

Web of Science Platformunda Derin Öğrenme Anahtar Kelimesi ile Yayınlanan Yayınların Bibliyometrik ve Sosyal Ağ Analizleri ile İncelenmesi*

Kubilay ERİŞLİK¹

Dilek Altaş KARACA²

¹Arş. Gör., İstanbul Ticaret Üniversitesi, İTBF, İstatistik, kubilayerislik@ticaret.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0744-4435

²Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, İktisat Fakültesi, Ekonometri, dilekaltas@marmara.edu.tr ORCID: 0000-0001-5103-9018

Özet: Web of Science platformunda taranan ve derin öğrenme anahtar kelimesine sahip 88757 adet yayına ilişkin bibliyometrik analiz gerçekleştirilmiştir. Ardından elde edilen verilere sosyal ağ analizi uygulanarak yazarlar ve yayınlar arasındaki ilişkiler görselleştirilmiştir. Yıllara göre yayınlar incelendiğinde son iki yılda yapılan yayınlar toplam çalışmaların %53'ünü oluşturmaktadır. Derin öğrenme alanında yapılan çalışmaların çoğunluğu elektrik elektronik, yapay zeka ve bilgi sistemleri kategorilerinde yer almaktadır. A. Krizhevsky, Y. Lecun, KM. He yazarlarının derin öğrenme alanında en fazla atıf alan yazarlar olduğu ve yazar başına ortalama 2.59 atıf düştüğü tespit edilmiştir. Çalışmaların %69'unda 4 – 6 arasında anahtar kelime kullanıldığı, derin öğrenme anahtar kelimesi ile kullanılan diğer anahtar kelimelerin makine öğrenmesi, sınıflandırma, modelleme, sinir ağları, yapay zekâ, segmentasyon, tahmin, eğitim ve özellik çıkartma olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: derin öğrenme, bibliyometrik analiz, sosyal ağ analizi

Analysis of Publications Published with the Keyword Deep Learning on the Web of Science Platform Using Bibliometric and Social Network Analysis

Abstract: A bibliometric analysis of 88,757 articles containing the keyword deep learning was performed on the Web of Science platform. Then, social network analysis was applied to the obtained data to visualize the relationships between authors and publications. When the publications were analyzed by year, the publications in the last two years make up 53% of the total studies. The majority of the studies in the field of deep learning are in the categories of electrical and electronic engineering, artificial intelligence, and information systems. It was found that the authors

A. Krizhevsky, Y. Lecun, and KM. He are the most cited authors in the field of deep learning, with an average of 2.59 citations per author. It was also found that 69% of the studies used between 4 and 6 keywords, with the other keywords used with the keyword deep learning being machine learning, classification, modeling, neural networks, artificial intelligence, segmentation, prediction, training, and feature extraction.

Keywords: deep learning, bibliometric analysis, social network analysis

1. GİRİŞ

Teknolojinin gelişmesi, veriye ulaşımın kolaylaşması ve büyük veri kavramının hayatımıza girmesi ile derin öğrenme alanında yapılan araştırma ve çalışmalar artış göstermektedir. Dolayısıyla akademik alanda da derin öğrenme konusunun incelenerek analiz edilmesi hem hali hazırda var olan eksikliklerin tespiti hem de derin öğrenme için yeni çalışmalara ışık tutması açısından değer kazanmıştır. Literatürde derin öğrenme üzerine yapılmış çeşitli çalışmalar bulunmaktadır.

Bu çalışmada derin öğrenme anahtar kelimesine sahip ve web of science platformu üzerinde yayınlanmış çalışmalar incelenmiştir. Bu çalışmanın amacı derin öğrenme ile ilgili akademik çalışmaların bibliyografik bir görüntüsünü elde etmektir. Bu sebeple derlenen veri seti bibliyometrik olarak analiz

edilmiştir. Ayrıca yayınlar, yazarlar ve kullanılan anahtar kelimelere ait sosyal ağ analizi gerçekleştirilmiştir.

Web of Science platformunda yayınlanan çalışmalar arasından “deep learning (derin öğrenme)” anahtar kelimesini içeren çalışmalar filtelenmiş ve 88757 adet çalışma olduğu tespit edilmiştir. 88717 adet çalışmaya ait yayın adı, yazar adı, yayın yılı, atıflar ve sayısı, kaynakça verileri derlenmiştir. Bu sebeple bu çalışmanın kendisi bir literatür araştırması niteliğindedir.

Uygulanan bibliyometrik analiz ve sosyal ağ analizi sonucunda cevap aranan araştırma soruları genel olarak aşağıdaki gibidir.

- Derin öğrenme kullanılarak en fazla hangi alanlarda çalışmalar yapılmaktadır?

* Bu çalışma doktora tezinden üretilmiştir.

- Derin öğrenme konusunun yıllara göre yayın sayıları nasıl değişmektedir?
- Derin öğrenme konusunda yapılan yayınların türlerine göre dağılımı nasıl olmaktadır?
- Derin öğrenme konusuna sağladıkları katkı bakımından ülkelerin durumu nedir?
- Derin öğrenme konusunda kullanılan anahtar kelimelerin ilişkileri nasıldır?
- Derin öğrenme konusunda yazarlar arasındaki ilişki nasıldır?
- Derin öğrenme konusunda yapılan çalışmaların atıfları arasındaki ilişki nasıldır?
- Derin öğrenme konusunda yapılan çalışmaların referans ilişkileri nasıldır?

Yayınlanan çalışmaların analizinde MS Excel ve VOSViewer programları kullanılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada WOS üzerinde yayınlanan çalışmaların analizi için bibliyometrik analizden ve sosyal ağ analizlerinden yararlanılmıştır.

2.1. BİBLİYOMETRİK ANALİZ

Bibliyometri, yunanca kitap (biblion – book) ile ölçüm bilimi (metronometric) kelimelerinin birleşimidir. Buradan hareketle bibliyometrinin bilimsel dergilerin, makalelerin, kitapların ve araştırma kurum ve kuruluşlarının bilimsel etkilerini belirlemeye yarayan bir ölçüm birimi olduğu söylenebilir (Basaglia, 2014; Pritchard, 1969).

Pritchard bibliyometri kavramını kitap ve diğer kaynakların özelliklerini belirlemede kullanılan matematiksel ve istatistiksel bir yöntem olarak tanımlamaktadır (Lawani, 1981). Bibliyometrik teknikler zamanla önemli bir gelişme göstermiş; bir ülke, bir kurum veya bir yazar tarafından yapılan katkıların analizinin yapılması, yapılan yayınların bilimsel alanda yaptığı katkının ölçülmesi, aynı yayın içerisinde bir kaynağa kaç kez atıf yapıldığının belirlenmesi şeklinde çeşitli analiz teknikleri ortaya çıkmıştır (Hotamışlı & Erem, 2014).

2.2. SOSYAL AĞ ANALİZİ

Sosyal ağ, sosyal bağlamda kişilerin veya diğer çoklukların aralarındaki etkileşimi, yardımlaşmayı, etkileri gösteren bir yapıdır (Liben-Nowell, 2005). Sosyal ağ analizi ise, sosyal yapıyı aktörlerden (düğümlerden) ve aktör çiftlerini birbirine bağlayan ilişki kümelerinden oluşan bir ağ olarak göstererek, sosyal yapıyı ve etkilerini inceler (Gürsakar, 2009).

Sosyal ağ analizi bibliyometrik verilerde bibliyometrik haritama adı ile de anılmaktadır. Bibliyometrik haritalama yöntemi bibliyometrinin önemli değerlendirme alanlarından birisidir (Cobo vd., 2011). Süreç, veri tabanlarından derlenen yayın künyelerine ait veri kümelerinin elde edilmesi ile başlar. Verilerin atıf yapılarına bağlı olarak oluşan ağ yapılarının açığa çıkarılması ve görselleştirilerek haritalandırması ile devam eder. Analiz sonuçların grafiksel olarak sunulması avantajına sahip olduğu için bu yöntemle sıklıkla başvurulmaktadır (Kocarik Gacar & Erislik, 2022).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Derin öğrenme anahtar kelimesini kullanan 88757 adet çalışmaya ait bibliyometrik analiz bulguları ve sosyal ağ analiz bulguları aşağıda verilmiştir. Elde edilen çalışmaların konularına ait ağaç grafiği Şekil 1'de verilmiştir.

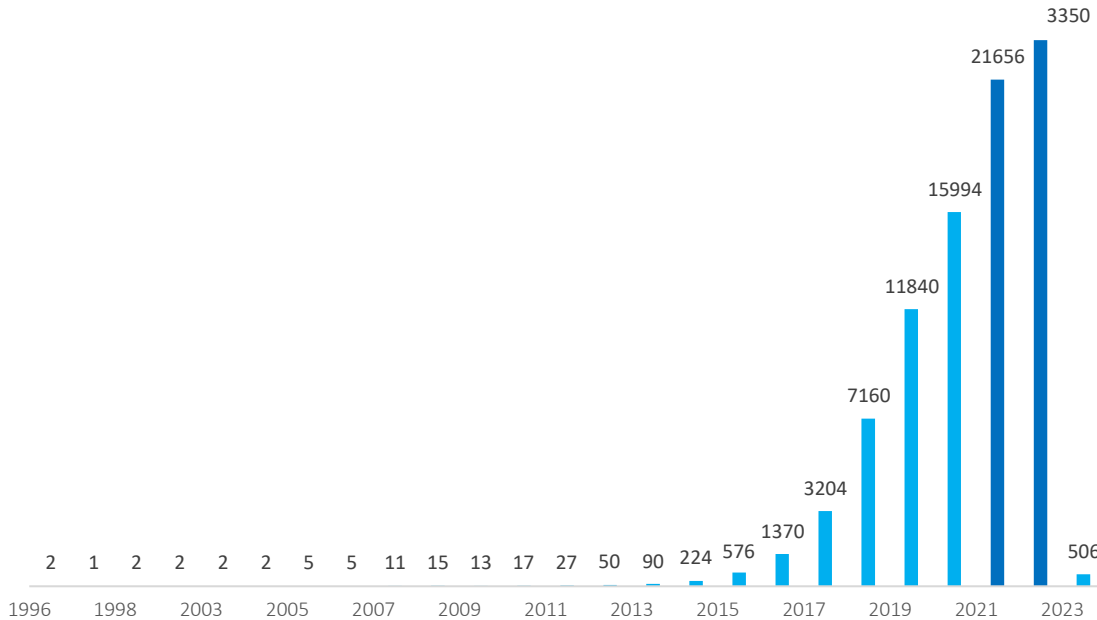
“Derin Öğrenme” anahtar kelimesini kullanan 88.757 çalışma birden fazla kategoride yer alabildiğinden dolayı toplam 199.349 adet veri üzerinden çalışma gerçekleştirilmiş ve bu çalışmaların %13,72’si Mühendislik Elektrik Elektronik kategorisinde, %9,68’i Bilgisayar Bilimi Yapay Zekâ kategorisinde, %8,30’u Bilgisayar Bilimi Bilgi Sistemleri kategorisinde,

%6,48’i Bilgisayar Bilimi Teorisi Yöntemleri kategorisinde, %5,10’u Telekomünikasyon kategorisinde yer almaktadır. En çok yayınyapılan 20 kategori bu alanda yapılmış çalışmaların %75.59’unu kapsamaktadır. Yıllara göre yayın sayılarının değişim grafiği Şekil 2’de verilmiştir. 2633 adet çalışmanın yayın tarihi WOS’ta belirtilmediği için grafik 86124 yayın için gerçekleştirilmiştir.

Şekil 1. Konularına Göre Yayın Dağılımları



Şekil 2. Yıllara Göre Yayın Sayıları



Şekil 2 incelendiğinde Derin Öğrenme alanında ilk çalışmaların 1996 yılında yapılmaya başlandığı görülmektedir. 2007 yılına kadar yıllık yayın sayısı tek hanelerde kalmıştır. Teknolojik gelişmeler ve bilgisayar donanımlarının güçlenmesi ile yayın sayısı artış göstermiştir. 2014 yılından itibaren çıkış yakalayan derin öğrenme konusu son yıllarda çıkışına devam etmektedir. 2021 ve 2022 yılları arasında yapılan çalışmalar toplam

çalışmaların %52,27'sini oluşturmaktadır. Yayın türüne göre yayındağılımları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1'de görüldüğü gibi Derin Öğrenme hakkında WOS'ta yayınlanan 88757 çalışmanın %64,16'sı makale türünde, %31,60'ı bildiri türünde ve %3,82'si inceleme türündedir. Bu üç tür tüm çalışmaların %99,58'ini oluşturmaktadır. Yayın diline göre yayınların dağılımları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Yayın Türüne Göre Yayın Sayıları

Yayın Tipi	Yayın Sayısı	Yüzde
Makale	56944	64,16
Bildiri Metni	28050	31,60
İnceleme	3390	3,82
Editöryal Materyal	256	0,29

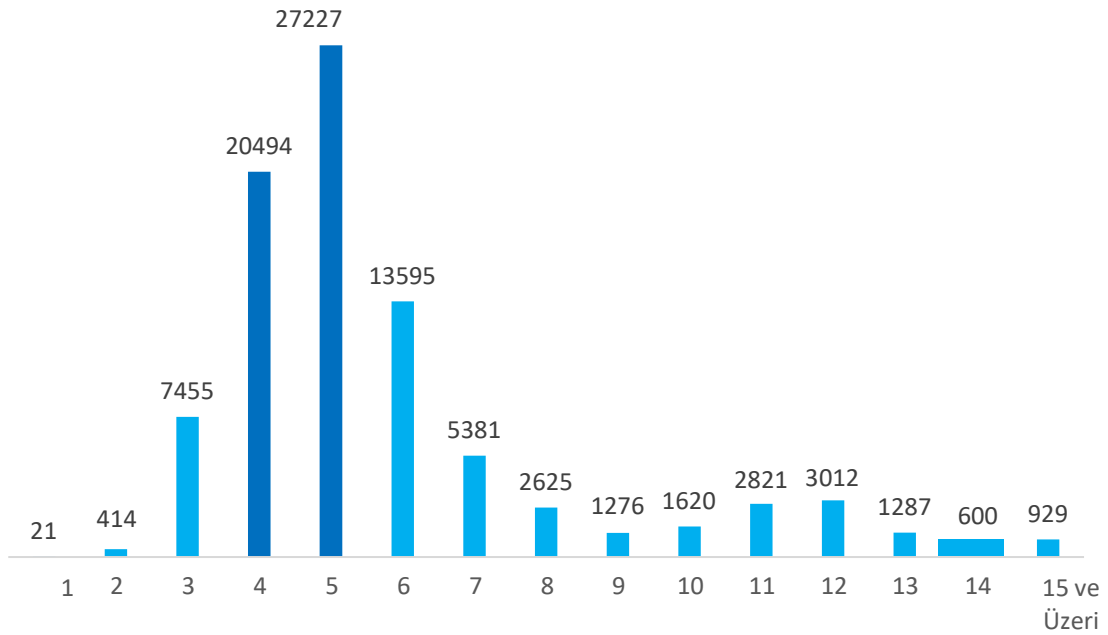
Toplantı Özeti	67	0,08
Düzeltilme	26	0,03
Mektup	22	0,02
Yeni Baskı	2	0,00
Toplam	88757	100,00

Tablo 2. Yayın Dillerine Göre Yayın Sayıları

Yayın Dili	Yayın Sayısı	Yüzde
İngilizce	87747	98,86
Çince	443	0,50
Türkçe	319	0,36
Korece	77	0,09
Almanca	48	0,05
İspanyolca	47	0,05
Rusça	22	0,02
Portekizce	17	0,02
Fransızca	12	0,01
Diğer Diller	20	0,02
Belirtilmemiş	5	0,01
Toplam	88757	100,00

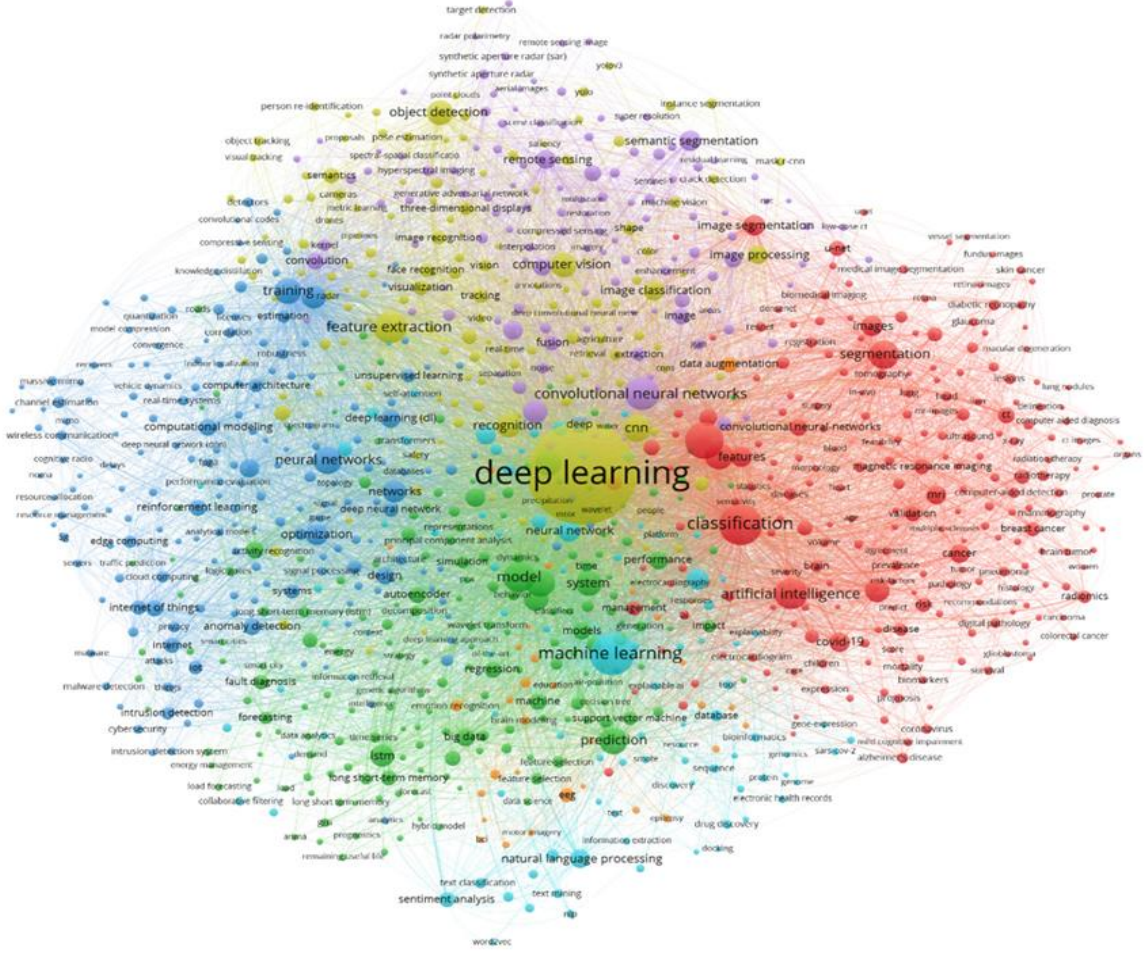
Tablo 2 incelendiğinde yapılan yayınların %98,86'sı İngilizce dilinde yazılmıştır. 88757 çalışmanın 443 tanesi Çince ve 319 tanesi ise Türkçe olarak yayınlanmıştır. 5 adet yayının dili WOS'ta belirtilmemiştir. Yayın dili belirtilmemiş 5 yayın çıkartıldığında 88752 adet çalışma toplam 18 farklı dilde yayınlanmıştır. Anahtar kelime sayısına göre yayın dağılımları Şekil 3'te verilmiştir.

Şekil 3. Anahtar Kelime Sayısına Göre Yayın Dağılımı



Şekil 3 incelendiğinde çalışmaların %23,09'unda 4 anahtar kelime kullanıldığı, %30,68'inde 5 anahtar kelime kullanıldığı, %15,32'sinde 6 anahtar kelime kullanıldığı tespit edilmiştir. Çalışmaların %69,08'inde 4 ile 6 arasında anahtar kelime kullanılmıştır. Çalışmalarda kullanılan anahtar kelimelere ait sosyal ağ analizi Şekil 4'te verilmiştir.

Şekil 4. Anahtar Kelimelere Ait Sosyal Ağ Analizi



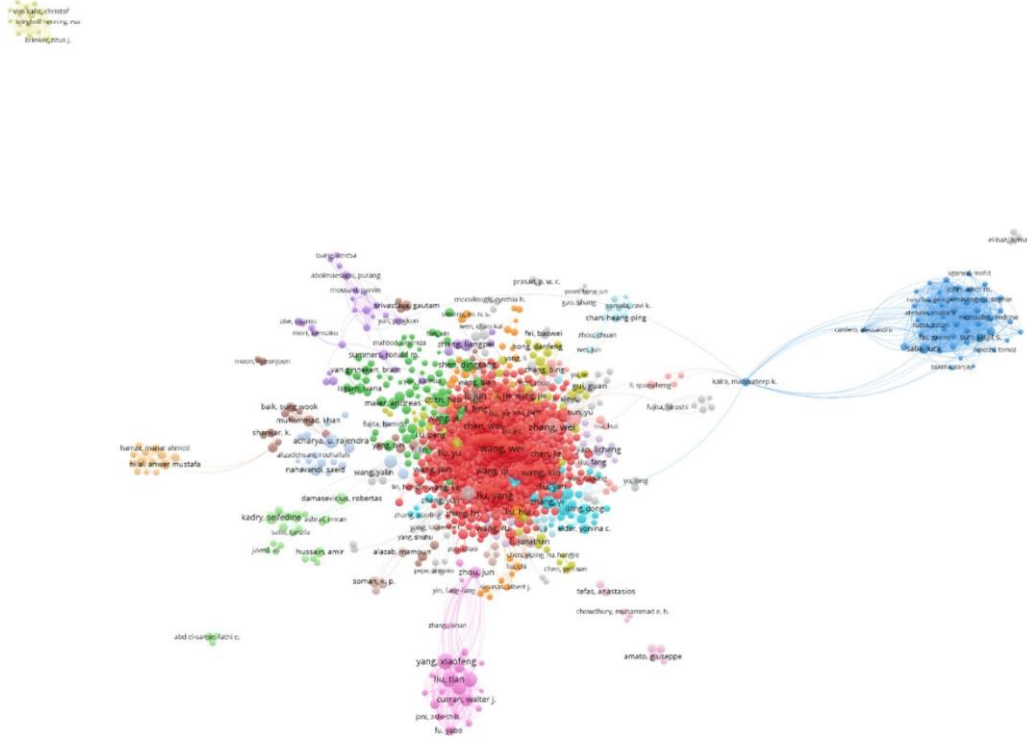
Şekil 4 incelendiğinde 88.717 adet çalışmada toplam 135.685 adet anahtar kelime kullanıldığı tespit edilmiştir. 135.685 adet anahtar kelimenin 224 kümede birleşmektedir. Şekilde kümeler renkler ile gösterilmiştir. En çok kullanılan anahtar kelime bibliyometrik analizde kullanılan derin öğrenme anahtar kelimesidir. Derin öğrenme haricinde, makine öğrenmesi, sınıflandırma, modelleme, sinir ağları, sınıflandırma, yapay zekâ, segmentasyon, tahmin, eğitim ve özellik çıkartma anahtar kelimelerinin de sıklıkla çalışmalarda kullanıldığı tespit edilmiştir. Yazarlara arasındaki ilişkileri incelemek için yazarlar arasında da sosyal ağanalizi gerçekleştirilmiş ve Şekil 5'te verilmiştir.

Şekil 5 incelendiğinde 88.717 adet çalışmada toplam 218.551 adet farklı yazarın yer aldığı tespit edilmiştir. 218.551 adet yazar 34 kümede birleşmiştir. Sosyal ağ analizi sonuçları incelendiğinde yazarların birbiri ile ilişkili bir yapıda

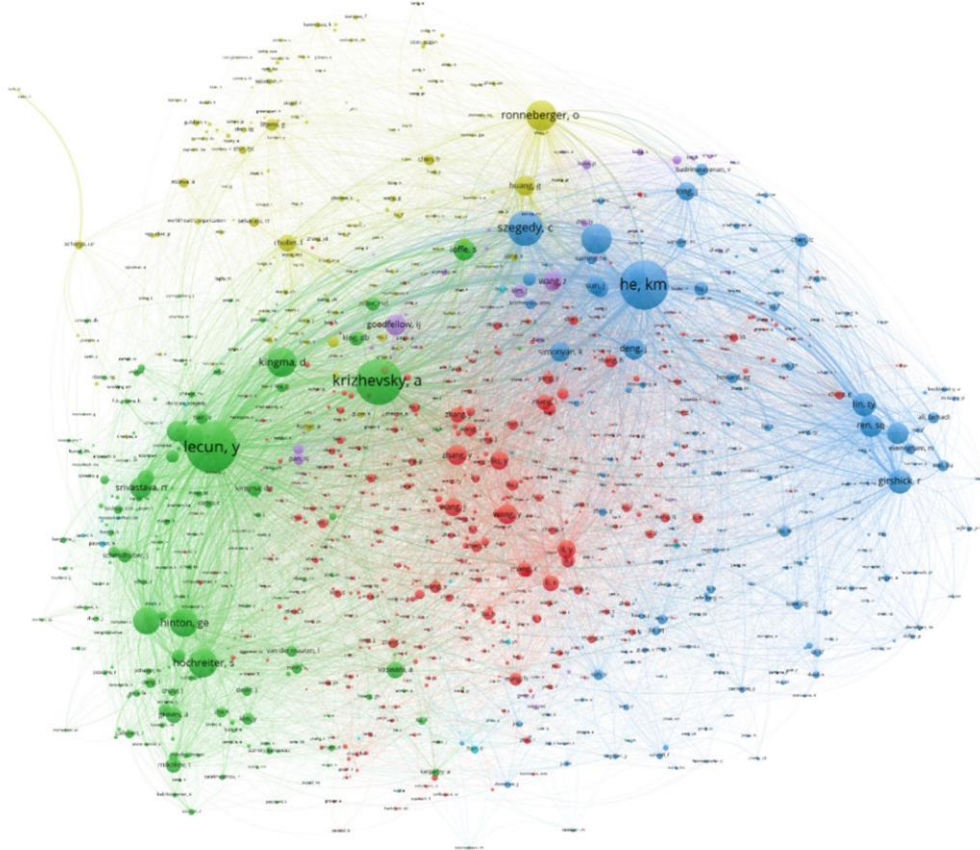
olduğu ve çoğunlukla merkezde konumlandığı görülmektedir. Bunların haricinde bazı yazarların kendi aralarında gruplaşarak merkezden bağımsız olarak çalışmalar gerçekleştirdiği görülmektedir. Yazarların derin öğrenme anahtar kelimesi kullanan çalışmaları birleştirilerek yazarların bu alanda almış oldukları atıflar sosyal ağ analizi ile incelenmiş ve sonuçlar Şekil 6'da verilmiştir.

Şekil 6 incelendiğinde A.Krizhevsky, Y. Lecun, KM. He yazarlarının derin öğrenme alanında en fazla atıf alan yazarlar olduğu tespit edilmiştir. Derin öğrenme alanında yayın yapmış 218.551 adet yazar toplamda 565.966 adet atıf almıştır. Toplam atıf miktarı yazar sayısına oranlandığında yazar başına ortalama 2.59 atıf düşmektedir. Alınan atıflara göre yazarların 6kümede birleştiği görülmektedir. Derin öğrenme anahtar kelimesine sahip 88.717 adet çalışmada kullanılan referanslara ait sosyal ağ analizi Şekil 7'de verilmiştir.

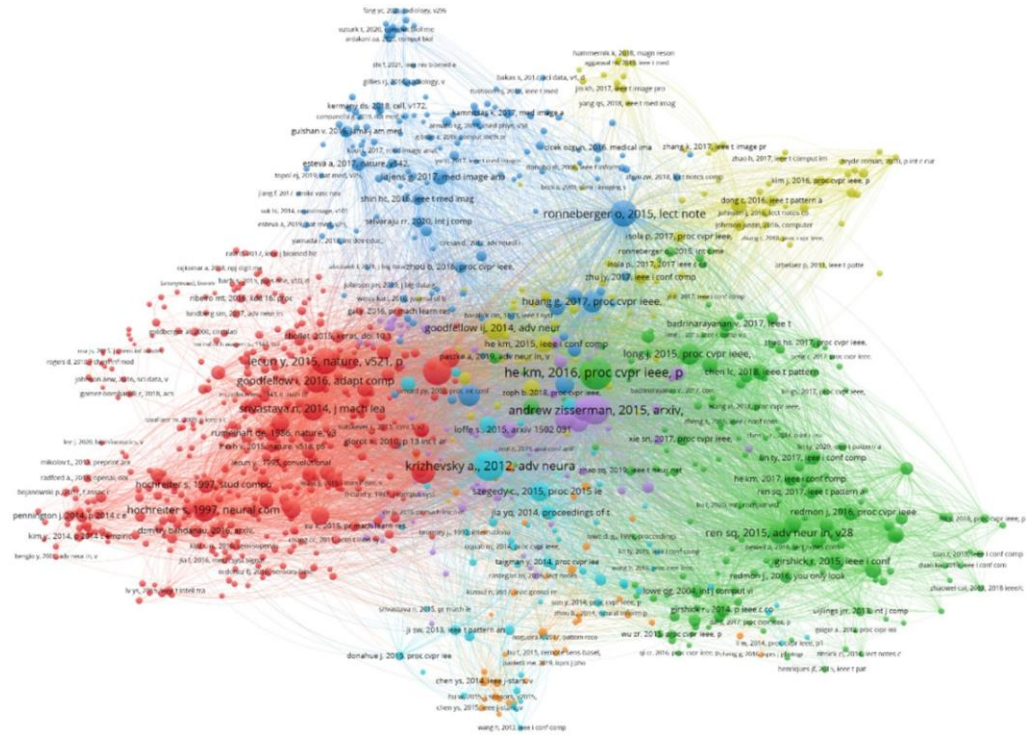
Şekil 5. Yazarlara Ait Sosyal Ağ Analizi



Şekil 6. Yazarların Almış Oldukları Atıflara Ait Sosyal Ağ Analizi



Şekil 7. Kullanılan Referanslara Ait Sosyal Ağ Analizi



Şekil 8 incelendiğinde 88.717 adet çalışmada toplamda 1.438.528 adet referans kullanılmıştır. Kullanılan referans miktarı yayın sayısına oranlandığında yayınların ortalama 16.21 adet referans kullandığı tespit edilmiştir. Kullanılan

1.438.528 adet referansın 7 adet kümede birleştiği tespit edilmiştir.

4. SONUÇ

WOS'da "Derin Öğrenme" anahtar kelimesi ile bulunan 88757 yayın bibliyometrik olarak incelenmiş ve bu alanda yapılan ilk çalışmanın 1996 yılında yapıldığı tespit edilmiştir. 1996 ve 2007 yılları arasındaki 11 yıllık süreçte yıllık yayın sayısı 10'u geçmemektedir. Büyük verinin analiz edilmesinde kullanılan başlıca yöntemlerden biri olan derin öğrenme alanında yapılan çalışmalar son yıllarda oldukça artış göstermeye başlamış ve 2021 yılında ve 2022 yılında yapılan çalışmalar bu alanda yapılan çalışmaların %50'sinden fazlasını oluşturduğu tespit edilmiştir.

Yayınlanan çalışmaların %64'ü makale olarak %32'si ise bildiri metni olarak yayınlanmıştır. İngilizce, Çince, Türkçe başta olmak üzere toplamda 18 farklı dilde yayın yapılmıştır. Çalışmaların %99'u İngilizce olarak yayınlanmıştır. 18 farklı dilde çalışma yapılmasına rağmen İngilizce harici yayınlar literatürün %1'ini oluşturmaktadır.

Konularına göre 88757 yayın 234 farklı kategoride yayınlanmıştır ancak bu 234 kategorisinden 130 tanesinde 100'den az çalışma bulunmaktadır. Mühendislik Elektrik Elektronik, Bilgisayar Bilimi

Yapay Zeka, Bilgisayar Bilimi Bilgi Sistemleri, Bilgisayar Bilimi Teorisi Yöntemleri, Telekomünikasyon kategorilerinde yer alan çalışmalar literatürün %44'ünü oluşturmaktadır.

İncelenen yayınların anahtar kelimelerine ait bibliyometrik analiz sonuçları incelendiğinde çalışmaların %69'unda 4–6 arasında anahtar kelime kullanıldığı tespit edilmiştir. Anahtar kelimelere ait sosyal ağ analizi sonuçlarına göre derin öğrenme anahtar kelimesi ile kullanılan diğer anahtar kelimelerin makine öğrenmesi, sınıflandırma, modelleme, sinir ağları, yapay zekâ, segmentasyon, tahmin, eğitim ve özellik çıkartma olduğu görülmüştür.

Yazarlara yapılan atıflar incelendiğinde derin öğrenme alanında yayın yapan yazarların ortalama 2.59 atıf aldığı görülmektedir.

Sonuç olarak her iki yılda bir ondan önceki yayın miktarı kadar yayın yapılan bir konu olan derin öğrenme günümüz literatüründe gelişmeye ve güncelliğini korumaya devam etmektedir. 2021–2022 yıllarında 40 binden fazla yayın yapılması ve yapılan bu yayınların birçok farklı kategoride yer alması derin öğrenmenin disiplinler arası bir konu olduğunu göstermektedir.

KAYNAKÇA

Basaglia, T. (2014). What is Bibliometrics and Why We Should Care About It?

Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E. E., & Herrera, F. (2011). Science mapping software tools:

- Review, analysis, and cooperative study among tools. 62, 1382-1402.
- Gürsakal, N. (2009). Sosyal Ağ Analizi: Pajek Ucinet ve Gmine uygulamalı. Dora yayınları.
- Hotamışlı, M., & Erem, I. (2014). Muhasebe ve Finansman Dergisi'nde Yayınlanan Makalelerin Bibliyometrik Analizi. Muhasebe ve Finansman Dergisi, 63, 1- 20. <https://doi.org/10.25095/mufad.396474>
- Kocarik Gacar, B., & Erislik, K. (2022). Kentsel Yaşam Kalitesi Üzerine Yayınlanmış Yayınların Bibliyometrik Analizi. İçinde
- S. Giray Yakut & S. Giray Küçük (Ed.), *Multidisipliner Bakış Açısı ile Kentsel Yaşam Kalitesinin Analizi* (1. bs). Nobel Yayıncılık.
- Lawani, S. M. (1981). *Bibliometrics: Its Theoretical Foundations, Methods and Applications*. Libri, 31(1). <https://doi.org/10.1515/libr.1981.31.1.294>
- Liben-Nowell, D. (2005). *An Algorithmic Approach to Social Networks* [Doktora, Massachusetts Institute of Technology]. <https://www.cs.carleton.edu/faculty/dlibenno/papers/thesis/thesis.pdf>
- Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics? *Journal of Documentation*, 25, 348-349.