretim kurumlarının ve yükseköğretim sisteminin amaçları; ülkelerin ihtiyacı olan yetişmiş insan gücünü yetiştirmek, bilimsel araştırmalar yapmak, çeşitli hizmetlerde görev yapan personelin meslek içinde yetişmesi ve gelişmesinde katkıda bulunmak, sanayi-üniversite iş birliğini gerçekleştirerek ülke kalkınmasına katkıda bulunmak, bilimsel yayınlar yapmaktır. Azerbaycan'da üniversiteye öğrenci alımı sınavla yapılmaktadır. İki yol öncesine kadar sözlü mülakat biçiminde yapılan sınav, günümüzde Türkiye'de uygulanan sistemden esinlenerek "test usulüne" dönüştürülmüştür (Ergün, 1997). Bilimsel üretkenliğin değerlendirilmesi, ülkelerin akademik performanslarını, araştırma alanlarındaki gelişim düzeylerini ve uluslararası bilimsel iş birliklerini analiz etmede kritik bir rol oynamaktadır (Damar vd., 2018a; Damar vd., 2018b; Damar vd., 2020).

Bilişim sektörü, gelişmekte olan ülkelere yeni fırsat yaratma ve katma değer sağlama konusunda önde gelen sektörler arasındadır. Özellikle Azerbaycan ve Türkiye gibi genç ve dinamik nüfusa sahip ülkeler bu potansiyeli yakalamak açısından önemli bir avantaja sahiptir (Damar & Özdağoğlu, 2021). Bilgisayar Bilimi ile ilişkili alanlar modern toplumda giderek artan bir öneme sahip olmaktadır. Alandaki araştırmalar, teknolojik ilerlemelerin temellerini atmakta ve birçok endüstride yenilikçi çözümlerin geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır (Şaylan & Damar, 2025; Damar & Aydın, 2021; Damar, 2022a). Tüm bunların yanında bilgi ve iletişim teknolojilerindeki baş döndürücü gelişmeler, sadece kendi sektörünü değil tüm sektörleri şekillendirmekte, her geçen gün yeni yeni yaklaşımların ve yeni sektörlerin doğmasına sebep olabilmektedir (Damar, 2022a; Damar, 2022d). Bu kadar dinamik ve gelişmeye açık bir alandaki gelişmeleri takip etmek için bibliyometrik araçlar oldukça önemli ve kritik araçlardır.

Türkiye ve Azerbaycan'ın eğitim sistemini (Okutan, 1996; Çeltikçi, 2013; Aliyev, 2021; Seferov & Akkuş, 2005) ve bilimsel üretkenliğini farklı dönemlerde farklı konu başlıkları ile inceleyen literatürde çeşitli araştırmalar gerçekleştirilmiştir (Damar vd., 2018a; Şahin & Candan, 2019; Toklu, 2023). Literatürdeki en dikkat çekici çalışmalardan birisi Ateş ve Mammadova (2015) tarafından gerçekleştirilen "Türkiye ve Azerbaycan devlet yükseköğretim kurumlarında bilişim sistem ve teknolojilerinin kullanımı ve geliştirilmesine yönelik öneriler" çalışmasıdır. Araştırmacılar çalışmalarında, Azerbaycan'ın yükseköğretim kurumlarında bilişim sistemlerinin yaygınlaştırılması ve etkin kullanımı konusunda sorunlar olduğunu ve geliştirmeye açık bir alan

olduğunu değerlendirmişlerdir. Fakat bilgisayar bilimleri gibi toplum refahı, ekonomisi ve toplumların gelişmesi için kritik değerde olan bir alanda Azerbaycan'ın diğer ülkeler ile konumunu değerlendiren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamızda, Azerbaycan'ın bilgisayar bilimleri alanındaki bilimsel üretkenlikleri bibliyometrik yöntemler aracılığıyla dünyadaki diğer öncü ülkeler ile birlikte karşılaştırmalı olarak incelenmektedir. Yapılan analizler ve elde edilen bulgular ışığında geliştirilen yükseköğretim politikaları ile literatüre önemli bir katkı sunulacağı düşünülmektedir.

2. AZERBAIJAN'DA YÜKSEKÖĞRETİM SİSTEMİ

Yükseköğretim üst seviye insan kaynağını bilim ve sanayi alanlarında yetiştiren eğitim kademesidir. Yükseköğretim kademesi içinde üniversiteler, enstitüler ve konservatuvarlar gibi kurumlar bulunmaktadır. Azerbaycan bağımsızlığını kazandıktan sonra, 1992 yılından itibaren merkezi test sınavı ile yükseköğretim kurumlarına öğrenci almaktadır. Üniversiteler genellikle Bakü'de toplanmıştır. Bakü Devlet Üniversitesi hariç, üniversiteler belli uzmanlık alanlarına göre kurularak ilgili olduğu uzmanlık alanının adı ile anılmaktadır (Örneğin, İktisat Üniversitesi, Pedagoji Üniversitesi gibi). Azerbaycan'da 17-18 yaşından başlayan yükseköğretimde öğrencilerin başvurusu için üst sınır yoktur. Öğrenim süresi tıp bölümlerinde altı yıl iken diğer tüm üniversitelerde ise dört yıldır (Seferov & Akkuş, 2005).

2.1. Bologna Süreci ve Avrupa Birliği Uyumu Süreci'nde Yükseköğretim

Avrupa ülkelerinin birbirinden farklı eğitim kalitesi ve eğitim süreçlerinin bulunması, farklı üniversite geleneklerine sahip olunması, Avrupa Birliği'nin temel sorunları arasında yer almaktadır. Eski sosyalist ülkelerin de Avrupa Birliği'ne dahil olması sorunun boyutu daha da arttırmıştır (Arslan & Bahadır, 2007). Dünyada son yıllarda yükseköğretim önemli dönüşümler yaşamaktadır. Ülkeler, yükseköğretim sistemlerini geliştirmek, problemlere ortak çözümler üretebilmek için bölgesel iş birlikleri oluşturmaya ve var olan yükseköğretim kurumlarının performanslarını iyileştirmek için önlemler almaya başlamışlardır (Uyarra, 2010; Ramos-Vielba vd. 2010; Özdağoğlu vd., 2020; Damar vd., 2020; Damar vd., 2022). Üniversiteler Bologna Süreci ile bütünleşmek için birtakım standartları sağlamak zorunda kalmışlardır. Yükseköğretim programları, bu süreç içerisinde uzun soluklu çalışmalar ile gözden geçirilmiş, sürecin dezavantajları ve potansiyel riskleri uygulamalar sırasında deneyimlenmiştir (Özmen vd., 2015). Bu iş birliklerinden de en önemlilerinden birisi de Bologna Süreci olmuştur. Avrupa yükseköğretim alanı için de bir simge olan Bologna süreci, diğer önemli değişikliklerin yanı sıra, lisans, yüksek lisans ve doktora olmak üzere üç seviyeli bir derece sisteminin kurulmasını, standart kalite güvence mekanizmalarının

getirilmesini ve ortak bir yeterlilik ve akademik kredi sisteminin tanımlanmasını içermektedir. Azerbaycan'da, 2005 yılından günümüze Bologna Süreci'nin yani Avrupa yükseköğrenim alanının tam üyesidir. Bolonya sürecine katılım; Azerbaycan, ortak Avrupa standartlarını karşılayan yükseköğrenim elde etmek için eğitim reformlarına başlamıştır. Süreç, günümüzde Azerbaycan'daki tüm yükseköğretim kurumlarında uygulanmaktadır (Mustafayev, 2008). Bologna süreci diğer pek çok ülkede olduğu gibi (Huisman vd., 2012; Heinze & Knill, 2008; Zmas, 2015; Özmen vd., 2015) Azerbaycan'da da yükseköğretim yapılanması için büyük bir etki

oluşturmuştur.

2.2. Azerbaycan'da Yeni Kurulan ve Diğer Ülkeler ile Ortak Kurulan Üniversiteler

Azerbaycan, özellikle 2010 sonrası dönemde birçok uluslararası üniversite ile iş birliği yapmış ve ortak üniversiteler kurmuştur. Azerbaycan hükümeti, eğitim altyapısını güçlendirmek ve dünya standartlarına uygun üniversiteler kurmak amacıyla büyük yatırımlar yapmıştır. Bu kapsamda, hem yerel üniversitelerin kalitesini artırmak hem de uluslararası iş birlikleri kurmak ön planda tutulmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Azerbaycan'ın Diğer Ülkelerle Ortak Kurduğu Üniversiteler

Üniversite İsmi	Kuruluş Yılı	Ortak Ülkeler	Açıklama
Azerbaycan-Polonya Üniversitesi	2016	Azerbaycan, Polonya	Bu üniversite, Polonya'nın yükseköğrenim alanındaki tecrübesi ile Azerbaycan'ın eğitim ihtiyaçlarını birleştiren bir iş birliğidir. Çeşitli mühendislik ve yönetim programları sunmaktadır.
Azerbaycan-Fransa Üniversitesi	2016	Azerbaycan, Fransa	Azerbaycan'da Fransız eğitim sistemine dayalı bir üniversite kurulmuştur. Bu üniversite, özellikle mühendislik, ekonomi ve sanat alanlarında eğitim vermektedir. Ayrıca, Fransızca dilinde eğitim almak isteyen öğrencilere yönelik imkanlar da sunulmaktadır.
Azerbaycan-Rusya Üniversitesi	2015	Azerbaycan, Rusya	Bu üniversite, Azerbaycan ile Rusya arasındaki kültürel ve akademik bağları güçlendirmeyi amaçlamaktadır. Hem Azerbaycanlı hem de Rus öğrenciler için bir köprü işlevi görmektedir.
Azerbaycan-Türkiye Üniversiteleri Ortaklıkları	2010 sonrası	Azerbaycan, Türkiye	Türkiye ve Azerbaycan arasındaki yakın ilişkiler doğrultusunda, birçok Türk üniversitesi Azerbaycan'da kampüsler açmıştır. Bu üniversiteler arasında ADA Üniversitesi ve Bakü Türk Anadolu Üniversitesi gibi okullar yer alır. Ayrıca bu üniversiteler genellikle iki ülke arasında öğrenci değişim programları ve ortak akademik projeler düzenler.
Azerbaycan-Güney Kore Üniversitesi	2014	Azerbaycan, Güney Kore	Güney Kore'nin gelişmiş teknoloji ve mühendislik eğitiminden faydalanmak amacıyla kurulan bu üniversite, Azerbaycan'da teknoloji ve mühendislik alanlarında eğitim veren önemli bir kurumdur.

Azerbaycan-Fransız Üniversitesi (UFAZ), 2014 yılında Azerbaycan ile Fransa arasında yürütülen stratejik bir eğitim iş birliğinin sonucudur. Azerbaycan Devlet Petrol ve Sanayi Üniversitesi ile Strazburg Üniversitesi ortaklığında kurulan UFAZ, lisans ve yüksek lisans düzeyinde çift diploma olanağı sunmaktadır. Üniversite, bilgisayar bilimleri, petrol ve gaz mühendisliği, kimya mühendisliği ve jeoloji mühendisliği gibi alanlarda lisans programları; ayrıca kimya mühendisliği/fiziksel kimya, uygulamalı bilgisayar bilimleri (büyük veri ve yapay zekâ), yer bilimleri gibi alanlarda yüksek lisans programları ile eğitim vermektedir. Bu yapısıyla UFAZ, Fransız yükseköğretim standartlarını Azerbaycan'da uygulayan örnek kurumlardan biri olarak öne çıkmaktadır. UFAZ, sunduğu yükseköğretim imkânlarıyla öğrencilere birçok akademik ve mesleki avantaj sağlamaktadır. Öğrenciler, eğitim sonunda uluslararası düzeyde tanınan çift diplomaya (Azerbaycan ve Fransa) sahip olma hakkı kazanırken, eğitim dili olarak İngilizce kullanılmakta ve ek olarak yoğun Fransızca dersleri verilmektedir. Fransa'nın farklı üniversitelerinden davet edilen akademisyenlerden oluşan uluslararası öğretim kadrosuyla eğitim verilmektedir (UFAZ, 2020).

2024 yılında, Azerbaycan Teknik Üniversitesi ile

Türkiye'deki Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi ve Hacettepe Üniversitesi arasında kurulan Türkiye-Azerbaycan Üniversitesi, ortak yükseköğretim iş birliğinin somut bir örneğidir. Bu üniversite, bilgisayar mühendisliği, endüstri mühendisliği ve gıda mühendisliği gibi alanlarda lisans ve lisansüstü programlar sunmaktadır. Bu üç üniversitenin bilgisayar mühendisliği, endüstri mühendisliği ve gıda mühendisliği programı, ortaklaşa kurulan Türkiye-Azerbaycan Üniversitesi çatısı altında öğrenci 2024-2025 eğitim yılı içerisinde öğrenci kabulüne başlamıştır. Bu üniversiteler, Bakü Kampüsü adı altında kendi diplomalarını verebileceklerdir. Türkiye-Azerbaycan Üniversitesi çatısı altında bu programları başarıyla tamamlayan öğrenciler, ilgili üniversitelerimizin diplomalarına sahip olacaklardır. 2024-2025 yılı itibarıyla 86 öğrencinin kabulü yapılmıştır (Kasap, 2024; TRT, 2024). Azerbaycan'da üniversiteler, dünya çapında saygın akademik kuruluşlarla iş birlikleri yaparak, öğrencilere global bir eğitim deneyimi sunmaya çalışmaktadır. Sonuç olarak, Azerbaycan'da 2010 sonrasında kurulan üniversiteler, sadece yerel öğrencilere değil, dünya çapında öğrencilere de eğitim fırsatları sunmaktadır. Bu üniversiteler, uluslararası iş birlikleri sayesinde dünya çapında daha fazla tanınır hale gelmiş ve eğitimde kaliteyi artırma yolunda önemli adımlar atılmıştır.

3. ULUSLARARASI İKİLİ DİPLOMA PROGRAMLARININ GENİŞLETİLMESİ VE DEVLET PROGRAMI KAPSAMINDAKİ GELİŞMELER

Azerbaycan Cumhuriyeti Cumhurbaşkanı'nın 16 Kasım 2018 tarihli ve 711 sayılı kararı ile onaylanan "2019-2023 Yılları için Azerbaycan Yükseköğretim Sisteminin Uluslararası Rekabet Gücünün Artırılması Devlet Programı" kapsamında, Azerbaycan yükseköğretim sisteminin içerik ve kalite standartlarının modernizasyonu amaçlanmıştır. Bu çerçevede, ilk etapta beş uluslararası ikili diploma programı kurulmuş, uygulama sonuçları doğrultusunda programların yaygınlaştırılması planlanmıştır (ARETN, 2021; DPEDU, 2025a).

Azerbaycan Cumhuriyeti'nde yükseköğretimin uluslararası rekabet gücünü artırmak amacıyla 2019-2023 yıllarını kapsayan bir devlet programı uygulanmıştır. Bu programın temel hedefi, çağdaş eğitim teknolojileri ve uluslararası akademik iş birlikleri aracılığıyla Azerbaycan'da insan sermayesinin sürdürülebilir gelişimini sağlamaktır. Özellikle çift diplomalı programlar, yabancı akademisyenlerin yerli üniversitelerde görevlendirilmesi, doktora hazırlık düzeyinde eğitim fırsatlarının artırılması ve eğitimde kalite güvencesinin uluslararası standartlara uyulanması gibi birçok stratejik adımı içermektedir. Program, dünya sıralamalarında üst düzeyde yer alan üniversitelerle iş birliğini teşvik ederek, Azerbaycan yükseköğretim sisteminin küresel entegrasyonuna katkı sağlamayı hedeflemiştir. Bununla birlikte, yurtdışında eğitim almış nitelikli uzmanların ülkeye dönüşünü teşvik ederek yerel akademik potansiyelin güçlendirilmesine de öncülük etmiştir. Halen, iki lisans ve dört yüksek lisans düzeyinde olmak üzere toplam altı uluslararası ikili diploma programı yürütülmektedir. Bunlar, Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nden George Washington Üniversitesi, Güney Kore'den INHA Üniversitesi, Türkiye'den Ege Üniversitesi, Türkiye'den Dokuz Eylül Üniversitesi, İsrail'den Kudüs İbrani Üniversitesi, İngiltere'den Warwick Üniversitesi gibi prestijli kurumlarla iş birliği içinde gerçekleştirilmektedir. Programlar, mühendislik, eğitim bilimleri, biyoteknoloji, enerji ve tarım gibi farklı disiplinleri kapsamaktadır (DPEDU, 2025a; DEUFEN, 2025).

Yakın zamanda, Cumhurbaşkanı İlham Aliyev'in imzaladığı yeni bir kararname ile uluslararası ikili diploma programlarının sayısı, Azerbaycan'ın 2022-2026 Sosyoekonomik Kalkınma Stratejisi'ne uygun olarak 6'dan 8'e çıkarılmış ve bu programların 2030 yılına kadar devam ettirilmesi öngörülmüştür. Programların finansmanı ise Azerbaycan Devlet Petrol Fonunun kaynaklarıyla sağlanacaktır (DPEDU, 2025b).

Tüm bu programlara ek olarak, Devlet Petrol Akademisi'nin şu anda Gürcistan Devlet Üniversitesi ile ortak bir İşletme Yönetimi Yüksek Lisansı (Master of Business Administration: MBA) programı bulunmaktadır. Almanya'nın Siegen Üniversitesi ile uluslararası bir iş birliği, bunun yanında Azerbaycan Teknik Üniversitesi, Köln Teknik Üniversitesi ile ortak bir program üzerinde iş birliği yapmaktadır. Azerbaycan Mimarlık ve İnşaat Üniversitesi, Azerbaycan Diller Üniversitesi, Azerbaycan Devlet Ekonomi Üniversitesi ve Bakü Devlet Üniversitesi gibi diğer birçok kurum da Fransa, İtalya, Rusya, Türkiye ve diğer ülkelerdeki yükseköğretim kurumlarıyla ortak programlar yürütmektedir. Tüm bunlar, yine Bologna sürecinin temel hedeflerinden biri olan uluslararası öğrenci değişimini teşvik etmektedir (Mustafayev, 2008). Bu gelişmeler, Azerbaycan yükseköğretim sisteminin uluslararası standartlara entegrasyonunu hızlandırmakta, akademik kaliteyi artırmakta ve mezunların küresel işgücü piyasasında rekabet edebilirliğini güçlendirmektedir. Aynı zamanda çağdaş yükseköğretim kurumlarının ders içeriklerinin oluşturulması ve uygulanması yoluyla eğitimde sürdürülebilirlik sağlanmaktadır.

4. AZERBAIJAN'DA ARAŞTIRMA FONLARININ GELİŞİMİ VE MEVCUT DURUMU

Azerbaycan Cumhuriyeti'nde bilimsel araştırmaların desteklenmesi, 2000'li yıllardan itibaren devletin kalkınma politikalarının önemli bir parçası haline gelmiştir. Özellikle 2009 yılında kurulan Azerbaycan Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığına bağlı Bilimin Geliştirilmesi Vakfı (Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondu), ülkedeki akademik ve bilimsel çalışmalara yönelik doğrudan mali destek sağlayan kurumsal yapının temelini oluşturmuştur. Bu fon; temel ve uygulamalı bilim projelerinin finansmanı, genç araştırmacıların desteklenmesi, uluslararası iş birliğinin teşviki ve yüksek teknoloji araştırmaların geliştirilmesini amaçlamaktadır (AEF, 2016).

Bununla birlikte, Azerbaycan Milli Bilimler Akademisi (AMEA) ile (TUBİTAK) iş birliği halinde yürütülen ortak projeler, ülkedeki bilimsel üretkenliğin artırılması açısından önemli katkılar sağlamaktadır (TUBİTAK, 2025). Azerbaycan'da araştırma fonları, özellikle bilim, teknoloji ve inovasyon alanında gelişmeye başlamış olsa da, bu konuda hâlâ çeşitli zorluklarla karşılaşmaktadır. Yetersiz fon kaynakları da araştırma projelerinin başlayamamasına veya yarım kalmasına sebep olabilmektedir. Son yıllarda ülke, araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) faaliyetlerine yönelik kaynakları artırma çabalarını hızlandırmıştır. Ancak, bu çabaların genel durumu aşağıdaki Tablo 2 üzerindeki gibi özetlenebilir.

Tablo 2. Azerbaycan'daki Yükseköğretim Kurumları İçin Fon Kaynakları

Devlet Destekli Araştırma Fonları	Uluslararası Araştırma Fonları
Azerbaycan'da, özellikle 2000'lerin sonlarından itibaren, bilimsel araştırmalar ve teknoloji geliştirme konusunda devlet tarafından bazı fonlar ayrılmaktadır. Bu fonlar, genellikle üniversiteler, araştırma enstitüleri ve teknoloji şirketleri gibi araştırma yapan kuruluşlara tahsis edilir. - Azerbaycan Cumhuriyeti Eğitim Bakanlığı ve Azerbaycan Milli Bilimler Akademisi gibi kurumlardan gelen destekler önemli rol oynamaktadır. - İnovasyon ve Teknoloji Bakanlığı (veya benzer bakanlıklar) tarafından finansman sağlanan programlar, daha çok teknoloji ve mühendislik alanlarında yoğunlaşmaktadır.	Azerbaycan, birçok uluslararası bilimsel ve araştırma fonu programına katılmaktadır. Bunlar arasında: - Horizon Europe (AB'nin araştırma programı) gibi büyük uluslararası fonlar bulunmaktadır. Azerbaycan'ın Avrupa Birliği ile olan ilişkileri, bilimsel iş birliği açısından önemlidir. - UNESCO ve Birleşmiş Milletler gibi küresel kuruluşlardan gelen fonlar da zaman zaman araştırma projelerine destek sağlamaktadır. - Türk Konseyi gibi bölgesel iş birlikleri çerçevesinde de bazı araştırma fonları sağlanmaktadır.
Özel Sektör ve Yatırımcılar	Üniversiteler ve Araştırma Enstitüleri
Azerbaycan'da özel sektörde Ar-Ge'ye daha fazla yatırım yapılmaya başlanmıştır, ancak bu yatırım genellikle büyük şirketler ve petrol/gaz sektöründeki firmalarla sınırlıdır. Teknoloji start-up'ları için finansman bulmak hâlâ zordur ve erken aşama yatırımcıları çok sayıda girişimi destekleyecek kadar aktif değildir.	Azerbaycan'daki üniversiteler ve araştırma enstitüleri, özellikle yerel düzeyde Ar-Ge projelerine katılmaktadır. Ancak, uluslararası düzeyde rekabet edebilecek kadar güçlü finansal kaynaklara sahip değildirler. Üniversiteler, devletin sağladığı fonlarla sınırlı olmakla birlikte, bazıları dış fonlardan ve ortaklıklar kurarak destek bulabilmektedir.

5. YÖNTEM

Çalışma kapsamında, Azerbaycan'ın bilgisayar bilimleri disiplini ortaya koyduğu akademik yayınlar, atıf sayıları, bilgisayar bilimleri ile ilişkili dokuz alanda üretilen yayınların türlerine göre dağılımı, kurumların bilgisayar bilimleri ile ilişkili alanlardaki üretkenlikleri, akademisyenler arasındaki iş birlikleri ve akademisyenlerin bilimsel araştırmalarını yayınlarken bilgisayar bilimleri alanındaki dergi tercihleri analiz edilmektedir. İlgili alanlarda Azerbaycan adresli yayınlar bibliyometrik yöntemler ve metin madenciliği yöntemleri ile analiz edilmiştir. Kullanılan arama sözcüğü Tablo 3 üzerinde gösterilmektedir.

Tablo 3. Bilgisayar Bilimleri ile İlişkili Alanlar İçin Oluşturulan Arama Sözcüğü

wc=("Computer Science, Artificial Intelligence" or "Computer Science, Cybernetics" or "Computer Science, Hardware & Architecture" or "Computer Science, Information Systems" or "Computer Science, Interdisciplinary Applications" or "Computer Science, Software Engineering" or "Computer Science, Theory & Methods" or "Medical Informatics" or "Information Science & Library Science")

Bibliyometrik verimiz, 26 Temmuz 2025 tarihinde Web of Science (WoS) veri tabanından 1980-2025 yılları arasındaki bilgisayar bilimleri ile ilişkili olan dokuz araştırma alanını ((1)Bilgisayar Bilimi, Yapay Zekâ,(2)Bilgisayar Bilimi, Sibernetik, (3) Bilgisayar Bilimi, Donanım ve Mimari, (4)

Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri,(5)Bilgisayar Bilimi, Disiplinlerarası Uygulamalar, (6) Bilgisayar Bilimi, Yazılım Mühendisliği, (7)Bilgisayar Bilimi, Teori ve Yöntemler, (8) Sağlık Bilişimi, (9) Bilgi Bilimi ve Kütüphane Bilimi) temsil etmektedir. 1980-2025 yıllarında toplamda dokuz araştırma alanında 5.256.850 dokümanın üretildiği görülmüştür. İlgili alanlar ve 1980-2025 tarihleri arasındaki ilgili alanlarda üretilen doküman sayısı Tablo 4 üzerinde verilmiştir.

Tablo 4. Bilgisayar Bilimleri ile İlişkili Belirlenen Dokuz WoS Araştırma Alanı

#	WoS Kategorileri	n	%
1	Bilgisayar Bilimleri: Yapay Zekâ	1.567.201	29,81
2	Bilgisayar Bilimleri: Teori ve Yöntemler	1.544.801	29,38
3	Bilgisayar Bilimleri: Bilgi Sistemleri	1.432.873	20,47
4	Bilgisayar Bilimleri: Disiplinlerarası Uygulamalar	1.076.060	20,41
5	Bilgisayar Bilimleri: Yazılım Mühendisliği	749.274	14,25
6	Bilgisayar Bilimleri: Donanım ve Mimari	551.185	10,48
7	Bilgisayar Bilimleri: Sibernetik	204.595	3,89
8	Tıbbi Bilişim	167.728	3,19
9	Bilgi ve Kütüphane Bilimi	501.451	9,53

Analizlerimiz ilgili alanlarda önce makro düzeyde gerçekleştirilmiştir. Ardından Azerbaycan kaynaklı yayınlar, ülke adresi bilgisi esas alınarak filtrelenmiş; ardından yayın yılına, belge türüne (makale, konferans bildirisi, derleme

vb.), yazar sayısına, atıf sayılarına ve yayın yapılan dergilere göre analiz edilmiştir. Bibliyometrik analizler için VOSViewer ve Bibliometrix (R tabanlı) Biblioshiny kütüphanesi kullanılmış, özellikle iş birliği ağları, anahtar kelime eşleşmeleri ve atıf ilişkileri gibi göstergeler görselleştirilmiştir. Python programlama dili ile makine öğrenmesi yöntemleri ile metin madenciliği gerçekleştirilmiştir. İlgili program sayesinde konuların nasıl modellendiği ve konu başlıkları ile arasında nasıl bir ilişki olduğu değerlendirilmiştir. Öne çıkan konu başlıklarının hangi konular üzerinde daha yoğun seyrettiği üzerine ilgili konu modellemeleri ile değerlendirilmiştir. Bu sayede tartışmanın daha derli toplu yazılması sağlanmıştır.

6. BULGULAR

Gerçekleştirdiğimiz analizde elde 1980-2025 yılları arasında ilgili dokuz araştırma alanında toplamda 5.256.850 dokümanın üretildiği görülmüştür. Gerçekleştirilen ilk analizlerde ilgili dokuz bilgisayar bilimlerine ilişkin alanların yoğun ilişkide oldu diğer alanları incelediğimizde; Elektrik-Elektronik Mühendisliği (n=1.323.554; %25,17), Telekomünikasyon (n=583.910; %11,10), Otomasyon ve Kontrol Sistemleri (n=272.244; %5,17), Uygulamalı Matematik (n=185.689; %3,53), Görüntüleme Bilimi ve Fotoğraf Teknolojisi (n=160.768 ; %3,05), Yöneylem Araştırması ve Yönetim Bilimi (n=137.325; %2,61), Robotik (n=129.338; %2,46), Biyomedikal Mühendislik (n=108.095; %2,05), Matematiksel ve Hesaplamalı Biyoloji (n=88.758; %1,68), İstatistik ve Olasılık (n=85.074; %1,61), Çok Disiplinli Mühendislik (n=79.069; %1,50), alanlarını öne çıktığı görülmektedir. Aslında bu durum bilgisayar bilimleri ile ilişkilendirdiğimiz dokuz temel alanın elektrik ve elektronik mühendisliği, otomasyon kontrol sistemleri, uygulamalı matematik ve istatistik, görüntü işleme teknolojileri, telekomünikasyon, biyomedikal mühendislik, matematiksel hesaplamalı biyoloji ve çok disiplinli bilgisayar bilimleri alanı ile yoğun bir ilişki içinde olduğu görülmüştür. Araştırmamızda elde ettiğimiz bulgular iki farklı başlık altında paylaşılmaktadır. Önce makro düzeyde Azerbaycan'ın küresel literatürdeki yeri ortaya konulmakta, ardından Azerbaycan adresli dokuz bilişim alanındaki bilimsel üretkenlik konusunda detaylı bir değerlendirme ortaya konulmaktadır.

6.1. Küresel Düzeyde Bilgisayar Bilimleri ile İlişkili Alanlarda Bilimsel Üretkenliğin Değerlendirilmesi

Çalışmamız kapsamında, 26 Temmuz 2025 tarihinde dokuz temel bilgisayar bilimleri araştırma alanına öncelikle küresel düzeyde makro çerçevede odaklanılmıştır (Tablo 4). 1980-2025 tarihleri arasındaki ilgili alandaki bilimsel

üretkenlik aşağıda Tablo 5 üzerinde verilmiştir. Tüm alanlarda toplam 4.670.682 doküman üretilmiştir. Alanda bildiri türünde doküman sayısı toplam yayının yarısında fazla sayıdadır (%58,62).

Tablo 5. Bilgisayar Bilimleri ile İlişkili Dokuz Alanda Üretilen Dokümanların Türlerine Göre Dağılımı

#	Doküman Türleri	n	%
1	Bildiri	2.828.214	53,80
2	Makale	2.157.124	41,03
3	Kitap Değerlendirmesi	196.802	3,74
4	Editöryal Malzeme	128.122	2,43
5	Kitap Bölümleri	93.653	1,78
6	Derleme	41.789	0,79
7	Mektup	35.246	0,67
8	Haber Ögesi	12.488	0,23
9	Not	10.200	0,19
10	Düzeltilme	10.001	0,19
11	Toplantı Özeti	9.353	0,17
12	Yazılım İncelemesi	6.784	0,12
13	Kitap	6.434	0,12
14	Geri Çekilen Yayın	5.672	0,10
15	Biyografik Bilgi	2.775	0,05

İlgili alanda tüm yıllarda 5,2 milyonun üzerinde doküman üretildiği görülmüştür. Azerbaycan'ın 1.350 doküman ürettiği görülmüştür (Tablo 6). ABD ve Çin toplam yayının neredeyse yarısını üretmiştir. Bilgisayar bilimleri alanında son on yılda Çin ve Hindistan toplam ürettiği yayının yaklaşık %60'ını üretmiştir. Fakat Çin'in Hindistan'a göre alanı çok daha fazla baskın olduğu görülmüştür. Bilgisayar bilimleri alanında 2016-2025 yılları arasında toplamda Çin (n=678.853) üretirken ABD (n=475.048), ve Hindistan (n=173.269), üretmiştir. İlgili alanda Azerbaycan 1.350 doküman ile bilgisayar bilimleri ile ilişkili dokuz alandaki küresel üretkenlik sıralamasında 94. sırada yer almıştır. Dünyada bilgisayar bilimleri ile en önde gelen beş kurum arasında iki ABD, iki Çin'den ve bir tane de Hindistan'dan kurumun olduğu görülmüştür (Tablo 7). Genel listede ise ABD'den on üç kurum, Çin'den altı kurum, Hindistan'dan iki, Fransa'dan, İsviçre'den ve Singapur'dan birer kurum yer aldığı görülmüştür. Özellikle Çinli üniversitelerin son yıllardaki performansı dikkate alındığında gelecek yıllarda ABD'nin yerini Çin'den kurumların alacağı görülebilir. Bu durum ülkelerin yükseköğretim politikalarını inşa edenler için oldukça kritik bir veri olarak görülebilir. Çünkü üniversiteler arası iş birliği noktasında bilgi ve iletişim teknolojilerinde daha fazla söz sahibi olmak isteyen ülkeler için Çin'den üniversiteler çok daha cazip hale gelmektedir.

Tablo 6. Bilgisayar Bilimleri ile İlişkili Dokuz Alanda En Üretken Elli Ülke ve Azerbaycan'ın Yeri

Sıra	Ülke	n	%	Sıra	Ülke	n	%
1	ABD	1.280.745	24,04	21	Türkiye	53.005	1,01
2	Çin	1.079.038	20,25	22	Avusturya	51.428	0,96
3	Almanya	288.650	5,41	23	Rusya	50.536	0,94
4	İngiltere	265.719	4,98	24	Yunanistan	50.429	0,94
5	Hindistan	262.354	4,92	25	Portekiz	49.227	0,92
6	Japonya	223.978	4,20	26	Belçika	46.473	0,87
7	Fransa	205.061	3,84	27	Suudi Arabistan	46.245	0,86
8	Kanada	198.119	3,71	28	Malezya	45.098	0,84
9	İtalya	177.089	3,32	29	İsrail	44.767	0,84
10	İspanya	151.007	2,83	30	Finlandiya	44.520	0,83
11	Güney Kore	148.879	2,79	31	İskoçya	37.542	0,70
12	Avustralya	145.726	2,73	32	Danimarka	34.159	0,64
13	Tayvan	111.333	2,09	33	Pakistan	34.017	0,63
14	Hollanda	91.022	1,70	34	Norveç	32.973	0,61
15	Brezilya	84.352	1,58	35	Çek Cumhuriyeti	32.270	0,60
16	Singapur	67.172	1,26	36	Meksika	31.073	0,58
17	İsviçre	66.359	1,24	37	Romanya	26.616	0,50
18	Polonya	60.113	1,12	38	İrlanda	25.856	0,48
19	İsveç	57.511	1,08	39	Mısır	23.878	0,44
20	İran	57.268	1,07	40	Yeni Zelanda	21.464	0,40
94	Azerbaycan	1.350	0,026				

Tablo 7. Bilgisayar Bilimleri ile İlişkili Dokuz Alanda En Üretken Yirmi Beş Kurum ve Ülkeleri

#	Kurumların Bölümleri	Ülke	n	% 1350
1	Kaliforniya Üniversitesi Sistemi	ABD	87.410	1,66
2	Çin Bilim Akademisi	Çin	83.644	1,59
3	Ulusal Bilimsel Araştırma Merkezi	Fransa	73.790	1,40
4	Tsinghua Üniversitesi	Çin	43.526	0,82
5	Hindistan Teknoloji Enstitüsü Sistemi	Hindistan	42.932	0,81
6	Teksas Üniversitesi Sistemi	ABD	39.378	0,74
7	Florida Eyalet Üniversitesi Sistemi	ABD	35.434	0,67
8	Georgia Üniversite Sistemi	ABD	34.753	0,66
9	Londra Üniversitesi	Birleşik Krallık	34.520	0,65
10	Illinois Üniversitesi Sistemi	ABD	32.875	0,62
11	Ohio Üniversite Sistemi	ABD	32.367	0,61
12	İsviçre Federal Teknoloji Enstitüleri Alanı	İsviçre	32.281	0,61
13	Carnegie Mellon Üniversitesi	ABD	30.432	0,57
14	Şanghay Jiao Tong Üniversitesi	Çin	29.094	0,55
15	Uluslararası İş Makineleri	ABD	28.985	0,55
16	Zhejiang Üniversitesi	Çin	28.896	0,55
17	Pensilvanya Commonwealth Yükseköğretim Sistemi	ABD	28.799	0,54
18	Massachusetts Teknoloji Enstitüsü	ABD	28.108	0,53
19	Nanyang Teknoloji Üniversitesi	Singapur	27.912	0,53
20	Çin Bilim Akademisi Üniversitesi	Çin	25.715	0,48
21	Amerika Birleşik Devletleri Enerji Bakanlığı	ABD	25.661	0,48
22	New York Eyalet Üniversitesi Sunny Sistemi	ABD	25.140	0,47
23	Harbin Teknoloji Enstitüsü	Çin	24.564	0,46
24	Ulusal Teknoloji Enstitüsü Sistemi	Hindistan	24.416	0,46
25	Illinois Urbana Champaign Üniversitesi	ABD	23.962	0,45

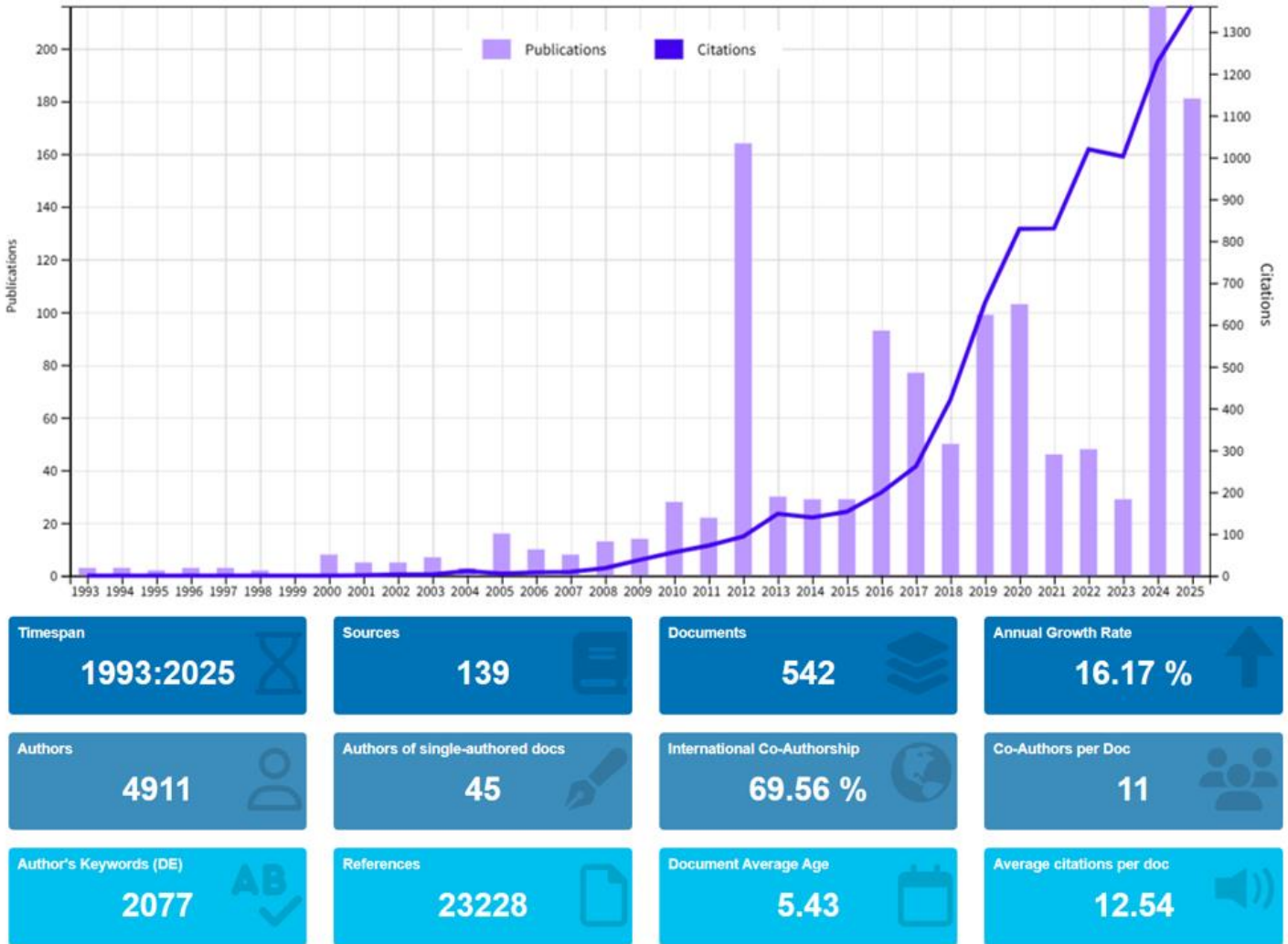
6.2. Bilgisayar Bilimleri ile İlişkili Dokuz Araştırma Alanında Azerbaycan'ın Bilimsel Üretkenliği

19. yüzyılda Çarlık Rusya'sına, 1920'de ise Sovyetler Birliği'ne dâhil edilmiş olan Azerbaycan, 30 Ağustos 1991'de bağımsızlığını ilan etmiştir. WoS üzerinde Azerbaycan adresli ilk bilgisayar bilimleri ile ilişkili yayın 1993 yılında gerçekleştirilmiştir. 1993 yılından günümüze ise bilgisayar bilimleri ile ilişkili dokuz araştırma alanında toplamda 1350 doküman üretilmiştir ve ilgili dokümanların almış olduğu atıf sayısı 8569'dur. Azerbaycan adresli üretilen makalelerin ortalama atıf sayısı 6,35 ve h-indeks değeri 43'tür. İlk WoS kaydına Azerbaycan'ın bilgisayar bilimleri ile ilişkili dokuz araştırma alanında üretilen makale sayısı Tablo 8 ve Şekil 1 üzerinde gösterilmektedir. Bunun yanında ilgili alanda 650 dokümanın bildiri türünde olduğu (%48,14) görülmüştür. Bu sayı neredeyse makale sayısına eşittir ve oldukça yüksek bir değerdir. Araştırma makalesi sayısı 671 (%49,70) ve derleme makale sayısı 17 (%1,25) olduğu görülmüştür. Science Citation Index Expanded (SCI-Expanded) türünde yayınlanan makale

sayısının 527, Emerging Sources Citation Index (ESCI) türünde makale sayısı 151 ve Social Sciences Citation Index (SSCI) türünde makale sayısının da 38 olduğu görülmüştür.

Tablo 8. Azerbaycan Adresli İlgili Alanlarda Üretilen Yayınların Doküman Türlerine Göre Dağılımı

Sıra	Doküman Türü	n	% 1350
1	Makale	671	49,70
2	Bildiri	650	48,14
3	Kitap Bölümü	24	1,77
4	Derleme Makale	17	1,25
5	Erken Erişim	13	0,96
6	Düzeltilme	6	0,44
7	Geri Çekilmiş Yayın	6	0,44
8	Editör Yazısı	3	0,22
9	Geri Çekme	3	0,22
10	Biyografik Öğe	1	0,07
11	Mektup	1	0,07
12	Not	1	0,07



Şekil 1. Azerbaycan Adresli İlgili Alanlarda Üretilen Yayınların Yıllara Göre Dağılımı ve Diğer Bilgileri

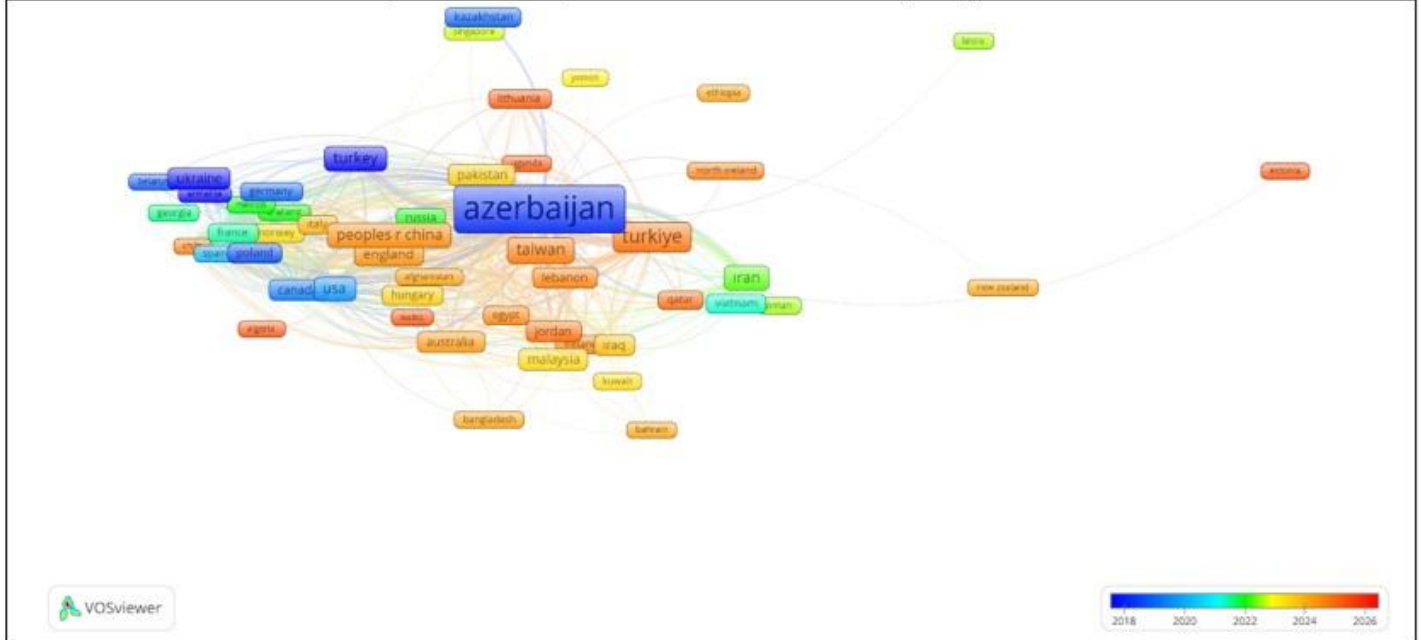
Azerbaycan adresli ilgili alanlarda üretilen yayınların ülkelere göre dağılımı Şekil 2 üzerinde verilmektedir. Burada verinin toplandığı tarih 26 Temmuz 2025'dir. Şekilde de görüldüğü üzere 2025 verisi tüm yıl boyunca üretilen makale sayısı değildir. Türkiye ve Azerbaycan arasındaki kadim dostluğun ve iş birliğinin WoS üzerindeki bilimsel üretkenlikte de olduğu görülmektedir. İlgili alanlarda üretilen Azerbaycan adresli her dört yayından

birinin Türkiye ile üretilmiş olduğu görülmektedir. Bunun yanında Azerbaycan'ın Tayvan, Çin, İran, ABD ve Güney Kore ile de yoğun iş birliği içindedir. Azerbaycanlı araştırmacılar, bilgisayar bilimleri ilişkili dokuz alanda ürettiği dokümanlarda toplamda 89 farklı ülke ile iş birliği yapmışlardır. Ülkeler arasındaki iş birliği ve yoğun iş birliği gerçekleştirilen ülkeler aşağıda gösterilmektedir.

#	Ülke	OAAS*	n*	%	#	Ülke	OAAS*	n*	%
1	Türkiye (Türkiye)	3,55	239	17,70	21	Macaristan	3,20	25	1,85
2	Tayvan	6,49	121	8,96	22	Polonya	20,87	23	1,70
3	Türkiye (Turkey)	10,59	121	8,96	23	Kazakistan	3,39	18	1,33
4	Çin	4,52	98	7,25	24	Vietnam	37,00	18	1,33
5	İran	12,2	92	6,81	25	Mısır	3,80	15	1,11
6	ABD	26,1	83	6,14	26	Kıbrıs	23,21	14	1,03
7	Güney Kore	4,13	80	5,92	27	Litvanya	1,38	13	0,96
8	Sırbistan	3,59	79	5,85	28	Birleşik Arap Emirlikleri	2,69	13	0,96
9	Hindistan	4,03	75	5,55	29	Norveç	2,25	12	0,88
10	İngiltere	4,88	68	5,03	30	Çek Cumhuriyeti	6,64	11	0,81
11	Malezya	7,95	59	4,37	31	Fransa	3,64	11	0,81
12	Suudi Arabistan	7,25	57	4,22	32	Almanya	11,82	11	0,81
13	Ukrayna	2,45	47	3,48	33	İrlanda	3,60	10	0,74
14	Pakistan	4,93	43	3,18	34	İtalya	8,78	9	0,66
15	Kanada	17,87	39	2,88	35	Katar	3,11	9	0,66
16	Ürdün	4,77	39	2,88	36	Romanya	7,22	9	0,66
17	Avustralya	7,58	38	2,81	37	Hollanda	4,13	8	0,59
18	Irak	14,76	34	2,51	38	İspanya	1,13	8	0,59
19	Lübnan	5,94	32	2,37	39	Endonezya	3,20	5	0,37
20	Rusya	3,30	27	2,00	40	Japonya	5,00	5	0,37

* OAAS: Ortalama Aldığı Atıf Sayısı; n: Makale Sayısı.

Azerbaycan Adresli Yayınlarla Ülkeler Arasındaki İşbirliğinin Durumu



Şekil 2. Azerbaycan Adresli İlgili Alanlarda Üretilen Yayınların Ülkelere Göre Dağılımı

Azerbaycan adresli ilgili alanlarda öne çıkan ilk beş kurum ise şu şekildedir: Azerbaycan Cumhuriyeti Eğitim Bakanlığı,

Azerbaycan Milli İlimler Akademisi ve Azerbaycan Milli İlimler Akademisi Kontrol Sistemleri Enstitüsü, Azerbaycan

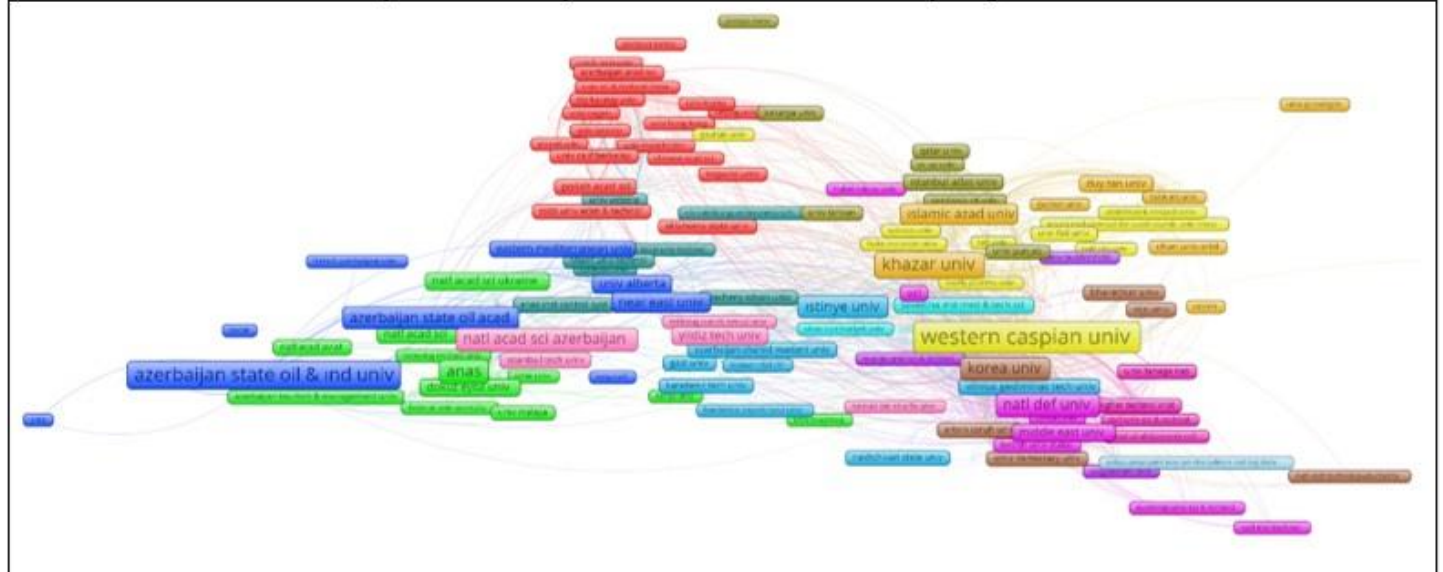
Devlet Petrol Sanayi Üniversitesi ve Batı Hazar Üniversitesi (Şekil 3). Aşağıda şekil üzerinde de detaylı görülebileceği üzere Azerbaycan'dan kurumlar ile Tayvan, Sırbistan, Türkiye, Güney Kore, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti, İran ve Lübnan adresli kurumların iş birliğinin yoğun olduğu

görülebilir. Ayrıca hangi ülkelerden kurumlar ile Azerbaycan'dan hangi kurumların yoğun iş birliği içinde olduğu da ayrıca kümelenme olarak bir ağ görseli üzerinde Şekil 3 üzerinde ilgili kurumlardan hangi araştırmacıların birlikte çalıştığı ise Şekil 4 üzerinde verilmiştir.

#	Kurum	Country	HI*	AS*	OS*	n*	%1350
1	Azerbaycan Cumhuriyeti Eğitim Bakanlığı	Azerbaycan	31	4.444	5,00	889	65,85
2	Azerbaycan Ulusal Bilimler Akademisi	Azerbaycan	27	2.965	6,13	484	35,85
3	Azerbaycan Ulusal Bilimler Akademisi Kontrol Sistemleri Enstitüsü	Azerbaycan	11	489	1,98	247	18,29
4	Azerbaycan Devlet Petrol ve Sanayi Üniversitesi	Azerbaycan	21	1.723	7,09	243	18,00
5	Batı Hazar Üniversitesi	Azerbaycan	13	703	3,48	202	14,96
6	Azerbaycan Ulusal Bilimler Akademisi Bilişim Teknolojileri Enstitüsü	Azerbaycan	25	1.908	12,98	147	10,88
7	Hazar Üniversitesi	Azerbaycan	17	1.123	10,80	104	7,70
8	Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi	Azerbaycan	8	212	2,33	91	6,74
9	Yuan Ze Üniversitesi	Tayvan	8	304	3,42	89	6,59
10	Belgrad Üniversitesi	Sırbistan	8	283	3,63	78	5,77
11	Millî Savunma Üniversitesi	Türkiye	8	278	3,86	72	5,33
12	Bakü Devlet Üniversitesi	Azerbaycan	7	116	1,63	71	5,25
13	Kore Üniversitesi	Güney Kore	7	184	2,97	62	4,59
14	ADA Üniversitesi	Azerbaycan	7	165	3,06	54	4,00
15	İstinye Üniversitesi	Türkiye	7	137	2,54	54	4,00
16	Azerbaycan Teknik Üniversitesi	Azerbaycan	6	118	2,31	51	3,77
17	Yakın Doğu Üniversitesi	Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti	11	524	11,91	44	3,25
18	İslami Azad Üniversitesi	İran	15	769	17,88	43	3,18
19	Londra İmparatorluk Koleji	Birleşik Krallık	7	181	4,53	40	2,96
20	Azerbaycan Ulusal Bilimler Akademisi Matematik ve Mekanik Enstitüsü	Azerbaycan	10	373	9,33	40	2,96
21	Yıldız Teknik Üniversitesi	Türkiye	8	164	4,10	40	2,96
22	Georgia Üniversite Sistemi	ABD	12	620	17,71	35	2,59
23	Ukrayna Ulusal Bilimler Akademisi	Ukrayna	6	102	3,00	34	2,51
24	Bakü Mühendislik Üniversitesi	Azerbaycan	7	142	4,44	32	2,37
25	Lübnan Amerikan Üniversitesi	Lübnan	7	190	5,94	32	2,37

*H-indeks: HI; AS: Atıf Sayısı; OS: Ortalama Atıf Sayısı; n: Makale Sayısı.

Azerbaycan Adresli Yayınlarda Kurumlar Arasındaki İşbirliğinin Durumu



Şekil 3. Azerbaycan Adresli İlgili Alanlarda Üretilen Yayınların Kurumlara Göre Dağılımı

Şekil 4 incelendiğinde Türkiye’den pek çok araştırmacının ilgili listede yer aldığı görülmüştür. Ayrıca Lancaster Üniversitesi (İngiltere)’nden araştırmacılar da

Azerbaycan'dan Üniversiteler ile oldukça yoğun iş birliği içindedir. Yayınlar fon açısından incelendiğinde, Çin, Suudi Arabistan ve Türkiye'den kurumlar öne çıkmıştır (Tablo 9).

#	Araştırmacı	Kurumu	HI*	AS*	OS*	n*	%
1	Deveci M	Millî Savunma Üniversitesi	9	316	3,81	83	6,14
2	Pamucar D	Belgrad Üniversitesi	8	282	3,44	82	6,07
3	Aliev RA	Azerbaycan Devlet Petrol ve Sanayi Üniversitesi	19	1.340	24,36	55	4,07
4	Aliguliyev RM	Azerbaycan Ulusal Bilimler Akademisi Bilişim Teknolojileri Enstitüsü	20	1.295	30,12	43	3,18
5	Simic V	Belgrad Üniversitesi	7	156	3,63	42	3,11
6	Huseynov OH	Azerbaycan Devlet Petrol ve Sanayi Üniversitesi	15	923	27,97	33	2,44
7	Pedrycz W	İstinye Üniversitesi	11	594	21,21	28	2,07
8	Yüksel S	İstanbul Medipol Üniversitesi	6	88	3,52	24	1,77
9	Akbarov SD	Azerbaycan Ulusal Bilimler Akademisi	8	144	6,26	23	1,70
10	Alguliyev R	Azerbaycan Ulusal Bilimler Akademisi	7	352	16,00	22	1,63
11	Alguliyev RM	Azerbaycan Ulusal Bilimler Akademisi	10	381	18,14	21	1,55
12	Diñçer H	İstanbul Medipol Üniversitesi	6	65	3,10	21	1,55
13	Rustamov S	Azerbaycan Ulusal Bilimler Akademisi	6	99	4,95	19	1,40
14	Shahbazova SN	Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi	4	47	2,47	19	1,40
15	Alguliev RM	Azerbaycan Ulusal Bilimler Akademisi	10	432	24,00	18	1,33
16	Ardil C	Azerbaycan Ulusal Havacılık Akademisi	4	47	2,61	18	1,33
17	Melikov A	Bakü Mühendislik Üniversitesi	4	41	2,41	17	1,25
18	Melikov AZ	Bakü Mühendislik Üniversitesi	6	96	5,65	17	1,25
19	Aida-zade K	Azerbaycan Ulusal Bilimler Akademisi	3	30	1,88	16	1,18
20	Rahmani AM	Azerbaycan Cumhuriyeti Eğitim Bakanlığı	11	552	34,50	16	1,18
21	Aliyev E	Azerbaycan Ulusal Bilimler Akademisi	1	4	0,27	15	1,11
22	Arasteh B	İstinye Üniversitesi	4	53	3,53	15	1,11
23	Guirimov BG	Azerbaycan Devlet Petrol ve Sanayi Üniversitesi	7	445	29,67	15	1,11
24	Imamverdiyev Y	Lancaster Üniversitesi	8	419	29,93	14	1,03
25	Ponomarenko LA	Lancaster Üniversitesi	6	62	4,43	14	1,03

*H-indeks: HI; AS: Atıf Sayısı; OS: Ortalama Atıf Sayısı; n: Makale Sayısı.

Azerbaycan Adresli Yayınlar Kurumlar Arasındaki İşbirliğinin Durumu



Şekil 4. Azerbaycan Adresli İlgili Alanlarda Üretilen Yayınların Araştırmacıların Göre Dağılımı

Azerbaycan Bilim Geliştirme Vakfı kurumu toplam yayınların sadece %1,55'ini desteklemiştir ve ikinci sırada

yer almıştır. Bunun yanında ilgili dokuz bilgisayar bilimleri ile ilişkili alanda en zayıf olan ve gelişmeye oldukça açık olan alan ise Tıp Bilişimi araştırma alanıdır. Bilgisayar bilimleri ile ilişkili alanlar ile Çok Disiplinli Malzeme Bilimi (n=31), Endüstriyel Mühendislik (n=29), Matematiksel Fizik (n=13), Olasık ve İstatistik (n=12), ve Sinirbilimleri (n=11),

İşletme (n=8), Çok Disiplinli Kimya (n=8), Biyomedikal Mühendisliği (n=8), Robotik (n=8) ve Moleküler Biyoloji ve Biyokimya (n=7) alanları da ayrıca Tablo 10 yanında öne çıkmıştır. Dokümanların dergilere göre dağılımı Tablo 11 ve en fazla atıf alan ilk 20 makale Tablo 12 üzerinde ayrıca verilmiştir.

Tablo 9. Azerbaycan Adresli İlgili Alanlarda Üretilen Yayınların Fon Kurumları Göre Dağılımı

Sıra	Fon Kurumları	HI*	AS*	OS*	N*	%
1	Çin Ulusal Doğa Bilimleri Vakfı	7	206	6,87	30	2,22
2	Azerbaycan Bilimi Geliştirme Vakfı	5	211	10,05	21	1,55
3	Kral Suud Üniversitesi	3	35	2,92	12	0,88
4	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	4	43	3,58	12	0,88
5	Avrupa Birliği (AB)	2	35	4,38	8	0,59
6	Kore Ulusal Araştırma Vakfı	4	62	7,75	8	0,59
7	Tenaga Nasional Berhad	4	46	6,57	7	0,51
8	Kore Cumhuriyeti Bilim Bakanlığı	2	10	2,00	5	0,37
9	Anhui Eyaleti Doğa Bilimleri Vakfı	1	7	1,40	5	0,37
10	Uniten Bold Refresh Doktora Sonrası Araştırma Bursları	3	29	5,80	5	0,37
11	Azerbaycan Ulusal Bilimler Akademisi (ANAS)	2	99	24,75	4	0,29
12	Azerbaycan Bilim Vakfı	1	1	0,25	4	0,29
13	ADA Üniversitesi Veri Analitiği Araştırma Merkezi (CeDAR)	2	6	1,50	4	0,29
14	Kazakistan Cumhuriyeti Hükûmeti	2	40	10,00	4	0,29
15	Kazakistan Cumhuriyeti Bilim ve Yükseköğretim Bakanlığı	2	40	10,00	4	0,29
16	Ulusal Bilim Vakfı (NSF - ABD)	3	34	8,50	4	0,29
17	Bilimi Geliştirme Vakfı (Azerbaycan)	2	30	7,50	4	0,29
18	Anhui Eyaleti Üniversite Disiplinleri Üstün Yetenek Akademik Vakfı	1	7	1,75	4	0,29
19	Dubai İngiliz Üniversitesi	3	15	5,00	3	0,22
20	Hindistan Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Konseyi	2	20	6,67	3	0,22

*HI:H-indeks; AS: Atıf Sayısı; OS: Ortalama Atıf Sayısı; N:Makale Sayısı.

Tablo 10. Azerbaycan Adresli İlgili Alanlarda Üretilen Yayınların Araştırma Alanlarına Göre Dağılımı

#	Araştırma Alanı	HI*	AS*	OS*	n*	%
1	Bilgisayar Bilimleri: Yapay Zekâ	30	4.605	7,38	624	46,22
2	Bilgisayar Bilimleri: Teori ve Yöntemler	16	1.200	2,56	469	34,74
3	Bilgisayar Bilimleri: Disiplinlerarası Uygulamalar	21	2.127	6,22	342	25,33
4	Mühendislik: Elektrik-Elektronik	19	1.507	4,43	340	25,18
5	Bilgisayar Bilimleri: Bilgi Sistemleri	24	2.306	7,12	324	24,00
6	Bilgisayar Bilimleri: Sibernetik	8	268	1,15	233	17,25
7	Telekomünikasyon	11	309	3,15	98	7,25
8	Uygulamalı Matematik	10	269	3,24	83	6,14
9	Yöneylem Araştırması ve Yönetim Bilimi	15	854	11,70	73	5,40
10	Matematik: Disiplinlerarası Uygulamalar	7	161	2,24	72	5,33
11	Otomasyon ve Kontrol Sistemleri	8	305	5,08	60	4,44
12	Mühendislik: Çok Disiplinli	8	246	4,39	56	4,14
13	Bilgisayar Bilimleri: Yazılım Mühendisliği	9	432	8,31	52	3,85
14	Bilgisayar Bilimleri: Donanım ve Mimari	9	396	8,61	46	3,40
15	Bilgi ve Kütüphane Bilimi	7	168	4,20	40	2,96
28	Medikal Enformatik	3	32	4,00	8	0,56

*HI:H-indeks; AS: Atıf Sayısı; OS: Ortalama Atıf Sayısı; N:Makale Sayısı.

Tablo 11. Azerbaycan Adresli Bilgisayar Bilimleri Alanındaki Dokümanların Dergilere Göre Dağılımı (Minimum 6 Doküman)

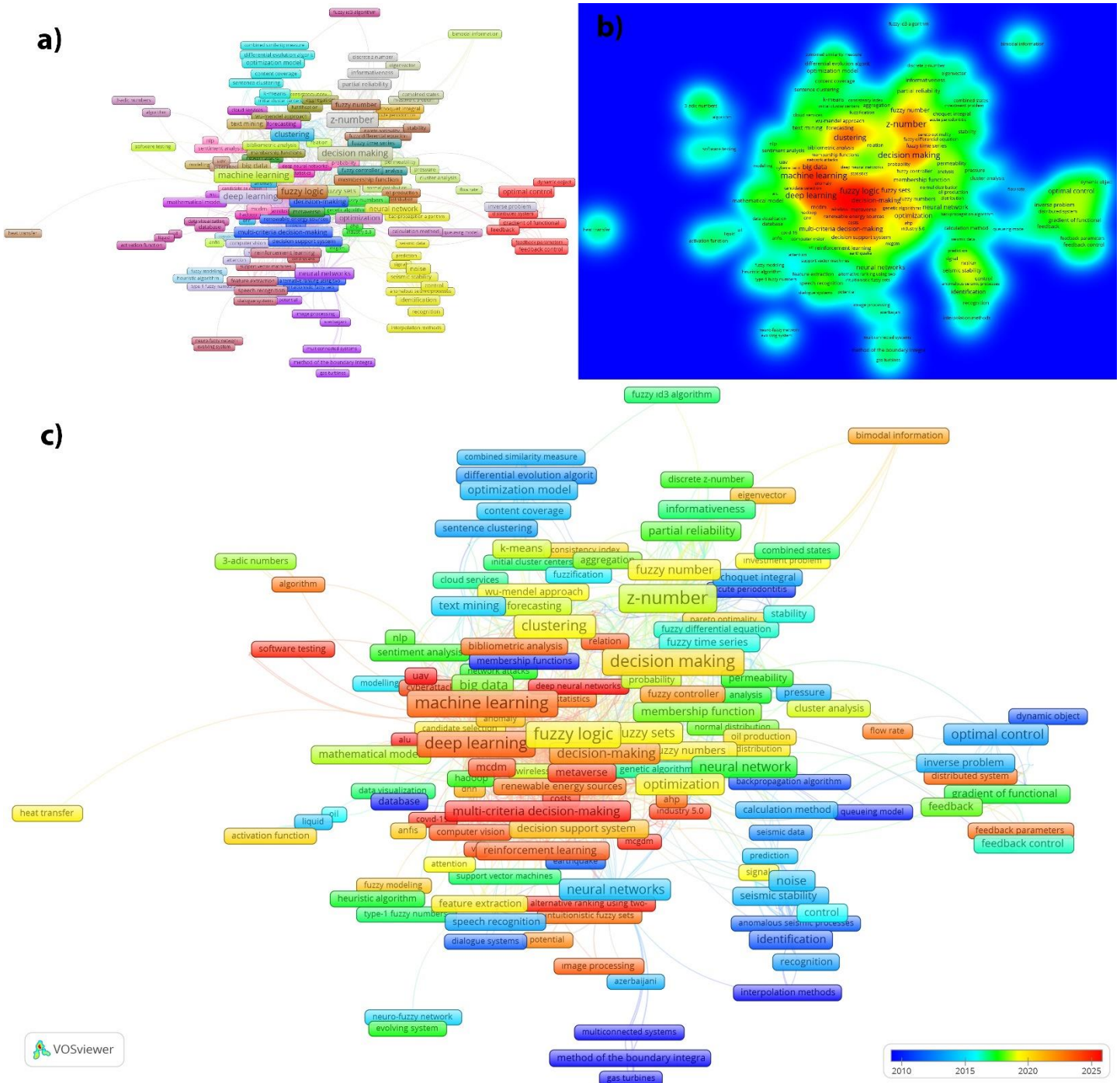
#	Dergi İsmi	SYEF *	Araştırma Alanı	Çeyreklik	n*	% 628
1	Cybernetics and Systems Analysis	0,50	Matematik, Disiplinlerarası Uygulamalar	Q4	51	8,12
2	Expert Systems with Applications	7,60	Bilgisayar Bilimleri, Yapay Zekâ; Mühendislik, Elektrik & Elektronik; Yöneylem Araştırması ve Yönetim Bilimi	Q1	41	6,52
	Engineering Applications of Artificial Intelligence	7,40	Otomasyon ve Kontrol Sistemleri; Bilgisayar Bilimleri, Yapay Zekâ; Mühendislik, Elektrik & Elektronik; Mühendislik, Çok Disiplinli	Q1	37	5,89
	Applied Soft Computing	7,00	Bilgisayar Bilimleri, Yapay Zekâ; Bilgisayar Bilimleri, Disiplinlerarası Uygulamalar	Q1	34	5,41
3	Information Sciences	-	Bilgisayar Bilimleri, Bilgi Sistemleri	Q1	30	4,77
4	Computers Materials Continua	2,00	Bilgisayar Bilimleri, Bilgi Sistemleri; Malzeme Bilimi, Çok Disiplinli	Q3	26	4,14
5	Journal of Computer and Systems Sciences International	0,50	Bilgisayar Bilimleri, Yapay Zekâ; Bilgisayar Bilimleri, Sibernetik; Bilgisayar Bilimleri, Teori ve Yöntemler	Q4	26	4,14
6	IEEE Access	3,70	Bilgisayar Bilimleri, Bilgi Sistemleri; Mühendislik, Elektrik & Elektronik; Telekomünikasyon	Q2	18	2,86
7	Journal of Industrial Information Integration	10,50	Bilgisayar Bilimleri, Disiplinlerarası Uygulamalar; Mühendislik, Endüstri	Q1	13	2,07
8	Artificial Intelligence Review	11,70	Bilgisayar Bilimleri, Yapay Zekâ	Q1	11	1,75
9	Radio Electronics Computer Science Control	0,20	Bilgisayar Bilimleri, Donanım ve Mimari	Q4	11	1,75
10	Soft Computing	3,20	Bilgisayar Bilimleri, Yapay Zekâ; Bilgisayar Bilimleri, Disiplinlerarası Uygulamalar	Q2	10	1,59
11	International Journal of Intelligent Systems	5,90	Bilgisayar Bilimleri, Yapay Zekâ	Q1	9	1,43
12	International Journal of Modern Physics C	1,20	Bilgisayar Bilimleri, Disiplinlerarası Uygulamalar; Fizik, Matematiksel	Q3	9	1,43
13	Computers Industrial Engineering	6,70	Bilgisayar Bilimleri, Disiplinlerarası Uygulamalar; Mühendislik, Endüstri	Q1	8	1,27
14	Fuzzy Sets and Systems	3,10	Bilgisayar Bilimleri, Teori ve Yöntemler; Matematik, Uygulamalı; İstatistik ve Olasılık	Q2	7	1,11

*SYEF: 5 Yıllık Etki Faktörü; n: Makale Sayısı.

Tablo 12. Azerbaycan Adresli Bilgisayar Bilimleri Alanında En Fazla Atıf Alan İlk 20 Makale

#	Makale Başlığı	Dergi	SYEF*	Yazarlar	Yıl	AS*
1	Pythagorean Membership Grades, Complex Numbers, and Decision Making	International Journal of Intelligent Systems	5,90	Yager, RR and Abbasov, AM	2013	1.144
2	Cyber-physical systems and their security issues	Computers in Industry	9,30	Alguliyev, R; Imamverdiyev, Y and Sukhostat, L	2018	266
3	The arithmetic of discrete Z-numbers	Information Sciences	-	Aliev, RA; Alizadeh, AV and Huseynov, OH	2015	221
4	Fuzzy-genetic approach to aggregate production-distribution planning in supply chain management	Information Sciences	-	Aliev, RA; Fazlollahi, B; (...); Aliev, RR	2007	169
5	A new sentence similarity measure and sentence based extractive technique for automatic text summarization	Expert Systems with Applications	7,60	Aliguliyev, RM	2009	157
6	A comprehensive survey and taxonomy of the SVM-based intrusion detection systems	Journal of Network and Computer Applications	6,80	Mohammadi, M; Rashid, TA; (...); Hosseinzadeh, M	2021	139
7	Type-2 fuzzy neural networks with fuzzy clustering and differential evolution optimization	Information Sciences	-	Aliev, RA; Pedrycz, W; (...); Mammadli, S	2011	134
8	The arithmetic of continuous Z-numbers	Information Sciences	-	Aliev, RA; Huseynov, OH and Zeinalova, LM	2016	119
9	Finding compact and well-separated clusters: Clustering using silhouette coefficients	Pattern Recognition	7,60	Bagirov, AM; Aliguliyev, RM and Sultanova, N	2023	100
10	Performance evaluation of density-based clustering methods	Information Sciences	-	Aliguliyev, RM	2009	88
11	On the approximation by single hidden layer feedforward neural networks with fixed weights	Neural Networks	7,90	Guliyev, NJ and Ismailov, VE	2018	87
12	MCMR: Maximum coverage and minimum redundant text summarization model	Expert Systems with Applications	7,60	Alguliev, RM; Aliguliyev, RM; (...); Mehdiyev, CA	2011	87
13	Computational study of the cavity flow over sharp nose cone in supersonic flow	International Journal of Modern Physics C	1,20	Pish, F; Manh, TD; (...); Babazadeh, H	2020	85
14	Towards secure intrusion detection systems using deep learning techniques: Comprehensive analysis and review	Journal of Network and Computer Applications	6,80	Lee, SW; Sidqi, HM; (...); Hosseinzadeh, M	2021	81
15	A powerful meta-heuristic search algorithm for solving global optimization and real-world solar photovoltaic parameter estimation problems	Engineering Applications of Artificial Intelligence	7,40	Duman, S; Kahraman, HT; (...); Aras, S	2022	73
16	Efficient algorithm for big data clustering on single machine	CAAI Transactions on Intelligence Technology	6,70	Alguliyev, RM; Aliguliyev, RM and Sukhostat, LV	2020	70
17	Multiple documents summarization based on evolutionary optimization algorithm	Expert Systems with Applications	7,60	Alguliev, RM; Aliguliyev, RM and Isazade, NR	2013	68
18	COSUM: Text summarization based on clustering and optimization	Expert Systems	3,00	Alguliyev, RM; Aliguliyev, RM; (...); Idris, N	2019	67
19	Approximate Reasoning on a Basis of Z-Number-Valued If-Then Rules	IEEE Transactions on Fuzzy Systems	9,70	Aliev, RA; Pedrycz, W; (...); Eyupoglu, SZ	2017	65
20	A Road towards 6G Communication-A Review of 5G Antennas, Arrays, and Wearable Devices	Electronics	2,60	Ikram, M; Sultan, K; (...); Alqadami, ASM	2022	63

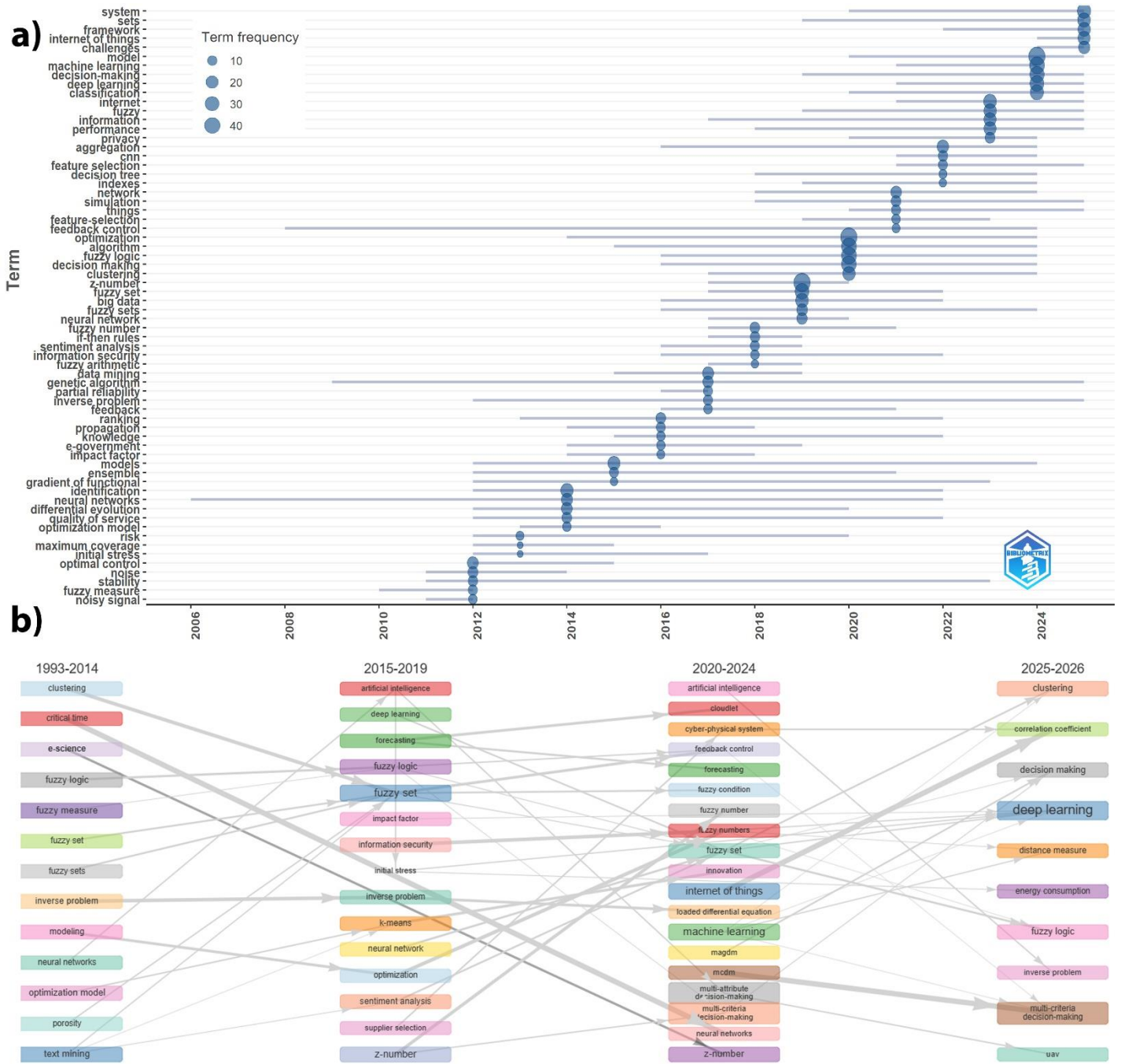
*SYEF: 5 Yıllık Etki Faktörü; n: Makale Sayısı



Şekil 6. Azerbaycan Adresli Yayınlar da Kullanılan Araştırmacı Anahtar Kelimelerinin Eş-oluşum Ağı Analizi (Co-occurrence Network Analysis) (b), Yoğunluk Analizi (Density Analysis) (b) ve Bindirme Analizi (Overlay Analysis) (c)

Bu kelimeler yanında Şekil 7 üzerinde, yapay zekâ - artificial intelligence (n=17), sinir ağları - neural networks (n=17), büyük veri - big data (n=16), veri madenciliği - data mining (n=16), optimizasyon - optimization (n=16), optimal kontrol - optimal control (n=15), bulanık kümeler

- fuzzy sets (n=14), bulut hesaplama/bilişim - cloud computing (n=13), karar-verme - decision-making (n=13), çok kriterli karar verme - multi-criteria decision-making (n=13), sinir ağı - neural network (n=13) ve belirsizlik - uncertainty (n=13), gibi konu başlıkları da öne çıkmaktadır.



Şekil 6. Azerbaycan Adresli Yayınlarda Kullanılan Anahtar Kelimelerinin Zaman İçindeki Trend Konu Analizleri (a) ve Zaman Blokları Analizi (b)

7. TARTIŞMA

WoS adresli literatür incelendiğinde bilgisayar bilimleri ile ilişkili alanları kapsamlı bir şekilde değerlendiren bir araştırmaya rastlanmamıştır. Elbette farklı belirli bir bilgisayar bilimi alanı üzerine veya bilgisayar bilimleri ile ilişkili belirli konu başlıklarında çalışmalara rastlanmıştır (Ilić vd., 2024; Hammouti vd., 2025; Kashaija & Lissah, 2025; Damar vd., 2025). Hatta belirli ülkelerden veya bölgelerden araştırmacıların bilimsel üretkenliği üzerine de araştırmalar mevcuttur (Wainer vd., 2009, Hew vd.,

2021; Zurita vd., 2021). Fakat gerek bilgisayar bilimleri ile ilişkili dokuz alan ile ilgili kapsamlı bir bibliyometrik araştırma veya Azerbaycan'ın bilgisayar bilimleri alanındaki bilimsel üretkenliğini değerlendiren bir araştırmaya literatürde rastlanmamıştır. Küresel olarak bilgisayar bilimleri ile ilişkili literatürde öne çıkan ilk beş ülke şu şekilde sıralanmıştır; ABD (n=1.268.292), Çin (n=1.055.869), Almanya (n=283.201), İngiltere (n=262.051) ve Hindistan (n=258.272). İlgili alanda öne çıkan ilk beş kurum ise yoğunluk sırasına göre; Kaliforniya Üniversitesi Sistemi

(ABD, n=87.410), Çin Bilimler Akademisi (Çin, n=83.644), Ulusal Bilimsel Araştırma Merkezi (Fransa, 73.790), Tsinghua Üniversitesi (Çin, n=43.526) ve Hindistan Teknoloji Enstitüsü Sistemi (Hindistan, n=42.932). Azerbaycan ise bu sıralama içinde 93. sırada yer almıştır ve Azerbaycan'dan en üretken ilk üç kurum ise şu şekilde sıralanmıştır; Azerbaycan Cumhuriyeti Eğitim Bakanlığı Azerbaycan Ulusal Bilimler Akademisi Azerbaycan Ulusal Bilimler Akademisi Kontrol Sistemleri Enstitüsü. Aşağıda Azerbaycan'ın bilimsel üretkenliği çok daha detaylı olarak ele alınmakta ve değerlendirilmektedir.

Azerbaycan'ın benzer nüfusa sahip Avrupa ülkeleri ile kıyasladığımızda durumunun bilgisayar bilimleri ile ilişkili alanda oldukça geride olduğu görülmektedir. Örneğin Avusturya, Portekiz, Yunanistan ve Belçika Azerbaycan gibi on milyon civarında nüfusa sahiptir. Fakat bilgisayar bilimleri ile ilişkili alanlarda Avusturya 52,379 dokümana (21.sıra), Yunanistan 51.155 dokümana (22.sıra), Portekiz 50.214 dokümana (24.sıra) ve Belçika 47.129 dokümana (26.sıra) sahiptir. Bunun yanında benzer sosyoekonomik dokuya sahip ve petrolün ekonomide lokomotif olduğu ülkeler değerlendirildiğinde, Birleşik Arap Emirlikleri (BAE)'nde 20.023 doküman üretildiği (44.sıra), Katar'da 8.049 doküman üretildiği (63.sıra) görülmüştür. Irak (7.459 doküman) gibi son yirmi yılda pek çok iç karışıklığa sahip ülkelerin bile gerisinde olduğu görülmüştür.

İki binli yıllardan sonra Orta ve Uzak Doğu'daki birçok ülke yükseköğretim merkezleri kurmuş ve bunlardan bazıları, yabancı üniversiteleri uluslararası şube kampüsleri kurmaya çekerek hızla büyümüştür (Wilkins, 2010). Arap dünyası, yüksek öğretimdeki artış, bunun özelleşmesi ve uluslararasılaşması ile dikkatlice değerlendirilmesi gereken sessiz fakat çok boyutlu bir devrim geçirmiştir. 1940'ta Orta Doğu ve Kuzey Afrika ülkelerinde sadece 10 üniversite varken, 2000'de bu sayı 140'a, 2007'de ise 260'a çıkmış. Bunların üçte ikisi 1980'lerden sonra kurulmuştur. 2003'te Suudi Arabistan'da 8 üniversite bulunmaktadır. O zamandan 2009'a kadar en az 100 yeni üniversite ve kolej kuruldu ve ülkenin yıllık yükseköğretim bütçesi 15 milyar dolara ulaşmıştır. BAE ve Katar, aynı dönemde 40 yabancı Batılı üniversitenin kampüsünü kurmuştur (Romani, 2009). BAE'deki yükseköğretim programları, özellikle öğretmen yetiştirme programları üzerine yapılan çalışmalar, çağdaş gelişmenin özelliklerine uygun gerçekleştirilmiştir. BAE yükseköğretimini ülkenin ihtiyaçlarına hizmet edecek şekilde dönüştürmüştür. BAE'yi yükseköğretimini küresel arenaya kendisini taşıyacak şekilde inşa etmiştir (Ashour & Fatima, 2016).

Bir başka iyi örnek ise Katar'dır. Katar Devleti, 1971'de İngiltere'den bağımsızlığını kazanmasından 1990'ların sonlarına kadar bölge dışında nispeten bilinmeyen, Arap

Körfezi'nde küçük bir yarımada. Daha önce nadiren görülen bir ölçekte ve hızla gerçekleştirilen iddialı bir eğitim reformu ve geliştirme programı, Katar'ı bağımsızlık döneminde birkaç okul ve hiç üniversitesi olmayan bir ülkeden, kapsamlı bir K-12 sistemine, üç teknik koleje ve 2017 yılında 15 üniversiteye sahip bir ülkeye dönüştürmüştür. Katar üniversitelerinin çoğu Eğitim Şehri'nde yer almakta olup, yabancı eğitimin en iyi yönlerini yerel kurumlarla birleştirmektedir (MacLeod & Abou-El-Kheir, 2017). Katar'ın hidrokarbon tabanlı ekonomiden bilgi tabanlı ekonomiye geçişi, birçok uluslararası şube kampüsüne ve yerli bir üniversite olan Hamad bin Khalifa Üniversitesi'ne ev sahipliği yapan Eğitim Şehri'nin gelişimini hızlandırmıştır (Romanowski vd., 2024). Katar, bilgi toplumuna doğru geçiş yapıyor ve uluslararası eğitim merkezi olmayı hedefliyor. Katar'ın Daimi Anayasası ve 2030 Ulusal Vizyonu, sağlam bir eğitimin teşvik edilmesinde hükümetin rolüne açıkça değinerek, bunu insan, sosyal ve ekonomik kalkınmanın temel itici gücü olarak görmektedir (Ahmed, 2019).

Dolayısı ile küreselde daha güçlü bir Azerbaycan'dan bahsedebilmemiz için bilimsel üretkenlikte daha iddialı bir Azerbaycan'ın inşa edilmesi için ivedi bir şekilde önlemlerin alınması gerekmektedir. Azerbaycan'ın, beş yıllık, on yıllık, otuz yıllık ve elli yıllık ulusal yükseköğretim politikalarının ortaya konulması, bu eğitim politikalarını destekleyecek milli eğitim planlamasının ivedi inşa edilmesi gerekli görülmektedir. Altbach (2014) çalışmasında, araştırma ve analiz üretmek ve üniversite yönetimi için profesyoneller yetiştirmek amacıyla akademik bölümler ve merkezler kurulabildiğini ve devlet kurumları da yükseköğretim hakkında veri üretmekte ve birçok üniversite, yönetim ve planlamada kendilerine yardımcı olmak için kurumsal araştırma bölümleri kurduğunu belirtmiştir. Dolayısı ile yükseköğretim çalışmaları alanı, dünya çapında yükseköğretimin yaygınlaşmasıyla birlikte büyümektedir. Dolayısı ile Azerbaycan ulusal yükseköğretim politikaları içinde yükseköğretim politikalarını düzenleyecek insan kaynağının yetişmesi için kurumlar inşa edebilir.

7.1. Azerbaycan'ın Bilgi ve İletişim Teknolojileri Alanında Güçlü Olduğu Alanlar Üzerine Değerlendirme

Yükseköğretim, üniversitelerin etkili yönetim ve idare için veri ve yorumlama gerektiren karmaşık kurumlar haline gelmesiyle ortaya çıkan bir çalışma alanıdır (Altbach, 2014). Altbach (2009) çalışmasında, yükseköğretimin ulusal ekonomilerin büyümesinde kritik bir unsur olduğuna inanıldığı için artık "yükseköğretimin bilgi ekonomisinde merkezi bir unsur olduğu konusunda evrensel bir kabul" olduğunu belirtmektedir. Daha önce belirli bir toplumun elit üyelerine kültüre erişim sağlamak üzere tasarlanan üniversiteler, artık bilgi ekonomisinin itici güçlerine

dönüşmüştür (Romanowski vd., 2024). Bilgi ekonomilerine ve bilgi toplumlarına doğru kaymayla birlikte, yükseköğretim kurumları sadece geleceğin bilgi işçileri için eğitim ve öğretim merkezleri olarak değil, aynı zamanda bilgi üreten kurumlar olarak da daha da önem kazanmıştır (McKenna, 2014). Ayrıca, giderek daha rekabetçi hale gelen, bilgiye dayalı ekonomide, üniversitelerin öğretim, araştırma ve teknoloji geliştirmenin ötesinde ekonomik kalkınmayı teşvik etmede çeşitli potansiyel rolleri bulunmaktadır (Goldstein & Glaser, 2012). Bu noktada aynı zamanda üniversitelerin odaklandığı alanlar da önemli ve kritik değerde görülebilir. Örneğin bu durum Türkiye’de Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi (Bakınız: <https://www.gidatarim.edu.tr/>) olarak genç bir üniversite olarak verilebilirken, Hollanda için ise 1876 yılında kurulan ve dünyanın en saygın tarım ve gıda üniversitesi olarak öne çıkan Wageningen Üniversitesi ve Araştırma Merkezi (Bakınız: <https://www.wur.nl/>), verilebilir. Azerbaycan’da da benzer bir alan bazlı yapılanma söz konusudur. Fakat

ilgili üniversitelerin uluslararası işbirliklerinde ve bilimsel üretkenliklerinde özellikle bilgisayar bilimleri ile ilişkili alanlar için problemler görülmektedir.

Literatürde Azerbaycan adresli bilgisayar bilimleri alanlarındaki kurumların güçlü olduğu noktalar; bulanık mantık (fuzzy logic), z-sayılar (z-number), belirsizlik modelleme, optimizasyon ve karar verme sistemleri ve yapay zekâ ve makine öğrenmesi şeklindedir. Fakat temel veri bilimi altyapısı (veri yönetimi, istatistiksel öğrenme), Siber güvenlik, blokzincir, nesnelerin interneti, modern yapay zekâ trendleri (ör. pekiştirmeli öğrenme-reinforcement learning, açıklanabilir yapay zekâ-explainable AI, graf öğrenme-graph learning) konuları gelişmeye açık alanlar olarak ortaya çıkmıştır. İlgili alanlarda Azerbaycanlı araştırmacıların az yoğunlukta çalışmış oldukları görülmüştür. Bunun yanında araştırmacıların yoğunlukla çalıştığı altı konu başlığı ortaya çıkmıştır. İlgili başlıklar Tablo 13 üzerinde ifade edilmektedir.

Tablo 13. Bilgisayar Bilimleri Alanındaki Azerbaycan Adresli Araştırmaların Yoğun Odaklandığı Çalışma Alanları

#	Ana Tema	Öne Çıkan Anahtar Kelimeler	Yorum
1	Yapay Zekâ ve Öğrenme	machine learning, deep learning, neural networks (makine öğrenimi, derin öğrenme, sinir ağları)	Uygulama odaklı, modelleme ağırlıklı
2	Fuzzy ve Z-number Sistemleri	fuzzy logic, z-number, fuzzy set (bulanık mantık, z-sayısı, bulanık küme)	Azerbaycan’ın en ayırt edici güçlü alanı
3	Optimizasyon ve Algoritmalar	optimization, algorithm, genetic algorithm, differential evolution (optimizasyon, algoritma, genetik algoritma, diferansiyel evrim)	Hesaplamalı zekâ ve modelleme temelli
4	Karar Verme ve Çok Kriterli Karar Verme	decision-making, TOPSIS, aggregation (karar verme, TOPSIS, toplama)	Endüstriyel uygulamalara odaklı
5	Veri, Ağ ve Güvenlik Teknolojileri	big data, IoT, blockchain, cloud, security (büyük veri, IoT, blok zinciri, bulut, güvenlik)	Yeni ama büyüyen alan
6	Diğer Uygulama Konuları	system design, performance, management (sistem tasarımı, performans, yönetim)	Model ve uygulama çerçeveleri

Yapay zekâ & akıllı sistemler konusunda, yapay zekâ yöntemleri (özellikle derin öğrenme, sinir ağları, makine öğrenmesi) ile veri sınıflandırma ve tanıma işlemlerine yoğun ilgi görmüştür. Azerbaycan araştırmacıları son yıllarda özellikle veri sınıflandırma (Guo vd., 2024; Suleymanov vd., 2020; Mou vd., 2025; Nasibov & Tunaboylu, 2010), desen tanıma (Nasiboglu vd., 2019), optimizasyon (Melikov & Mekhbalyeva, 2019; Jovanovic vd., 2025; Lee vd., 2025; Adegboye vd., 2025) ve öğrenen sistemler (Talal vd., 2025; Ajibade vd., 2024; Saeedvand vd., 2021) üzerinde yoğunlaşmış durumdadır.

Bu durumun küresel literatür ile benzerlik gösterdiği ifade edilebilir. Bunlara ek olarak, bulanık (fuzzy) & belirsizlik (uncertainty) modelleme konusunda ise, Azerbaycan’ın özellikle belirsizlik modelleme ve bulanık mantık konularında güçlü bir geleneğe sahip olduğunu ortaya

koyuyor (Arisoy vd., 2025; Vimala vd., 2025). Z-sayılar (Z-number) teorisi (Lotfi Zadeh’in kavramının genişletilmiş versiyonu) Azerbaycan araştırmalarında marka niteliğinde bir uzmanlık alanı haline gelmiştir (Aliev vd., 2015; Moslem, 2025). Bu temada yapılan yayınlar, Azerbaycan’ın uluslararası görünürlüğünü artıran en ayırt edici alanlardan biridir. Fakat bu çalışmaların modern yapay zekâ yaklaşımlarıyla entegrasyonu (örneğin bulanık derin öğrenme - fuzzy-deep learning, bulanık sinirsel sistemler - fuzzy-neural systems) henüz sınırlıdır.

Optimizasyon & hesaplamalı zekâ konusu, Azerbaycan araştırmalarında merkezi bir rol oynamaktadır. Bu durumun üretim planlama, enerji sistemleri, ağ optimizasyonu veya karar destek sistemleri gibi uygulamalara dayandığı ifade edilebilir. Bu alanın önemli olmasının bir diğer nedeni ise, Azerbaycan, Sovyetler Birliği’nin parçasıyken matematik, uygulamalı matematik ve optimizasyon alanları stratejik

bilimler olarak görülmektedir. Yöneylem araştırması, doğrusal/doğrusal olmayan optimizasyon, kontrol teorisi gibi alanlar askeri, enerji ve sanayi planlaması için kritik değerdedir. Bu alanlarda yetişen akademisyenler, Sovyet sonrası dönemde çalışmalarını bilgisayar bilimleri çatısı altında sürdürmüşlerdir (Abilov & Isayev, 2015; Mackay, 1964; Gzoyan vd., 2015). Dolayısıyla optimizasyon, Azerbaycan'da doğal bir gelişme alanına sahip olmuştur. Bunun yanında, Azerbaycan'ın petrol ve doğalgaz odaklı ekonomisi de bilgisayar bilimleri alanında üretim optimizasyonu, lojistik ve kaynak planlama, rezerv modelleme ve karar destek sistemlerinin üniversite sanayi işbirliği ile de pekişerek literatürü şekillendirdiği ifade edilebilir (Alguliyev vd., 2022; Aliev vd., 2007; Yang vd., 2025).

Karar ve değerlendirme sistemleri (decision & evaluation systems) konusu ise çok kriterli karar verme, TOPSIS gibi yöntemlerle seçim, değerlendirme, sıralama problemlerine odaklanmaktadır. Genellikle bulanık mantık veya optimizasyon yöntemleriyle birleştirilerek uygulanmaktadır. Azerbaycan araştırmacıları karar destek sistemleri geliştirmede aktiftir. Özellikle mühendislik, tedarik zinciri ve üretim planlama alanlarında bu uzmanlıktan bahsedilebilir. Bu, "bilgisayar bilimleri + endüstri mühendisliği" kesişiminde güçlü bir uzmanlık oluşturmuştur. Araştırma alanları arasında öne çıkmaktadır (Alguliyev vd., 2020; Mahmudova, 2020).

Veri, Ağ ve Güvenlik (Data, Networks & Security) alandaki yayın yoğunluğu (Hossein-zadeh vd., 2021; Al-Hchaimi vd., 2025; Kalejahi vd., 2021; Chen vd., 2025) son yıllarda artmış olsa da hâlâ yapay zekâ ve bulanık tabanlı araştırmalara göre oldukça düşüktür. Azerbaycan'ın siber-fiziksel sistemler, akıllı şehirler, güvenli nesnelerin interneti (IoT) uygulamaları gibi gelecek odaklı konularda gelişmeye açık olduğu ifade edilebilir. Uygulama ve yöntemsel çalışmalar konusunda ise, sistem tasarımı, yönetim sistemleri, çerçeve geliştirme ve metodolojik zorluklar, öne çıkmaktadır. Azerbaycan araştırmacıları yaptıkları araştırmalarda, teorik modelleri pratik senaryolara (örneğin üretim yönetimi, sistem performansı, karar destek platformları) uyarlamakta oldukça aktif görülmektedir.

7.2. Azerbaycan'ın Tarihsel Süreç İçerisinde Geçirdiği Yükseköğretimdeki Dönüşüm ve Sürecin Bilimsel Araştırmaya, Bilim Politikalarına Etkisinin Değerlendirmesi

Azerbaycan'da eğitim yönetimi yerel yönetimlerin de etkin olduğu merkezi bir yönetim anlayışı ile sürdürülmektedir. Eğitim yönetiminin yasal dayanakları; Anayasa, Tahsil Kanunu (Eğitim Kanunu), Esasname (Tüzük), Nizamname

(Yönetmelik) olarak görülmektedir. Bunlardan Anayasa ve Eğitim Kanunu, Yeni Cumhuriyetle birlikte çıkarılarak kabul edilmiştir. Ülkedeki tüm örgün eğitim kurumları bu metinlerde belirlediği amaçlar doğrultusunda faaliyet gösterirler (Ergün, 1997). Araştırma alanı olan Azerbaycan'da nüfusun eğitim durumunun tarihsel süreç içerisinde çok fazla değişime uğradığı bilinmektedir. Özellikle Sovyetler Birliği'nin çöküşünden sonra tüm sektörler gibi, Azerbaycan eğitimi de çok zor bir durumla karşılaşmıştır. Ülkedeki ağır ekonomik durum ve Ermenistan ile süren savaş, doğal olarak eğitimi de olumsuz etkilemiştir. Yani, savaşlar, göçler ve 20. yüzyılda 4 defa alfabe değişikliği Azerbaycan nüfusunun eğitim durumunu çeşitli dönemlerde olumsuz etki yapmıştır (Seferov & Akkuş, 2005). Tüm bu yaşanan gelişmelerin Azerbaycan için küresel literatürdeki etkisine olumsuz etki oluşturduğu ifade edilebilir.

Öğrenci hareketliliği, Azerbaycan'daki yükseköğretim politikasının öncelikli alanlarından biridir. Şu anda, yabancı hükümetlerle çeşitli ortak programlar aracılığıyla desteklenen yaklaşık bin öğrenci yurt dışında eğitim görüyor. Bunların çoğu Türkiye ve Rusya'da eğitim görmektedir (Mustafayev, 2008). Fakat bilgisayar bilimleri alanında bu konuda dünyanın önde gelen ülkelerden birisinin de artık Çin olduğu görülmektedir. Özellikle son yıllarda yapay zekâ konusunda Çin'den üniversitelerin tüm diğer bilgisayar bilimleri alanında olduğu gibi öncü kurumlara sahip olduğu görülmektedir. Bu noktada Azerbaycan'ın Rusya, Çin, ABD ve İngiltere gibi ülkeler yanında Çin ve Hindistan'ı da yurtdışı eğitim konusunda daha fazla odaklanması gerektiği ortadadır. Tıpkı diğer ülkeler ile gerçekleştirilen ortak üniversite yapılanmasının Çin ve Hindistan ile de ivedi bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Kaldı ki Azerbaycan ile Çin arasında bilimsel işbirliği yapabilmek için pek çok neden söz konusudur. Örneğin, Azerbaycan, Çin'in Kuşak ve Yol Girişimi açısından kritik bir ülkedir. Ayrıca, Çin, son yıllarda bilimsel işbirliğini bir yumuşak güç olarak kullanmaktadır (Domingues & Neto, 2018; Dugue-Nevers, 2017). Bu noktada ortak bilimsel projeler, ortak laboratuvarlar ve ortak doktora programları bu işbirliklerine örnek olabilir. Bunun yanında, Azerbaycanlı öğrencilerin Çin'de Yüksek lisans ve doktora yapması, Çin devlet burslarından yararlanması, kolaylaştırılabilir.

Azerbaycan ve Türkiye'nin eğitim ilişkilerinin tarihi 1905'lere kadar uzanmaktadır. Bu tarih Hacı Zeynalabdin Tagiyev'in Balahane mektebine Osmanlıdan öğretmen getirmesiyle başlamıştır. Bu süreç Azerbaycan'ın Türkiye eğitim sisteminin yanı sıra, dil ve kültür bütünleşmesine vesile olmuştur. 1917- 1920 yıllarında Osmanlı'dan getirilen öğretmen sayı 300'ü geçmiştir (Çelik,1996; Mammadova vd., 2023). 1991 yılından sonra Azerbaycan'ın bağımsızlığını kazanmasıyla bu eğitim ilişkileri yeniden oluşturulmaya

başlamıştır (Mammadova vd., 2023). Azerbaycan ve Türkiye arasında kadim bir dostluk ve kardeşlik söz konusudur. Bu durum Azerbaycan'ın küresel ağlardaki bilimsel üretiminde de görülmüştür. Elbette bu durum iki ülke arasında bilgisayar bilimleri ile ilişkili ortak merkez ve araştırma iş birliklerinin artırılması ile çok daha iyi noktaya getirilebilir. Zira Türkiye'nin de nüfus ve tarihsel birikimine göre bulunduğu 21. sıra yeterli değildir.

7.3. Azerbaycan'ın Bilişim Teknolojileri Alanındaki Üretkenliğinin Dergilerin Odaklandığı Araştırma Alanları ile Azerbaycan Adresli Bilimsel Yayıncılık Faaliyetlerinin Değerlendirilmesi

Azerbaycan'da bilişim teknolojileri alanında bilimsel yayıncılık, özellikle Azerbaycan Bilim ve Eğitim Bakanlığı İnfomasiya Texnologiyaları İnstitutu (Azerbaycan Bilim ve Eğitim Bakanlığı Bilgi Teknolojileri Enstitüsü) ve çeşitli üniversiteler tarafından yürütülmektedir. Bu alanda öne çıkan dergiler arasında Applied and Computational Mathematics, Problems of Information Technology, Problems of Information Society, Azerbaijan Journal of Mathematics, Proceedings of the Institute of Applied Mathematics, Journal of Modern Technology and Engineering, Advanced Mathematical Models & Applications yer almaktadır. Bu yayın organları, bilgisayar bilimi, yazılım mühendisliği, ağ teknolojileri ve bilgi toplumunun dijital dönüşümü gibi güncel konuları kapsamaktadır. Ayrıca, matematik ve uygulamalı matematik dergileri de bilişim teknolojileri ile ilgili teorik ve uygulamalı çalışmalara platform sağlamaktadır. Azerbaycan'da bu dergiler aracılığıyla bilgisayar bilimleri ile ilişkili alanlarda hem ulusal hem de uluslararası düzeyde bilimsel bilgi üretimi desteklenmekte ve akademik iş birlikleri teşvik edilmektedir.

Azerbaycan adresli bilgisayar bilimleri ile ilişkili dergilerin araştırma alanlarını incelediğimizde toplamda üç ana kümeye ayrılan bir profil görülmektedir. Bunlar sırasıyla; bilgisayar bilimleri odaklı dergiler, mühendislik ve uygulamalı sistemler, ve bilgisayar bilimleri dışı veya disiplinlerarası alanlar, şeklindedir. Bilgisayar bilimleri odaklı dergiler, çekirdek alan olarak ifade edilebilir ve genel temalar şu şekildedir: Yapay zekâ, bilgi sistemleri, bilgisayar teorisi, donanım, siber sistemler). Tüm yayınların %57'si doğrudan bilgisayar bilimleriyle ilişkilidir.

Mühendislik ve uygulamalı sistemler için genel temalar, endüstri mühendisliği, kontrol sistemleri, elektrik-elektronik mühendisliği, şeklindedir ve tüm yayınların %20'si mühendislik uygulamalarıyla kesişmektedir. Bu durum, Azerbaycan'daki bilgisayar bilimleri araştırmalarının uygulamaya dönük karakter taşıdığını göstermektedir. Yani temel algoritma geliştirmeden

ziyade, endüstriyel optimizasyon, üretim planlama, kontrol sistemleri, enerji modelleme gibi alanlarda yoğunluk vardır.

Bilgisayar bilimleri dışı veya disiplinlerarası alanlar için genel temalar, matematik, fizik, kimya, biyoinformatik, şeklindedir. Yaklaşık %23'lük bir kısmı bilgisayar bilimi dışı veya disiplinlerarası yayınlar oluşturmaktadır. Endüstriyel Uygulamalar için Computers & Industrial Engineering, Engineering Applications of Artificial Intelligence gibi dergilerde yayınlara rastlanmıştır ve bu durum Azerbaycan araştırmalarının pratik odaklı olduğunu göstermektedir. İşlenen konularda matematiksel modelleme ve Z-Sayılar (Z-Number) ve bulanık teori (fuzzy theory) konularının öne çıktığını ortaya koymuştur. Bu durum da Azerbaycan araştırmacılarının teorik altyapısı güçlü olduğunu göstermektedir. Bu ifadeyi Cybernetics and Systems Analysis'daki yayın yoğunluğu sayısı da desteklemektedir. Fakat genel olarak alan değerlendirildiğinde, temel bilgisayar bilimleri (algoritmalar, sistem yazılımı, ağ güvenliği, veri tabanları) alanlarında belirgin bir eksiklik vardır.

Yayıncılık faaliyetleri ve üniversitelerin doğrudan odaklanabileceği alanlar Azerbaycan'ın petrol ve doğalgaz konusundaki zenginlikleri ve küresel teknolojik gelişmeler değerlendirildiğinde, yapay zekâ, bilgisayar bilimleri, enerji teknolojileri ve malzeme bilimi alanları ülkenin doğrudan odaklanabileceği araştırma alanları olabilir. Bu alanlara odaklanan yeni üniversitelerin inşası ve bu alanda yetişmiş ulusal ve uluslararası araştırmacıların bu üniversitelere davet edilmesi de Azerbaycan'ın küresel teknolojik gelişmelere daha hızlı entegre olmasını kolaylaştıracağı düşünülmektedir. Kaldı ki Azerbaycan optimizasyon, hesaplama zeka, kontrol teorisi ve uygulamalı matematik güçlü yanlarıdır.

7.4. Azerbaycan'ın Bilişim Teknolojileri Alanındaki En Yoğun Atıf Alan Araştırmaların Değerlendirilmesi

Araştırmamızda Azerbaycan adresli en yoğun atıf alan makaleler değerlendirildiğinde, genel olarak dört ana tema ortaya çıkmıştır: Matematiksel modeller ve yöntemler, makine öğrenimi ve yapay zekâ, güvenlik ve saldırı tespit sistemleri, ve optimizasyon ve veri analizi. Matematiksel modeller ve yöntemler, sayı teorisi, matematiksel modelleme ve karar verme süreçleri üzerine odaklanmaktadır (Yager et al., 2013; Aliev vd., 2015; Aliev vd., 2016a; Aliev vd., 2016a). Z-sayılar, karar destek sistemleri ve belirsizlikle başa çıkma süreçlerinde kullanılır. Bilgisayar bilimlerinde, özellikle yapay zekâ, belirsizlik yönetimi ve karmaşık veri analizleri gibi alanlarda kritik bir rol oynar. Z-sayılar'ın kullanımı, belirsiz ve eksik verilerle çalışırken daha esnek ve doğru tahminler yapılmasını sağlar. İkinci ön plana çıkan başlığımız, makine öğrenimi ve yapay

zekâdır ve yapay zekâ ve makine öğrenimi yöntemlerini, özellikle bulanık mantık ve sinir ağları ile birleştirerek gerçek dünyadaki problemleri çözmeye odaklanmaktadır (Aliguliyev, 2009a; Aliev vd., 2011; Lee vd., 2021a; Alguliev vd., 2013; Alguliev vd., 2019). Bu konular, özellikle doğal dil işleme, görüntü işleme, saldırı tespiti ve optimizasyon alanlarında makine öğrenimi tekniklerinin gelişmesi açısından oldukça kritiktir. Bulanık mantık ve derin öğrenme, belirsiz verilerle çalışmayı ve yüksek boyutlu veriler üzerinde etkili modelleme yapmayı sağlar. Ayrıca, veri madenciliği ve metin özetleme gibi uygulamalar, endüstriyel ve ticari veri analizi için vazgeçilmez araçlardır. Üçüncü öne çıkan başlığımız ise, Güvenlik ve Saldırı Tespit Sistemleri'dir ve siber güvenlik ve saldırı tespiti üzerine yoğunlaşan çalışmalar içermektedir (Alguliyev vd., 2018; Mohammadi vd., 2021; Lee vd., 2021a). Bu alandaki çalışmalar, siber güvenlik ve sistem güvenliği konusunda daha gelişmiş, etkin tespit ve müdahale yöntemleri geliştirilmesine olanak tanır. Bilgisayar bilimlerinde güvenlik, özellikle IoT, endüstriyel sistemler, bulut hesaplama/bilişim ve veri gizliliği gibi kritik alanlar için oldukça önemlidir. Derin öğrenme ve destek vektör makineleri, ağlar ve sistemler üzerindeki olası tehditleri daha hızlı ve doğru tespit etmede kullanılmaktadır.

En yoğun atıf alan eserler içinde öne çıkan sonuncu konu başlığımız ise optimizasyon ve veri analizi'dir ve verilerin analiz edilmesi ve çeşitli optimizasyon tekniklerinin kullanılması ile ilgilidir (Aliev vd., 2007; Bagirov vd., 2023; Aliguliyev, 2009b, Duman vd., 2022; Alguliyev vd., 2020). Optimizasyon ve veri madenciliği alanındaki bu çalışmalar, büyük veri analizi, endüstriyel optimizasyon, ve lojistik yönetimi gibi önemli sektörler için güçlü araçlar sunar. Genetik algoritmalar, kümelenme ve meta-sezgisel arama yöntemleri, veri analizi, kaynak dağılımı, planlama ve optimizasyon problemleri gibi geniş uygulama alanlarında etkili çözümler sunar. Ayrıca, büyük veri kümeleri üzerinde analiz yapmak için geliştirilen algoritmalar, verinin verimli işlenmesi ve anlamlı sonuçlar çıkarılması açısından kritik öneme sahiptir.

Bir diğer noktada da sağlık bilişimi alanının ilgili bilgisayar bilimlerinde gelişmeye en açık alan olarak ortaya çıkmasıdır. Bu alan toplum sağlığı ve refahı için oldukça önemli bir alandır. Ayrıca küresel bağımlılığı da tıp alanında azaltmaya dönük pek çok katma değerli girişim bu alanda gerçekleştirilebilir. Bunun yanında fizik ve matematik tabanlı disiplinlerdeki yayınlar bilgisayar bilimiyle entegrasyon açısından güçlü olsa da bilgisayar mühendisliği veya bilgi teknolojileri yönü zayıf kaldığı ifade edilebilir.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma Azerbaycan'ın bilgisayar bilimleri ile ilişkili,

Bilgisayar Bilimi, Yapay Zekâ, Bilgisayar Bilimi, Sibernetik, Bilgisayar Bilimi, Donanım ve Mimari, Bilgisayar Bilimi, Bilgi Sistemleri, Bilgisayar Bilimi, Disiplinlerarası Uygulamalar, Bilgisayar Bilimi, Yazılım Mühendisliği, Bilgisayar Bilimi, Teori ve Yöntemler, Sağlık Bilişimi, Bilgi Bilimi ve Kütüphane Bilimi olmak üzere dokuz alandaki bilimsel üretkenliğini çok boyutlu bir yaklaşımla ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, sadece akademik camia için değil, aynı zamanda bilim politikaları geliştiren karar vericiler için de önemli ipuçları barındırmaktadır. Gelecekte bilgisayar bilimler alanında daha güçlü akademik bağların kurulması ve bilgisayar bilimleri gibi kritik ve çok değerli bir alanda daha başarılı olunması için oldukça önemli bilgiler ve bulgular içermektedir.

Azerbaycan hükümeti, eğitim ve bilim alanında reformlara gitmeyi ve Ar-Ge yatırımlarını artırmayı hedeflemelidir. Bu bağlamda daha fazla iş birliği, özellikle Türk Dünyası ile yapılan projeler ve uluslararası ortaklıklar, araştırma fonlarının artmasına yardımcı olabilir. Azerbaycan'daki araştırma fonları giderek büyüyen bir potansiyele sahip olmakla birlikte, daha fazla uluslararası iş birliği ve altyapı yatırımları gerekmektedir. Bilimsel araştırmalar, özellikle yerel ihtiyaçları karşılamak için hayati bir öneme sahiptir, ancak bu alanın daha sürdürülebilir hale gelmesi için daha fazla yatırım ve sistematik destek sağlanması gerekmektedir.

Bilgisayar bilimleri alanında araştırma alanları arasında gelişim konusunda bir dengesizlik söz konusudur. Özellikle sağlık bilişimi alanında yıllar içinde sadece sekiz doküman üretilebilmiştir ki bu durum sağlık bilişimi gibi kritik ve değerli bir alan için oldukça düşündürücüdür. Tüm bunlara ek olarak, tıp bilişimi ve görece zayıf kalan diğer alanlarda daha iyi olabilmesi için atabileceği adımlar, hem teknolojik altyapının güçlendirilmesi hem de eğitim, araştırma ve uluslararası işbirliği alanlarında yapılacak iyileştirmeleri içermektedir. Tıp bilişiminin Azerbaycan'da gelişmesi için, tıp fakülteleri ve bilgisayar mühendisliği bölümleri arasında daha fazla işbirliği kurarak, interdisipliner eğitim programları oluşturulabilir. Yüksek lisans ve doktora düzeyinde, sağlık bilgi sistemleri, elektronik sağlık kayıtları, tıbbi veritabanları, yapay zekâ ve makine öğrenmesi gibi konularda zorunlu dersler konulabilir. Kısa süreli kurslar ve sertifika programları, tıbbi bilişimdeki temel becerilere sahip ve hali hazırda faaliyette olan profesyonellerin gelişimini hızlandırabilir. Bunun yanında, Azerbaycan Türk dünyasını da işin içine sokarak, tıbbi bilişim alanında güçlü AR-GE çalışmaları yaparak, dünyadaki gelişmeleri takip edebilir ve yenilikçi çözümler üretebilir. Bu sayede bölgede sağlık bilişimi alanında öncü bir güç haline gelebilir. Kaldı ki diğer Türk dünyası ülkelerinde de gerek bilgisayar bilimleri ile ilişkili diğer sekiz alan gerekse tıp bilişimindeki bilimsel üretkenlik oldukça azdır. Bu ülkeler küresel sıralamada

oldukça geride kalmışlardır.

Bunun yanında üniversiteler toplum ve sanayi ile örtüşerek yapay zekâ uygulamasına dönük araştırmalardan ziyade yapay zekâ alt yapısının gelişimine dönük projelerin oluşturulmasına ve bu yönde araştırmalara yönelmelidir. Bunun yanında Cybernetics and Systems Analysis gibi Q4 dergilerdeki yoğunluk azaltılarak, Q1-Q2 dergilere geçiş hedeflenmelidir. Bu noktada yükseköğretim politikalarını yürütenler tarafından çeşitli teşvikler ortaya konulabilir. Q1 dergilerde ortalama 10-15 yayın artışı bile Azerbaycan'ın dünya sıralamasında ciddi yükseliş yaratır ve alanda Azerbaycan'dan kurum ve araştırmacıların bilinirliğini çok daha fazla artıracaktır. Ayrıca, bilgisayar bilimleri ile biyoteknoloji, enerji mühendisliği, malzeme bilimi, tıp gibi alanlarda ortak yayınlar teşvik edilmesi de oldukça önemli görülmektedir. Yapay zekâ konulu çalışmalarda genetik algoritmalar ve bulanık sistemlerin ötesine geçilerek derin öğrenme, pekiştirme öğrenimi (reinforcement learning), açıklanabilir yapay zekâ (explainable AI) gibi modern tekniklerde daha fazla araştırma gerçekleştirilmelidir. Bunların yanında Endüstriyel yapay zekâ uygulamaları yanında ve bu yöndeki gelişmelere koruyarak veri güvenliği, endüstri 4.0, siber-fiziksel sistemler gibi temalarda daha fazla araştırmaya yer vermek hem alanın gelişimine hem de bilişim teknolojileri konusunda sektörün gelişmesine destek olacağı düşünülmektedir.

Azerbaycan'ın diğer kendisine benzeyen petrol zengini Katar ve BAE gibi ülkeler ile durumunu değerlendirdiğimizde Azerbaycan'ın yükseköğretim politikaları konusunda geride kalmasının birkaç temel nedeni bulunmaktadır. Katar ve BAE, petrole ve doğal gaz kaynaklarına sahip ülkeler olarak yüksek mali kaynaklara sahiplerdir. Bu ülkeler, elde ettikleri bu gelirlerle büyük yatırımlar yapabilmiş, eğitim sektörünü modernize edebilmiş ve dünyadaki en iyi üniversiteleri ülkelerine çekebilmişlerdir. Ayrıca bu konuda iki binli yıllardan sonra ulusal bir eğitim politikası gütmüşlerdir. Katar ve BAE, yükseköğretim sistemlerini uluslararası standartlara uygun hale getirmek için büyük yatırımlar yapmış ve kendi üniversitelerini globalleşme sürecine dahil etmiştir. BAE ve Katar, küresel anlamda eğitimde yenilikçi ve rekabetçi olmak amacıyla batı tarzı eğitim sistemlerine yakınlaşmışlardır. Eğitim alanındaki reformlar, genellikle Batı'dan gelen model ve ideallerle şekillenmiştir. Azerbaycan'da petrol ve gaz zengini bir ülke olsa da bu konuda oldukça geridedir. Azerbaycan'ın ekonomisi, enerji sektörüne fazla bağımlıdır ve bu durum, yükseköğretim gibi diğer alanlara yapılan yatırımları sınırlamaktadır. Aslında bu durum yükseköğretim kurumları sayesinde aşılabılır. Doğru alanlara odaklanmış ve iyi yapılandırılmış beş, on ve otuz yıllık stratejik yükseköğretim politikaları ile

Azerbaycan gelecekte çok daha iyi yerlere gelebilecektir.

Azerbaycan'ın bilgisayar bilimleri ile ilişkili dergi yayıncılığına da önem vermesi gerektiği bu alanda uluslararası kongrelere daha fazla ev yapması gerektiği de ayrıca ifade edilebilir. Yayıncılık faaliyetleri için uzun soluklu ve özenli bir çalışma yürütülmesi gerektiği ifade edilebilir. Damar ve Aydın (2021) bu konuda dergilerin uluslararası dizinlerde taranması için ilgili dergi yöneticilerinin inisiyatif alması ve bu doğrultuda çalışması gerekmektedir. Bu sürecin uzun soluklu bir süreç olduğu unutulmamalı ve sonuçtan çok kalitenin arttırılmasına odaklanılmalıdır. Bilimsel indeks editörleri, taranmak için başvuruda bulunan dergilerin kurallarının yapısına, görev paylaşımına, makalelerin kalitesine, atıf miktarına, mizanpaj düzeninden, etik ve akademik ilkelere riayet edilmesi gibi geniş bir kapsamda değerlendirme yapmaktadır. Farklı dillerde yayın kabul edilen dergilerde dil editörünün bulunması, çok farklı alanlarda yayın kabul edilenlerde bu alanların uzmanı olana alan editörlerinin aktif görev alması ve hakemlik süreçlerinin sağlıklı yürütülmesine kadar birçok konu dikkate alınmaktadır (Damar & Aydın, 2021). Ayrıca ulusal veya uluslararası ilişkilerin gelişmesine ve bilimsel iş birliğinin gelişimine dönük öğrenci hareketliliğinin geliştirilmesi ve izlenmesi (Damar, 2022b; Yusoff & Ibrahim, 2022), yükseköğretimde eğitim ve öğrenci memnuniyetinin artırılmasına dönük çalışmaların yapılması (İkiz vd., 2017; Özdağoğlu vd., 2020), ülkeler arası iş birliğine (Luukkonen vd., 1993; Damar, 2022c; Guerrero Bote vd., 2013), belirli bir network üzerindeki yayıncılık faaliyetlerinin izlenmesine kadar (Gazni vd., 2012; Damar vd., 2022c) yükseköğretim politikaları açısından pek çok faaliyette bulunulabilir.

Azerbaycan adresli araştırmacıların Q4 dergilerinde yayın oranı oldukça yüksektir. Bu durum aslında yapılan yayınların uluslararası yayılımı ve alan araştırmacıları tarafından Azerbaycan adresli araştırmaların bilinirliğini, uluslararası görünürlüğü sınırlamaktadır. Fakat bu sayı artırılsa ve bilgisayar bilimleri ile ilişkili alanlarda Q1 veya Q2 dergilerdeki yayınlara Azerbaycan hükümeti daha fazla destek verse alandaki ve gelişme hızlanabilir. Sonuç olarak, Azerbaycan'ın bilgisayar bilimlerinde araştırma üretkenliği yüksek, ancak araştırma yönelimi uygulamalı ve matematiksel ağırlıklıdır. Temel bilgisayar bilimi altyapısında (örneğin sistem yazılımı, veri güvenliği, teorik bilgisayar bilimi) kapasite artırımı ve yayın kalitesinde (Q1-Q2 dergiler) yükselme hedeflenmelidir. Alanda öne çıkan araştırmacıların laboratuvar veya araştırma merkezleri kurmaları desteklenmeli, bu merkezlere yurtdışından alanda öne çıkan araştırmacılar davet edilerek Azerbaycanlı öğrencilerin yetiştirilmesine önem verilmelidir. Ayrıca Azerbaycanlı araştırmacıların lisans, yüksek lisans, doktora veya doktora sonrası eğitimleri ilgili alanda desteklenmelidir. Araştırmacıların yurtdışı kalma istekleri

konusunda katı davranılmamalı gerekirse kalmaları yönünde olumlu geri bildirimde bulunulmalıdır. Fakat bu kalma izni için Azerbaycan adresli araştırmacılar ile ortak iş birliği konusunda olumlu katkılarının olacağına dair bağlayıcı noktalar ortaya konulmalıdır. Bu sayede ilgili alanda uluslararasılaşma çok daha hızlı gerçekleşecektir.

YAZARLARIN KATKILARI / AUTHORS' CONTRIBUTIONS

Tüm yazarlar makalenin taslağının hazırlanmasına katılmıştır. Tüm yazarlar makalenin son halini okumuş ve onaylamıştır. / All authors have participated in drafting the manuscript. All authors read and approved the final version of the manuscript.

ÇIKAR ÇATIŞMASI / CONFLICT OF INTEREST

Yazarlar, makalede tartışılan materyalle ilgili olarak herhangi bir finansal kuruluşla çıkar çatışması olmadığını onaylar. / The authors certify that there is no conflict of interest with any financial organization regarding the material discussed in the manuscript.

VERİ KULLANILABİLİRLİĞİ / DATA AVAILABILITY

Mevcut çalışma sırasında oluşturulan ve analiz edilen veri kümeleri makul bir talep üzerine ilgili yazardan temin edilebilir. / The datasets generated and analyzed during the current study are available from the corresponding author upon reasonable request.

ETİK BEYAN / ETHICAL STATEMENT

Bu makalede, bilimsel araştırma ve yayın etiği ilkeleri takip edilmiştir. Bu çalışma insan veya hayvan denekleri içermemiştir ve ek etik komite onayı gerektirmemiştir. / In this article, the principles of scientific research and publication ethics were followed. This study did not involve human or animal subjects and did not require additional ethics committee approval.

KAYNAKÇA / REFERENCES

Abilov, S., & Isayev, I. (2015). Azerbaijan-Russian relations: Azerbaijan's pursuit of successful balanced foreign policy. *Orta Asya ve Kafkasya Arastirmalari*, 9(19), 113.

Adegboye, O. R., Feda, A. K., Tibetan, A. O., & Agyekum, E. B. (2025). Enhanced global optimization using quadratically interpolated hybrid pathfinder algorithm. *Cluster Computing*, 28(5), 1-37.

AEF. (2016). Azerbaycan Elm Fondu. Azərbaycan Respublikasında elmi fəaliyyətin təşkili haqqında sərəncam (526 sayılı Sərəncam). Erişim Tarihi: 19/08/2025.
https://www.aef.gov.az/upload/Files/resmi_senedler/arp_serencam_526.pdf

Ahmed, F. B. J. (2019). Foreign universities in Qatar: A

critical review of policy and sustainability issues. *Challenges of the Knowledge Society*, 1158-1168.

Ajibade, S. S. M., Alhassan, G. N., Zaidi, A., Oki, O. A., Awotunde, J. B., Ogbuju, E., & Akintoye, K. A. (2024). Evolution of machine learning applications in medical and healthcare analytics research: A bibliometric analysis. *Intelligent Systems with Applications*, 24, 200441.

Alguliev, R. M., Aliguliyev, R. M., & Isazade, N. R. (2013). Multiple documents summarization based on evolutionary optimization algorithm. *Expert Systems with Applications*, 40(5), 1675-1689.

Alguliyev, R. M., Aliguliyev, R. M., & Sukhostat, L. V. (2020). Efficient algorithm for big data clustering on single machine. *CAAI Transactions on Intelligence Technology*, 5(1), 9-14.

Alguliyev, R. M., Aliguliyev, R. M., Isazade, N. R., Abdi, A., & Idris, N. (2019). COSUM: Text summarization based on clustering and optimization. *Expert Systems*, 36(1), e12340.

Alguliyev, R., Aliguliyev, R., & Yusifov, F. (2020). Modified fuzzy TOPSIS+ TFNs ranking model for candidate selection using the qualifying criteria. *Soft Computing-A Fusion of Foundations, Methodologies & Applications*, 24(1), 681-695.

Alguliyev, R., Aliguliyev, R., Imamverdiyev, Y., & Sukhostat, L. (2022). History matching of petroleum reservoirs using deep neural networks. *Intelligent Systems with Applications*, 16, 200128.

Alguliyev, R., Imamverdiyev, Y., & Sukhostat, L. (2018). Cyber-physical systems and their security issues. *Computers in Industry*, 100, 212-223.

Al-Hchaimi, A. A. J., Muhsen, Y. R., Pamucar, D., & Simic, V. (2025). A Security-Aware Multi-Criteria Decision-Making Framework for Ordering Task Mapping Techniques in 3D-NoC Based MPSoC Architectures of IoT. *Computer Standards & Interfaces*, 104075.

Aliev, R. A., Alizadeh, A. V., & Huseynov, O. H. (2015). The arithmetic of discrete Z-numbers. *Information Sciences*, 290, 134-155.

Aliev, R. A., Alizadeh, A. V., Huseynov, O. H., & Jabbarova, K. I. (2015). Z-number-based linear programming. *International Journal of Intelligent Systems*, 30(5), 563-589.

Aliev, R. A., Fazlollahi, B., Guirimov, B. G., & Aliev, R. R. (2007). Fuzzy-genetic approach to aggregate production-distribution planning in supply chain management. *Information sciences*, 177(20), 4241-4255.

Aliev, R. A., Huseynov, O. H., & Zeinalova, L. M. (2016a). The arithmetic of continuous Z-numbers. *Information Sciences*, 373, 441-460.

- Aliev, R. A., Pedrycz, W., Guirimov, B. G., Aliev, R. R., İlhan, U., Babagil, M., & Mammadli, S. (2011). Type-2 fuzzy neural networks with fuzzy clustering and differential evolution optimization. *Information Sciences*, 181(9), 1591-1608.
- Aliev, R. A., Pedrycz, W., Huseynov, O. H., & Eyupoglu, S. Z. (2016b). Approximate reasoning on a basis of Z-number-valued if-then rules. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 25(6), 1589-1600.
- Aliguliyev, R. M. (2009a). A new sentence similarity measure and sentence based extractive technique for automatic text summarization. *Expert Systems with Applications*, 36(4), 7764-7772.
- Aliguliyev, R. M. (2009b). Performance evaluation of density-based clustering methods. *Information Sciences*, 179(20), 3583-3602.
- Aliyev, J. (2021). Azərbaycan'da eğitim sistemi. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 8(75), 2489-2495.
- Altbach, P. G. (2009). Higher education: An emerging field of research and policy. *International organizations and higher education policy: Thinking globally, acting locally*, (pp.9-25). England: Routledge.
- Altbach, P. G. (2014). The emergence of a field: research and training in higher education. *Studies in Higher Education*, 39(8), 1306-1320. <https://doi.org/10.1080/03075079.2014.949541>
- ARETN. (2021). Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi. Təhsil ixtisası üzrə ikili diplom proqramı. Erişim Tarihi: 10/08/2025. <https://edu.gov.az/announcements/15887-1>
- Arisoy, A. A., Jeevaraj, S., Gokasar, I., Deveci, M., Kadry, S., & Liu, Z. (2025). Railway prioritized food logistics in developing countries using fuzzy decision making under interval-valued pythagorean fuzzy environment. *Applied Soft Computing*, 175, 113066.
- Arslan, M. M., & Bahadır, H. (2007). Bologna süreci ve Türkiye. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 222-229.
- Ashour, S., & Fatima, S. K. (2016). Factors favouring or impeding building a stronger higher education system in the United Arab Emirates. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 38(5), 576-591.
- Ateş, H., & Mammadova, G. (2015). Türkiye ve Azerbaycan devlet yükseköğretim kurumlarında bilişim sistem ve teknolojilerinin kullanımı ve geliştirilmesine yönelik öneriler. *Çağdaş Yönetim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 25-34.
- Bagirov, A. M., Aliguliyev, R. M., & Sultanova, N. (2023). Finding compact and well-separated clusters: Clustering using silhouette coefficients. *Pattern Recognition*, 135, 109144.
- BSH. (2015). Black Sea Horizon. Science Development Foundation under the President of the Republic of Azerbaijan. Erişim Tarihi: 19/08/2025. <https://blacksea-horizon.eu/object/organisation/17>
- Chen, H., Lei, Y., Xia, L., Deveci, M., Chen, Z. S., & Liu, Y. (2025). Dynamic evaluation of the safety risk during shield construction near existing tunnels via a pair-copula Bayesian network. *Applied Soft Computing*, 169, 112583.
- Çeltikçi, O. (2013). Türkiye-Azerbaycan eğitim sistemlerinin karşılaştırılması üzerine bir inceleme. *Bilim ve Kültür*, (02), 37-54.
- Damar, H. T., Bilik, O., Ozdagoglu, G., Ozdagoglu, A., & Damar, M. (2018b). Evaluating the nursing academicians in Turkey in the scope of Web of Science: scientometrics of original articles. *Scientometrics*, 115, 539-562.
- Damar, H. T., Bilik, O., Ozdagoglu, G., Ozdagoglu, A., & Damar, M. (2018a). Scientometric overview of nursing research on pain management. *Revista latino-americana de enfermagem*, 26, e3051.
- 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 çağda bilişim sektörünün ihtiyacı olan yetkinlikler üzerine bir değerlendirme. *Journal of Information Systems and Management Research*, 4(1), 25-40.
- Damar, M. (2022b). Student mobility management system and business intelligence solution for higher education institutions. *Journal of University Research*, 5(3), 263-275.
- Damar, M. (2022c). How do Iranian and Turkish Researchers Collaborate? Business Intelligence based Decision Support Tool for Monitoring the Scientific Collaborations. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(3), 684-707.
- Damar, M. (2022d). Dijital Dünyanın Dünü, Bugünü Ve Yarını: Bilişim Sektörünün Gelişimi Üzerine Değerlendirme. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 12(Dijitalleşme), 51-76.
- 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., & Özdağoglu, G. (2021). Yazılım sektörü ve uluslararasılaşma, politika önerileri. Editör, Ömer

- Aydın & Çağdaş Cengiz. Teknoloji ve Uluslararası İlişkiler. Nobel Yayıncılık: Ankara.
- Damar, M., Aydın, M.A., Takyaci, M., Özkök, S., Nasiboğlu, E., Aydın, Ö., & Erenay, F. (2025). Research Trends and Thematic Insights from the Most Cited Cybernetics Studies in the Last Ten Years Using Text Mining and Bibliometric Analysis. 6th International Conference on Problems of Cybernetics and Informatics (PCI), Baku, Azerbaijan, 2025, pp. 1-6, <https://ieeexplore.ieee.org/document/11219856>
- Damar, M., Özdağoğlu, G., & Özveri, O. (2020). Bilimsel üretkenlik bağlamında dünya sıralama sistemleri ve Türkiye'deki üniversitelerin mevcut durumu. Üniversite Araştırmaları Dergisi, 3(3), 107-123.
- DEUFEN, (2025). Azerbaycan Gence Devlet Üniversitesi Ortak Diploma Programları. Erişim Tarihi: 10/08/2025. <https://fen.deu.edu.tr/tr/azerbaycan-gence-devlet-universitesi-ortak-diploma-programlari/#:~:text=Dokuz%20Eyl%C3%BCl%20%C3%9Cniversitesi%20ile%20Gence%20Devlet%20%C3%9Cniversitesi%20aras%C4%B1nda%20ortak%20Olisans,alan%C4%B1nda%20lisans%20i%C5%9F%20birli%C4%B1de%20yap%C4%B1m%C4%B1%C5%9F%20birli%C4%B1de>
- Domingues, A., & Neto, P. H. R. (2018). Science Diplomacy as a tool of international politics: the power of 'soft power'. Brazilian Journal of International Relations, 6(3), 607-629.
- DPEDU, (2025a). Ümumi məlumat. Erişim Tarihi: 10/08/2025. <https://dp.edu.az/az/content/53>
- DPEDU,(2025b). Dövlət Proqramı çərçivəsində icra olunan beynəlxalq ikili diplom proqramlarının sayı artırılıb. Erişim Tarihi: 10/08/2025. <https://dp.edu.az/az/news/4936>
- Dugue-Nevers, A. A. L. (2017). China & Soft Power: Building Relations and Cooperation. Contemporary Chinese Political Economy and Strategic Relations: An International Journal (CCPS), 3(1).
- Duman, S., Kahraman, H. T., Sonmez, Y., Guvenc, U., Kati, M., & Aras, S. (2022). A powerful meta-heuristic search algorithm for solving global optimization and real-world solar photovoltaic parameter estimation problems. Engineering Applications of Artificial Intelligence, 111, 104763.
- Ergün, A. G. M. (1997). Azerbaycan eğitim sistemi. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 12(12), 499-514.
- Gazni, A., Sugimoto, C. R., & Didegah, F. (2012). Mapping world scientific collaboration: Authors, institutions, and countries. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 63(2), 323-335.
- Goldstein, H. A., & Glaser, K. (2012). Research universities as actors in the governance of local and regional development. The Journal of Technology Transfer, 37(2), 158-174.
- Guerrero Bote, V. P., Olmeda-Gómez, C., & de Moya-Anegón, F. (2013). Quantifying the benefits of international scientific collaboration. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 64(2), 392-404.
- Guo, J., Guo, X., Tian, Y., Zhan, H., Chen, Z. S., & Deveci, M. (2024). Making data classification more effective: An automated deep forest model. Journal of Industrial Information Integration, 42, 100738.
- Gzoyan, E. G., Hovhannisyan, L. A., Aleksanyan, S. A., Ghazaryan, N. A., Hunanyan, S. R., Bourghida, A., & Sargsyan, S. A. (2015). Comparative analysis of the scientific output of Armenia, Azerbaijan and Georgia. Scientometrics, 102(1), 195-212.
- Hammouti, B., Aichouch, I., Kachbou, Y., Azzaoui, K., & Touzani, R. (2025). Bibliometric analysis of global research trends on UMI using Scopus database and VOS viewer from 1987–2024. J. Mater. Environ. Sci, 16(4), 548-561.
- Heinze, T., & Knill, C. (2008). Analysing the differential impact of the Bologna Process: Theoretical considerations on national conditions for international policy convergence. Higher education, 56(4), 493-510.
- Hew, J. J., Lee, V. H., Ooi, K. B., & Lin, B. (2021). Computer science in ASEAN: A ten-year bibliometric analysis (2009–2018). Journal of Computer Information Systems, , 61(3), 247–255.
- Hosseinizadeh, M., Rahmani, A. M., Vo, B., Bidaki, M., Masdari, M., & Zangakani, M. (2021). Improving security using SVM-based anomaly detection: issues and challenges. Soft Computing-A Fusion of Foundations, Methodologies & Applications, 25(4), 3195-3223.
- Huisman, J., Adelman, C., Hsieh, C. C., Shams, F., & Wilkins, S. (2012). Europe's Bologna process and its impact on global higher education. The SAGE handbook of international higher education, 81-100.
- Ilić, L., Šijan, A., Predić, B., Viduka, D., & Karabašević, D. (2024). Research Trends in Artificial Intelligence and Security—Bibliometric Analysis. Electronics, 13(12), 2288.
- İkiz, A. K., Damar, M., Özdağoğlu, G., Özler, C., Arbak, Y., Tuncel, P., ... & Yaparel, R. (2017). Stratejik planlamanın önemli bir girdisi olarak öğrenci memnuniyetinin ölçümü: Dokuz Eylül Üniversitesi örneği. Yükseköğretim ve Bilim Dergisi, (1), 28-40.
- Jovanovic, A., Jovanovic, L., Zivkovic, M., Bacanin, N., Simic, V., Pamucar, D., & Antonijevic, M. (2025). Particle

- swarm optimization tuned multi-headed long short-term memory networks approach for fuel prices forecasting. *Journal of Network and Computer Applications*, 233, 104048.
- Kalejahi, B. K., Eminov, R., & Guliyev, A. (2021). Using Blockchain Technology in Mobile Network to create decentralized Home Location Registry (HLR). *Computer Systems Science & Engineering*, 39(2), 287-296.
- Kasap, S. (2024). Köklü 3 üniversite, Türkiye-Azerbaycan Üniversitesinde öğrenci kabulüne başlıyor. Erişim Tarihi: 10/08/2025. <https://www.aa.com.tr/tr/gundem/koklu-3-universite-turkiye-azerbaycan-universitesinde-ogrenci-kabulune-basliyor/3208797>
- Kashaija, J. K., & Lissah, J. (2025). Emerging Research Trends In Computer Science: A Bibliometric Analysis. *Global Journal of Pure and Applied Sciences*, 31(1), 47-54.
- King, J. (1987). A review of bibliometric and other science indicators and their role in research evaluation. *Journal of information science*, 13(5), 261-276.
- Lee, S. W., Haider, A., Rahmani, A. M., Arasteh, B., Gharehchopogh, F. S., Tang, S., ... & Hosseinzadeh, M. (2025). A survey of Beluga whale optimization and its variants: Statistical analysis, advances, and structural reviewing. *Computer Science Review*, 57, 100740.
- Lee, S. W., Mohammadi, M., Rashidi, S., Rahmani, A. M., Masdari, M., & Hosseinzadeh, M. (2021a). Towards secure intrusion detection systems using deep learning techniques: Comprehensive analysis and review. *Journal of Network and Computer Applications*, 187, 103111.
- Luukkonen, T., Tijssen, R., Persson, O., & Sivertsen, G. (1993). The measurement of international scientific collaboration. *Scientometrics*, 28(1), 15-36.
- Mackay, A. (1964). Scientific progress in Soviet Azerbaydzhan. *Journal of the Royal Central Asian Society*, 51(2), 141-148.
- MacLeod, P., & Abou-El-Kheir, A. (2016). Qatar's English education policy in K-12 and higher education: Rapid development, radical reform and transition to a new way forward. In *English language education policy in the Middle East and North Africa* (pp. 171-197). Cham: Springer International Publishing.
- Mahmudova, S. (2020). Application of the TOPSIS method to improve software efficiency and to optimize its management. *Soft Computing*, 24(1), 697-708.
- McKenna, S. (2014). Higher education studies as a field of research. *The Independent Journal of Teaching and Learning*, 9(1), 6-16.
- Melikov, A. Z., & Mekhbalyeva, E. V. (2019). Analysis and optimization of systems with heterogeneous servers and jump priorities. *Journal of Computer and Systems Sciences International*, 58(5), 718-735.
- Mohammadi, M., Rashid, T. A., Karim, S. H. T., Aldalwie, A. H. M., Tho, Q. T., Bidaki, M., ... & Hosseinzadeh, M. (2021). A comprehensive survey and taxonomy of the SVM-based intrusion detection systems. *Journal of Network and Computer Applications*, 178, 102983.
- Moslem, S. (2025). Evaluating commuters' travel mode choice using the Z-number extension of Parsimonious Best Worst Method. *Applied Soft Computing*, 173, 112918.
- Mou, K., Gao, S., Deveci, M., & Kadry, S. (2025). Dual linear latent space constrained generative adversarial networks for hyperspectral image classification. *Applied Soft Computing*, 174, 112962.
- Mustafayev, T. (2008). Integrating Azerbaijan's higher educational system into European higher education area: Accomplishments, challenges and future prospects. *Online Analytical Input From Azerbaijan Diplomatic Academy*, 1(20).
- Nasiboglu, R., Tezel, B. T., & Nasibov, E. (2019). Learning the stress function pattern of ordered weighted average aggregation using DBSCAN clustering. *International Journal of Intelligent Systems*, 34(3), 477-492.
- Nasibov, E., & Tunaboylu, S. (2010). Classification of splice-junction sequences via weighted position specific scoring approach. *Computational Biology and Chemistry*, 34(5-6), 293-299.
- Okutan, M. (1996). Azerbaycan eğitim sistemi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 5(5), 97-108.
- Özdağoglu, G., Damar, M., Özdağoglu, A., Damar, H. T., & Bilik, Ö. (2020). 80'lerden günümüze yükseköğretimde kalite çalışmaları: Küresel ölçekte bilimetrik bakış. *Kastamonu Education Journal*, 28(1), 482-493.
- Özmen, Ö. N. T., Özdağoglu, G., Damar, M., Akdeniz, E., Özer, P. S., Duygulu, E., ... & Topoyan, M. (2015). Bologna süreci kapsamında Dokuz Eylül Üniversitesi bilgi paketi tasarım sürecine makro bakış. *Yükseköğretim Dergisi*, 5(3), 162-169.
- Ramos-Vielba, I., Fernández-Esquinas, M., & Espinosa-de-los-Monteros, E. (2010). Measuring university-industry collaboration in a regional innovation system. *Scientometrics*, 84(3), 649-667.
- Romani, V. (2009). The politics of higher education in the Middle East: Problems and prospects. *Middle East Brief*, 36(1), 1-8.
- Romanowski, M. H., Tok, E., Amatullah, T., Amin, H., & Sellami, A. (2024). Globalisation, policy transferring and indigenisation in higher education: the case of

- Qatar's education city. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 46(4), 347-361.
- Saeedvand, S., Mandala, H., & Baltes, J. (2021). Hierarchical deep reinforcement learning to drag heavy objects by adult-sized humanoid robot. *Applied Soft Computing*, 110, 107601.
- Seferov, R., & Akkuş, A. (2005). Azərbaycan Nüfusunun Eğitim Açısından Analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (13), 357-376.
- Suleymanov, U., Kalejahi, B. K., Amrahov, E., & Badirkhanli, R. (2020). Text Classification for Azerbaijani Language Using Machine Learning. *Computer Systems Science & Engineering*, 35(6), 467-475.
- Şahin, K., & Candan, Ö. Ü. G. (2019). Azərbaycan Ve Türkiye'nin Bilimsel İşbirliği: Ortak Bilimsel Yayın Ve Atıf Verilerinden Hareketle Bir Analiz. *Azərbaycan və Türkiyə Universitetlərinin Əməkdaşlıq İstiqamətləri: Mövcud Vəziyyət və Perspektivlər*, 74. Bakü: Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC).
- Şaylan, Ö. F., & Damar, M. (2025). Türkiye'nin Bilgisayar Bilimi ve Bilgi Sistemleri Araştırma Alanındaki Bilimsel Üretkenliği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 9(2), 240-286.
- Talal, M., Garfan, S., Qays, R., Pamucar, D., Delen, D., Pedrycz, W., ... & Simic, V. (2025). A comprehensive systematic review on machine learning application in the 5G-RAN architecture: Issues, challenges, and future directions. *Journal of Network and Computer Applications*, 233, 104041.
- Toklu, M. C. (2023). Türk Dünyasında Bilim ve Teknoloji: Karşılaştırmalı Performans Analizi. *Türk Dünyası Analizleri*, 48. Sakarya: Sakarya Üniversitesi Yayınları.
- TRT, (2024). Türkiye-Azerbaycan Üniversitesinde ilk dersbaşı yapıldı. Erişim Tarihi: 10/08/2025. <https://www.trthaber.com/haber/egitim/turkiye-azerbaycan-universitesinde-ilk-dersbasi-yapildi-878779.html>
- TÜBİTAK. (2025). 2517 TÜBİTAK – Azerbaycan Bilim Vakfı (ASF) İkili İşbirliği Çağrısı başvuruya açıldı. Erişim Tarihi: 19/08/2025. <https://tubitak.gov.tr/tr/duyuru/2517-tubitak-azerbaycan-bilim-vakfi-asf-ikili-birligi-cagrisi-basvuruya-acildi>
- UFAZ. (2020). Fransa-Azərbaycan Universiteti (UFAZ). Erişim Tarihi: 10/08/2025. <https://az.ambafrance.org/Fransa-Az%C9%99rbaycan-Universiteti-UFAZ-3369>
- Uyarra, E. (2010). Conceptualizing the regional roles of universities, implications and contradictions. *European Planning Studies*, 18(8), 1227-1246.
- Van Raan, A. (2019). Measuring science: Basic principles and application of advanced bibliometrics. In *Springer handbook of science and technology indicators* (pp. 237-280). Cham: Springer International Publishing.
- Verbeek, A., Debackere, K., Luwel, M., & Zimmermann, E. (2002). Measuring progress and evolution in science and technology—I: The multiple uses of bibliometric indicators. *International Journal of management reviews*, 4(2), 179-211.
- Vimala, J., Sri, S. N., Kausar, N., Pamucar, D., Simic, V., & Kim, J. (2025). Medical decision support for dengue shock syndrome using a bipolar linear diophantine fuzzy hypersoft model with trigonometric similarity. *PeerJ Computer Science*, 11, e3144.
- Wainer, J., Xavier, E. C., & Bezerra, F. (2009). Scientific production in computer science: A comparative study of Brazil and other countries. *Scientometrics*, 81(2), 535-547.
- Wilkins, S. (2010). Higher education in the United Arab Emirates: An analysis of the outcomes of significant increases in supply and competition. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 32(4), 389-400.
- Yager, R. R., & Abbasov, A. M. (2013). Pythagorean membership grades, complex numbers, and decision making. *International journal of intelligent systems*, 28(5), 436-452.
- Yang, Q., Chen, Z. M., Wang, Z. S., & Deveci, M. (2025). A refined two-stage fuzzy hybrid decision making support framework for enhancing logistics and manufacturing integration. *Advanced Engineering Informatics*, 68, 103780.
- Yusoff, N. S. M., & Ibrahim, D. N. (2022). Student Mobility Program Management System. *Applied Information Technology And Computer Science*, 3(1), 1289-1305.
- Zmas, A. (2015). Global impacts of the Bologna Process: international perspectives, local particularities. *Compare: A Journal of Comparative and International Education*, 45(5), 727-747.
- 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.



EXTENDED ABSTRACT

Our study examines Azerbaijan's scientific productivity in the field of computer science through bibliometric methods, comparing it with other leading countries around the world. Azerbaijan has been a full member of the Bologna Process, i.e., the European Higher Education Area, since 2005. Participation in the Bologna Process prompted Azerbaijan to initiate educational reforms to achieve higher education that meets common European standards.

Newly Established Universities in Azerbaijan and Jointly Established Universities with Other Countries

Azerbaijan has collaborated with many international universities, particularly since 2010, and has established joint universities. The Azerbaijani government has made significant investments to strengthen the educational infrastructure and establish universities that meet global standards.

Expansion of International Dual Degree Programs and Developments with the State Program

A state program covering the years 2019-2023 has been implemented in the Republic of Azerbaijan to increase the international competitiveness of higher education. The main goal of this program is to ensure the sustainable development of human capital in Azerbaijan through modern education technologies and international academic cooperation.

Development and Current Status of Research Funds in Azerbaijan

Although research funds in Azerbaijan have begun to develop, particularly in the fields of science, technology, and innovation, various challenges remain in this area. Insufficient funding sources can also prevent research projects from starting or cause them to be left unfinished. In recent years, the country has accelerated its efforts to increase resources for research and development activities.

Methodology

The analysis conducted and higher education policies developed in this study are considered to make a significant contribution to the literature on this subject. In this context, Azerbaijan's academic publications in the discipline of computer science, citation counts, publication types, the general fabric of scientific productivity in the field by institution, collaborations between researchers in the two countries and with other countries, and journal preferences are analyzed. Within the scope of the study, data on nine research areas related to computer science ((1) Computer Science, Artificial Intelligence, (2) Computer Science, Cybernetics, (3) Computer Science, Hardware and Architecture, (4) Computer Science, Information Systems, (5) Computer Science, Interdisciplinary Applications, (6) Computer Science, Software Engineering, (7) Computer Science, Theory and Methods, (8) Health Informatics, (9) Information Science and Library Science) are analyzed using bibliometric methods and text mining methods. Publications originating from Azerbaijan were filtered based on country address information; they were then analyzed according to publication year, document type (article, conference paper, review, etc.), number of authors, number of citations, and journals in which they were published. VOSViewer and Bibliometrix (R-based) Biblioshiny library were used for bibliometric analysis, and indicators such as collaboration networks, keyword matches, and citation relationships were visualized.

Discussion

When comparing Azerbaijan to European countries with similar populations, it is evident that Azerbaijan lags significantly behind in the field of computer science. For example, Austria, Portugal, Greece, and Belgium have populations of around ten million, similar to Azerbaijan. However, in fields related to computer science, Austria has 52,379 documents (21st place) and Belgium has 47,129 documents (26th place). Furthermore, when evaluating countries with similar socioeconomic structures where oil is the driving force of the economy, the United Arab Emirates (UAE) produced 20,023 documents (44th place), and Qatar produced 8,049 documents (63rd place). The Arab world has undergone a silent but multidimensional revolution that deserves careful consideration, marked by growth in higher education, its privatization, and internationalization (Romani, 2009). Studies on higher education programs in the UAE, particularly teacher training programs, have been conducted in line with the characteristics of contemporary development (Ashour & Fatima, 2016). Another good example is Qatar. Qatar is transitioning towards a knowledge society and aims to become an international education hub. Qatar's Permanent Constitution and National Vision 2030 explicitly mention the government's role in promoting sound education, viewing it as the fundamental driving force behind human, social, and economic development (Ahmed, 2019).

Assessment of Azerbaijan's Areas of Strength

The literature indicates that institutions in Azerbaijan specializing in computer science are strong in fuzzy logic, z-numbers, uncertainty modeling, optimization and decision-making systems, and artificial intelligence and machine learning. However, fundamental data science infrastructure (data management, statistical learning), cybersecurity, blockchain, the Internet of Things, and artificial intelligence trends (e.g., reinforcement learning, explainable AI, graph learning) have emerged as areas open to development.

Assessment of the Impact of Azerbaijan's Historical Process on Science Policies

Like all sectors, especially after the collapse of the Soviet Union, education in Azerbaijan faced a very difficult situation. The severe economic situation in the country and the ongoing war with Armenia naturally had a negative impact on education. In other words, wars, migrations, and four alphabet changes in the 20th century have negatively affected the educational status of Azerbaijan's population in various periods (Seferov & Akkuş, 2005). It can be stated that all these developments have had a negative impact on Azerbaijan's influence in the global literature.

Evaluation of Scientific Publishing Activities Based in Azerbaijan

When examining the research areas of journals related to computer science based in Azerbaijan, we see a profile that can be divided into three main groups. These are, in order: journals focused on computer science, engineering and applied systems, and non-computer science or interdisciplinary fields. Publishing activities and areas that universities can directly focus on Considering Azerbaijan's wealth in oil and natural gas and global technological developments, artificial intelligence, computer science, energy technologies, and materials science may be research areas that the country can directly focus on. It is believed that establishing new universities focused on these areas and inviting nationally and internationally trained researchers in these fields to these universities will facilitate Azerbaijan's faster integration into global technological developments. Moreover, Azerbaijan's strengths lie in optimization, computational intelligence, control theory, and applied mathematics.

Evaluation of Azerbaijan's Most Cited Research in the Field of Information Technology

When evaluating the most cited articles from Azerbaijan in our research, four main themes emerged: mathematical models and methods, machine learning and artificial intelligence, security and intrusion detection systems, and optimization and data analysis. Mathematical models and methods focus on number theory, mathematical modeling, and decision-making processes (Yager et al., 2013; Aliev et al., 2015; Aliev et al., 2016a; Aliev et al., 2016a). Another point is that health informatics has emerged as the area most open to development within the relevant computer sciences.

Conclusions and Recommendations

The Azerbaijani government should aim to implement reforms in education and science and increase R&D investments. In this context, more cooperation, especially projects with the Turkic World and international partnerships, could help increase research funding. Although research funds in Azerbaijan have a growing potential, more international cooperation and infrastructure investments are needed. Scientific research is of vital importance, especially to meet local needs, but more investment and systematic support are required to make this field more sustainable. There is an imbalance in development among research areas in computer science. In particular, only eight documents have been produced in the field of health informatics over the years, which is quite concerning for such a critical and valuable field. To develop medical informatics in Azerbaijan, interdisciplinary education programs can be created by establishing greater cooperation between medical faculties and computer engineering departments.

In order to be able to talk about a stronger Azerbaijan globally, urgent measures must be taken to build a more ambitious Azerbaijan in terms of scientific productivity. It is considered necessary to establish Azerbaijan's five-year, ten-year, thirty-year, and fifty-year national higher education policies and to urgently develop national education planning to support these education policies. In addition, universities should focus on projects aimed at developing artificial intelligence infrastructure rather than research focused on artificial intelligence applications, in alignment with society and industry. It should also be noted that Azerbaijan needs to place importance on publishing journals related to computer science and host more international conferences in this field. Furthermore, Azerbaijani researchers should be supported in their undergraduate, graduate, doctoral, or postdoctoral education in this field. Researchers should not be treated harshly regarding their desire to stay abroad; if necessary, positive feedback should be provided to encourage them to stay.