

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI
İSTATİSTİK BİLİM DALI

**SOSYAL AĞ ANALİZİ İLE COVID-19 ARAŞTIRMALARINDA ULUSLARARASI
YAYINLARIN İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

ESRA YURTSEVER BACIK

İstanbul, 2023

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI
İSTATİSTİK BİLİM DALI

**SOSYAL AĞ ANALİZİ İLE COVID-19 ARAŞTIRMALARINDA ULUSLARARASI
YAYINLARIN İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

ESRA YURTSEVER BACIK

DANIŞMAN: PROF. DR. DİLEK ALTAŞ KARACA

İstanbul, 2023

ÖZET

SOSYAL AĞ ANALİZİ İLE COVID-19 ARAŞTIRMALARINDA ULUSLARARASI YAYINLARIN İNCELENMESİ

Aralık 2019’da Çin Halk Cumhuriyeti’nde ortaya çıkan Covid-19 salgını, kısa bir süre içinde küresel çapta yayılmış ve 11 Mart 2020’de Dünya Sağlık Örgütü tarafından pandemi olarak ilan edilmiştir. Salgının hızlı yayılımı ve ölüme sebebiyet vermesi dünya genelinde büyük etki yaratmış ve birçok alanda çalışmaya konu olmuştur. Bu çalışmada, Covid-19 araştırmalarında uluslararası bağlantıların incelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmanın veri seti Web of Science veri tabanından 29 aylık süreç içerisinde yapılan çalışmaları kapsamaktadır. Analizlerin gerçekleştirilmesinde Sosyal Ağ Analizi’nden yararlanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, yazarlar arasında sık ağ yapılarına rastlanmıştır fakat yazar grupları arasında bu sık yapı görülmemiştir. Gelecekte gerçekleştirilecek çalışmaların iş birliği açısından geniş ağlar üzerinde yayılmasının, yapılacak olan çalışmalara olumlu katkılar sağlayacağı öngörülmektedir. Çalışmada, anahtar kelimeler ve özetler de analiz edilerek odaklanılan ana konular, temel temalar ve kullanılan metodolojiler tespit edilmiştir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Yapılan atıf analizleri sonucunda en etkin aktörler, ortak yazarlık analizleri sonucunda etkileşimi yoğun aktörler belirlenmiştir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda atıf analizi sonuçlarının araştırma planlama, bilimsel etkileşimleri artırma ve araştırma finansmanı edinme konularında; ortak yazarlık analizi sonuçlarının iş birliği ağını anlama ve tanınmış yazarlar ile iş birliği fırsatlarını belirlemede öngörü sunacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sosyal Ağ Analizi, Bibliyometri, Covid-19

ABSTRACT

EXAMINATION OF INTERNATIONAL PUBLICATIONS IN COVID-19 RESEARCHES WITH SOCIAL NETWORK ANALYSIS

The Covid-19 pandemic, which emerged in the People's Republic of China in December 2019, spread globally in a short time and was declared a pandemic by the World Health Organization on March 11, 2020. The rapid spread of the pandemic which causes death has had a great impact worldwide and has been the subject of studies in many fields. In this study, it is aimed to examine the international links in Covid-19 research. The data set of the study includes the studies made in the Web of Science database in a 29-month period. Social Network Analysis was used in the analysis. As a result of the analysis, frequent network structures were found among the authors, but this frequent structure was not seen among the author groups. It is foreseen that the dissemination of future studies over wide networks will contribute positively in terms of cooperation. Keywords and abstracts were also analyzed in the study, and the main topics, themes and methodologies used were determined. It is expected that it will be a guide for future studies. As a result of the citation analysis, the most active actors were determined, and as a result of the co-authorship analysis, the actors with intense interaction were determined. In future studies, it is anticipated that the results of citation analysis will provide insight in planning research, increasing scientific interactions and obtaining research funding, and the results of co-authorship analysis will provide insight in understanding the collaboration network and identifying collaboration opportunities with well-known authors.

Keywords: Social Network Analysis, Bibliometrics, Covid-19

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
KISALTMALAR.....	v
TABLolar LİSTESİ	vi
1.GİRİŞ	1
2.SOSYAL AĞ ANALİZİ	6
2.1. AĞ KAVRAMI.....	6
2.2. AĞ KAVRAMININ GELİŞİMİ	8
2.3. SOSYAL AĞ ANALİZİ VERİ SETİ.....	10
2.4. AĞLARA İLİŞKİN ÖLÇÜLER.....	10
2.4.1. YOĞUNLUK	10
2.4.2. YÜRÜYÜŞLER (WALKS), İZLER (TRAILS), PATİKALAR (PATHS)	11
2.4.3. GEODEZİK MESAFE (DIAMETER).....	12
2.4.4. DERECE DAĞILIMI.....	12
2.4.5. HUBLAR (HUBS) VE OTORİTELER (AUTHORITIES)	13
2.4.6.1. DERECE MERKEZİLİĞİ (DEGREE CENTRALITY)	15
2.4.6.2. YAKINLIK MERKEZİLİĞİ (CLOSENESS CENTRALITY)	16
2.4.6.3. ARASINDALIK MERKEZİLİĞİ (BETWEENNESS CENTRALITY)	16
2.4.6.4. ÖZVEKTÖR MERKEZİLİĞİ (EIGENVECTOR CENTRALITY).....	17
2.4.6.5. SAYFA DERECEŚİ (PAGE RANK)	17
2.5. AĞLARIN TÜRLERİ	18
2.5.1. TEK MODLU VE İKİ MODLU AĞLAR.....	18
2.5.2. DÜZENLİ AĞLAR (REGULAR NETWORKS)	19
2.5.3. RASSAL AĞLAR (RANDOM NETWORKS)	20
2.5.4. KÜÇÜK DÜNYA AĞLARI (SMALL-WORLD NETWORKS)	20
2.5.5. ÖLÇEKTEN BAĞIMSIZ AĞLAR (FREE-SCALE NETWORKS)	22
3.BİBLİYOMETRİK ANALİZ.....	24
3.1. BİBLİYOMETRİNİN GELİŞİMİ.....	24
3.2. BİBLİYOMETRİK ANALİZ İLE İLGİLİ KAVRAMLAR	26
3.2.1. BİBLİYOMETRİNİN KAPSAMI	26
3.2.2. ATIF ENDEKSLERİ	28
3.2.2.1. H-ENDEKSİ.....	28
3.2.2.2. G-ENDEKSİ.....	29
3.2.3. ETKİ FAKTÖRÜ VE ANINDALIK ENDEKSİ.....	31
3.2.4. ORTAK ÇALIŞMALAR.....	31

3.3. BİBLİYOMETRİK YASALAR	31
3.3.1. BRADFORD YASASI	32
3.3.2 LOTKA YASASI.....	32
3.3.3 PRICE YASASI.....	32
3.3.4 ZIPF YASASI.....	33
3.3.5. PARETO YASASI.....	33
3.4. ATIF ANALİZİ.....	34
3.5. ORTAK ATIF ANALİZİ	34
3.6. BİBLİYOGRAFİK EŞLEŞME	34
3.7. ORTAK YAZARLIK ANALİZİ.....	34
3.8. ORTAK KELİME ANALİZİ.....	35
3.9. BİBLİYOMETRİK HARİTALAMA.....	35
4. UYGULAMA.....	37
4.1. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI	37
4.2. BETİMSSEL İSTATİSTİKLER	37
4.3. BULGULAR	42
4.3.1. YAZARLAR ARASI AĞ YAPISI	42
4.3.2. ÜLKELER ARASI AĞ YAPISI	44
4.3.3. KURUMLAR ARASI AĞ YAPISI	60
4.3.4. ANAHTAR KELİME ANALİZİ.....	60
4.3.5. ÖZETLERİN ANALİZİ.....	62
4.3.6. YAZARLAR ARASI ATIF ANALİZİ.....	64
4.3.7. ÜLKELER ARASI ATIF ANALİZİ.....	65
4.3.8. KURUMLAR ARASI ATIF ANALİZİ	66
4.3.9. YAZARLARIN ORTAK YAZARLIK ANALİZİ	67
4.3.10. ÜLKELERİN ORTAK YAZARLIK ANALİZİ	68
4.3.11. ORGANİZASYONLARIN ORTAK YAZARLIK ANALİZİ	69
5.SONUÇ	70
KAYNAKLAR.....	74

KISALTMALAR

DSÖ: Dünya Sağlık Örgütü

CDC: Centers for Disease Control and Prevention

SAA: Sosyal Ağ Analizi



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. Egghe'nin g-endeksi Örneği Verisi (Egghe 2006:146)	30
Tablo 4.1. Yayınların Yıllara Göre Dağılımı	37
Tablo 4.2. Yayınların Yayın Diline Göre Dağılımı	37
Tablo 4.2. Yayınların Yayın Diline Göre Dağılımı (devamı)	38
Tablo 4.3. Yayınların Yayınlandığı Ülkelere Göre Dağılımı	38
Tablo 4.4. Yayınların Yayınlandığı Dergilere Göre Dağılımı.....	39
Tablo 4.5. Yayınların Doküman Türüne Göre Dağılımı	40
Tablo 4.6. Yayınların Kurumlara Göre Dağılımı.....	41
Tablo 4.7. Yayınların Finansman Kurumlarına Göre Dağılımı	41
Tablo 4.7. Yayınların Finansman Kurumlarına Göre Dağılımı (devam).....	42

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. 2752 Düğümlü Bir Ağ (Gürsakal, 2009:68).....	6
Şekil 2.2. İki Düğüm ve Bir Yönsüz Bağlantıdan Oluşan Bir Ağ.....	7
Şekil 2.3. Beş Düğüm ve Dört Yönsüz Ağdan Oluşan Bir Ağ.....	7
Şekil 2.4. Üç Düğüm ve Yönlü Bağlantılardan Oluşan Bir Ağ.....	7
Şekil 2.5. Königsberg'deki Yedi Köprü 8	8
Şekil 2.6. Königsberg'deki Yedi Köprüden Oluşan Ağ.....	8
Şekil 2.7. Moreno'nun Diyagramı (Newman, 2018:48)	9
Şekil 2.8. Seyrek Bağlantılı Bir Ağ	11
Şekil 2.9. Yoğun Bağlantılı Bir Ağ.....	11
Şekil 2.10. Yıldız Çizge.....	14
Şekil 2.11. Sekizgen Çizge.....	14
Şekil 2.12. Tam ve İki Modlu Bir Ağ (Gürsakal, 2009:131).....	18
Şekil 2.13. Kafes Ağları	19
Şekil 2.14. Dairesel Kafes Ağları	19
Şekil 2.15. Güçlü ve Zayıf Bağlar (Barabasi, 2003:53)	21
Şekil 2.16. Ölçekten Bağımsız Ağ Örneği (Demirci, Çilingirtürk, 2020:40).....	22
Şekil 4.1. Yayınların Araştırma Alanlarına Göre Dağılımı	40
Şekil 4.2. Covid-19 Araştırmalarında Uluslararası Yayınların Yazarlar Arası Ağ Yapısı.....	43
Şekil 4.3. Covid-19 Araştırmalarında Uluslararası Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı.....	44
Şekil 4.4. Covid-19 Araştırmalarında Amerika Birleşik Devletleri Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı.....	45
Şekil 4.5. Covid-19 Araştırmalarında İngiltere Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı	46
Şekil 4.6. Covid-19 Araştırmalarında Çin Halk Cumhuriyeti Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı	47
Şekil 4.7. Covid-19 Araştırmalarında İtalya Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı	48

Şekil 4.8. Covid-19 Araştırmalarında Hindistan Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı	49
Şekil 4.9. Covid-19 Araştırmalarında İspanya Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı .	50
Şekil 4.10. Covid-19 Araştırmalarında Kanada Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı	51
Şekil 4.11. Covid-19 Araştırmalarında Almanya Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı	52
Şekil 4.12. Covid-19 Araştırmalarında Avustralya Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı	53
Şekil 4.13. Covid-19 Araştırmalarında Fransa Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı .	54
Şekil 4.14. Covid-19 Araştırmalarında Brezilya Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı	55
Şekil 4.15. Covid-19 Araştırmalarında Türkiye Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı	56
Şekil 4.16. Covid-19 Araştırmalarında İran Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı	57
Şekil 4.17. Covid-19 Araştırmalarında Suudi Arabistan Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı	58
Şekil 4.18. Covid-19 Araştırmalarında Japonya Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı	59
Şekil 4.19 Covid-19 Araştırmalarında Uluslararası Yayınların Kurumlar Arası Ağ Yapısı	60
Şekil 4.20. Covid-19 Araştırmalarında Uluslararası Yayınların Anahtar Kelimelerinin Analizi	61
Şekil 4.21. Covid-19 Araştırmalarında Uluslararası Yayınların Özetlerinde Kullanılan Kelimeler	62
Şekil 4.22. Covid-19 Araştırmalarında Yazarlar Arası Atıf Analizi	64
Şekil 4.23. Covid-19 Araştırmalarında Ülkeler Arası Atıf Analizi	65
Şekil 4.24. Covid-19 Araştırmalarında Kurumlar Arası Atıf Analizi	66
Şekil 4.25. Covid-19 Araştırmalarında Yazarların Ortak Yazarlık Analizi	67
Şekil 4.26. Covid-19 Araştırmalarında Ülkelerin Ortak Yazarlık Analizi	68
Şekil 4.27. Covid-19 Araştırmalarında Organizasyonların Ortak Yazarlık Analizi	69

1.GİRİŞ

Covid-19 salgını, dünya genelinde büyük bir etkiye sahip olan zatürre benzeri bir hastalığın 31 Aralık 2019 tarihinde Çin'de duyurulmasıyla başlamıştır (DSÖ, 2020). Bu salgın, bir pandemi düzeyine ulaşarak, tarihteki korkulan salgınlar ve pandemiler olan 'Büyük Salgın' (1918 İspanyol gribi) ve Kara Veba (bubonik veba) gibi önceki salgınlarla kıyaslanmıştır. Salgınla ilgili korku, dünyayı etkileyen milyonlarca insanı enfeksiyon yoluyla etkilemenin yanı sıra, hayatları üzerinde de olumsuz etkiler yaratmıştır. İnsanlara endişe, stres, korku ve üzüntü vermiştir (Montemurro, 2020).

Covid-19 virüsü, başta öksürme, hapsirme ve nefes alma gibi solunum yolu damlacıkları aracılığıyla kolayca kişiden kişiye bulaşabilmektedir. Ayrıca, yüzeyle dokunulduktan sonra ellerle temas yoluyla da yayılabilir. Covid-19'un en yaygın belirtileri ateş, öksürük, boğaz ağrısı, nefes darlığı, kas ağrıları, baş ağrısı ve tat veya koku kaybı olmuştur. Semptomların şiddeti kişiden kişiye değişebilmekte ve bazı vakalarda hafif seyrederken, diğerlerinde ciddi solunum problemlerine ve hatta ölüme neden olabilmektedir (DSÖ, 2020).

Covid-19 salgını, 13 Ocak 2020'de Çin Halk Cumhuriyeti dışında ilk defa Tayland'da görülmesiyle beraber kısa sürede küresel düzeyde yayılmıştır. Bu hızlı yayılma, salgının küresel boyutta bir tehdit oluşturduğunu göstermiştir. Türkiye'de ilk Covid-19 vakası ise 11 Mart 2020 tarihinde açıklanmıştır (Sağlık Bakanlığı, 2020). Aynı tarihte Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), Covid-19'u bir pandemi olarak ilan etmiştir. Pandemi, bir hastalığın veya enfeksiyon etkeninin ülkeler, kıtalar ve hatta tüm dünyada geniş bir coğrafi alana yayılmasını ifade etmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2020). Covid-19 salgınının süratli bir biçimde insandan insana kolaylıkla bulaş olması, hasta sayılarının izlenmesini ve analiz edilmesini ciddiyletme gerektirmiştir. Bu nedenle, birçok ülke salgının seyri ve etkileri hakkında veri toplamak ve durumu değerlendirmek amacıyla vaka sayılarını sistematik bir şekilde kaydetmeye başlamıştır. Salgının etkisiyle birlikte dünya genelinde birçok ülke, sağlık sistemlerinin kapasitelerini arttırmak ve enfeksiyonun yayılmasını kontrol altına almak için çeşitli önlemler almıştır. Bu önlemler arasında sosyal mesafe kurallarının uygulanması, maske kullanımı, el hijyenine özen gösterilmesi, toplu etkinliklerin kısıtlanması ve seyahat kısıtlamalarının getirilmesi yer almaktadır. Ayrıca, halkın bilinçlendirilmesi ve aşılama kampanyaları da salgının yayılmasını kontrol altına almada önemli rol oynamıştır (CDC, 2021).

Covid-19 salgınına yanıt olarak, dünya genelinde bilim insanları ve araştırmacılar, hızlı bir şekilde aşı geliştirmek ve etkili tedavi yöntemleri bulmak için yoğun bir çaba harcamışlardır. Bu süreçte, mRNA teknolojisi temelinde geliştirilen aşılarda, hızlı bir şekilde onaylanmış ve dağıtılmıştır. Aşılama kampanyaları, salgının kontrol altına alınması ve toplum bağışıklığının sağlanması için kritik öneme

sahip olmuştur. Bununla birlikte, Covid-19 salgınının etkisi sadece sağlık alanında değil, aynı zamanda ekonomi, eğitim, turizm ve psikolojik sağlık gibi birçok alanda da hissedilmiştir. Salgın, küresel ekonomilerde ciddi bir daralmaya ve işsizlik oranlarında artışa yol açmıştır. Eğitim sistemi, uzaktan eğitim modellerine geçmek zorunda kalmış ve birçok öğrenci öğrenme kaybı yaşamıştır. Salgının psikolojik etkileri ise stres, kaygı, yalnızlık ve depresyon gibi bir dizi zihinsel sağlık sorununu beraberinde getirmiştir (Holmes vd. 2020).

Sonuç olarak, Covid-19 salgını dünya genelinde büyük bir etkiye sahip olmuş ve yaşamın pek çok alanını etkilemiştir. Salgına yanıt olarak, toplumlar arasında iş birliği ve dayanışma önem kazanmıştır. Bilim insanları, sağlık çalışanları ve hükümetler, salgınla mücadele etmek ve toplum sağlığını korumak için büyük çaba harcamışlardır. Aşılama kampanyaları ve önlemler, salgının kontrol altına alınması için kritik bir rol oynamıştır.

Bu çalışmanın temel amacı, Covid-19 araştırmalarında uluslararası bağlantıları incelemektir. Bu amaç doğrultusunda, 1 Ocak 2020 ile 31 Mayıs 2022 tarihleri arasında yayınlanmış çalışmalar ve erken erişime açılmış yayınlar Covid-19 ile ilişkili terimler kullanılarak Web of Science veri tabanı üzerinden incelenecektir. Bu inceleme, elde edilen yayınların yıl içindeki sıklığı, yayın türü, yayınlandığı dergi, yayınlandığı dil, çalışmada yararlanılan yöntem veya yöntemler, araştırmacıların çalışma alanları, araştırmacıların bağlı olduğu veya çalışmayı yürüttüğü kurumlar ve ülkeleri gibi özelliklerini analiz etmeyi hedeflemektedir. Ayrıca, anahtar kelimeler ve özetler de incelenerek çalışmaların yoğunlaştığı ana konular belirlenecektir. Bunlara ek olarak, alanında yüksek etkiye sahip yazarları, ülkeleri ve kurumları belirlemek amacıyla atıf analizine; etkileşimin yoğun olduğu yazarları, ülkeleri ve organizasyonları belirlemek amacıyla ise ortak yazarlık analizine başvurulacaktır.

Bu alanda yapılan literatür taraması sonucunda benzer çalışmalar tespit edilmiştir ancak bu çalışmalar genellikle belirli alanlar, kurumlar veya ülkelerle sınırlı kalmıştır. Bu çalışmanın özgün katkısı, Web of Science veri tabanı üzerinden ilgili tarihlerde, uluslararası alanda Covid-19 ile ilintili tüm yayınların analiz edilerek bütünsel bir şekilde yorumlanmasıdır. Ulaşılan bulgular, hali hazırda gelinen noktayı belirlemek ve ileride yapılacak araştırmalara çeşitli açılardan yol gösterici olabilecektir. Araştırmacıların hangi alanlarda en fazla çalışma yaptıkları da belirlenecektir. Bunlarla birlikte, ilgili alanda çalışma yapan araştırmacılar ve kurumlar arasındaki ağ yapısı da Sosyal Ağ Analizi (SAA) yöntemiyle araştırılacaktır. SAA, son yıllarda bibliyometrik çalışmalarda sıklıkla kullanılan bir haritalama tekniği olmuştur ve bu çalışma kapsamında, önde gelen verimli aktörlerin ve aralarındaki ilişkilerin saptanmasına yardımcı olacaktır.

SAA, sosyal ilişkilerin ve aktörler arasındaki etkileşimlerin analiz edilmesi için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, sosyal ağlardaki ilişkileri, aktörlerin rolünü ve ağdaki bilgi akışını anlamak için

kullanılan bir araştırma tekniğidir (Wasserman ve Faust, 1994). Son yıllarda bilimsel araştırmalar, sosyal medya analizleri, iş dünyası ve halk sağlığı gibi birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Sosyal ağlar, insanların ve/veya kurumların birbiriyle bağlantıları ve etkileşimleri üzerine kurulu olan yapılardır. Bu bağlantılar, arkadaşlık ilişkileri, iş birlikleri, bilgi paylaşımı veya iletişim gibi çeşitli faktörlerle şekillenebilir. SAA, bu bağlantıları haritalandırarak ağın yapısını ve aktörler arasındaki ilişkileri görsel olarak sunar. Bu analizler, ağın gücünü, bilgiye erişimini, inovasyonunu ve kaynak paylaşımını anlamamıza yardımcı olur (Scott, 2000). SAA'nın uygulanmasıyla, bir ağdaki merkezi oyuncular ve gruplar tespit edilebilir. Merkezi oyuncular, ağda en fazla bağlantıya sahip olan ve bilgi akışını kontrol eden kişilerdir. Aynı şekilde, grup analizi ile bir ağdaki farklı topluluklar ve alt ağlar belirlenebilir. Bu analizler, sosyal ağların yapısını ve organizasyonel ilişkileri anlamak için değerli bir araçtır (Wasserman ve Faust, 1994).

SAA, Covid-19 salgını gibi küresel bir kriz durumunda da büyük önem taşımaktadır. Salgınla mücadelede, hastalığın yayılmasını anlamak ve kontrol etmek için kullanılan bir araç haline gelmiştir. Salgınların yayılmasını sınırlamak için temas takibi, aşı dağıtımı ve sağlık hizmetlerinin koordinasyonu gibi önlemler SAA temelinde gerçekleştirilebilir (Friedman vd. 2017). Örneğin, Covid-19 salgını sırasında temas takibi süreçlerinde etkili bir rol oynamıştır. Hastaların temas ettikleri kişilerin ve bu kişilerin diğer ilişkilerinin belirlenmesiyle salgının yayılmasını kontrol etmede yardımcı olmuştur. Bu bilgiler, enfekte olmuş kişileri tespit etmek, potansiyel vaka yayılımını önlemek ve karantina önlemlerini etkin bir şekilde uygulamak için kullanılmıştır (Kretzschmar vd. 2020). SAA ayrıca, aşı dağıtımı süreçlerinde ve halk sağlığı kampanyalarında da önemli bir rol oynamıştır. Ağda merkezi konumda bulunan aktörler ve gruplar, aşılardan hızlı ve etkili bir şekilde dağıtılmasını sağlamak için hedeflenmiştir. SAA, aynı zamanda bilimsel araştırmalarda da önemli bir rol oynamaktadır. Araştırmacılar, bu haritalandırma yöntemini kullanarak bilim insanları arasındaki iş birliklerini ve bilgi akışını analiz edebilir. Bu analiz, disiplinler arası çalışmaların teşvik edilmesini, araştırma ağlarının oluşturulmasını ve bilimsel keşiflerin hızlanmasını sağlar. Ayrıca, araştırmacıların çalışma alanları ve etkileşim ağları hakkında bilgi edinerek, araştırma iş birliklerinin güçlendirilmesine ve ortak projelerin geliştirilmesine olanak sağlar (Newman, 2001). SAA, bilimsel çalışmaların nasıl birbirine bağlı olduğunu ve hangi disiplinler arasında daha fazla etkileşim olduğunu gösterirken; bibliyometri, bilimsel yayınların analiz edilmesi ve bibliyografik verilerin istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmesi üzerine odaklanan bir araştırma alanıdır.

Bibliyometri, bilimsel yayınların istatistiksel analizi ile başlamaktadır. Bu analizler, yayınların sıklığı, yayınlanma türleri, yayın dilleri ve yayınlandığı dergiler gibi bibliyografik özellikler üzerine odaklanır (Van Raan, 2004). Bilimsel makalelerin ve diğer yayınların çeşitli özellikleri incelenerek, bilim insanlarının çalışma alanları, araştırma eğilimleri ve etkileşimleri hakkında da bilgi edinmemizi

sağlar. Bibliyometri aynı zamanda atıf analizini de içermektedir. Atıf analizi, bir yayının diğer yayınlar tarafından ne sıklıkla atıf yapıldığını ve bu atıfların nasıl dağıldığını inceler. Bilimsel etkileşimler ve çalışmalar arasındaki ilişkileri anlamada önemli bir araçtır (Garfield, 1979). Bir çalışmanın atıf sayısı, çalışmanın etkisini, önemini ve kabul gördüğü düşünülen bilimsel değeri yansıtmaktadır. Bilimsel yayınların analizi, araştırma trendlerini belirlemede ve yeni keşiflerin ortaya çıkmasını teşvik etmede önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle disiplinler arası çalışmaların artmasıyla bibliyometri, araştırmacıların farklı disiplinlerden gelen bilgi ve uzmanlığı bir araya getirmesine yardımcı olmuştur (Rafols vd. 2012). Bu da bilimsel inovasyonu desteklemektedir ve yeni araştırma alanlarının ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Bu yöntem araştırmacı performansının değerlendirilmesinde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Araştırmacıların yayın sayıları ve atıf sayıları gibi bibliyometrik göstergeler, akademik başarılarını değerlendirmede önem taşımaktadır. Bu göstergelerin, araştırmacıların yayınlarına olan ilgiyi, etkisini ve etkileşimini ölçtüğü kabul edilmektedir. Araştırmacılar, bibliyometrik analizleri kullanarak kendi performanslarını ve alanlarındaki diğer araştırmacıların performansını karşılaştırabilirler (Hirsch, 2005). Ancak, bibliyometrik göstergelerin tek başına araştırmacı değerlendirmesinde kullanılması eleştirilere yol açmıştır. Bu nedenle, bibliyometriye dayalı değerlendirme yöntemleri, diğer faktörlerin (yayın kalitesi, metodoloji, etik vb.) dikkate alınmasını gerektirir. Bibliyometrik analiz; bilim politikası, bilimsel keşiflerin analizi, disiplinler arası çalışmalar ve araştırmacı performansının değerlendirilmesi gibi birçok alanda uygulama bulmuştur. Bilim politikacıları, bibliyometrik analizleri kullanarak araştırma alanlarını, disiplinleri ve bölgeleri belirleyebilirler. Araştırma fonu sağlayıcıları, bibliyometrik göstergeleri kullanarak araştırma projelerini değerlendirebilir ve finansman kararlarını bu analizlere dayandırabilir (Glanzel, Moed, 2002).

Covid-19 salgını gibi küresel bir kriz durumunda da önemli bir araç haline gelen bibliyometri; salgınla mücadelede, bilimsel yayınların analizi ve atıf analizi aracılığıyla bilimsel keşifleri hızlandırmaya ve araştırma çıktılarını izlemeye yardımcı olmuştur. Covid-19 salgını sırasında yapılan çalışmaların bibliyometrik analizleri, salgınla ilgili araştırmaların yayılmasını ve etkisini anlamak için değerli bilgiler sunmuştur (Duan vd. 2020). Bu yöntemlerin kullanılmasıyla, Covid-19 araştırmalarındaki sosyal ağlar ve bilimsel etkiler anlaşılabilir. Araştırmacılar, bu analizler sayesinde hangi disiplinlerin bir araya geldiğini, kimlerin öncülük ettiğini ve en etkili araştırmaları belirleyebilir. Bu bilgiler, Covid-19 araştırmalarında yapılan iş birliklerini güçlendirmeye ve alandaki ilerlemeyi yönlendirmeye katkı sağlar niteliktedir.

Bu tez kapsamında, görsel haritalama tekniği ile Covid-19 alanında yapılmış çalışmalarda yoğunlaşılan ana konular ortaya konulacak, araştırmacılar arasındaki bağlantılar; yıl bazındaki sıklık, yayın türü, yayınlandığı dergi, yayınlandığı dil, çalışmada yararlanılan yöntem veya yöntemler, araştırmacıların çalışma alanları, araştırmacıların bağlı olduğu veya çalışmayı yürüttüğü kurumlar ve

lkeleri yönünden analiz edilecektir. Araştırmacıların atıf analizleri ve ortak yazarlıkları da haritalandırılacaktır. SAA yöntemi, Vosviewer bilgisayar programından yararlanarak uygulanacaktır. Böylece, analiz sonucunda ulaşılan görsel haritaların hali hazırda bulunulan noktayı görüntüleyerek gelecekte yapılacak araştırmalara birçok yönden yarar sağlayacağı düşünülmektedir. Anahtar kelimelerin detaylı olarak analiz edilmesi ile çalışılan konuların yoğunluğu ve eğilimleri saptanarak alandaki anahtar kavramlar arasındaki ilişkiler belirlenebilecektir. Farklı alanlarda ne çıkan araştırma konularını belirlemek, kullanılan veri setlerini ve analiz yöntemlerini tespit etmek ve gelecekte bu konuda çalışmayı düşünen araştırmacılara fikir vermek adına yayınların zetleri de incelenecektir. Atıf analizi ile alanında etkin yazarlar, ülkeler ve kurumlar; ortak yazarlık analizi ile etkileşimi yüksek yazarlar, ülkeler ve organizasyonlar belirlenecektir. Gelecekte yapılması planlanan araştırmalarda özetlerin içeriklerinin farklı metodolojilerle analiz edilerek incelenmesi, araştırma alanındaki güncel gelişmelerin yakından izlenmesinde ve bundan sonra yapılacak araştırmalara fikir ve yn vermesinde faydalı olacaktır. Alanında alışmalar yapmak isteyen yazarlara; atıf analizi sonuçları nc yayınları belirlemede, ortak yazarlık analizi sonuçları iş birliği ağını keşfetmede yardımcı olacaktır.

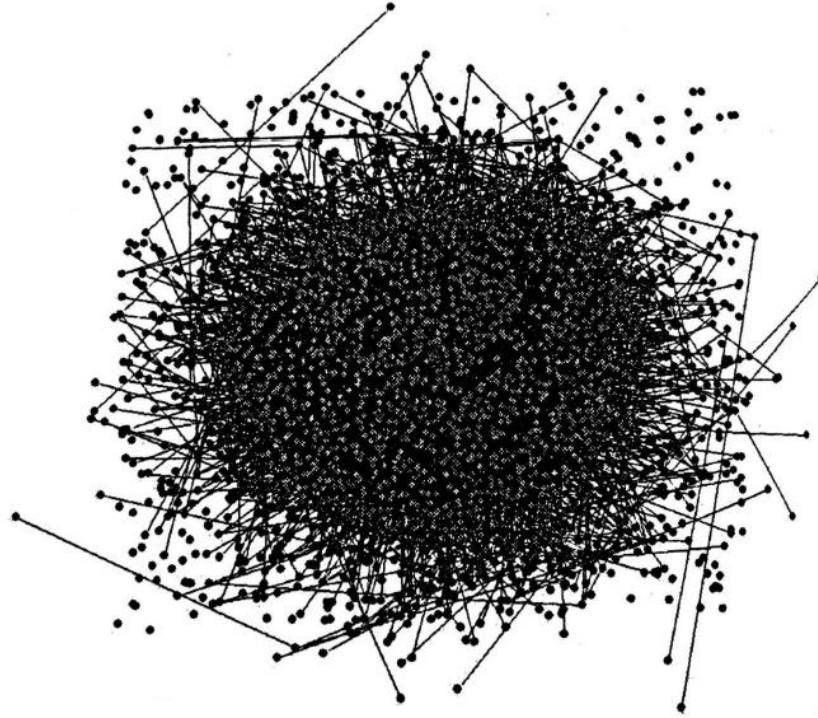
Bu alışma üç ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde SAA yöntemi; gelişimsel tarihi, veri seti, ağ kavramı, ağlara ilişkin ölçüleri ve ağ türleri yönlerinden anlatılacaktır. Çalışmanın ikinci bölümünde, bibliyometrik analiz yönteminin gelişimi, temel kavramları, atıf endeksleri, yasaları ve yöntemleri açıklanacaktır. nc bölümde çalışmaya ait tanımsal istatistikler, analize ait bulgular paylaşılacak ve değerlendirilecektir. Çalışmanın sonuç bölümünde ise analiz sonucunda elde edilen bulgular ışığında genel bir değerlendirme yapılacaktır. Uluslararası literatürde Covid-19 ile ilgili çalışmaların durumları ve gelecekte yapılacak çalışmalar için öneriler sunulacaktır.

2.SOSYAL AĞ ANALİZİ

Geçmişten günümüze bireyler ve sosyal topluluklar arasındaki sosyal ağ yapısı giderek gelişmiş, genişlemiş ve karmaşıklaşmıştır. SAA, bu karmaşık sosyal ağ yapılarını haritalandırarak anlaşılır hale getirmekte ve bu ağlar arasındaki ilişkilerin yorumlanmasına olanak sağlamaktadır. Bu analiz yöntemi; günümüzde bireyler, aileler, kurumlar, organizasyonlar ve ülkeler arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Sosyoloji, psikoloji, tarih, coğrafya, ekonomi, tıp ve benzeri birçok bilim dalı bu haritalama tekniğinden yararlanmaktadır.

2.1. Ağ Kavramı

Ağlar, düğümler ve bu düğümler arasında meydana gelen bağlantılardan oluşmaktadır. Sosyal ağlarda düğümler sosyal aktörleri, bağlantılar ise arkadaşlık ve iş arkadaşlığı gibi sosyal ilişkileri temsil etmektedir (Gürsaka, 2009:69).

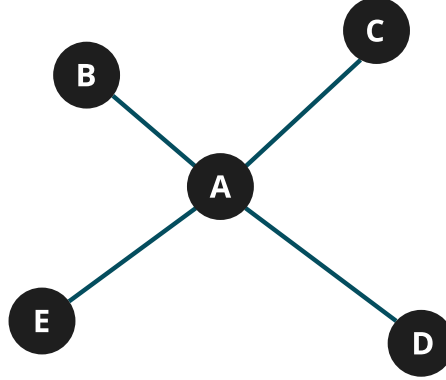


Şekil 2.1. 2752 Düğümlü Bir Ağ (Gürsaka, 2009:68)

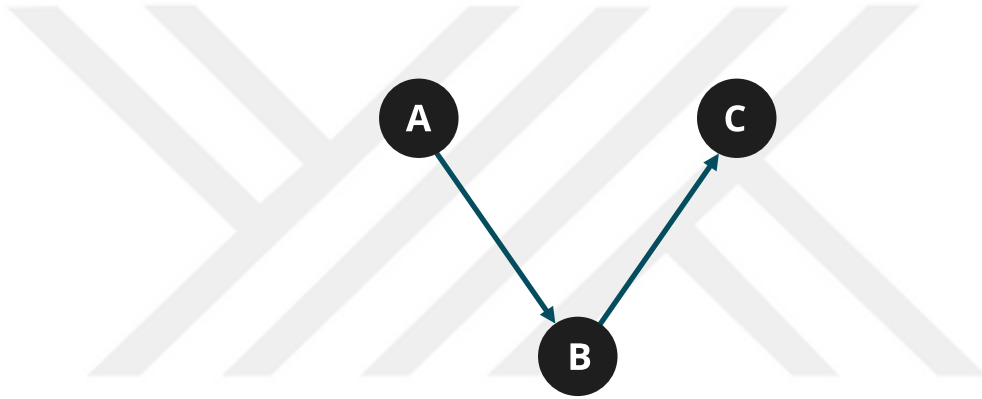
Ağdan bahsedebilmek için birbiriyle bağlantılı en az iki düğüm bulunmalıdır ve ağlar çok sayıda düğüm içerebilmektedir. SAA için kullanılan bilgisayar programları düğümler için “birim” (units) kavramını kullanmaktadır. Matematiğin çizge kuramına (graphs theory) göre düğümler için “köşe” (vertex), yönsüz bağlantıları gösteren doğrular için “kenar” (edge) ve yönlü bağlantıları gösteren doğrular için “yönlü kenar” (directed edge) kavramları kullanılmaktadır (Gürsaka, 2009:41).



Şekil 2.2. İki Düğüm ve Bir Yönsüz Bağlantıdan Oluşan Bir Ağ



Şekil 2.3. Beş Düğüm ve Dört Yönsüz Ağdan Oluşan Bir Ağ



Şekil 2.4    Düğüm ve Yönlü Bağlantılardan Oluşan Bir Ağ

Sistemi oluşturan parçaların karşılıklı etkileşimi ile meydana gelen karmaşık sistemleri göstermenin paradigmatic bir yolu ağlardır (Zoltan, 2005:29). Karmaşıklığın doğada sandığımızdan çok daha fazla olduğunun anlaşılmasıyla birlikte bu karmaşık ağların çizilmesi, sınıflandırılması, analiz edilmesi ve yorumlanması ihtiya ı doğmuştur. Bu noktada ağ bilimi bu araştırmaları yapma görevini üstlenmiştir (Gürsakal, 2009:41).

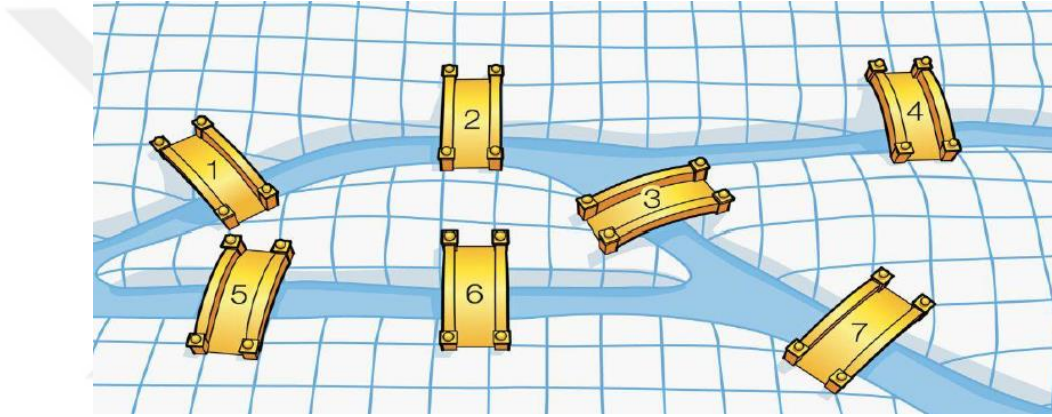
Ağ biliminin amaçları şu şekilde sıralanabilir (Gürsakal, 2009:49):

- Ağların yapısal düzeni ile işlevleri arasındaki ilişkiyi daha iyi kavramak.
- Büyük   ekli ağların modellemesi ve analizi için gerekli araçlar ve kavramlar geliştirmek.
- Ağların tasarımı ve oluşturulması için gereken teknikleri ortaya koymak.
- Ağların dayanıklılığını ve güvenilirliğini incelemek.
- Ağlarla ilgili    mler ve deneyler gerçekleştirmek.
- Ağ bilimi ile ilgili gerekli matematiksel yapıyı geliştirmek.

2.2. Ağ Kavramının Gelişimi

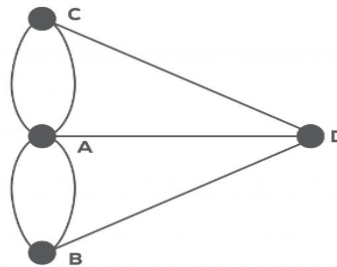
Ağ bilimine dair bilinen ilk çalışma 1700'lü yılların ortasında Königsberg isimli kasabada bulunan yedi köprü ile ilgili çalışma olmuştur. O yıllarda Prusya hakimiyetinde olan kasabadaki yedi köprü ile ilgili çalışmanın temelinde yer alan soru “Königsberg’de bulunan yedi köprü’nün tamamından, aynı köprüden bir defadan fazla geçmeksizin, geçmek mümkün müdür?” olmuştur (Barabasi, 2010:3).

Sosyal ağ analizinin temelini atan ve gelişimine önemli katkı sağlayan bu sorunun sahibi İsviçreli ünlü matematikçi Leonhard Euler’dır. Bu soruyla sosyal ağ analizinin temel kavramlarından düğüm, kenar, derece gibi kavramların ortaya çıkmasına öncü olmuştur. Euler, kendi sorduğu soruya “Bir ağdaki düğümlerin ikiden fazla tek sayıda dereceye sahip bağlantıları varsa böyle bir yol mümkün değildir” cevabını vermiştir (Alexanderson, 2006:569).



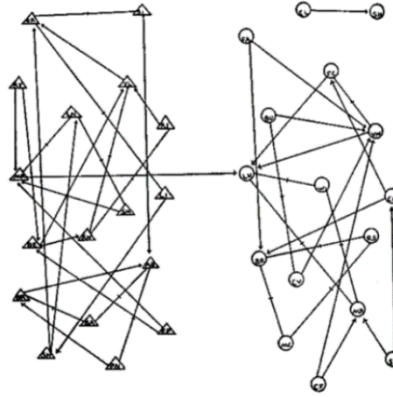
Şekil 2.5. Königsberg’deki Yedi Köprü

1736 senesinde, matematikteki çizge kuramının başlangıcı olarak kabul edilen çizimde Euler, Königsberg'deki yedi köprü sorunu için kara bölgelerini düğümler olarak, köprüleri ise bu düğümler arasındaki geçişleri sağlayan bağlantılar olarak göstermiştir. Euler, bu çizimiyle muhtemelen düğümler ve aralarındaki bağlantılarla oluşturulan ilk ağı çizmiştir (Gürsakal, 2009: 59).



Şekil 2.6. Königsberg’deki Yedi Köprüden Oluşan Ağ

1930'ların başında, ABD'li bir bilim insanı olan Jacob Moreno, toplum içindeki bağlantıları anlamayı amaçlayarak, noktalar ve çizgiler kullanarak sosyogram veya diyagramatik harita adı verilen bir yöntem geliştirmiştir (Bender-de Moll, 2008:9). 1933 yılında ilk kez bir ilkokuldaki öğrencilerin sosyal yapısını açıklayan sosyogramı kullanmıştır. Bu diyagrama göre, erkek öğrenciler kendi arasında arkadaşlık ediyor, kız öğrenciler kendi arasında arkadaşlık ediyordu. Öğrencilerden karşı cinsle arkadaşlık eden yalnız bir erkek ve bir kız öğrenci bulunuyordu (Newman, 2018:48).



Şekil 2.7. Moreno'nun Diyagramı (Newman, 2018:48)

1959 yılına gelindiğinde, Paul Erdős ve Alfred Renyi isimli iki matematikçi, düğümler ve düğümler arasındaki bağlantılardan oluşan ağlar için; her bir düğümün diğer bir düğümlle bağlantı kurma olasılığının aynı olduğunu ve bu bağların rassal bir şekilde oluştuğunu ifade eden bir model ortaya atmıştır. Bu rassal model çok uzun yıllar boyunca ağlar konusundaki paradigmayı belirlemiştir (Gürsakal, 2009:61).

1967 yılında Stanley Milgram tarafından yapılan deneyle birlikte Küçük Dünya Ağları kavramı ortaya çıkmıştır. Milgram'ın bu deneyi, Amerika kıtasının farklı bölgelerinde yaşayan insanların, ortalama olarak sadece 6 bağlantı ile birbirlerine ulaşabilecekleri gerçeğini ortaya koymuştur (Milgram ve Travis 1969).

Microsoft araştırmacısı Eric Horvitz ve Jure Leskovec 2006 yılında, Microsoft'a ait internet sohbet programı Messenger'dan elde ettikleri verileri kullanarak yazışmaları analiz etmişler ve bu devasa veri tabanında kullanıcıların kimlerle yazıştıkları, nerede bulundukları gibi bilgileri kaydetmişlerdir. Bu çalışma 240 milyon kişi arasında gerçekleşen 30 milyar konuşmayı içermekte ve oluşan ağın 180 milyon düğümü, 1,3 milyar bağlantısı bulunmaktadır. Analiz edilen bu ağ, bu zamana kadar analiz edilenlerin en büyüğüdür ve sonucunda altı adım hipotezinin geçerli olduğu görülmüştür (Horvitz ve Leskovec'ten aktaran Gürsakal, 2009:62).

Aktarılan bu çalışmalar ile temelleri atılan ağ kavramı günümüzde de gelişmeye devam etmektedir. Sosyal ağlarda yer alan aktör sayılarının gün geçtikçe artması bu ağları analiz etmeyi zorlaştırırken bilgisayar bilimlerindeki gelişmeler bu büyük gruplar arasındaki ilişkileri analiz etmeyi kolaylaştırmaktadır. Ağ bilimi alanında yapılan çalışmalar gün geçtikçe artmakta ve ağ biliminin gelişimine katkı sağlamaktadır.

2.3. Sosyal Ağ Analizi Veri Seti

SAA; istatistik, matematik, sosyoloji ve bilgisayar bilimleri gibi birçok alandan beslenen bir analiz yöntemidir. Bu analizde veri seti istatistik biliminden farklı olarak aktörlerin kişisel özelliklerine değil, diğer aktörlerle arasındaki bağlantılara odaklanmaktadır. Ayrıca istatistik biliminde aktörlere ait veriler anonim olabilirken SAA'da bu mümkün değildir.

SAA çalışmalarında, genellikle sosyometrik veri seti kullanılmaktadır. İlişkisel verilerden oluşan sosyometris iki boyutludur ve girdi bağlantılar sütunlarda, çıktı bağlantılar satırlarda yer alır. Bu sebeple bir ağ tek modlu ise sosyometris kare olarak adlandırılır (Wasserman ve Faust, 1994:77). En çok kullanılan veri seti tipi; tek modlu ağa ilişkin veri seti olmakla beraber, iki modlu ağa ilişkin veri seti ve öznetiliğe ilişkin veride sıkça kullanılan veri setlerindendir (Borgatti ve Everett, 1997).

SAA veri setinin elde edilmesinde kullanılan en yaygın yöntemler; yüz yüze görüşme, telefonla görüşme, anket aracılığıyla sorular yöneltme gibi kişilere soru sorma yöntemidir. Bir sosyal ağda ya da iş ilişkisinde bireylere hangi kişilerle bağlantı kurdukları ve kimlerle birlikte çalıştıkları sorulmaktadır. Bazı topluluklarda yeterli seviyede veriye ulaşmak mümkün olmadığından kayıtlara başvurulabilmektedir (Newman, 2010:40).

2.4. Ağlara İlişkin Ölçüler

Bu bölümde ağların birbiri ile kıyaslanması, türlerinin tanımlanması ve ağlardaki karmaşıklıkların daha anlaşılır hale gelmesi için geliştirilmiş ölçütler anlatılacaktır. Sosyal ağlarda bulunan aktörlerin güçlü ve zayıf yönleri, ağdaki konumları ve bağlantıları bu ölçütler ile belirlenmektedir.

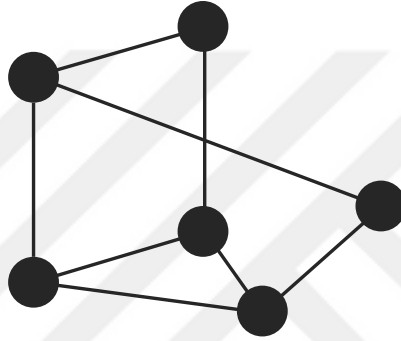
2.4.1. Yoğunluk

Bir ağın yoğunluğu, düğümler arasındaki olası maksimum bağlantı sayısının ağın mevcut bağlantı sayısına bölünmesi ile elde edilmektedir. Yoğunluk ağlara ilişkin ölçülerde kullanılan en yaygın ölçütlerdendir. Bir ağın bağlanmışlık seviyesini gösteren bu göreceli ölçüt 0 ve 1 arasında değer almaktadır (Otte ve Rausseau, 2002). Yoğunluğu 1'e eşit olan ağlar, tam ağ olarak adlandırılmaktadır. Bu ağlarda olası bağlantı sayısı ile mevcut bağlantı sayısı birbirine eşittir (Wasserman ve Faust, 1994:100). Ağın mevcut bağlantı sayısının olası bağlantı sayısına yakın olması bu ağın yoğun (dense)

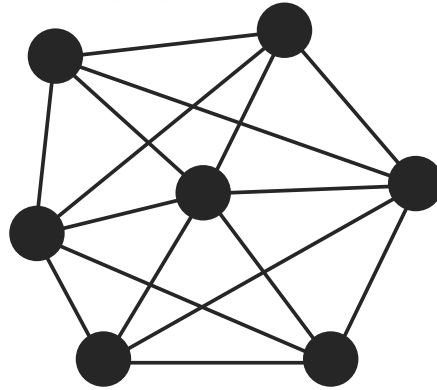
bir ağ olduğu anlamına gelmektedir. Bağlantı sayısının az olduğu ağlar ise seyrek (sparse) ağ olarak adlandırılır (Gürsakar, 2009:76). Bu bilgilerden yola çıkarak; bir ağın farklı zamanlarda yapılan yoğunluk ölçümlerinin, ağa ait aktörler arasındaki ilişkilerin güçlenip güçlenmediği konusunda bilgi verdiği söylenebilmektedir. Diğer ölçümlerin eşit olduğu durumda, bir ağın yoğun olması, o ağın tutarlı bir ağ olduğu anlamına gelmektedir. Tutarlı bir ağ, sosyal destek kaynağı ve verici kaynağıdır (Kadushin, 2012:29).

Çok kenarlı olmayan basit bir ağda düğüm sayısı n olmak üzere en yüksek bağlantı sayısı $n(n-1)$ 'dir. Bir ağın yoğunluğu m kenar sayısı olmak üzere şu şekilde gösterilir (Newman, 2010:134):

$$\rho = \frac{m}{\binom{n}{2}} = \frac{2m}{n(n-1)} \quad 0 \leq \rho \leq 1$$



Şekil 2.8. Seyrek Bağlantılı Bir Ağ



Şekil 2.9. Yoğun Bağlantılı Bir Ağ

Şekil 2.8'de seyrek bağlantılı bir ağ paylaşılmıştır. Bu ağda en yüksek bağlantı sayısı 15, mevcut bağlantı sayısı 8'dir. Şekil 2.9'da bulunan yoğun bağlantılı ağda ise en yüksek bağlantı sayısı 21, mevcut bağlantı sayısı 15'tir. Şekil 2.9'da bulunan ağın şekil 2.8'deki ağ göre daha yoğun bir ağ olduğu görülmektedir.

2.4.2. Yürüyüşler (Walks), İzler (Trails), Patikalar (Paths)

Düğümlemlerle başlayıp düğümlerle biten bağlantılar sırası yürüyüştür. Yürüyüş (walks), bir ağda yer alan iki düğüm arasındaki bağlantı biçiminin en geniş kapsamlı halidir. Başladığı düğüm ile biten

yürüyüşlere kapalı yürüyüş denmektedir. Bir yürüyüş aynı düğüm ya da aynı bağlantıyı birden fazla kez içerebilmektedir. Yürüyüşler kısıtlamasızdır (Hanneman ve Riddle, 2005:103). Yürüyüşler bir düğümden herhangi bir düğüme giden farklı yollardır. İki düğüm arasında tanımlanan bir yürüyüşün uzunluğu, o yürüyüşün sahip olduğu bağlantı sayısı ile ifade edilmektedir (Izquierdo ve Hanneman, 2006:10-12).

Özel bir karakteristiğe sahip olan yürüyüşler izler (trails)dir. İzlerde, aynı düğüme birden fazla kez uğranabilir fakat üzerinden bir defa geçilen çizgiden tekrar geçilmez (Wasserman ve Faust, 1994:106-107). Bir izin boyutu içinde bulundurduğu bağlantıların sayısına bağlıdır. Bütün izler yürüyüştür ancak bütün yürüyüşler iz değildir. Bir iz başladığı düğümlle bitiyorsa kapalı iz adı verilir (Hanneman ve Riddle, 2005:104).

Patikalar (paths), her düğümün ve çizgenin yalnızca bir kez geçildiği yürüyüşlerdir (Wasserman ve Faust, 1994:106-107). Tüm patikalar iz ve yürüyüşleri içerir; ancak bütün yürüyüşler ve izler patika olmayabilir. Aynı düğümden başlayıp aynı düğümden sonlanan patikalara kapalı patika denir (Hanneman ve Riddle, 2005:104).

2.4.3. Geodezik Mesafe (Diameter)

Geodezik mesafe, ağ boyunca bir düğümden diğerine geçmek için, geçilmesi gereken bağlantıların en küçük sayısıdır (Newman, 2010:60). Bireylerin daha karmaşık niteliklerini ve ağın genel yapısını ifade etmek için, bir ağda bulunan iki düğüm arasındaki uzaklığın özel bir açıklamasıdır. Hem yönlü hem yönsüz ağlar için ağ analizinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bütün bağların dikkate alınmadığı geodezik mesafe, bir düğümden başka bir düğüme (veya bir düğümden yine aynı düğüme) mümkün en kısa yürüyüşte yer alan bağlantılara eşittir (Hanneman ve Riddle, 2005:107). Bir ağın yarıçapı ile ağdaki bilgi yayılım hızı ters orantılıdır. Bir ağın yarıçapı ne kadar küçükse, o ağda bilginin yayılma hızı o kadar artar.

Geodezik mesafe, düğümler arası mesafenin en temel ölçüsüdür. Düğüm çiftleri birkaç alternatif patika ile bağlanabilir ama en kısa patika uzunluğu her iki düğüm arasındaki en kısa yolu tanımlar. Bu yönüyle geodezik mesafe, kümeleme analizi ve çok boyutlu ölçekleme gibi uzunluk esaslı ölçekler için temel yaratır (Gülpınar Demirci ve Çilingirtürk, 2020:28).

2.4.4. Derece Dağılımı

Bir ağın türünün saptanmasında büyük rol, ağın genel derece dağılımındadır. Derece (degree), yönlü veya yönsüz her düğümün farklı sayıda bağlantı sayısına sahip olmasına verilen addır.

Derece dağılımı, bir ağın düğümlerinin sahip olduğu dağılımdır. Bir düğümün derecesi, yalnızca ilgili düğümün ağdaki lokasyonunu ve özelliğini açıklarken, derece dağılımı ağın tümünün türünü ve

yapısını belirler. Rassal ağlarda bağlantılar sürekli p olasılığı ile kurulduğu için bu tür ağlarda düğümler ortalama bağlantı sayısından önemli ölçüde sapmazlar. Yani birçok düğüm aynı bağlantı sayısına sahiptir. Dolayısıyla normal dağılıma yakındır. Yönsüz bir ağda ağın derece dağılımı şu şekilde hesaplanır (Gürsaka, 2009:83):

$$p_k = n_k / n$$

Burada n düğüm sayısı ve n_k k. dereceye sahip düğüm sayısıdır.

Yönlü ağlarda ise derece dağılımı girdi derece dağılımı (input degree distribution) ile çıktı derece dağılımı (output degree distribution) toplamına eşittir. Bir düğüme gelen doğrular girdi derece dağılımını, bir düğümden çıkan doğrular ise çıktı derece dağılımını ifade eder. Bir ağda girdi derece dağılımı çok olan düğümler otorite olarak adlandırılırken, çıktı derece dağılımı çok olan ağlar hub olarak adlandırılır. Hub ve otoriteler genellikle bir ağdaki aşırı değerlerlerdir (Demirci, Çilingirtürk 2020:21).

2.4.5. Hublar (Hubs) ve Otoriteler (Authorities)

Ağlarda hub ve otorite olarak adlandırılan iki tip düğüm bulunmaktadır. Bir aktörün hub ya da otorite oluşunu girdi ve çıktı dereceleri belirlediğinden yönsüz ağlarda hub ve otoritelerden bahsedilememektedir. Çıktı derecesi, girdi derecesinden fazla olan ağlar hub olarak adlandırılırken; girdi derecesi, çıktı derecesinden fazla olan ağlar otorite olarak adlandırılmaktadır. Hublar, en iyi otoriteleri gösterirken; otoriteler, bir konu hakkında faydalı bilgileri içeren düğümlerdir. Bir otorite aynı zamanda hub ve bir hub da aynı zamanda otorite olabilmektedir.

Kleinberg tarafından ortaya atılan hub merkeziliği ve otorite merkeziliği HITS (Hyperlink-Induced Topic Search) algoritması ile hesaplanmaktadır. HITS algoritmasına göre, bir ağda bulunan her köşe x_i otorite merkeziliği, y_i hub merkeziliğidir. Yüksek otorite merkeziliğine sahip bir düğüm birçok yüksek hub merkeziliğine sahip düğümden bağlantı alırken, yüksek hub merkeziliğine sahip düğüm de birçok yüksek otorite merkeziliğine sahip düğüme bağlantı göndermektedir.

Kleinberg yaklaşımına göre, bir düğümün otorite merkeziliği, kendisine gelen düğümlerin hub merkeziliklerinin toplamıyla orantılıdır (Newman, 2010:179):

$$x_i = \alpha \sum_j A_{ij} y_j$$

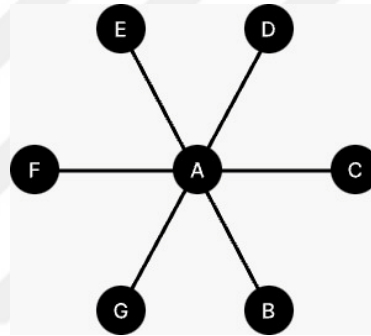
α bir sabit olduğunda, benzer olarak bir düğümün hub merkeziliği, kendisinden giden düğümlerin otorite merkeziliklerinin toplamıyla orantılıdır:

$$y_i = \beta \sum_j A_{ji} x_j$$

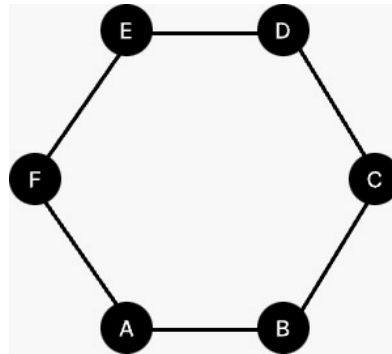
2.4.6. Merkezilik

Ağ analizinde en önemli kavramlardan biri de merkezilik ölçüleridir. Merkezilik, bir ağda bulunan aktörlerin gücünü, önemini ve popüleritesini belirlemede kullanılır. Bir ağda en merkezi aktörü belirlemek için merkezilik kavramına başvurulur.

Genellikle yönsüz ağlarda merkezilik kavramı kullanılırken yönlü ağlar için prestij kavramı kullanılmaktadır. Bir düğümden çıkan bağlantı sayısı arttıkça, o düğümün daha çok bilgi sağladığı, diğer aktörleri daha çok etkilediği ve prestij açısından daha yüksek konumda olduğu söylenebilmektedir. Bir düğüme gelen bağlantı sayısının diğer düğümlerden fazla olduğu durumda ise, bu düğümün çevresinden daha çok yardım ve destek aldığı söylenebilir (Mrvar, 2015). Necmi Gürsakal bu kavramı “Askerlere emir veren komutanın etkisinden bahsedilirken, çok oy alan bir aday için destekten bahsedebiliriz” şeklinde örneklendirmiştir (Gürsakal,2009: 91).



Şekil 2.10. Yıldız Çizge



Şekil 2.11. Sekizgen Çizge

Bir düğümün derecesi (degree) yüksek olduğunda, ağ içindeki diğer düğümlerin ona kolay ulaşabildiği söylenebilmektedir. Bir başka ifadeyle, bir birimin derecesi yüksekse diğer birimlere yakın (close), diğer birimlerin arasında (between) ve çeşitli en kısa patikalarda (geodesics) bulunmaktadır. Şekilde yıldız ve sekizgen biçiminde iki ağ gösterilmektedir. Şekil 2.10’da verilen yıldız çizgede bulunan A düğümü görsel yöntemlerle incelendiğinde, düğümün en merkezi ağ üyesi olduğu görülmektedir. A düğümü aynı zamanda ağdaki en yüksek dereceye sahiptir ve tüm düğümlerin arasındadır. Tüm birimlere en kolay erişen ve en kısa yollara sahip birimde de yine A aktörüdür. Bu

kriterler açısından ağdaki tüm birimler incelendiğinde, en merkezi aktörün A düğümü olduğu kolaylıkla söylenebilir (Kadushin, 2012). Sekizgen şeklindeki ağ kendi içinde değerlendirildiğinde ise bütün düğümler eşit derecede merkezidir (Gürsaka, Uça Güneş, 2016:93).

Bir ağda aktör sayısı arttıkça, ağdaki merkezi düğüm veya düğümleri belirlemek zorlaşır. Ağ haritasına bakarak bu merkezi düğümleri tespit etmek karmaşık bir hal alır çünkü bağlantıların sayısı arttıkça ağda daha karmaşık bir yapıya sahip olur. Bu nedenle, ağ bilimcileri merkeziliği belirleyecek yaklaşımlar geliştirmeye devam etmektedirler. Tüm ağlar için geçerli bir formül veya yöntem bulmak zor olabilir çünkü her ağın kendine özgü özellikleri vardır ve merkezi düğümleri belirlemek için özelleştirilmiş analizler ve yaklaşımlar gerekebilir.

2.4.6.1. Derece Merkeziliği (Degree Centrality)

Derece merkeziliği, bir aktörün diğer aktörlere olan bağlantı sayısına eşittir (Otte, Rousseau, 2020:443). Yönsüz iki aktör arasındaki derece merkeziliği, bir düğümün sosyal ağdaki diğer düğümlerle ne oranda bağlandığını ölçer. N aktörlü yönsüz bir çizgede, i aktörü için derece merkeziliği, i'lerin diğer n-1 aktörle olan doğrudan bağlantılarının toplanması ile elde edilir (Demirci, Çilingirtürk 2020:52).

$$C_{Di} = i. \text{ düğümün derecesi}$$

C_D , her i aktörünün sosyomatriisindeki satır ve sütunlarındaki tüm hücre girdilerinin toplanması ile bulunur. Yönsüz ilişkiler simetrik bir veri matrisine sahiptir ve birbirine karşılık gelen satır ve sütun hücre girdileri aynı olmalıdır. Bu nedenle yönsüz bağlantılar “simetrik”, yönlü bağlantılar ise “asimetrik” bağ adını alırlar (Knoke, Yang, 2008:63).

Wasserman ve Faust, derece merkeziliği ölçümlerinde ağ boyutunun etkisini ortadan kaldırmak için normalize edilmiş bir ölçü önermiştir. Bu ölçü, bir aktörün derecesinin, aktörün bağlantı sayısının bulunduğu ağdaki maksimum dereceye bölünmesiyle elde edilir. Bu normalizasyon işlemi, aktörün bağlantı sayısının, ağın boyutuna bağlı olarak ne kadar yüksek ya da düşük olduğunu gösterir. Bu sayede, küçük ağlarda bir aktörün çok fazla bağlantıya sahip olması, derece merkeziliği değerinin yüksek olmasına rağmen, büyük ağlarda aynı derece merkeziliği değerine sahip bir aktörün aslında az bağlantıya sahip olduğu ortaya çıkarmaktadır. Bu normalizasyon işlemi, derece merkeziliği ölçüsünün ağ boyutundan bağımsız olarak aktörlerin bağlantı yoğunluklarını karşılaştırmak için kullanılmasını sağlar (Knoke, Yang, 2008:63).

$$C'_{Di} = \frac{C_{Di}}{n-1}$$

Normalize edilmiş aktör derece merkeziliği, aktörlerin ne kadar çok bağlantı içerdiğini gösterir. Normalize edilmiş aktör derece merkeziliği büyük olan aktörler ağda daha belirgin olan aktörlerdir. Bu

oran 0 ile 1 arasında değer alır. Oranın “0” olması aktörün diğer hiçbir aktörle bağlantı içinde olmamasını ifade ederken, “1” olması aktörün diğer tüm aktörler ile bağlantı içinde olduğunu göstermektedir.

2.4.6.2. Yakınlık Merkeziliği (Closeness Centrality)

Yakınlık merkeziliği, ağdaki aktörün diğerlerine yakınlığını ölçmektedir. Bir sosyal ağda aktörler diğer aktörler ile doğrudan veya dolaylı olarak bağlı olabilir. Bir aktör kendi arkadaşı ile doğrudan bağlantılıyken, arkadaşının arkadaşı ile dolaylı olarak bağlantılıdır. Bu merkezilik ölçüsü, aktörün doğrudan ve dolaylı olarak bağlanabildiği aktörlerin sayısı ile ilgilenmektedir (Kilduff ve Tsai, 2003).

Yakınlık, aktörler arasındaki iletişim, bilgi akışı veya etkileşim gibi faktörleri değerlendirir, ancak bağlantıların zayıf veya kuvvetli olmasını değerlendirmez. Bir aktörün ağdaki diğer aktörlere en kısa uzaklıklarının tersleri toplanarak elde edilmektedir, bu yollar üzerindeki bağlantıların gücünü veya niteliğini dikkate almaz (Ko, Jun Lee ve Park, 2008:5)

Patika boyunca köşelerin sayısı anlamına gelen, i 'den j 'ye bir geodezik mesafe (en kısa yol) d_{ij} olarak düşünöldüğünde yakınlık merkeziliği aşığıdaki formülle hesaplanır:

$$C_c = \frac{1}{\sum_j d_{ij}}$$

Bu formöilde, i 'den j 'ye geodezik mesafelerin toplamı 0 olamaz. Çünkü bir sayının 0'a bölümü tanımsızdır. Bu nedenle yakınlık merkeziliği diğer aktörler ile hiçbir bağlantısı olmayan bir aktör için hesaplanamaz.

2.4.6.3. Arasındalık Merkeziliği (Betweenness Centrality)

Arasındalık merkeziliği, bir aktörün ağ içerisindeki iki aktör arasında aracılık etmesinin derecesidir. Arasındalık merkeziliği yüksek birimler diğer birimlere göre bilgi aracılığı açısından daha mühim bir konumdadır (Scott, 2000). Bu merkezilik kavramı direkt ilişkili olmayan ikililer arasındaki bağlantıların, diğer aktörler tarafından nasıl yönetildiğini ve yönlendirildiğini dikkate alır (Knoke ve Yang, 2008:68). Aslında, temelde yakınlık merkeziliği gibi bir en kısa yol temelli merkezlik ölçütüdür ancak yakınlık merkeziliğinden ayrıldığı nokta, bir düğümün diğer düğümlere olan uzaklığına odaklanmak yerine, diğer düğüm çiftlerinin en kısa mesafe üzerinde yer almasına odaklanmasıdır.

Bir ağda bulunan tüm geodezik mesafeler kümesi dikkate alındığında, i köşesinin arasındalık merkeziliği, i yoluyla geçen söz konusu yolların sayısı olarak tanımlanmaktadır (Newman, 2010:186).

n_{st}^i , s 'den t 'ye i 'den geçen geodezik yolların sayısı ve g_{st} , s 'den t 'ye geçen geodezik yolların sayısını göstermek üzere, i . köşenin arasındalık merkeziliği

$$C_{B_i} = \sum \frac{n_{st}}{g_{st}} \text{ şeklinde hesaplanmaktadır (Newman, 2010:187).}$$

2.4.6.4. Özvektör Merkeziliği (Eigenvector Centrality)

Özvektör merkeziliği, sosyal ağlarda prestij ölçüm yöntemi olarak kabul edilmektedir. Sosyal ağlardaki birimlerin ağ içindeki gücü, ünü, konumu vb. durumunu belirlemek amacıyla geliştirilmiş bir ölçümdür. Sosyal ağlardaki birimlerin niteliğini sayısal olarak ifade etmek amacıyla kullanılmaktadır. Özvektör merkeziliği, birimler arasındaki tüm bağlantıların aynı yararlılığı sağlamadığı düşüncesinden hareketle geliştirilmiştir. Örneğin; itibarı yüksek bir kişiyle kurulan ilişkinin, itibarı düşük olan bir kişiyle kurulan ilişkiden daha değerli olduğu söylenebilir. Bu sebeple sosyal ağda ünü yüksek bir kişiyle kurulacak ilişkinin etki seviyesi daha fazla olacaktır. Bu durum günümüz açısından değerlendirildiğinde; takipçi sayısı yüksek olan bir sosyal medya hesabının yapacağı reklam, takipçi sayısı düşük olan bir sosyal medya kullanıcısının yapacağı reklama göre daha etkili olacaktır. Çünkü daha çok kişiye ulaşabilecektir (Newman, 2010:5).

Her i . köşenin x_i merkeziliği ile ilgili, tüm i 'ler için $x_i = 1$ 'dir. Bu gerçekçi bir ölçüm vermemekle birlikte, x'_i , i 'nin komşularının merkeziliğinin toplamı olarak tanımlanan daha iyi bir x'_i 'yi hesaplayabilmek için kullanılabılır (Newman, 2010:170):

$$x'_j = \sum_j A_{ij} x_j$$

A_{ij} komşuluk matrisini göstermektedir.

Öz vektör merkeziliğinin ölçümünü 1987 senesinde Banachic gibi ifade etmiştir: i köşesinin x_i merkeziliği, i komşularının merkeziliklerinin toplamıyla orantılı olmak üzere, özvektör merkeziliği,

$$x_i = \kappa_1^{-1} \sum_j A_{ij} x_j \text{ şeklinde hesaplanır.}$$

2.4.6.5. Sayfa Derecesi (Page Rank)

Sayfa derecesi, özellikle web sayfalarının önemini ölçmek için kullanılan bir değerdir. Sayfa derecesi algoritması, ağın yapısını temel alır. Bir içeriğin özgünlüğü, sayfaya verilmiş bağlantılara ve bağlantı veren sayfaların kalitesine göre 0-10 arasında değer alır. Bu nedenle, sayfa derecesi, web sayfalarının popülaritesini ve etkisini ölçmek için kullanılır. Matematiksel olarak şu formülle gösterilir (Newman, 2010:176):

a: serbest parametre

1: (1,1,1,...) şeklinde tekrar eden bir vektör

D: $D_{ii} = \max(k_i^{\text{cikti}}, 1)$ elemanlarına sahip diyagonal matris

A_{ij} = komşuluk matrisi

$$x = (I - \alpha AD^{-1})^{-1} 1 = D (D - \alpha A)^{-1} 1$$

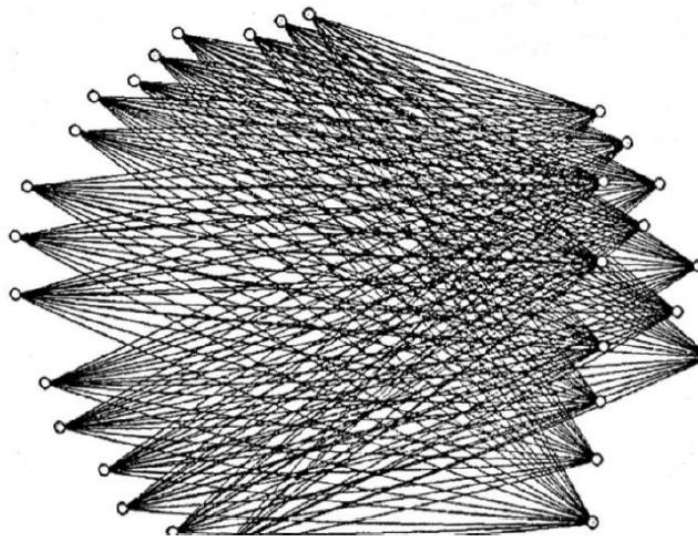
2.5. Ağların Türleri

“Ağların türlerini ve yapılarını bilirse davranışlarını daha iyi bir şekilde kestirebiliriz” düşüncesinden yola çıkılarak ağların türleri ve yapıları ağ bilimi için sürekli bir merak konusu olmuştur. Erdős Renyi, Watts- Strogatz ve Barabasi bu alanda çok sayıda çalışma yapmıştır (Gürsaka1, 2009:129).

2.5.1. Tek Modlu ve İki Modlu Ağlar

SAA’da ağlar konusunda yapabileceğimiz ilk ayırım, bir ağın tek modlu ve iki modlu olması ile ilgilidir. Mod, bir ağda yer alan yapısal özelliklerin ölçüldüğü bir dizi ölçüm veya nitelikler kümesidir (Wasserman, Faust, 1994:35).

İki modlu ağlar, ağa dahil olan iki farklı birim ve iki farklı bağlantı türü içeren ağlardır. Bir ağın birimleri, kesimi olmayan iki ayrı yığına ayrılabilirse bu ağa iki modlu ağ denmektedir. Eğer ağı iki ayrı yığına bölmek muhtemel değilse ağ, tek modlu bir ağdır. İki modlu ağlara örnek olarak tüketicilerin marketten satın aldıkları ürünler verilebilir. Tüketiciler ve ürünler kesişimi olmayan iki ayrı kümedir (Gürsaka1, 2009:130).

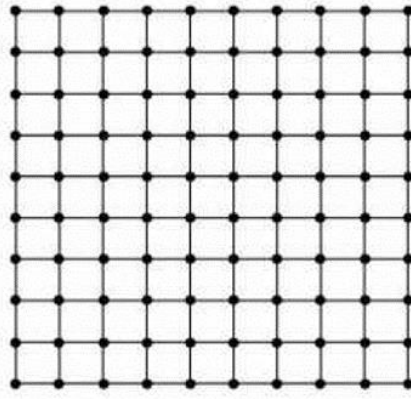


Şekil 2.12. Tam ve İki Modlu Bir Ağ (Gürsaka1, 2009:131)

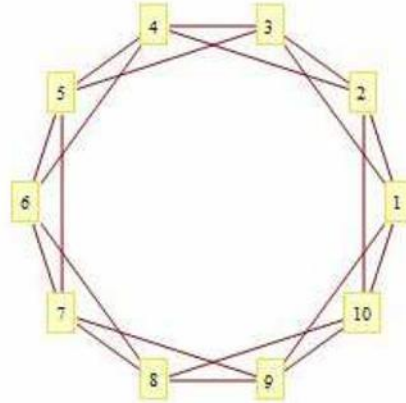
Kuramsal olarak ağlar sonsuz sayıda modlu bir şekilde modellenenebilir fakat tek modlu ve iki modlu ağlar dışında yazın kaynaklarında yer alan çalışma oldukça azdır.

2.5.2. Düzenli Ağlar (Regular Networks)

Düzenli ağlar, tekrar eden bağlantı örüntüleri ile karakterizedirler. Bu özellikleri sayesinde düzenli ağlar göreceli olarak küçük çapa, küçük merkezi düğüm yarıçapına ve küçük ortalama patika uzunluğuna sahip, ayrıca seyrek ama bağlantılı ağlardır. Çeşitli uygulama alanları göz önüne alındığında, özellikle küçük ortalama yol uzunluğuna sahip seyrek düzenli ağlar üzerine yoğunlaşmıştır (Lewis, 2009:71).



Şekil 2.13. Kafes Ağları



Şekil 2.14. Dairesel Kafes Ağları

Düzenli ağlar, kafes ağları şeklinde de ifade edilmektedir. Şekil 2.13 ve şekil 2.14'teki ağların sistematik bir düzen içinde oldukları görülmektedir. Gerçek dünya ağlarında düzenli ağlardaki sistematikliği yakalamak pek mümkün değildir. Düzenli ağlar, daha çok diğer ağ türlerini anlamak için incelenmektedir (Demirci, Çilingirtürk 2020:30).

2.5.3. Rassal Ağlar (Random Networks)

Rassal ağ modeli 1959 yılında ilk kez Paul Erdős ve Alfred Renyi adındaki iki macar matematikçi tarafından öne sürülmüştür. Bu modelde, herhangi bir birim, herhangi bir diğer birimle bağlantı kurabilir ve bu bağlantıların kurulma olasılığı ağ içindeki tüm birimler için eşittir. Bu bağlantıların oluşması tamamiyle rassaldır. Erdős ve Renyi, “şüphe yok ki birisi böyle gerçek bir durumu açıklamayı hedeflerse, bütün bağlantıların eşit olasılıklı olduğu hipotezi daha gerçekçi olan bir hipotezle yer değiştirmelidir” derken oluşturmuş oldukları modelin pratikte her zaman geçerli olmadığını farkındadırlar. Buna karşın ortaya attıkları bu model ağ teorisinde bir dönüm noktası olmuştur (Gürsaka, 2009:132).

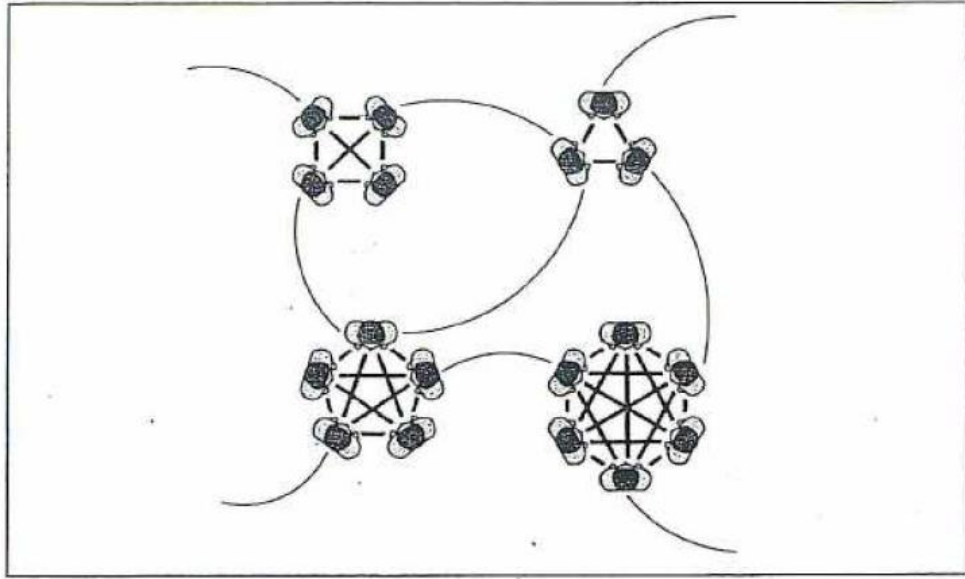
Rassal ağlarda bağlantı olasılıkları istatistikteki normal dağılıma (poisson dağılımı) benzeyen bir dağılım göstermektedir. Ağ içindeki düğüm sayısı arttıkça, her bir düğümün bağlantı olasılığı sabit olduğundan ağdaki bağlantılar da bu sabit oranla artmaktadır (Gürsaka, 2009:133). Buna göre; ağ içerisindeki düğüm sayısı arttıkça ağda bulunan düğümlerin bağlantı sayıları birbirine yaklaşacak, bu da derece dağılımının normal dağılıma uymasına neden olacaktır.

Erdős ve Renyi bu teoremi ortaya atarak ağları basit bir matematikle açıklamışlardır fakat gerçek dünyada ağlar genellikle rassal ağ değildir. Gerçekte ağlar çoğunlukla ölçekten bağımsız ağlardır.

2.5.4. Küçük Dünya Ağları (Small-World Networks)

Küçük dünya ağlarının ortaya çıkmasının ilk adımı 1967 yılında Stanley Milgram tarafından atılmıştır. Milgram 1960’ların sonlarında “Rassal olarak seçilmiş iki kişiyi birbirine bağlamak için kaç tanıdığa ihtiyaç vardır?” sorusu için gerçekleştirdiği deneyde cevabı 5,5 bulmuştur. Bu sayı 6 olarak yuvarlandığında “altı adımlık ayrılma” kavramı elde edilmiştir (Barabasi, 2003:38).

Mark Granovetter 1973 yılında küçük dünya ağları kavramının oluşmasına “Zayıf Bağların Gücü” isimli makalesiyle katkı yapmıştır. Granovetter, toplumu herkesin birbirini tanıdığı çok sayıda bağlantıya sahip kümeler olarak tanımlamıştır (Granovetter, 1973:1360). Şekil 2.15’te her düğümün toplum içinde diğer tüm kümelerle bir bağlantısı olduğunu görmekteyiz.



Şekil 2.15. Güçlü ve Zayıf Bağlar (Barabasi, 2003:53)

Granovetter, Şekil 2.15'te kalın çizgilerle gösterilen bağlantıların güçlü bağlar olduğunu, ince çizgilerle gösterilen bağlantıların zayıf bağlar olduğunu söylemiştir. Böylesine kümelenmiş bir toplumda, güçlü bağlarla birbirine bağlanan tam bağlantılı düğümler yakın arkadaş çevreleridir. Zayıf bağlantılar ise bu arkadaş çevrelerini tanıdıklara bağlar (Barabasi, 2003:53).

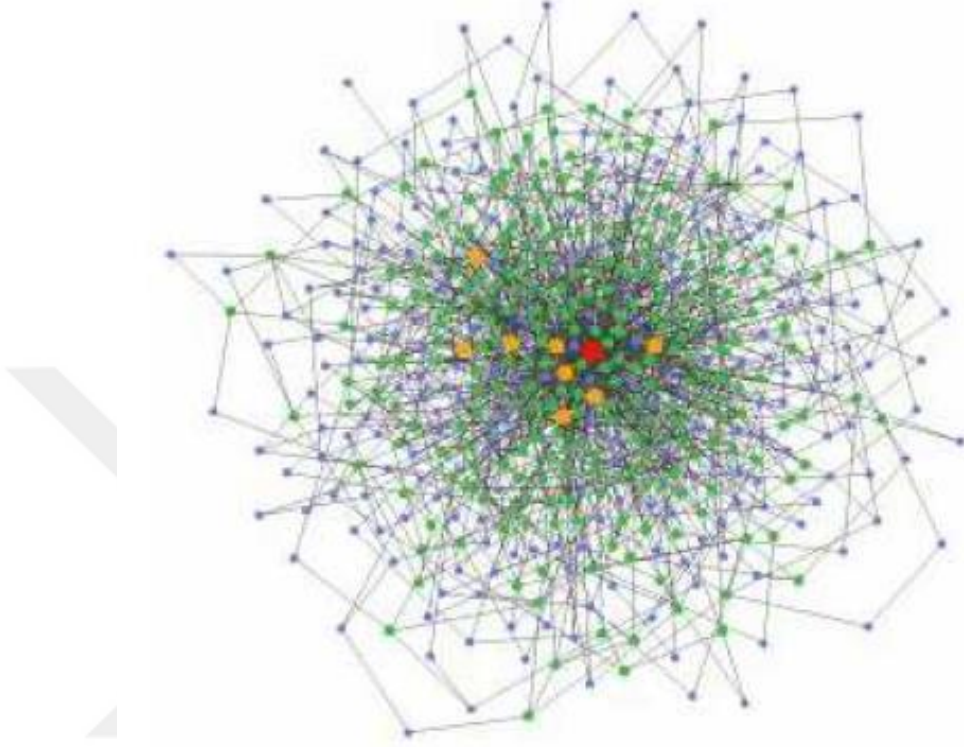
Küçük dünya ağları kavramı ilk olarak Watts ve Strogatz tarafından 'altı adım' ve 'zayıf bağların gücü' çalışmalarından yola çıkılarak oluşturulmuştur. Watts ve Strogatz çalışmalarına "İki arkadaşın birbirini tanıma olasılığı nedir?" sorusundan yola çıkarak başlamışlardır. Rassal ağ teorisine göre bu sorunun cevabı, "Düğümlemler rastgele bağlantılı olduğu için, en iyi iki arkadaşın birbirini tanıma olasılığı Venedikli bir gondolcu ile Eskimo bir balıkçının ki kadardır." Toplumun böyle bir işleyiş içinde olmadığını göstermek amacıyla Watts ve Strogatz kümelenme katsayısını geliştirmişlerdir (Newman, 2006:12).

Watts ve Strogatz'a göre küçük dünya ağları aşağıdaki gibiydi (Gürsaka1, 2009:144):

- Büyük ve heterojen ağlardı.
- Ortalama patika uzunlukları küçüktü.
- Tabakalanma katsayıları büyüktü ve alt gruplar arasındaki bağlantılar yoğundu.
- Yoğunlukları düşüktü, ağda çok fazla iki veya tek yönlü bağlantı yoktu.
- Hakim düğümler yoktu.
- Rassal ağ ve tam bağlantılı ağ arasında bulunuyorlardı.

2.5.5. Ölçekten Bağımsız Ağlar (Free-Scale Networks)

Ölçekten bağımsız ağlar, gerçek dünyadaki ağları açıklamak amacıyla Barabasi tarafından ortaya atılmıştır. İnternet, ortak yazılan makaleler, şirketler arası iş birlikleri, telefon görüşmeleri, biyolojik etkileşimler, beyin fonksiyonları gerçek dünyadaki ağlara örnek verilebilmektedir.



Şekil 2.16. Ölçekten Bağımsız Ağ Örneği (Demirci, Çilingirtürk, 2020:40)

Ölçekten bağımsız ağlarda birçok birim az sayıda ilişki içindeyken, az sayıda birim ise çok sayıda ilişki içermektedir. Rassal ağlara göre birimlerin dereceleri $p(n-1)$ ortalama etrafında normal dağılıyordu. Ölçekten bağımsız ağlarda ilişkiler, birbirinden bağımsız olarak p olasılığı ile değil de daha çok ilişki içeren birimlere doğru yapılıyordu. Sonucunda; bir düğümün k bağlantıya sahip başka bir düğümle bağlantı kurma olasılığı k ile orantılıydı (Gürsakal, 2009:148):

$$\pi(k_i) = k_i / \sum k_j$$

Rassal ağlarda bazı birimler rassal bir biçimde ortadan kaldırıldığında, ağ işlemez hale geliyordu. Bu ağlarda elektronik veya biyolojik virüsler, ancak yayılma hızı kritik bir eşiği geçtikten sonra yayılabiliyorlardı. Buna karşılık, ölçekten bağımsız ağlarda birimlerin belli bir kısmı ağdan çıkartıldığında ağ işlemeye devam ediyordu. Lakin, ölçekten bağımsız ağları işlemez hale getirmek için sistemli bir şekilde bazı çok bağlantılı birimleri ağdan kaldırmak gerekiyordu. Bu tür ağlarda kritik eşik sıfırdı ve zayıf virüsler bile ağlarda yayılabiliyordu (Gürsakal, 2009:148).

Ölçekten bağımsız ağlar, çok sayıda düşük bağlantılı düğüm ve az sayıda yüksek bağlantılı düğüm içeren ağlardır. Az sayıdaki yüksek bağlantılı düğümlere hub denmektedir. Bu sebeple ölçekten bağımsız ağlar hublı ağlardır bu durum da sıra dağılım derecelerinde büyük farklar yaratmaktadır (Lewis, 2009: 176).



3.BİBLİYOMETRİK ANALİZ

Bibliyometrik araçlar ve teknikler, kütüphane ve bilgi bilimcileri tarafından iletişim süreçlerini ve bilgi akışını incelemek ve bilginin yönetimini ve yayılmasını anlamak için kullanılmaktadır. Günümüzde, bibliyometrik teknikler genellikle bilimsel çıktıyı değerlendirmek, kütüphaneler için dergileri seçmek ve bir konunun veya disiplinin potansiyelini tahmin etmek için kullanılır. Bibliyometri çalışmaları, akademik çalışmaların doğası üzerinden çeşitli bilim alanlarının tarihini ve temel doktrinlerini yeniden oluşturmayı amaçlamaktadır (Kim, 2012:6). Bilimsel bilginin birikimi, genellikle dergi makaleleri, konferans bildirileri ve kitaplar olarak adlandırdığımız yayınların içinde bulunur. Bu iletişim nesneleri, sayılabilir ve istatistiksel olarak değerlendirilebilecek tanımlama noktalarına sahiptir ve bu noktalar üzerinden bilimin oluşumu hakkında yorumlar yapılabilir. Bilimsel tartışmalarda somut kavramları tanımlamak için kullanılan temel biçim, bibliyografik alıntılardır (Breitenstein, 2003:34). Bibliyometri; ülkeler, disiplinler ve bireyler arasındaki bilgi akışını ölçen istatistiksel yöntemleri kullanır ve alıntılar, yayın sayısı ve diğer metin tabanlı verilere dayanarak çeşitli varlıkların üretkenliğini değerlendirmek için kullanılmaktadır (Kurtz, Bollen, 2011).

3.1. Bibliyometrinin Gelişimi

Bibliyometri kavramı, Pritchard tarafından 1969 senesinde ortaya atılmış ve "matematik ve istatistiksel yöntemlerin kitaplara ve diğer iletişim araçlarına uygulanması" olarak tanımlanmıştır. Amacı, bilimde yazılı iletişim sürecini aydınlatmaktır. Temel hedefi, bir bilimsel disiplinin gelişim doğasını ve seyrini (yazılı iletişim aracılığıyla gösterildiği ölçüde) sayısal olarak saymak ve analiz etmektir (Pritchard, 1969:348). Ardından, aynı yıl Fairthorne tarafından bibliyometrinin kapsamı; kaydedilmiş söylem özelliklerinin ve bunlarla ilişkili davranışın niceliksel işlemini içerecek şekilde genişletilmiştir (Fairthorne, 1969:341).

Bibliyometri; iletişim, bilgisayar bilimi, ekonomi, eğitim ve psikoloji gibi çeşitli disiplinlerde 1970'lerden bu yana yaygın olarak kullanılmaktadır (Reeves, Borgman, 1983, Coats, 1971, DeYoung, 1985, Meyers, 1970). Ayrıca tarih, sosyoloji, kütüphane ve bilgi bilimi alanlarında bir alt disiplin haline gelmiştir (Lawani, 1981). Bibliyometrik analiz, akademik bir alandaki entelektüel ilerlemeler hakkında iç görüler elde etmek ve o alandaki desenleri incelemek amacıyla yayınlanmış literatürden elde edilen verilerin nicel analizini yapma yöntemidir. Bu yaklaşımın temel varsayımı, araştırma makalelerinin bilimsel araştırmalar tarafından üretilen bilgiyi temsil ettiğidir (Okubo, 1997).

Bilim insanları, "bibliyometri" terimini farklı şekillerde tanımlamışlardır. Young, bibliyometriyi "bir literatür kümesinin analizinde istatistiksel yöntemlerin kullanılmasıyla konu alanlarının tarihsel gelişimini ve yazarlık, yayıncılık ve kullanım desenlerini ortaya çıkarma" olarak tanımlamıştır (Young,

1983:22). Boyce ve Kraft, bibliyometriyi "yazılı iletişimin fiziksel gerçekleşme yoluyla niceliksel çalışması" olarak tanımlamıştır (Boyce, Kraft, 1985:163). Glas, bibliyometriyi "kapsamlı literatür kütlelerinde sistemli desenlerin arayışı" olarak tanımlamıştır (Glas, 1986:40). White ve McCain, bibliyometriyi, "bibliyografilerde yansıdığı şekliyle literatürlerin niceliksel çalışması" olarak tanımlamıştır. Görevi; bilim, teknoloji ve bilimsel çalışmaların evrim modellerini sağlamaktır (White, McCain, 1989:119). Tague-Sutcliffe, bibliyometriyi "kaydedilmiş bilgi üretimi, yayılması ve kullanımının nicel yönlerinin çalışılması" olarak tanımlamıştır. Bu süreçler için matematiksel modeller ve ölçümler geliştirmiş ve sonra bu modelleri ve ölçümleri tahmin ve karar verme için kullanmıştır (Tague-Sutcliffe, 1992:1).

Bibliyometrik analiz ilk aşamada farklı disiplinlerdeki bilim insanlarını tanımlamak ve ortak teorileri ve kavramları üzerinden bağlantı kurmak için kullanılmıştır (Hammarfelt, 2012). Derek J. Solla Price'ın Little Science, Big Science (1963) adlı eserinde, bibliyometrinin temel kavramlarını bilimsel dünyaya tanıtmıştır. Ayrıca Price Endeksi adlı bir araç geliştirmiştir. Bu araç çeşitli disiplinlere ait literatür üzerindeki atıf analizi ile elde edilen eğilimleri ve desenleri haritalamak için kullanılmıştır (Price, 1970). 1973 yılında, Small ve Marshakova, atıf temelli haritalama için bibliyometri tekniğini kullanarak disiplinlerin ve ilişkili alt disiplinlerin entelektüel yapısını keşfetmiştir (Small, Marshakova, 1973). Gelişmeler ilerledikçe, bibliyometrik çalışmalar bir disipline en fazla etki eden teorik kavramları, bilimsel çalışmaları ve dergileri belirlemek ve aynı alana bilgi katkısı sağlayan en etkili yazarları vurgulamak için kullanılmıştır (Heberger, Christie, Alkin, 2010). Bibliyometri genellikle ülkeleri, üniversiteleri, araştırma enstitülerini, dergileri, belirli araştırma konularını ve belirli disiplinleri değerlendirmek ve sıralamak için kullanılmaktadır (Huang, Ho ve Chang, 2006). Ayrıca, disiplinlerin gelişimini izlemek ve ihtiyaç duyulan araştırma alanlarını belirlemek amacıyla referans verileri oluşturmak için de kullanılmıştır (Gauthier, 1998). Bunların yanı sıra, bilim insanları arasındaki iş birliği desenlerini incelemek ve alanın bağlantılı bir şekilde gelişip gelişmediğini belirlemek için de kullanılmıştır (Melin, Persson, 1996, Melin, Persson, 1998, Traynor, Rafferty, Lewison, 2001).

Bibliyometrik yaklaşımın araştırmada kullanımı bazı bilim insanları tarafından eleştirilmiştir. Hung'a göre; bibliyometrik çalışmalar araştırmacılara büyük miktarda tarihsel veriden nicel bilgiler toplama imkanı sağlasa da, bu yaklaşım çok fazla sayılara odaklanır ve gerçek içeriğin önemini göz ardı eder (Hung, 2012). Van Raan, bibliyometrik göstergelerin güvenilirliğinin, teknik sistemin ve bu göstergelerin temelini oluşturan metodolojinin sofistike seviyesine büyük ölçüde bağlı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, bibliyometrik çalışmalarda veri toplama prosedürleri ve nicel ölçülerin kullanımının, bilimsel üretim ve iletişim süreçlerinin temel özelliklerini zayıflatığı için eleştirmiştir (Van Raan, 2005).

Bibliyometri'nin sınırlamalarına rağmen, bibliyometrik çalışmaların sonuçları yayınlanmış kayıtların analizine dayandığı için oldukça güvenilir ve objektiftir (Broadus, 1981). Bir alanda uzun bir süre içinde yayınlanan ve atıflanan makalelerin analiz edilmesiyle alanın desenleri ve düzenlilikleri ortaya çıkarılabilir. Herhangi bir disiplinde akademik dergilerde makale yayınlamak, bilimsel iletişimin temel araçlarından biridir ve akademik derginin içeriği ve unsurlarının bibliyometrik analizi, disiplinindeki araştırmanın üretkenliğini, eğilimlerini ve odaklarını, aynı zamanda yazarların ve disiplinin ilgi ve endişelerindeki değişiklikleri ortaya koyabilir (Koebler vd., 2000).

3.2. Bibliyometrik Analiz ile İlgili Kavramlar

Bu başlık altında bibliyometrik analiz ile ilgili kavramlar anlatılacaktır.

3.2.1. Bibliyometrinin Kapsamı

Bibliyometri, bilimsel çalışmaları farklı açılardan ele alarak sayısal analizini yapmaktadır. Analiz sonuçlarının, analiz yapılan alanda gelecek çalışmalara yön verici olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda bibliyometrik analiz sonuçlarının aşağıdaki sorulara yanıt vermesi beklenmektedir (Wallace, 1989:11):

- Analiz yapılan alanda, yayın yapan araştırmacıların dağılımı nasıl olmaktadır?
- Analiz yapılan alanda, yıllara göre yayın sayıları nasıl değişmektedir?
- Analiz yapılan alanda, çalışmaların sağladıkları katkı bakımından ülkelerin durumu nedir?
- Analiz yapılan alanda, hangi araştırmacılar hangi yönden daha çok katkı yapmıştır?
- Analiz yapılan alanda, hangi diller daha fazla kullanılmıştır?
- Analiz yapılan alanda, hangi belgeler ne kadar kullanılmaktadır?
- Analiz yapılan alanda araştırma metinleri, hangi yayınlarda ne kadar yer almaktadır?
- Analiz yapılan alanda kişi başına atıf sayısı dağılımı nasıl değişmektedir?

Bibliyometri, üç tür uygulama alanına sahiptir. Bunlar açıklayıcı, ilişkisel ve değerlendirme odaklı bibliyometridir (Borgman ve Ferner, 2002). Açıklayıcı bibliyometri, belgenin karakteristik özelliklerine vurgu yaparken, ilişkisel bibliyometri araştırmadaki ilişkileri açıklamayı amaçlar. Araştırma alanlarının bilişsel yapısı, yeni araştırma alanlarının ortaya çıkışı veya ulusal ya da uluslararası ortak yazarlık modellerinin keşfedilmesi açıklayıcı bibliyometrinin kapsamına dahil edilebilir. Değerlendirme odaklı bibliyometri, bilimsel çalışmaların etkisini değerlendirmeyi ve iki veya daha fazla bireyin veya grubun göreceli katkılarını karşılaştırmayı amaçlar (Barjak, Thelwall, 2008).

Açıklayıcı bibliyometri, literatürün özelliklerini tanımlar ve bilim insanlarının ve bilgi bilimcilerin üretkenliğini ölçmek için kullanılır. Araştırma coğrafi alanlara, zaman dilimlerine, departmanlara ve disiplinlere ayrılır. Açıklayıcı bibliyometri, belirli bir alandaki yayın sayısını veya

alandaki literatürün üretkenliğini inceler ve bu sayede farklı kurumları/ülkeleri ve farklı dönemlerdeki araştırmaları karşılaştırmak amacıyla uygulanmaktadır (Barjak, Thelwall, 2008).

Değerlendirme odaklı bibliyometri, kaynak verilerin alıntılarını kullanmaktadır. Buna dayanarak, alıntı sayısını bilimsel değerin bir göstergesi olarak kabul eder. Makaleleri alıntılanmanın birçok farklı nedeni ve çeşitli nedenleri vardır ve bunlar bilimcilerin akademik etkileşimlerini yansıtabilir (Barjak, Thelwall, 2008).

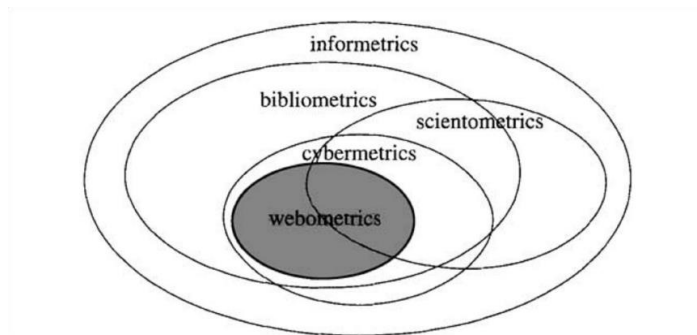
İlişkisel bibliyometri, bibliyometrik verilerden yararlanarak bilimsel araştırmadaki ilişkileri incelemek için kullanılmaktadır. Bu bibliyometrik uygulama türünün erken dönemlerde bilgi işlem gücünün ve teknolojinin yetersizliğinden dolayı mümkün olmadığı düşünülmektedir (Cawkell, 2000). Benzerliğin bir ölçüsü olarak; birbirinden farklı iki çalışmada, farklı iki çalışmaya birden atıf verilmişse, yani eğer iki belge sık sık referans listelerinde birlikte görünüyorsa, muhtemelen bir şekilde benzer olacaklardır (Garfield, 1980).

Bibliyometri çalışmalarının büyük çoğunluğu bilim ve teknoloji disiplinleri kullanılarak yapılmaktadır. Bibliyometri, bilimetri, enformetri ve webometri kütüphane ve bilgi bilimi alanında ve bilimsel iletişimde önemli bir rol oynamıştır (Sengupta, 1992).

Enformetri, bilginin ölçülmesiyle birlikte bilgi kuramını oluşturmayı hedefleyen bir bilim alanı olarak tanımlanmaktadır. Bu bilim alanı, dokümanlar ve bibliyografyalarla birlikte her türdeki bilgi kaynağının istatistiki yönünü saptamakta ve niceliği hakkında bilgi sağlamaktadır. Enformetrinin, bilimetri ve bibliyometri alanlarını kapsadığı söylenebilir (Björneborn 2004:14).

Bilimetri, bilim alanlarının analiz edilmesi, bilim sosyolojisi ve bilimin örgütlenmesi konularını kapsamaktadır. Bilim alanında, bilimsel dokümanlara ve bu doküman kümelerine dair ölçümlelerde yine bibliyometri alanından faydalanılmaktadır (Björneborn 2004:14).

Webometri, bilgi metrik yöntemlerini kullanarak web ile ilgili olguların nicel analizidir ve genellikle bibliyometri ile ilgili sorunları ele almaktadır (Bojorneborn, 2004:14). Webometri, web'in muazzam bir belge depolama alanı olduğunun fark edilmesiyle ortaya çıkmıştır ve bu belgelerin birçoğu akademik içeriklidir (Almind, Ingwersen, 1997). Aşağıdaki şekilde bibliyometri, enformetri, bilimetri, webometri ve sibermetrinin kapsamları açıklanmaktadır.



Şekil 3.1. Bibliyometrinin Kapsamı (Thelwall, Vaughan, Bjorneborn, 2005)

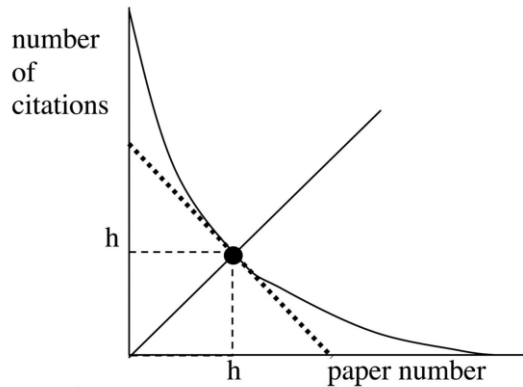
Sibermetri, web sitesi içeriği ve yapısının analizi, web siteleri arasındaki bağlantıların incelenmesi ve web kullanım analizleri gibi web üzerindeki bilgi kaynaklarının nicel yönlerini araştıran bilim dalıdır. Sibermetri, internetin giderek önem kazandığı günümüzde, bilgi bilimlerinde ve diğer disiplinlerde web tabanlı kaynakların ölçümü ve değerlendirilmesinde önemli bir araç haline gelmiştir (Thelwall, 2009).

3.2.2. Atıf Endeksleri

Günümüzde atıf sayısının, bir çalışmanın ne kadar önemli bilgiler içerdiğini ve kalitesini gösterdiği kabul edilmektedir. Atıf endeksleri literatürde atıf dizinleme yapan araçlardır. Atıfları sayılarına göre sınıflandıran bir kuruluş olan Bilimsel Enformasyon Enstitüsü (Institute for Scientific Information – ISI), uluslararası bir bilim endeksi olan The Science Citation Index (SCI) geliştirmiştir. ISI tarafından kullanılan uluslararası atıf endeksleri üç alanda ayrılmıştır. Science Citation Index (SCI), fen bilimleri için; Social Science Citation Index (SSCI), sosyal bilimler için ve Art & Humanities Citation Index (AHCI), sanat ve beşeri bilimler için kullanılmaktadır.

3.2.2.1. h-endeksi

Fizik profesörü olan Jorge E. Hirsch tarafından 2005 senesinde önerilen h-endeksi Türkçe literatürde h-sayısı, h-faktörü, h-değeri ve h-göstergesi gibi farklı isimlerle anılabilmektedir (Al, 2008). Bu endeks, yayın sayısı ve bu yayınlara yapılan atıf sayısı ile hesaplanmaktadır. İlk adımda, atıf dizinleri kapsamındaki dergilerde yer alan her bir yayının, aynı kapsamdaki diğer yayınlarca kaç kez atıf aldığı belirlenir. Yayınlar, en fazla atıf alanlardan en az atıf alanlara doğru düzenlenir. Bu sıralamada yer alan her bir yayının, kaç kez atıf aldığı ve yayın sayısı, bir grafik üzerinde yatay ve dikey eksenlere işaretlenir. Bu noktaların oluşturduğu dağılımdan geçen bir eğri çizilir. Ardından, bu eğriye bir açkırtay çizilir. Açkırtay çizgisi ile eğri, belirli bir noktada kesişir. Bu kesişim noktasının yatay veya dikey eksen üzerindeki değeri, h-endeksini ifade eder. Örneğin, h-endeksi 100 olan bir bilim insanının, en fazla atıf alan en üst 100 yayınına en az 100 ve daha fazla atıf yapıldığı anlaşılır (Al, 2008).



Şekil 3.2. h-endeksi Hesaplanmasının Grafiği (Hirsch, 2005:16570)

Literatürde h-endeksinin yalnızca akademisyenlere özgü değil, bilimsel yayınlara (Braun, Glänzel ve Schubert 2006), araştırmacı ekiplere (Van Raan, 2006), akademik kuruluşlara (ArencibiaJorge, Barrios-Almaguer, Fernández-Hernández ve Carvajal-Espino 2008), ülkelere (Czajbók, Berhidi, Vasas ve Schubert 2007), ve yayımcılara (Schubert 2007) ilişkin ölçümlemede de kullanıldığı görülmektedir.

h-endeksi yayın sayısı ve atıf sayısı ile hesaplanan bir endeks olduğundan, bilim yaşamı daha uzun olan bir araştırmacı ile kısa süredir bilimsel çalışmalar ortaya koyan bir araştırmacının karşılaştırılması çok doğru bulunmamaktadır (Bornmann, Mutz, Daniel, 2008:831). Bununla birlikte farklı disiplinlerde çalışan araştırmacıların da farklı h-endeksine sahip olacağı düşünülmektedir (Al, 2008).

Tartışmalı bir diğer konu, araştırmacıların değerlendirilmesinde yalnızca h-endeksine odaklanmanın, toplam atıf sayılarını göz ardı etmesidir. Örneğin, 200 yayını bulunan bir araştırmacının eserlerinden biri 500 atıf alırken, bir diğer yayını 450, diğerleri ise 250, 150, 100 gibi geniş bir aralıkta atıflar almış olabilir. Eğer sadece 20 yayını 20 ve üzeri atıf almışsa, bu araştırmacının h-endeksi 20 olarak hesaplanır. Fakat başka bir araştırmacı, en yüksek atıf sayısı 35 olsa da, diğer çalışmaları 20 ile 35 arasında atıf alsa bile, 20 yayını 20'nin üzerinde atıf aldığı için bu araştırmacının da h-endeksi 20 olacaktır (Doğan 2005).

3.2.2.2. g-endeksi

Sayıda fazla atıf alan yayınların etkisini hassas bir şekilde değerlendirmeyen h-endeksinin geliştirilmesiyle g-endeksi ortaya konmuştur. g-endeksi, toplamda g^2 veya daha çok atıf alan g tane yayını tanımlamaktadır (Egghe 2006:132). g-endeksini tanıtmak için Price ödülü alan ve aktif olarak çalışma yapan araştırmacılara ait verileri kullanan Egghe, aşağıdaki tabloda Price ödülü verilen ilk kişi olan Eugene Garfield'in h ve g-endekslerini hesaplayarak birbirleri arasındaki farkı göstermiştir.

Şekil 3.3' de ilk sütunda atıf sayıları, ikinci sütunda makale sıra numaraları, üçüncü sütunda birikimli atıf sayıları ve dördüncü sütunda makale sıra numaralarının ikinci kuvveti verilmiştir. h-endeksi 27 iken, g-endeksi 59'dur. Aynı araştırmacının yüksek sayıda çok atıf almış yayınları, g-endeksi değerini arttırmada etkili olmaktadır (Al, 2008).

TC	r	ΣTC	r^2	PY	TC	r	ΣTC	r^2	PY
625	1	625	1	1972	23	31	3146	961	1990
149	2	774	4	1980	20	32	3166	1024	1990
138	3	912	9	1977	19	33	3185	1089	1998
132	4	1044	16	1983	19	34	3204	1156	1998
132	5	1176	25	1981	18	35	3222	1225	1985
129	6	1305	36	1979	18	36	3240	1296	1979
127	7	1432	49	1996	18	37	3258	1369	1996
111	8	1543	64	1978	16	38	3274	1444	1979
109	9	1652	81	1975	15	39	3289	1521	1990
108	10	1760	100	1985	14	40	3303	1600	1976
107	11	1867	121	1984	13	41	3316	1681	1973
105	12	1972	144	1982	13	42	3329	1764	1973
104	13	2076	169	1986	13	43	3342	1849	1973
101	14	2177	196	1976	13	44	3355	1936	1998
96	15	2273	225	1973	13	45	3368	2025	1990
91	16	2364	256	1976	12	46	3380	2116	1973
89	17	2453	289	1974	12	47	3392	2209	2000
88	18	2541	324	1986	12	48	3404	2304	1998
87	19	2628	361	1987	12	49	3416	2401	1997
85	20	2713	400	1979	12	50	3428	2500	1996
80	21	2793	441	1985	11	51	3439	2601	1998
67	22	2860	484	1988	11	52	3450	2704	1997
63	23	2923	529	1999	10	53	3460	2809	1985
41	24	2964	576	1980	10	54	3470	2916	1984
29	25	2993	625	1990	9	55	3479	3025	1984
28	26	3021	676	1987	9	56	3488	3136	1975
27	27	3048	729	1987	9	57	3497	3249	1972
26	28	3074	784	1976	9	58	3506	3364	2002
26	29	3100	841	1992	9	59	3515	3481	1998
23	30	3123	900	1978	9	60	3524	3600	1990

Tablo 3.1. Egghe'nin g-endeksi Örneği Verisi (Egghe 2006:146)

Egghe, g-endeksi ölçüsünün h-endeksi ölçüsüyle beraber kullanılmasını önermektedir. g/h oranından yararlanılması durumunda, bu oranın yüksekliğinin bir araştırmacının başarısını gösteren bir değer olduğunu vurgulamaktadır (Egghe,2006).

h-endeksi ve g-endeksinin eksikliklerini gidermek amacıyla h(2) endeks (Kosmulski 2006), A-endeks (Jin 2006), R-endeks (Jin, Liang, Rousseau, ve Egghe 2007), AR-endeks (Jin 2007), b endeks (Bornmann, Mutz ve Daniel 2007), m endeks (Bornmann, Mutz ve Daniel 2008) gibi kavramlar geliştirilmiştir. A-endeks hesaplamasında, h-endeksindeki h sayıdaki atıfların toplamının aritmetik ortalaması alınırken, m endeks hesaplamasında medyan kullanılmaktadır (Bornmann, Mutz ve Daniel 2008:833). R-endeks hesaplamasında, h-endeksindeki h sayısındaki atıfların toplamının karekökü alınarak hesaplama yapılırken, AR-endeks hesaplamasında ek olarak yayınların yaşı da dikkate alınmaktadır (Jin, Liang, Rousseau, ve Egghe 2007:859).

3.2.3. Etki Faktörü ve Anındalık Endeksi

Etki faktörü (impact factor), bir dergideki makalelerin geçmiş iki sene içinde aldığı atıf sayısının, aynı derginin geçmiş iki sene içinde yayımladığı toplam makale sayısına bölünmesi ile hesaplanmaktadır (Garfield 1994). Dergilere yönelik bibliyometrik analizlerde, etki faktörünün yanı sıra anındalık endeksi (immediacy index) de dikkate alınmaktadır. Anındalık endeksi, bir senede yayımlanan makalelere o sene içinde yapılan atıf sayısının, o sene toplam yayın sayısına bölünmesiyle hesaplanmaktadır. Bu endeks, bilimsel faaliyetin niteliğinin anlık değerlendirmesi için kullanılan bir gösterge olarak kabul edilmektedir (Garfield 1976).

3.2.4. Ortak Çalışmalar

Ortak çalışmalarla ilgili gerçekleştirilen ilk çalışma Price'a aittir. Price, 1963 senesinde yayınladığı "Little Science – Big Science" isimli çalışmasında kimya alanında çalışmalar yapan yazarlar arasındaki iş birliğini araştırmış ve bu araştırmaların yapılmasını sağlayacak nicel analiz yöntemleri üzerine çalışmıştır (Mattsson, 2008). Ortak yazarlı çalışmalar akademik iş birliğinin ve akademik ilişkilerin en somut şekli olarak düşünülebilir. Ayrıca, bu tür çalışmalar akademik iş birliğini ortaya çıkarmanın en basit yollarından biri olarak da görülür (Glanzel, Schubert, 2004).

Ortak çalışmaların yürütülmesinde pek çok sebep bulunabilmektedir. Bu sebepler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Beaver, 2001):

- Belirli bir alanda özel uzmanlık ve iş bölümü
- Daha geniş kapsamlı kaynak erişimi sağlama
- Finansal kaynağı elde edebilmede kolaylık
- Daha hızlı akademik ilerleme elde edebilme
- Daha fazla bilimsel çalışma yaratabilme
- Belli bir alanda daha çok ilgi uyandırma

İnternetin yaygınlaşması ile ortak çalışmaları yürütmek kolaylaşmıştır. Yazarlar arasında ortak çalışmaların yaygınlaşması; kurumlar, organizasyonlar, finansörler ve ülkeler arası ortaklıkları da görünür kılmıştır.

3.3. Bibliyometrik Yasalar

Bibliyometrik yasalar; Bradford, Lotka, Price, Zipf ve Pareto yasaları olarak sıralanabilir. Bu yasalara ilişkin bilgilere aşağıda yer verilmiştir.

3.3.1. Bradford Yasası

Bradford Yasası, belirli bir konu alanındaki dergilerde yayınlanan makalelerin dağılımını açıklayan bir prensiptir (Garfield, 1980, Potter, 1988). Bu yasa, ilk olarak 1934 senesinde Londra'daki South Kensington Bilim Müzesi'nde kimyacı ve baş kütüphaneci olan Samuel Clement Bradford tarafından formüle edilmiştir. Bu yasa akademik dergilerdeki üretkenliği analiz etmeyi sağlamaktadır (Bailon vd. 2005). Bradford Yasası, kendi adıyla anıldığı kadar “dağılım yasası” olarak da bilinmektedir (Garfield, 1980). Bradford Yasası'na göre, belirli bir konu alanına odaklanan dergilerdeki yayınlar, verimliliklerine göre en fazladan en aza doğru sıralanır (De Bellis, 2009).

Bradford Yasası'na göre, belirli bir alandaki yayınların tamamı üç eşit parçaya ayrıldığında, ilk üçte birlik bölüm çekirdek dergiler tarafından yayınlanan eserlerin sayıca fazlasını içerir. İkinci üçte birlik kısım, başlangıçtaki çekirdek dergilere ek olarak daha geniş bir dergi grubunun yayınlarını içerir. Geriye kalan son üçte birlik bölüm ise diğer daha geniş dergi gruplarına ait eserleri içerir (Garfield, 1980). Bradford, 1934 yılındaki makalesinde bu yasayı $1:n:n^2$ (n =Bradford faktörü) formülüyle açıklamıştır. Bu formül, açıkça gösterir ki az sayıda çekirdek dergi, toplam yayınların büyük bir kısmını içermektedir (Tonta, 2002). Bradford Yasası, ilgili dergiler içindeki atıf yapılan eserlerin dağılımını analiz ederek, bir konu hakkında en çok yayını gerçekleştiren çekirdek dergilerin saptanmasında kullanılmaktadır (De Bellis, 2009).

3.3.2 Lotka Yasası

Lotka yasası, bir bilim alanındaki bilim insanı topluluğu içinde yayınların dağılımını tanımlamak için başlıca kullanılan yasadır (Bookstein, 2001). Aynı zamanda "bilimsel üretkenlik ters kare yasası" olarak da adlandırılır. Lotka Yasası'na göre, belirli bir alanda kaynaklara " n " sayıda çalışma ile katkıda bulunan yazarların sayısı, ilgili alanda çalışma yapan diğer yazarların sayısının $1/n^2$ 'sine eşittir. Bu yasa, alandaki yazarların yaklaşık %60'ının bir, %15'inin iki ve %7'sinin üç makale ile katkıda bulunduğunu öngörmektedir (Lotka, 1926).

Lotka, esasen belirli bir alanda çalışan yazarların, alanındaki katkılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Bu katkılarının yanı sıra, yazarların yayınladığı akademik metinlerin ilgili alanda yazılmış kaynaklar içindeki dağılımlarını inceleyerek üretkenlik sürecini tahmin etmiş ve açıklamıştır (Yılmaz, 2006).

3.3.3 Price Yasası

Price, bilim insanlarını karşılaştırmış ve etkili bilim insanlarının sayılarını ölçmek amacıyla çalışmıştır. Bu çalışmaların sonucunda, "karekök yasası" olarak bilinen yasayı ortaya koymuştur. Price'ın bu yasasına göre; tüm akademik çalışma metinlerinin yarısı, tüm bilim insanlarının karekök

sayısı kadar yazar tarafından yazılmaktadır (Sengupta, 1992). Bir örnek üzerinden yola çıkılırsa, mühendislik alanında 23 yayın hazırlayan 144 bilim insanı olduğunu ve toplamda 288 yayın olduğunu varsayalım. Bu durumda, mühendislik alanında yapılan toplam 288 yayının yarısının yalnızca 12 farklı bilim insanı tarafından kaleme alınmış olması gerekmektedir (Zan, 2012).

Lotka ve Price yasalarına göre, bir alanda bilimsel üretkenliği yüksek olan az sayıda yazar bulunmaktadır (Ukşul, 2016:22). Bu bağlamda, bir alanda ortaya konulan araştırmaların çoğunluğu, sayısı az olan fakat buna karşın bilimsel üretkenliği yüksek bir grup araştırmacı eliyle oluşturulmuştur.

3.3.4 Zipf Yasası

Zipf, gerçekleştirmiş olduğu çalışmalar sonucunda, metinlerde ve konuşmalarda geçen kelimelerin kullanım sıklığının kelimenin uzunluğu ile doğru orantılı olduğunu bulmuştur. James Joyce adlı yazarın “Ulysses” isimli romanını inceleyen Zipf, 29899 kelimeyi kullanım sıklığına göre azalan oranda sıralamıştır (Zan, 2012). Bu romanda kullanım sıklığına göre her kelime için 1’den 29899’a kadar bir sıra (r) belirlenmiştir. Sonrasında, bu sıraların her biri, ilgili kelimenin romandaki frekansı (f) ile çarpılmıştır. Bu işlem sonucunda, Zipf, C sabitini elde etmiştir. $R \cdot f = C$ şeklinde formülize edilen yasa matematiksel biçimde $\log c = \log r + \log f$ olarak ifade edilmektedir (Wyllys, 1981:54).

Zipf Yasası, Lotka Yasası ve Bradford Yasalarıyla karşılaştırıldığında, daha anlaşılır bir şekilde ifade edilmiştir. Belgelendirme senaryosu, geleneksel ve harici aktörlerle (yazarlar, makaleler, dergiler, alıntılar) ilişkili değildir. Bu kavram, metin veya konuşmanın dil kullanımıyla biçimlendirilmesi ve oluşturulması süreciyle ilişkilidir (De Bellis, 2009:105).

3.3.5. Pareto Yasası

80/20 kuralı olarak da bilinen Pareto yasası, tahmini olarak parçaların (yayınlar, atıfta bulunma sayısı, yayın sayısı vb.) %80’inin, kaynakların (dergiler, yazarlar vb.) yaklaşık %20’si tarafından gerçekleştirileceğini söylemektedir. Bir başka deyişle, verimliliği en çok olan kaynakların %20’sinin o konudaki yayınların %80’ini yayınladığı; toplam kaynakların %80’inin ise, o literatürde yayın yapan araştırmacıların %20’si tarafından oluşturulduğu fikrine dayanmaktadır (Zan, 2012).

Pareto yasası birçok alana uygulanabilmektedir. Örneğin; bir ülkenin ilerlemesinin %80’i vatandaşlarının %20’si tarafından sağlanmaktadır, bir firmanın kazancının %80’i geliştirdiği malların %20’sinden gelmektedir, bir firma idarecisinin zamanının %80’i firmanın problemlerinin %20’sine harcanmaktadır gibi (Kurian, 2013).

3.4. Atıf Analizi

Bilim haritalaması için temel bir teknik olan atıf analizi, atıfların yayınlar arasında entelektüel bağlantıları yansıttığı varsayımına dayanır. Bir yayın diğerine atıf yaptığında bu bağlantılar oluşur (Appio, Cesaroni, Di Minin, 2014). Atıf analizinde, bir yayının etkisi, aldığı atıf sayısıyla belirlenir. Bu analiz, bir araştırma alanında en etkili yayınların belirlenmesini sağlar. Bir araştırma alanında yayınların önemini belirlemek için çeşitli yöntemler olsa da etkisinin en objektif ve doğrudan ölçüsü atıf sayısıdır (Pieters, Baumgartner, 2002, Stremersch, Verniers, Verhoef, 2007). Bu nedenle, atıflar kullanılarak bir araştırma alanında en etkili yayınlar analiz edilebilmekte ve bu alandaki entelektüel dinamikler anlaşılabilir.

3.5. Ortak Atıf Analizi

Ortak atıf analizi, birbirine sıkça atıf yapılan yayınların tematik olarak benzer olduğunu varsayan bir bilim haritalama tekniğidir (Hjorland, 2013). Bu analiz, bir araştırma alanının entelektüel yapısını ve temel temalarını ortaya çıkarmak için kullanılabilir (Rossetto vd., 2018, Liu vd., 2015). Bir ortak atıf ağı içinde, iki yayın birbirine bağlanırken başka bir yayının referans listesinde birlikte yer almaları esas alınır. Ortak atıf analizinin faydası, en etkin çalışmaları belirlemekle birlikte tematik kümeleri de keşfedebilmeleridir. Bu bağlamda, tematik kümeler, atıf yapılan yayınlar temelinde oluşturulmaktadır. Ancak, ortak atıf analizi sıkça çok atıf alan çalışmalara odaklanırken, yeni veya niş yayınları tematik kümelerinin dışında bırakır. Bu anlamda ortak atıf analizi, öncü yayınları ve bilgi temellerini ortaya çıkarmak için kullanılır.

3.6. Bibliyografik Eşleşme

Bibliyografik eşleşme, ortak referanslara sahip iki yayının içerik olarak da benzer olduğu varsayımıyla çalışan bir bilim haritalama tekniğidir (Kessler, 1963, Weinberg, 1974). Analiz, yayınları ortak referanslara dayalı olarak tematik kümeler halinde sınıflandırmaya odaklanır ve belirli bir zaman çerçevesinde en iyi şekilde kullanılır (Zupic, Cater, 2015). Burada, tematik kümeler atıfta bulunan yayınlara dayalı olarak oluşturulur ve bu nedenle ortak atıf analizinin aksine bibliyografik eşleşme aracılığıyla yeni ve niş yayınlar görünürlük kazanabilir. Bu anlamda, bibliyografik eşleşme, geniş bir tema yelpazesini ve en son gelişmeleri ortaya çıkarmak için kullanılır. Bu nedenle analiz, araştırma alanının mevcut durumunu temsil edebilir.

3.7. Ortak Yazarlık Analizi

Ortak yazarlık analizi, bir araştırma alanında yazarlar arasındaki etkileşimleri incelemektedir. Ortak yazarlık, yazarlar arasındaki resmi bir entelektüel iş birliği şeklindedir ve kendi aralarındaki etkileşimlerini anlamak için önemlidir. Araştırmalarda metodolojik ve teorik karmaşıklığın artmasıyla

birlikte, yazarlar arasındaki iş birlikleri yaygın hale gelmiştir (Acedo vd. 2006, Cisneros vd. 2018). Aslında, yazarlar arasındaki iş birlikleri, farklı yazarların katkılarıyla daha net ve daha zengin bir perspektife sahip olunmasını sağlayabilir (Tahamtan vd. 2016). Burada iş birliği yapan yazarlar "görünmez koleksiyonlar" olarak adlandırılan bir ağı oluşturur, bu ağın incelenmesi araştırma alanındaki gelişmeleri desteklemeye yardımcı olabilir (Crane, 1969). Analiz aynı zamanda iş birliklerini zaman içinde haritalandırarak yazarların entelektüel gelişiminin iş birliği ağlarına karşı incelenmesini sağlar ve potansiyel yazarlara, araştırma alanında tanınmış ve popüler diğer yazarlarla iletişim kurmaları ve iş birliği yapmaları için olanak verir.

3.8. Ortak Kelime Analizi

Atıf analizi, ortak atıf analizi ve bibliyografik eşleşme gibi yöntemler yayınları kullanırken; ortak kelime analizi, yayının gerçek içeriğini inceleyen bir tekniktir. Ortak kelime analizindeki kelimeler genellikle anahtar kelimelerden türetilir ve bununla beraber makale başlıkları, özetler ve tam metinlerden de analiz için dikkate değer kelimeler çıkarılabilir. Ortak kelime analizi, sıklıkla birlikte görünen kelimelerin birbirleriyle tematik bir ilişkiye sahip olduğunu varsayar. Ortak kelime analizi; ortak atıf analizi veya bibliyografik eşleştirmeye elde edilen tematik kümeler hakkındaki anlayışı zenginleştirmek için tamamlayıcı olarak kullanılabilir. Çünkü yayınlardaki ortak noktalara dayanan temalar genellikle benzer olma eğilimindedir ve bu nedenle ortak kelime analizinin kullanımı, her bir tematik kümeyle ilişkin içeriği daha ayrıntılı bir şekilde açıklamaya yardımcı olabilir. Bununla birlikte; ortak kelime analizi, yayının sonuçları ve gelecek araştırma yönlendirmelerini tahmin etmek için kullanılabilir. Araştırma alanının geleceğine dair bir ön izleme sunduğundan atıf analiziyle benzerlik gösterir (Donthu vd. 2021).

3.9. Bibliyometrik Haritalama

Günümüzde bilimsel literatürün hacmi ve hızlı büyümesi göz önüne alındığında, ilgi duyulan konularla ilgili tüm ilgili literatürün kapsamlı, güncel ve tarafsız bir genel bakışını elde etmek zor olabilmektedir. Bu nedenle, bilgisayarlı yöntemler ve araçlarla, ilgi duyulan konularla ilgili bilimsel literatürü belirlemek ve yapılandırmak giderek önem kazanmaktadır. Bibliyometrik haritalama yöntemleri ve araçları genellikle belirlenen literatürün görsel bir temsilini sağlar. Başlıklar, anahtar kelimeler, yazarlar ve alıntılanan referanslar gibi çeşitli bibliyografik veriler nicel olarak incelenir. Belirli bir alanda bibliyometrik haritalama, bilimsel literatürü görsel olarak temsil etmek için nicel yöntemleri kullanır. Bu yöntemler, bibliyografik verilere dayalı olarak bilimsel literatürü çeşitli şekillerde temsil etmek için kullanılır (Van Eck, 2011:1).

Bir bibliyometrik haritanın genel amacı, belirli bir alanda veya konuda bilimsel literatürün yapısına genel bir bakış sunmaktır. Bibliyometrik haritalar; bir bilim alanı içindeki ana araştırma

alanlarını belirlemek, farklı alanların büyüklüğünü anlamak ve bu alanların birbirleriyle ilişkisini gözlemlemek gibi amaçlar için kullanılabilir. Bir bibliyometrik harita oluşturabilmek için, ilgili alanın bibliyografik veri tabanına erişim sağlamak gerekir. Bu tür veri tabanları, birçok belgenin bibliyografik kayıtlarını içermektedir. Bu kayıtlar, belgenin başlığı, özeti, yazarları, yayınlandığı kaynak ve yıl gibi bilgileri içermektedir. Şu anda, Web of Science ve Scopus adında iki geniş kapsamlı disiplinler arası bibliyografik veri tabanı mevcuttur. Ayrıca, belirli disiplinlere yönelik çeşitli bibliyografik veri tabanları da bulunmaktadır (Van Eck, 2011:2). Bibliyometrik verileri görsel olarak sunmak için Pajek, CiteSpace, VOSViewer, Netdraw, Publish or Perish, Science of Science, UCINET, VIVO, HistCite gibi yazılımlardan elde edilen görsel çıktılar oldukça faydalıdır (Yıldırım, Ergüt, 2014:3). Her bir programın farklı görsel avantajları bulunması, tercih edilme olasılıklarını neredeyse eşit hale getirmektedir (Cobo 2011:386).



4. UYGULAMA

4.1. Araştırmanın Kapsamı

Çalışma kapsamında, Web Of Science veri tabanı üzerinden 2020, 2021 ve 2022 yıllarına ait Covid-19 ile ilişkili terimler kullanılarak yapılan arama sonucunda gerçekleştirilen çalışmalar incelenmiştir. Çalışma kapsamında oluşturulan veri seti 2022 Mayıs sonuna kadar yayınlanmış araştırmalar ve erken erişime açılan araştırmalardan oluşmaktadır. Elde edilen yayınların yıl bazındaki sıklık, yayın türü, yayınlandığı dergi, yayınlandığı dil, çalışmada yararlanılan yöntem veya yöntemler, araştırmacıların çalışma alanları, araştırmacıların bağlı olduğu veya çalışmayı yürüttüğü kurumlar, araştırmaların finansörleri ve ülkelerine ait betimsel istatistikler incelenerek paylaşılmıştır. Daha sonra yazarlar, kurumlar ve ülkeler arasındaki iş birliği SAA ile analiz edilmiş ve analiz bulguları paylaşılmıştır. Analizler VOSviewer programında gerçekleştirilmiştir.

4.2. Betimsel İstatistikler

Covid-19 araştırmalarında uluslararası yayınların yıllara göre dağılımı Tablo 4.1’de paylaşılmıştır.

Tablo 4.1. Yayınların Yıllara Göre Dağılımı

Yıl	Yayın Sayısı
2020	79271
2021	146087
2022	49809

Çalışmanın gerçekleştirildiği tarihte, 2020 yılında yayınlanmış 79271, 2021 yılında yayınlanmış 146087, 2022 yılının mayıs ayı sonuna kadar da 49809 yayın bulunduğu görülmektedir. Belirtilen tarihlere ait toplam yayın sayısı 275167’dir.

Tablo 4.2 de yayınların yayın dillerine göre dağılımları yer almaktadır. Tabloda en çok yayın yapılan 15 dile yer verilmiştir.

Tablo 4.2. Yayınların Yayın Diline Göre Dağılımı

Yayın Dili	Yayın Sayısı
İngilizce	264115
İspanyolca	4741
Almanca	1741
Portekizce	1358
Fransızca	835
Rusça	658
İtalyanca	455
Türkçe	342

Tablo 4.2. Yayınların Yayın Diline Göre Dağılımı (devamı)

Yayın Dili	Yayın Sayısı
Norveççe	125
Lehçe	110
Çince	107
Macarca	83
Korece	72
Çekçe	64
Slovençe	60

Covid-19 konusu ile ilintili çalışmaların 264115'i (%96) İngilizce yayınlanmıştır. İngilizceden sonra en fazla kullanılan dil İspanyolca olmuş, İspanyolca dilini Almanca, Portekizce, Fransızca, Rusça, İtalyanca ve Türkçe dilleri takip etmiştir.

Tablo 4.3'te yayınların yayınlandığı ülkelere göre dağılımları paylaşılmıştır. Tabloda yayın sayısı bakımından en üst sırada yer alan 20 ülkeye yer verilmiştir.

Tablo 4.3. Yayınların Yayınlandığı Ülkelere Göre Dağılımı

Yayınlandığı Ülke	Yayın Sayısı
Amerika Birleşik Devletleri	77031
İngiltere	27326
Çin Halk Cumhuriyeti	26853
İtalya	21695
Hindistan	18045
İspanya	12737
Kanada	12515
Almanya	12215
Avustralya	11442
Fransa	9189
Brezilya	9028
Türkiye	8170
İran	6400
Suudi Arabistan	5947
Japonya	5811
Hollanda	5491
İsviçre	5100
Güney Kore	4482
Pakistan	4032
Polonya	3958

Covid-19 ile ilintili çalışmaların en fazla yapıldığı ülke 77031 çalışma ile Amerika Birleşik Devletleri'dir. Amerika Birleşik Devletleri'ni sırasıyla, İngiltere, Çin Halk Cumhuriyeti, İtalya, Hindistan, İspanya ve Kanada takip etmektedir.

Tablo 4.4'te yayınların yayınlandığı dergilere göre dağılımları yer almaktadır. Tabloda en fazla yayın sayısına sahip 20 dergi paylaşılmıştır.

Tablo 4.4. Yayınların Yayınlandığı Dergilere Göre Dağılımı

Yayın Kurumu	Yayın Sayısı
Elsevier	48232
Springer Nature	27388
Wiley	25673
Mdpi	18807
Taylor & Francis	13698
Oxford Univ Press	10506
Frontiers Media Sa	10457
Sage	10226
Lippincott Williams & Wilkins	8469
Bmj Publishing Group	6672
Cambridge Univ Press	3572
Public Library Science	3462
Nature Portfolio	3288
Wolters Kluwer Medknow Publications	3058
Emerald Group Publishing	3019
Cureus Inc	2073
Amer Medical Assoc	1879
Thieme Medical Publishers	1680
Amer Chemical Soc	1574
Dove Medical Press Ltd	1565

Yayınların yayınlandığı dergilere göre dağılımları incelendiğinde ilk sırada Elsevier Dergisi yer almaktadır. Bu dergiyi sırasıyla Springer Nature, Wiley, Mdpi, Taylor & Francis ve Oxford University dergileri takip etmektedir.

Şekil 4.1’de yayınların WOS kategorileri ile araştırma alanlarına göre yayımları yer almaktadır.



Şekil 4.1. Yayınların Araştırma Alanlarına Göre Dağılımı

Yayılım ele alındığında, ilk sırada İç Hastalıkları yer almaktadır. İç Hastalıklarını sırasıyla, halk sağlığı, bilim ve teknoloji, bulaşıcı hastalıklar, ekoloji, immünoloji, psikoloji ve ekonomi takip etmektedir.

Tablo 4.5’te en fazla çalışma yapılan 15 doküman türü paylaşılmıştır.

Tablo 4.5. Yayınların Doküman Türüne Göre Dağılımı

Doküman Türü	Yayın Sayısı
Articles	180078
Editorial Materials	26481
Review Articles	25848
Letters	24194
Meeting Abstracts	18404
Early Access	15435
Book Chapters	425
Data Papers	213
Proceedings Papers	181
Corrections	128

Doküman türleri incelendiğinde Covid-19 ile ilgili araştırmalardan en çok yayın yapılan doküman türünün article olduğu görülmektedir. Bu doküman türünü Editorial Material, Review Article, Letter ve Meeting Abstract türleri takip etmektedir.

Tablo 4.6’da en fazla çalışma yapılan 15 kurum paylaşılmıştır.

Tablo 4.6. Yayınların Kurumlara Göre Dağılımı

Kurum Adı	Yayın Sayısı
UNIVERSITY OF LONDON	7480
HARVARD UNIVERSITY	6905
UNIVERSITY OF CALIFORNIA SYSTEM	6253
UDICE FRENCH RESEARCH UNIVERSITIES	4906
HARVARD MEDICAL SCHOOL	3985
UNIVERSITY COLLEGE LONDON	3415
UNIVERSITY OF TORONTO	3386
UNIVERSITY OF TEXAS SYSTEM	3173
INSTITUT NATIONAL DE LA SANTE ET DE LA RECHERCHE MEDICALE INSERM	3091
JOHNS HOPKINS UNIVERSITY	3079
EGYPTIAN KNOWLEDGE BANK EKB	3071
UNIVERSITY OF OXFORD	2799
IMPERIAL COLLEGE LONDON	2624
STATE UNIVERSITY SYSTEM OF FLORIDA	2552
ASSISTANCE PUBLIQUE HOPITAUX PARIS APHP	2492
PENNSYLVANIA COMMONWEALTH SYSTEM OF HIGHER EDUCATION PCSHE	2465
UNIVERSITE DE PARIS	2192
UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA	2138
HUAZHONG UNIVERSITY OF SCIENCE TECHNOLOGY	2124
UNIVERSITY OF MILAN	2109

Covid-19 alanında en çok yayın yapılan kurum University of London olmuştur. Harvard University ve University of California System en çok yayın yapılan diğer üniversitelerdir.

Tablo 4.7’de finanse eden kurumlara göre yayın sayıları paylaşılmıştır. Tabloda finansman kurumlarından en çok finanse eden ilk 20 kurum paylaşılmıştır.

Tablo 4.7. Yayınların Finansman Kurumlarına Göre Dağılımı

Finansman Kurumu	Yayın Sayısı
United States Department Of Health Human Services	11468
National Institutes Of Health Nih Usa	10763
National Natural Science Foundation Of China Nsfc	7816
European Commission	5291
Uk Research Innovation Ukri	3367
National Science Foundation Nsf	2044
Medical Research Council Uk Mrc	1939
Conselho Nacional De Desenvolvimento Cientifico E Tecnológico Cnpq	1471

Tablo 4.7. Yayınların Finansman Kurumlarına Göre Dağılımı (devamı)

Finansman Kurumu	Yayın Sayısı
Wellcome Trust	1410
Nih National Institute Of Allergy Infectious Diseases Niaid	1402
National Institute For Health Research Nih	1366
Canadian Institutes Of Health Research Cih	1269
Coordenacao De Aperfeicoamento De Pessoal De Nivel Superior Capes	1189
German Research Foundation Dfg	1146
Fundamental Research Funds For The Central Universities	1087
Projekt Deal	1079
Nih National Heart Lung Blood Institute Nhlbi	1061
Ministry Of Education Culture Sports Science And Technology Japan Mext	998
Cgiar	952
Spanish Government	943

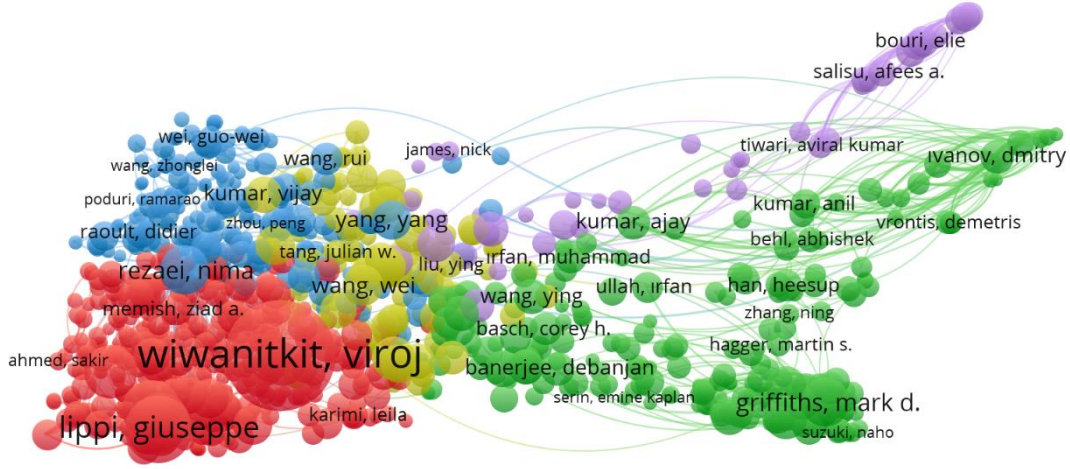
Covid-19 ili ilintili çalışmaları en çok finanse eden kurumun United States Department Of Health Human Services olduğu görülmektedir. Bu kurumu sırasıyla; National Institutes Of Health Nih Usa, National Natural Science Foundation Of China Nsf, European Commission, Uk Research Innovation Ukri takip etmektedir.

4.3. Bulgular

Küresel ölçekte etkili bir şekilde yayılan Covid-19 pandemisi, ilk aşamada yetersiz bilgi nedeniyle belirsizliğe yol açmış, bu durum da yapılan araştırmaların bulgularının paylaşılmasını gerekli kılmıştır. Yeni keşifler elde etmek, bunları anlamak ve bu doğrultuda hızla önlemler alarak süreci yönetmek için ülkeler arası iş birliği büyük önem taşımıştır. Bu çalışmada da bu iş birliği ağını anlamak amacıyla yazarlar, ülkeler ve kurumlar arasındaki ağ yapısı ortaya konmuştur. Çalışmalarda yoğunlaşılan ana konuların belirlenmesi amacıyla anahtar kelimeler ve özetler, alanında etkin yazarların belirlenmesi amacıyla atıf analizi ve etkileşimi yüksek olan yazarların belirlenmesi amacıyla ortak yazarlık analizleri SAA ile analiz edilmiştir.

4.3.1. Yazarlar Arası Ağ Yapısı

Şekil 4.2’de yayınların yazarlar arası ağ yapısı paylaşılmıştır. Şekilde dairelerin genişliği dairede adı yazan yazarın daha fazla çalışmada yer aldığını, daireler arasındaki çizgiler ise çizginin bağlı olduğu daireyi temsil eden diğer yazarla iş birliği içinde olduğunu göstermektedir.



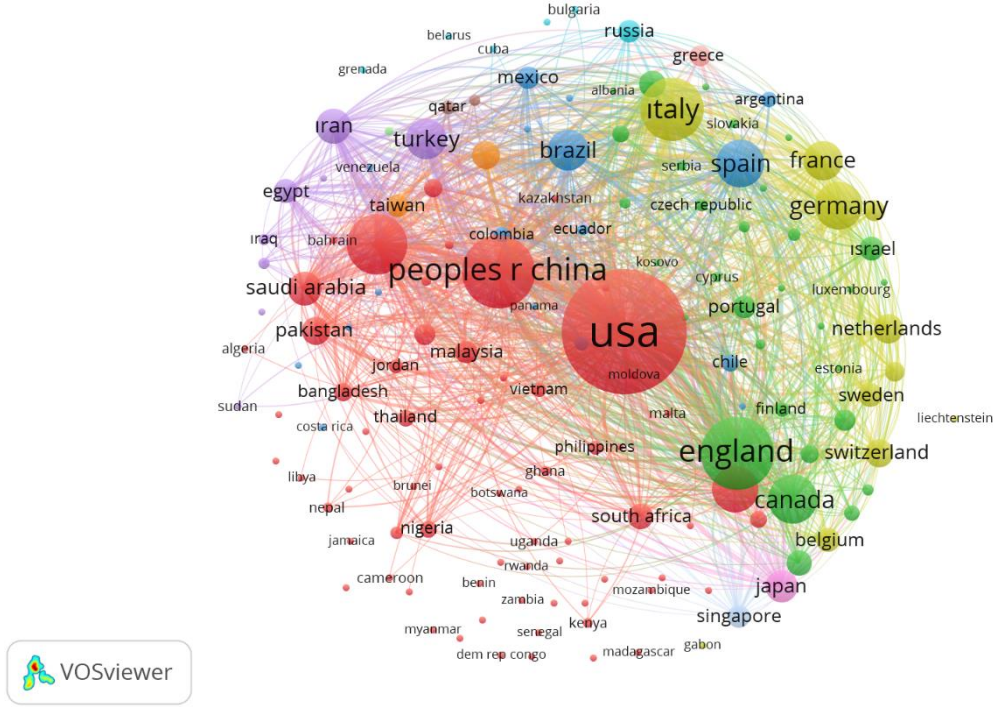
VOSviewer

Şekil 4.2. Covid-19 Araştırmalarında Uluslararası Yayınların Yazarlar Arası Ağ Yapısı

Yazarlar arası ağ yapısı analizi sonucunda, sık ağ yapılarının bulunduğu saptanmıştır. Yazarlar arasında gruplaşmalar olduğu fakat bu gruplar arasında sıkı bir iletişim ağının olmadığı görülmüştür. En fazla adı geçen yazarlar Viroj Wiwanitkit, Giuseppe Lippi, Nima Rezaei, Ziad Memish, Daisy Fancourt, Vijay Kumar, Yang Yang, Debanjan Banerjee, Murat Yıldırım, Mark D. Griffiths'dir. En fazla adı geçen yazarların genel olarak diğer yazarlar ile iletişim içinde olduğu fakat bazı yazarlarında çok fazla yayın sayısına sahip olmasına rağmen diğer yazarlar ile iletişim içinde olmadığı görülmüştür.

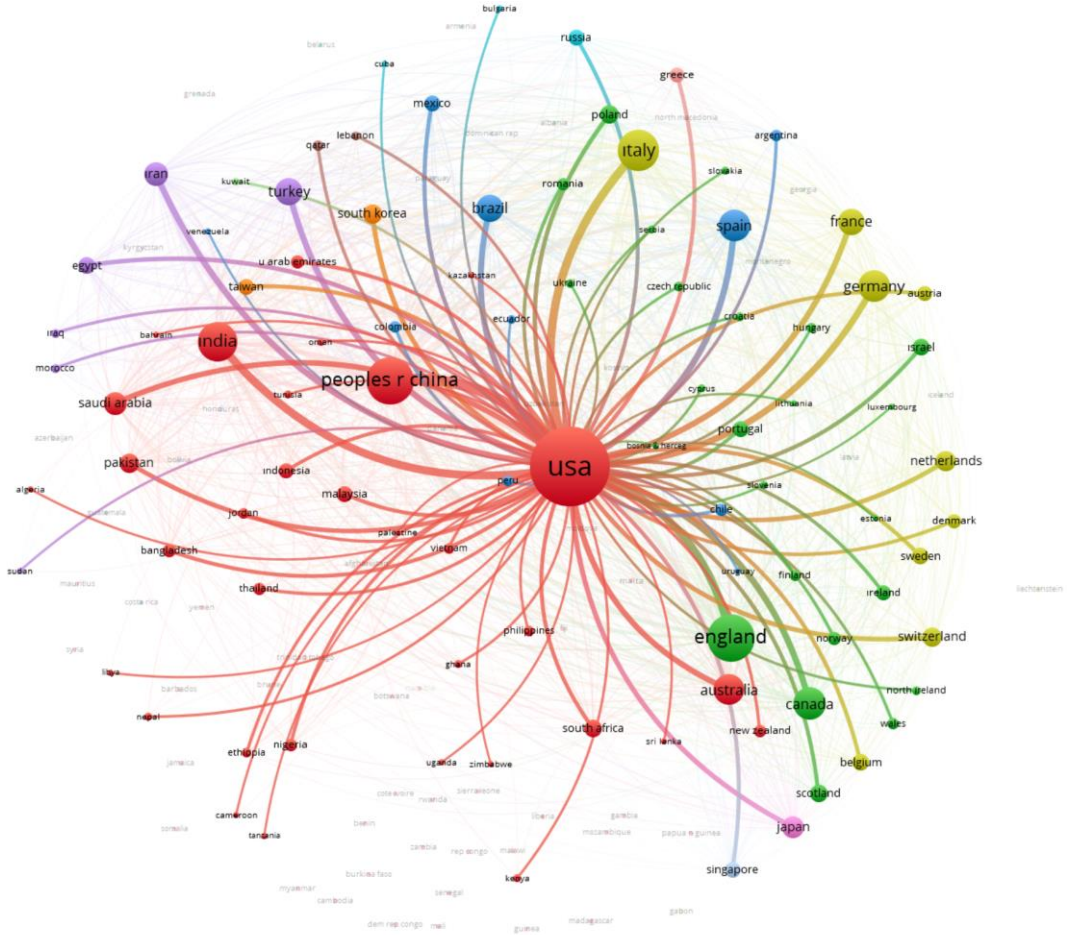
4.3.2. Ülkeler Arası Ağ Yapısı

Şekil 4.3'te çalışmaların ülkeler arası ağ yapısı paylaşılmıştır. Şekilde dairelerin genişliği dairede ismi yazan ülkenin daha çok çalışmada yer aldığını, daireleri birbirine bağlayan çizgiler ise çizginin bağlı olduğu daireyi temsil eden diğer ülke ile iş birliği içinde olduğunu göstermektedir.



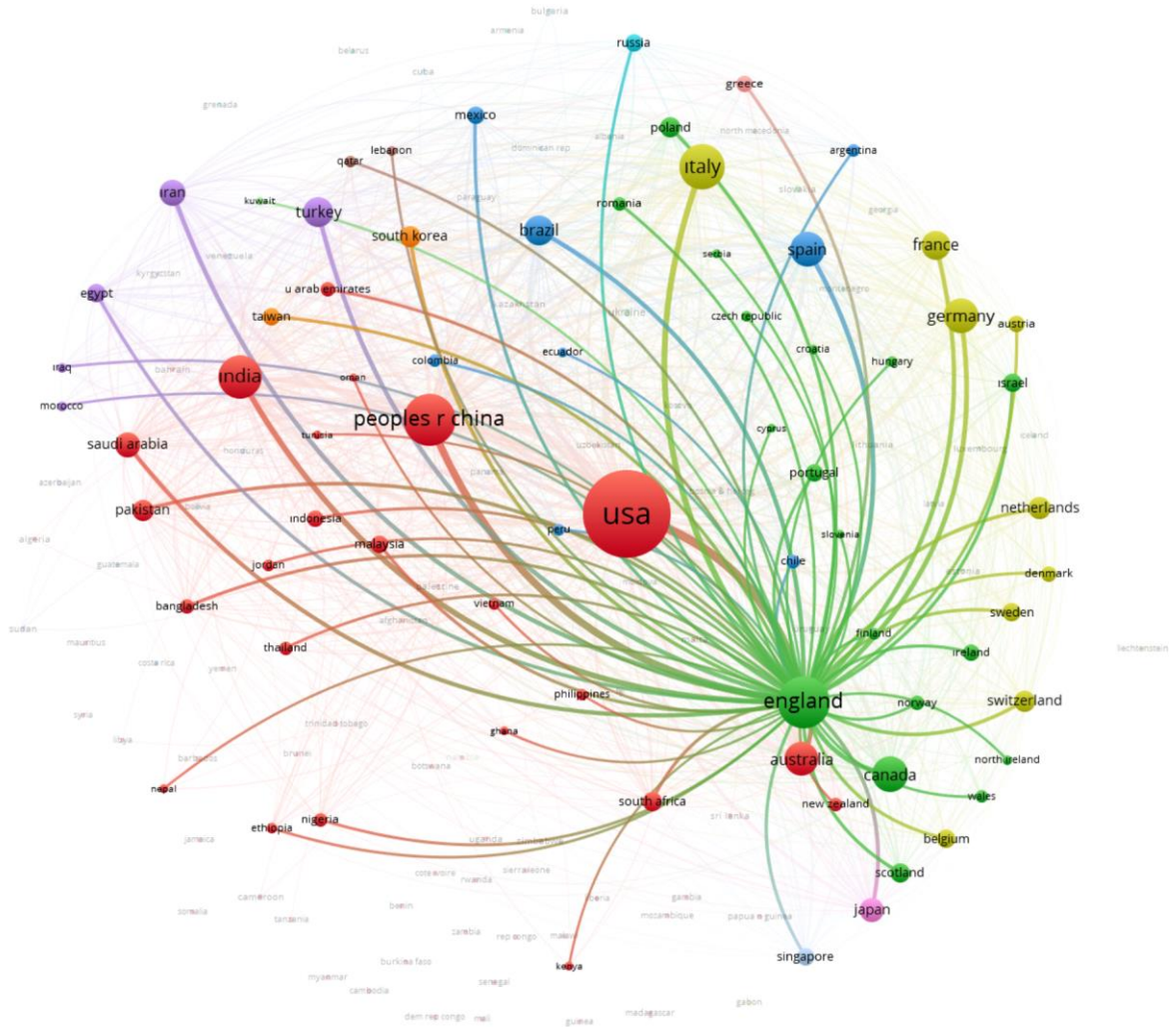
Şekil 4.3. Covid-19 Araştırmalarında Uluslararası Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı

Ülkeler arası ağ yapısı incelendiğinde; en fazla yayın sayısına sahip ülkeleri temsil eden dairelerin betimsel istatistikleri destekler biçimde daha büyük olduğu görülmektedir. Uluslararası iş birliklerinin daha anlaşılır bir biçimde gösterilmesi amacıyla en çok yayın yapılan 15 ülkenin ağ yapısı yakından incelenecektir.



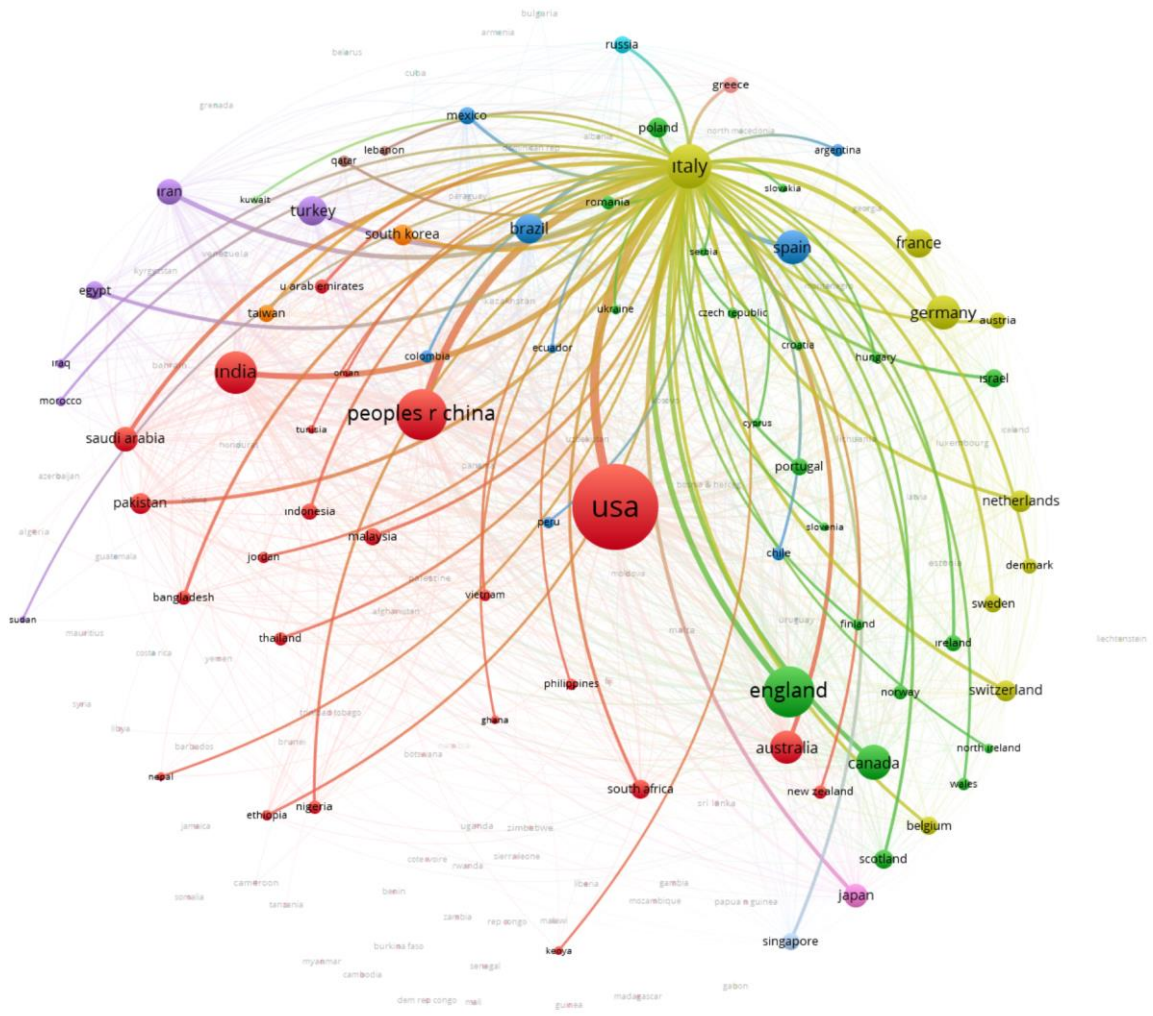
Şekil 4.4. Covid-19 Araştırmalarında Amerika Birleşik Devletleri Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı

En fazla yayın sayısına sahip olan Amerika Birleşik Devletleri'nin birçok ülke ile iş birliği içinde olduğu görülmektedir. Bu ülkeler arasında İngiltere, Çin Halk Cumhuriyeti, Hindistan, Avustralya, İtalya, İspanya, Türkiye ve Brezilya gibi ülkeler başta gelmektedir.



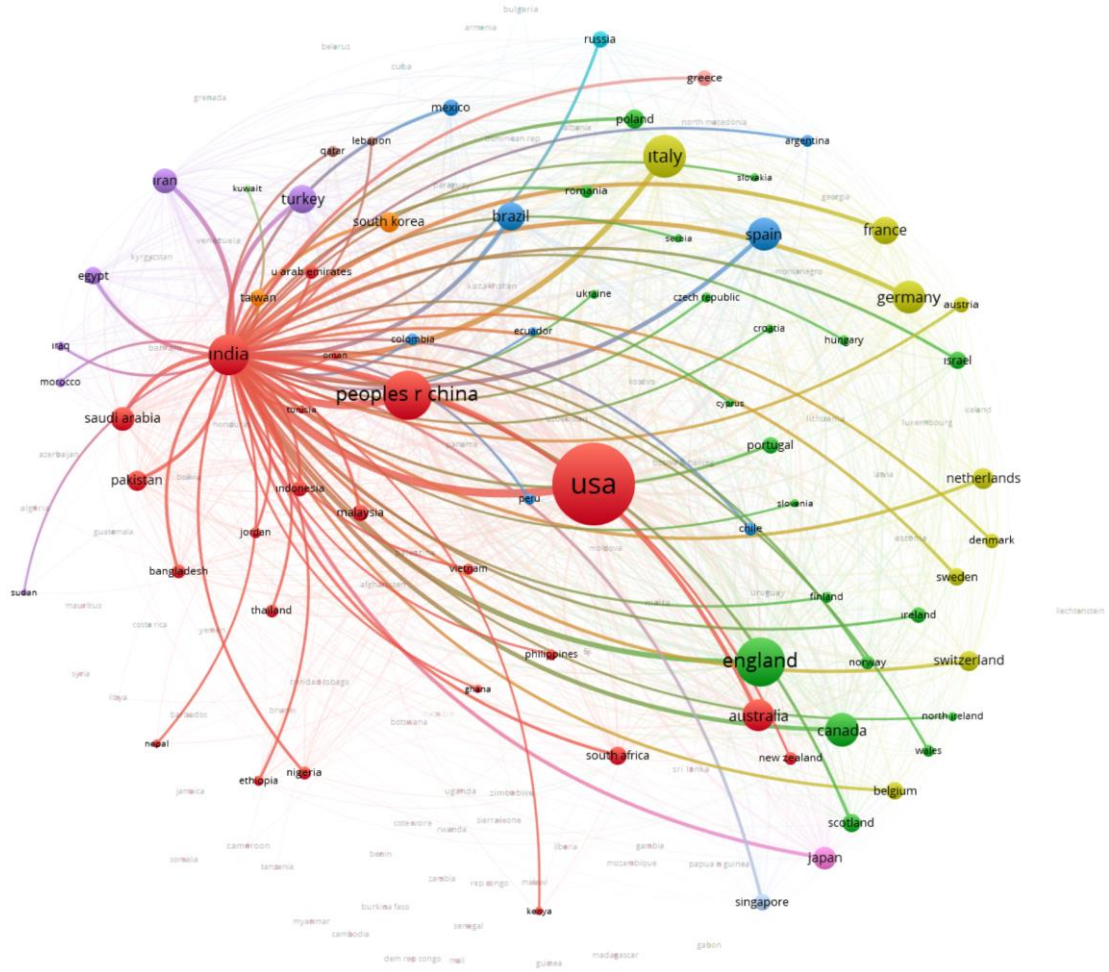
Şekil 4.5. Covid-19 Araştırmalarında İngiltere Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı

Yayın sayısı bakımından ikinci sırada yer alan İngiltere'nin en çok iş birliği içinde olduğu ülkeler; Amerika Birleşik Devletleri, Çin Halk Cumhuriyeti, Hindistan, İtalya, Almanya, Kanada, Avustralya, İspanya, Türkiye ve Brezilya gibi ülkelerdir. Bu ülkelerle birlikte birçok ülke ile iş birliği içinde olduğu yukarıdaki şekilde görülmektedir.



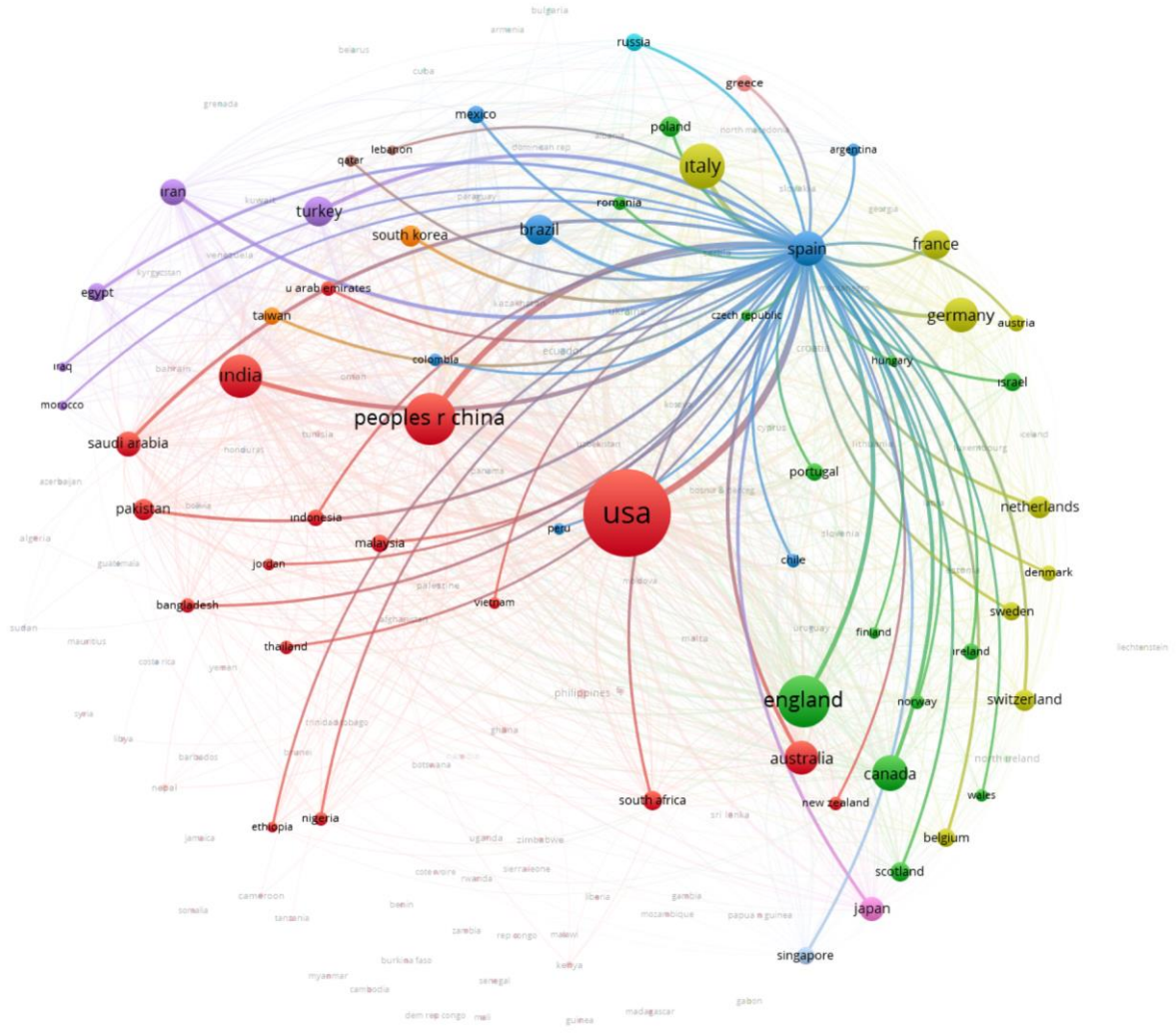
Şekil 4.7. Covid-19 Araştırmalarında İtalya Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı

Yayın sayısı bakımında dördüncü sırada yer alan İtalya'nın en çok iş birliği yaptığı ülkeler arasında Amerika Birleşik Devletleri, Çin Halk Cumhuriyeti, Hindistan, İngiltere, Almanya ve Fransa gibi ülkeler yer almaktadır.



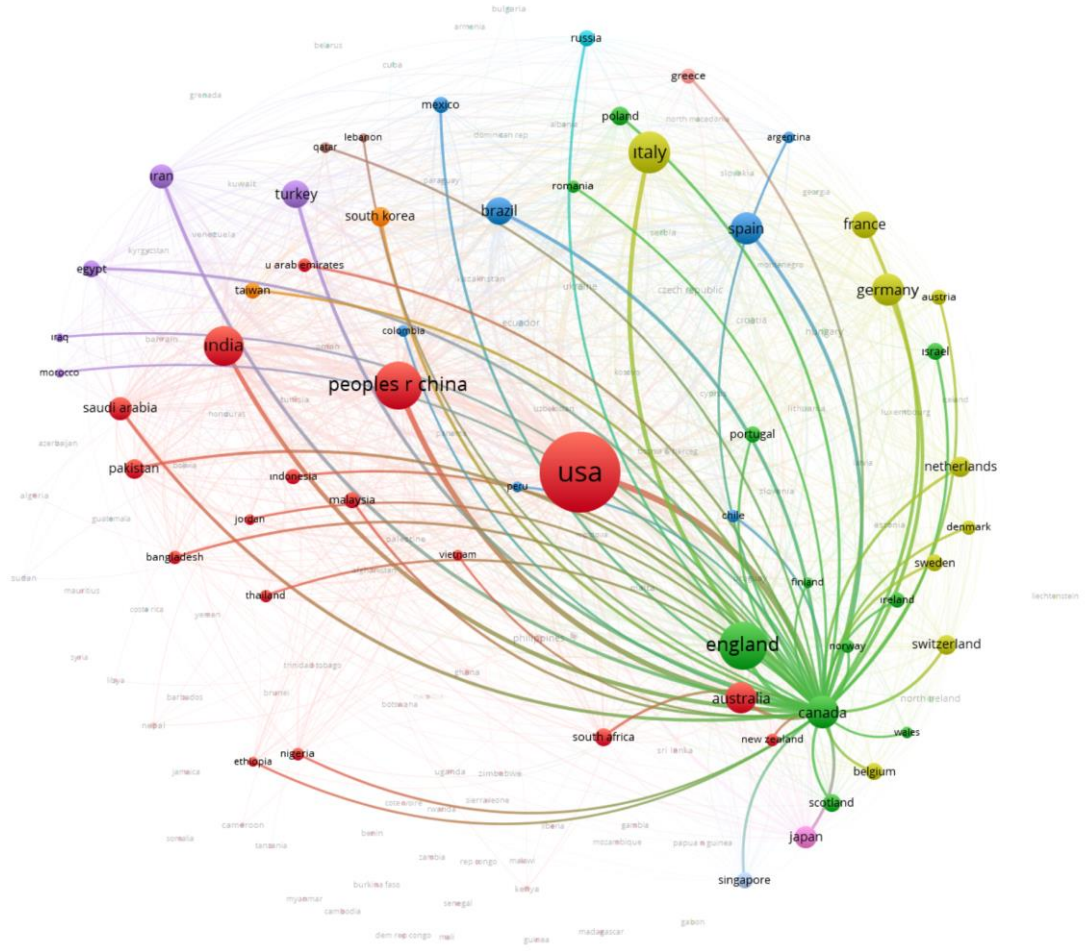
Şekil 4.8. Covid-19 Araştırmalarında Hindistan Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı

Covid-19 araştırmalarında yayın sayısı bakımından beşinci sırada yer alan Hindistan'ın ilk sıralarda yer alan diğer ülkelerde olduğu gibi birçok ülke ile iş birliği içinde olduğu görülmektedir. Bu ülkeler arasında; Çin Halk Cumhuriyeti, Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere gibi en çok yayın sayısına sahip diğer ülkeler yer almaktadır.



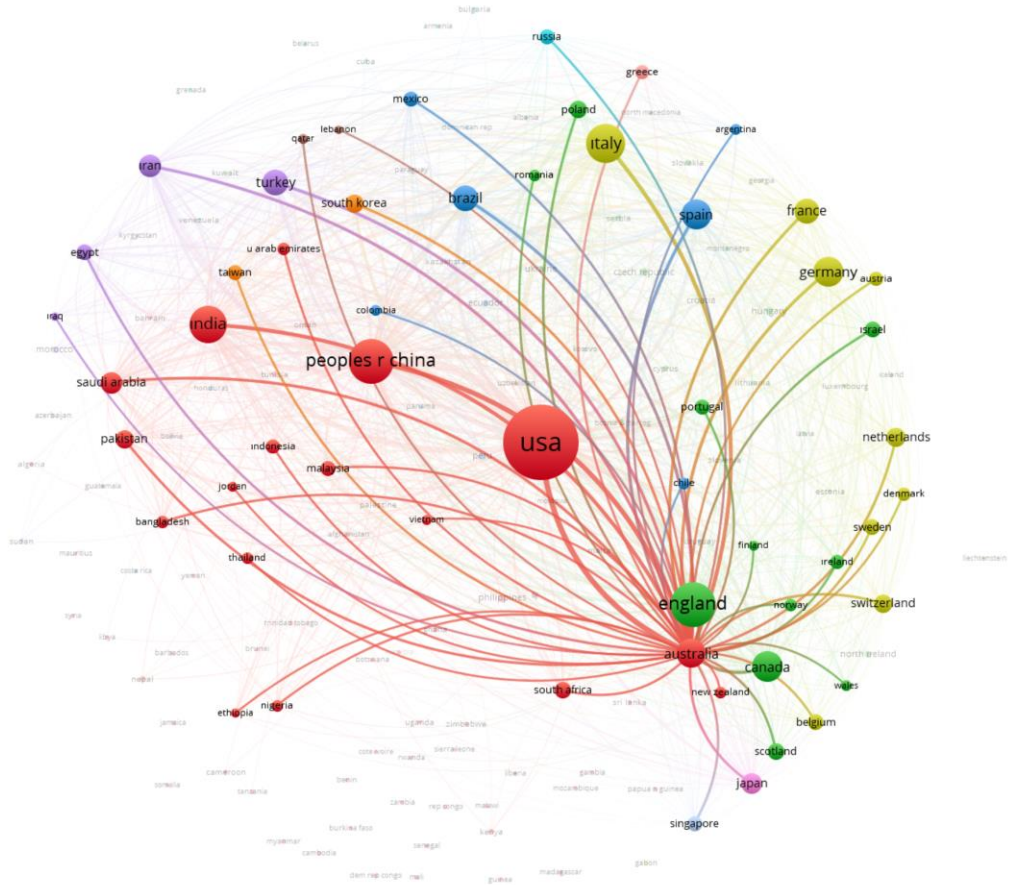
Şekil 4.9. Covid-19 Araştırmalarında İspanya Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı

İspanya yayın sayısı bakımından altıncı sırada yer almaktadır. İş birliği içinde olduğu ülkeler yine yayın sayısı bakımında ilk sıralarda yer alan; Amerika Birleşik Devletleri, Çin Halk Cumhuriyeti, İngiltere, Hindistan gibi ülkelerdir.



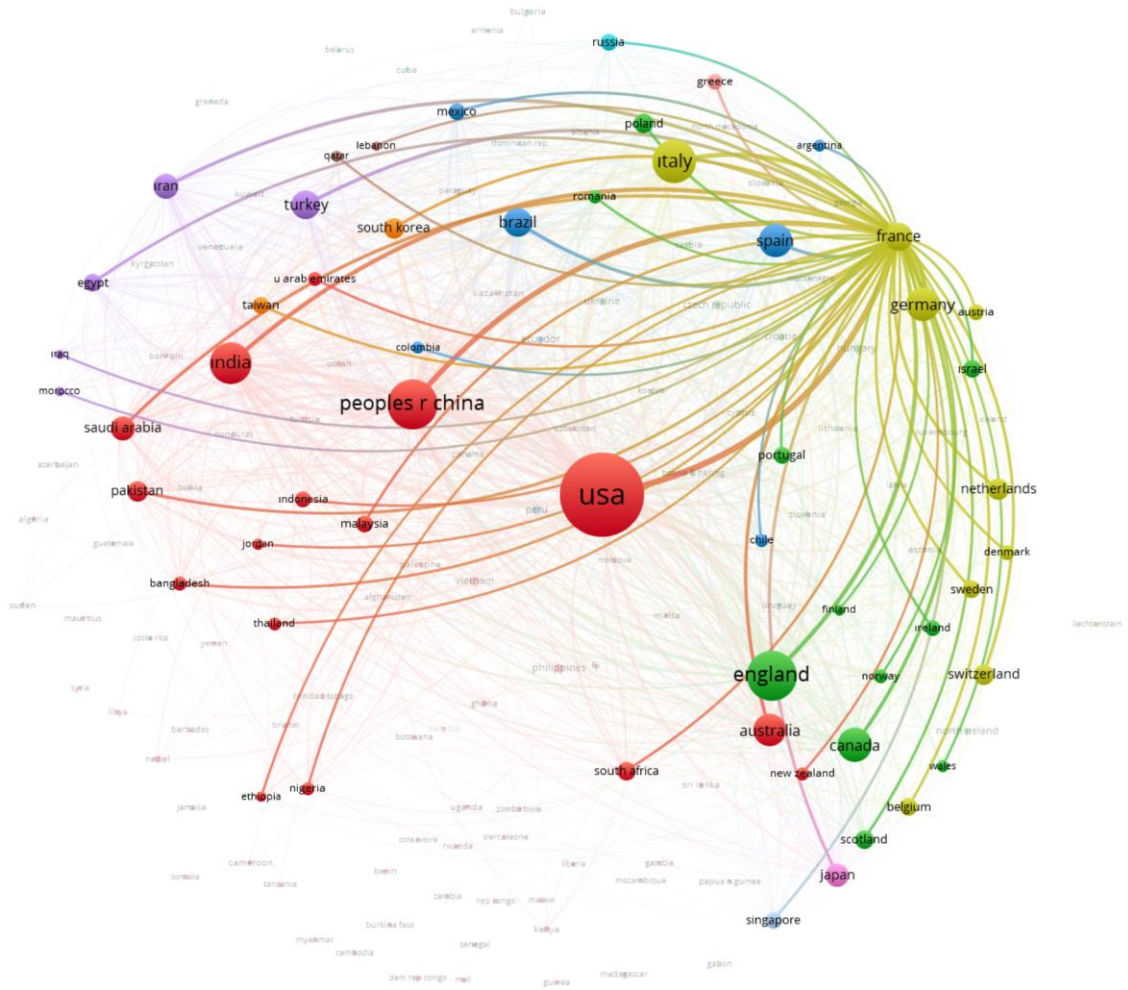
Şekil 4.10. Covid-19 Araştırmalarında Kanada Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı

Yayın sayısı bakımından yedinci sırada yer alan Kanada'nın iş birliği içinde olduğu ülkeler; Amerika Birleşik Devletleri, Çin Halk Cumhuriyeti, Hindistan, İngiltere, Avustralya, İtalya, Almanya, İskoçya gibi ülkelerdir.



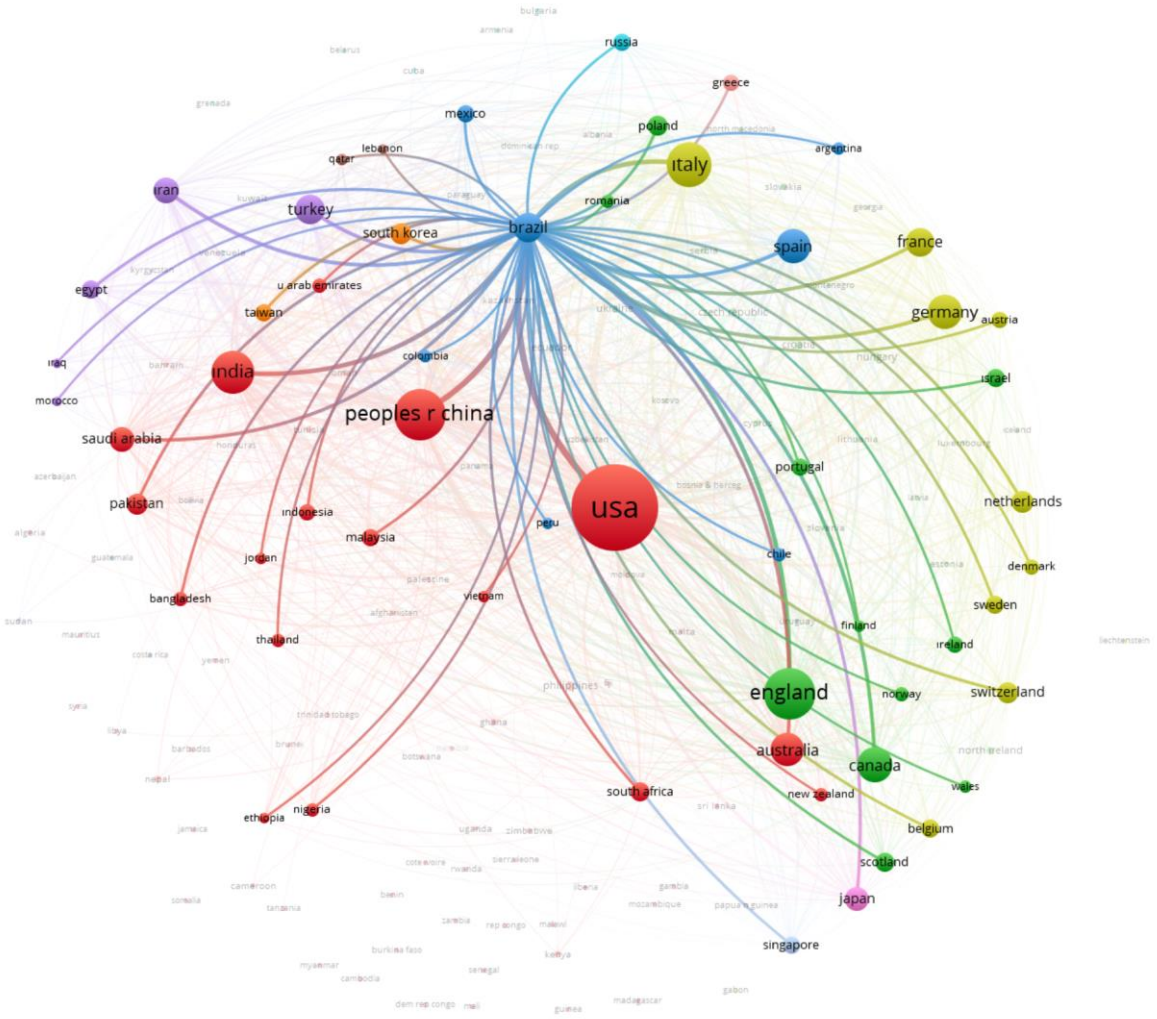
Şekil 4.12. Covid-19 Araştırmalarında Avustralya Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı

Yayın sayısı bakımında dokuzuncu sırada yer alan Avustralya'nın yayın sayısı bakımından üst sıralarda yer alan ülkeler ile iş birliği içinde olduğu görülmektedir. Bu ülkelere ek olarak; Türkiye, Brezilya, İskoçya, Japonya, Finlandiya gibi ülkelerle de iş birlikleri içinde olduğu görülmektedir.



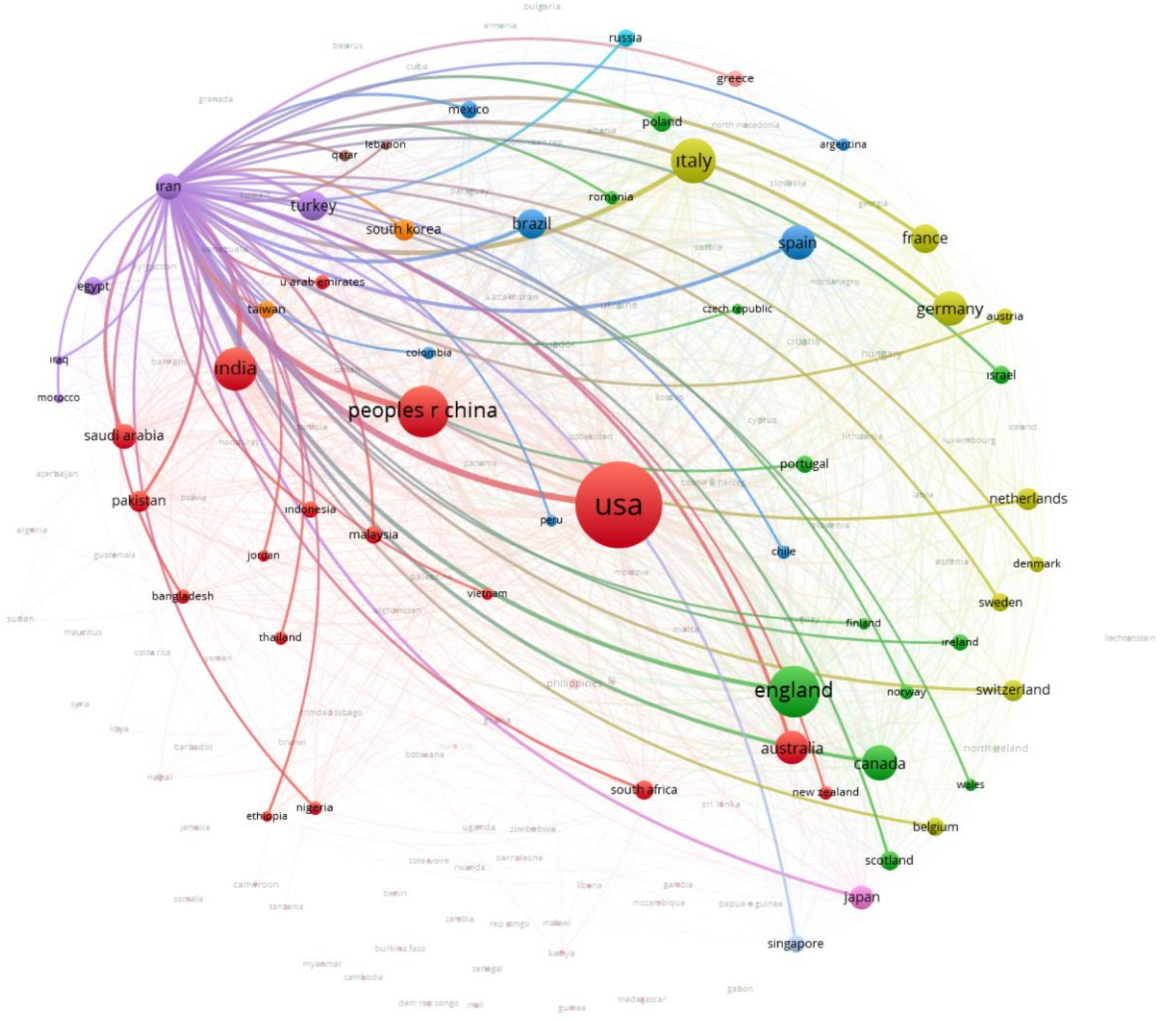
Şekil 4.13. Covid-19 Araştırmalarında Fransa Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı

Fransa yayın sayısı bakımından onuncu sırada yer almaktadır ve yayın sayısı bakımında üst sıralarda yer alan diğer ülkeler ile iş birliği içindedir. Bu ülkelere ek olarak; Rusya, Arjantin, Yunanistan, Nijerya, Suudi Arabistan, Pakistan gibi birçok ülke ile iş birliği içinde olduğu görülmektedir.



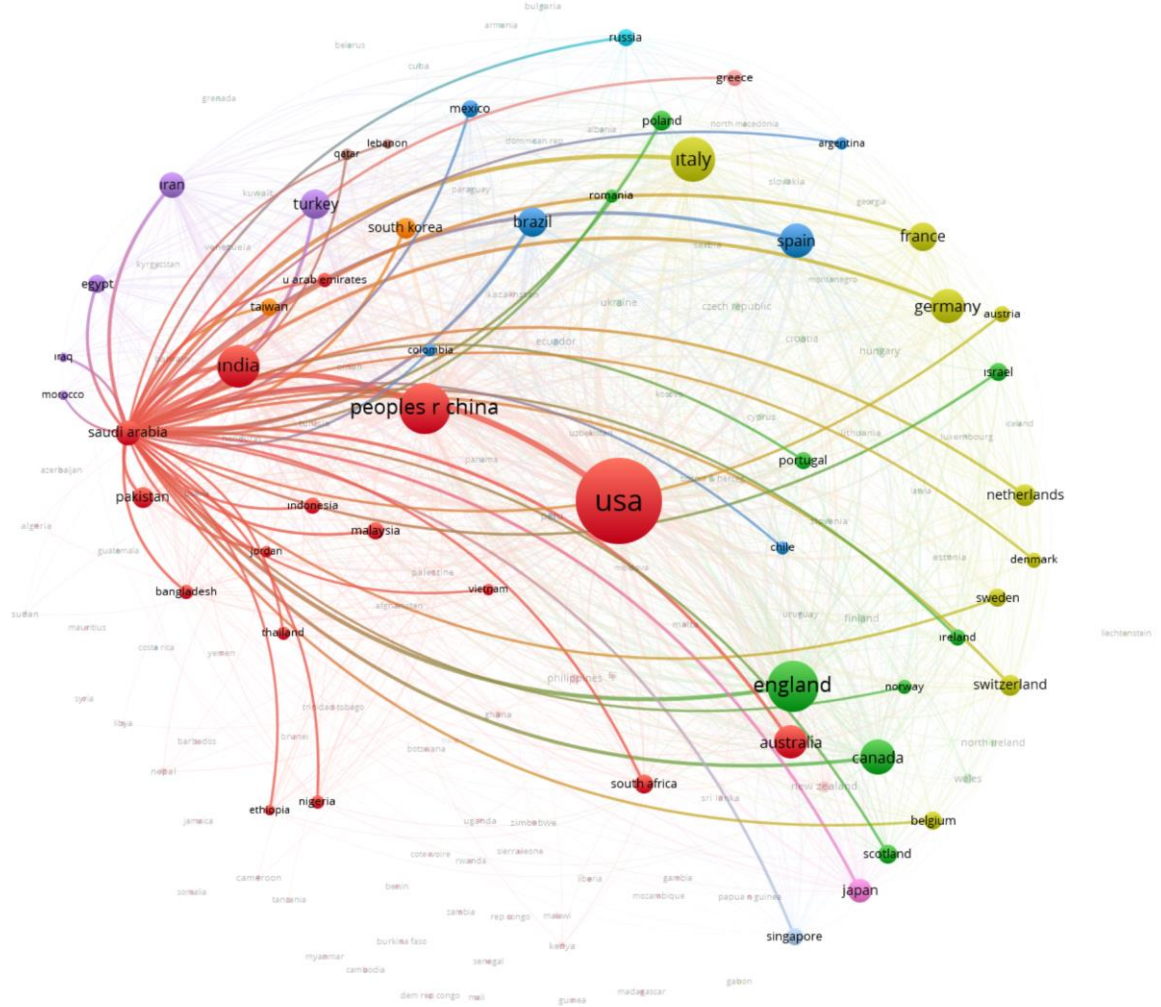
Şekil 4.14. Covid-19 Araştırmalarında Brezilya Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı

Yayın sayısı bakımından on birinci sırada yer alan Brezilya, yayın sayısı bakımından üst sıralarda yer alan diğer ülkeler ile iş birliği içinde olmasının yanı sıra; Tayland, Belçika, Danimarka, İsrail, Vietnam gibi ülkelerle de iş birlikleri içindedir.



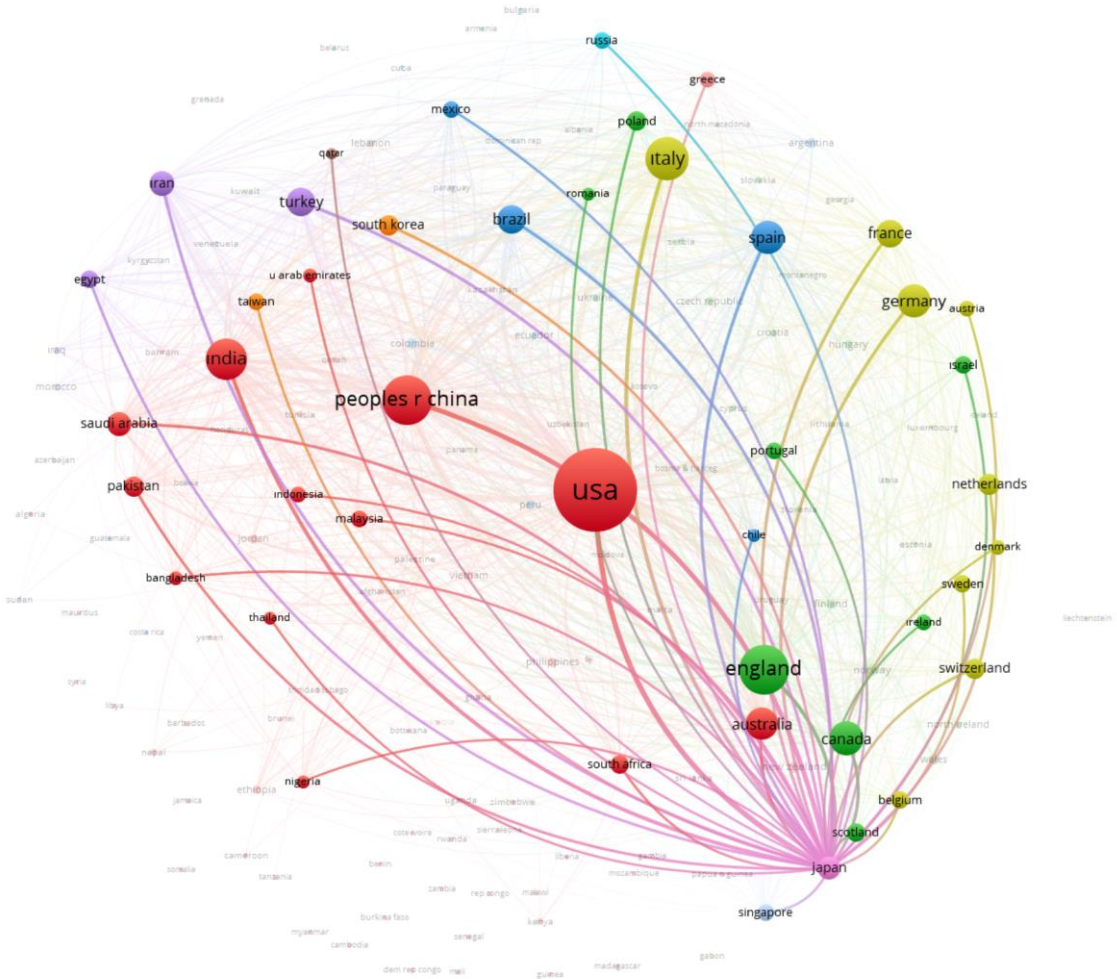
Şekil 4.16. Covid-19 Araştırmalarında İran Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı

Yayın sayısı bakımında on üçüncü sırada yer alan İran'ın Covid-19 araştırmalarında iş birliği içinde olduğu ülkeler yukarıdaki SAA çıktısında görülmektedir. İş birlikleri açısından diğer ülkelerden farklı olarak; Çekya, Güney Kore, Tayvan gibi ülkelerle birlikte çalıştığı görülmektedir.



Şekil 4.17. Covid-19 Araştırmalarında Suudi Arabistan Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı

Yayın sayısı bakımından on dördüncü sırada yer alan Suudi Arabistan diğer ülkelerden farklı olarak; Lizbon, Katar, Romanya ve Monako gibi ülkelerle de iş birliği içindedir.



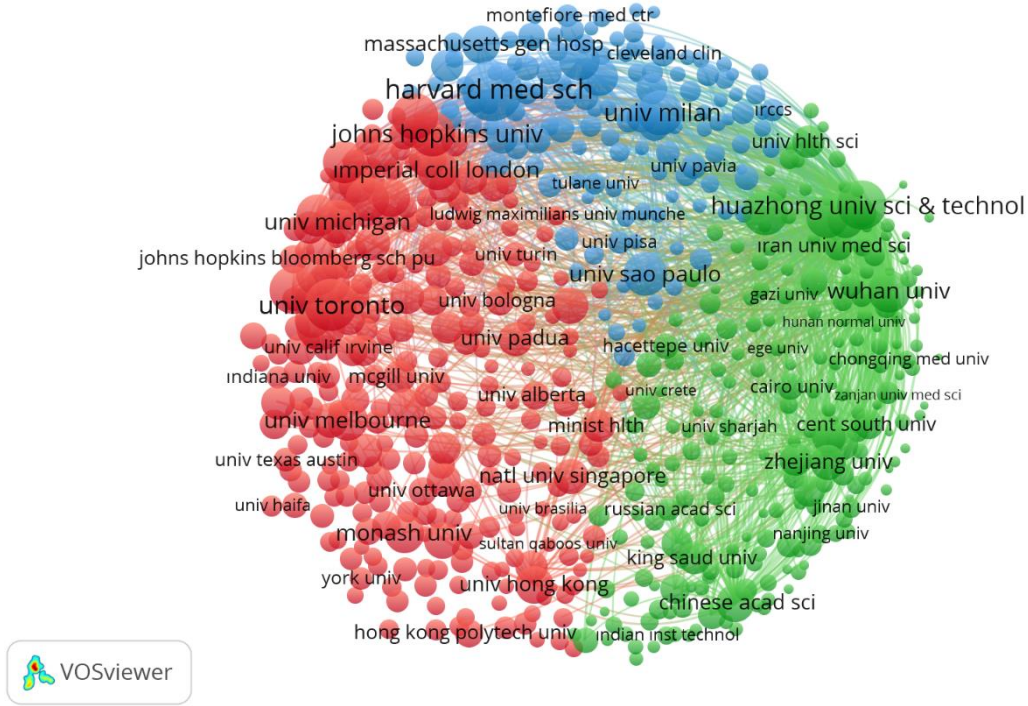
Şekil 4.18. Covid-19 Araştırmalarında Japonya Kaynaklı Yayınların Ülkeler Arası Ağ Yapısı

En çok yayın yapan ülkeler arasında on beşinci sırada yer alan Japonya'nın da kendisinden önce gelen on dört ülkenin iş birliği içinde olduğu ülkeler ile iş birliği içinde olduğu görülmektedir.

Covid-19 araştırmalarında ülkeler arası iş birlikleri hem bir bütün olarak hem de yayın sayısı bakımında ilk sıralarda yer alan ülkeler dikkate alınarak incelenmiştir. Ülkeler arası iş birliklerinin seyrek olmadığı fakat ülkelerin iş birlikleri açısından çeşitlilik göstermediği görülmüştür. Yayın sayısı bakımından üst sıralarda yer alan ülkelerin, yayın sayısı bakımından üst sıralarda bulunan diğer ülkeler ile yoğun iş birlikleri içinde olduğu görülmüştür. SAA, iş birlikleri açısından yayınların niceliklerini dikkate alarak analiz gerçekleştirdiğinden, yayınların nitelikleri hakkında yorum yapılamamaktadır.

4.3.3. Kurumlar Arası Ağ Yapısı

Şekil 4.19’da yayınların kurumlar arası ağ yapısı ortaya konmuştur.



Şekil 4.19 Covid-19 Araştırmalarında Uluslararası Yayınların Kurumlar Arası Ağ Yapısı

Kurumlar arası ağ yapısı incelendiğinde ağ yapısının sık olduğu görülmektedir. Kurumlar arası iş birliklerinde gruplaşmalar yer almaktadır ve bu gruplar arasında da iş birlikleri bulunmaktadır. Harvard Üniversitesi, Milan Üniversitesi, Michigan Üniversitesi, Toronto Üniversitesi, Hong Kong Üniversitesi, Huazhong Üniversitesi ve Wuhan Üniversitesi iş birliği ağında önde gelen kurumlar olmuşlardır. Bunlara ek olarak, Florence Üniversitesi, Edinburgh Üniversitesi ve Hacettepe Üniversitesi de iletişim ağında yer alan üniversitelerdir.

4.3.4. Anahtar Kelime Analizi

Pandemi sürecinde yapılan Covid-19 ile ilintili yayınların eğilimlerini anlamak adına anahtar kelimeler analiz edilmiştir. Daha sonra ise, derinlemesine kavranması amacıyla özetler analiz edilmiştir. Şekil 4.20’de yayınlarda bulunan anahtar kelimelerin analiz sonuçları sunulmuştur.

değerlendirildiğinde salgınla korku, kaygı, stres, depresyon gibi psikolojik yansımaların araştırmalara konu olduğu görülmüştür.

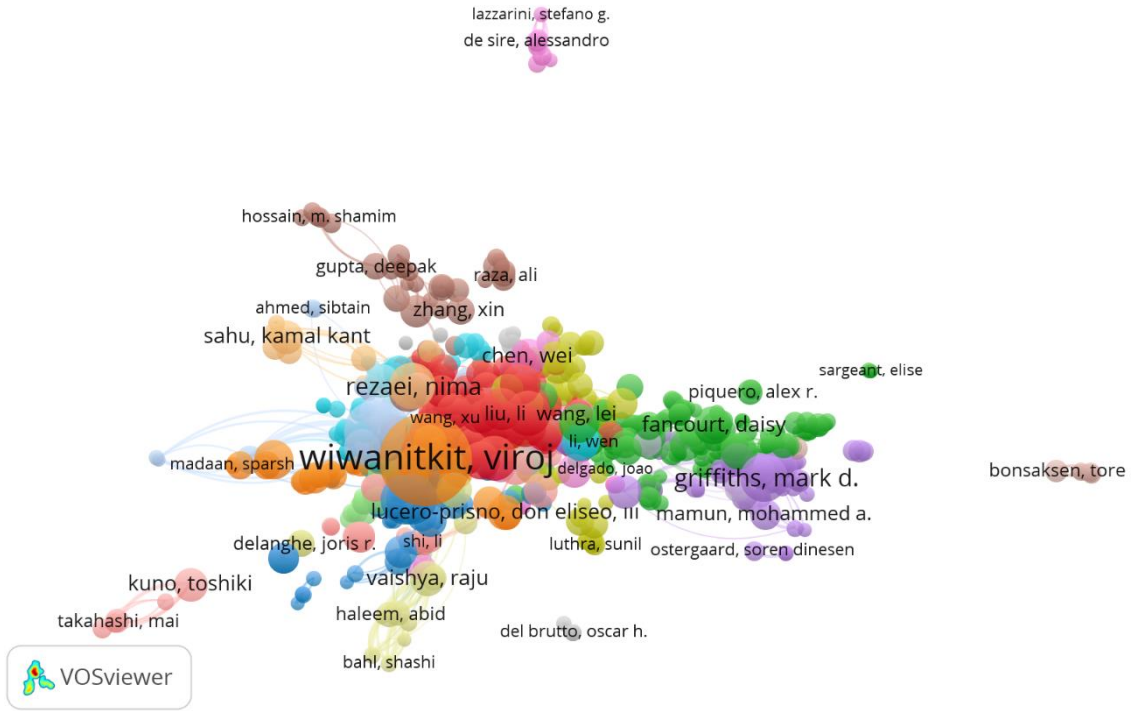
Manager (yönetici), leader (lider), leadership (liderlik), business (iş), sector (sektör), company (şirket), industry (endüstri), business model (iş modeli), capitalism (kapitalizm) gibi kelimelerin yoğunlaştığı alanda Covid-19 ile iş hayatındaki değişimler üzerine araştırmalar yapıldığı düşünülebilir.

Student (öğrenci), classroom (sınıf), teacher (öğretmen), remote learning (uzaktan öğrenme), online class (çevrimiçi sınıf), Zoom, curriculum (öğretim programı), online environment (çevrimiçi ortam), online education (çevrimiçi eğitim), online learning platform (çevrimiçi öğrenme platformu) gibi kelimelerin bir arada kullanılması, Covid-19 ile yaygınlaşan uzaktan eğitim ile ilgili birçok araştırmanın yapıldığını göstermektedir.

Covid-19 ile ilişkili araştırmalarda yoğunlaşan bir diğer alan ise ekonomi olmuştur. Recession (ekonomik durgunluk), national economy (ulusal ekonomi), economic stock (ekonomik stok), economic policy (ekonomik politika), tax (vergi), credit (kredi), tourism (turizm), econometric model (iktisadi model), IMF (Uluslararası Para Fonu), systemic (sistemik), financing (finansman), economic growth (ekonomik büyüme), risk kelimeleri Covid-19 ile ekonomiye dair değişimlerin araştırıldığını göstermektedir.

4.3.6. Yazarlar Arası Atıf Analizi

Şekil 4.22’de Covid-19 araştırmalarında yazarlar arası atıf analizi paylaşılmıştır.

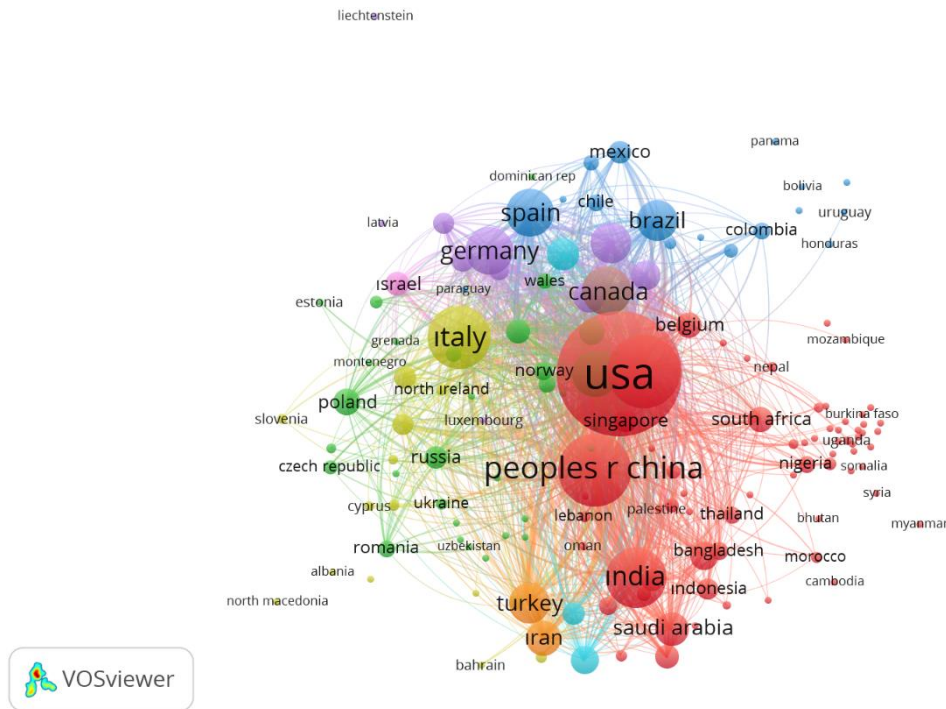


Şekil 4.22. Covid-19 Araştırmalarında Yazarlar Arası Atıf Analizi

Yazarlar arası atıf analizi ağ yapısı incelendiğinde, sık ağ yapılarının yer aldığı görülmektedir. Yayın sayısı bakımından fazla yayın yapan yazarların daha fazla atıf aldığı ve atıf alan yazarlar arasında sıkı bir ağ yapısının olduğu söylenebilir. Atıf alan yazarlar arasında kümeleşmeler olduğu görülmektedir. En fazla atıf alan yazarlar, Viroj Wiwanitkit, Nima Rezaei, Daisy Fancourt, Prisno Lucero, Sparsh Madaan, Wei Chen, Mark D. Griffiths’dir. En fazla atıf alan yazarların çalışmalarının Covid-19 ile ilintili çalışmalar arasında en yüksek etkiye sahip çalışmalar olduğu söylenebilir.

4.3.7. Ülkeler Arası Atıf Analizi

Şekil 4.23'te Covid-19 araştırmalarında ülkeler arası atıf analizi paylaşılmıştır.

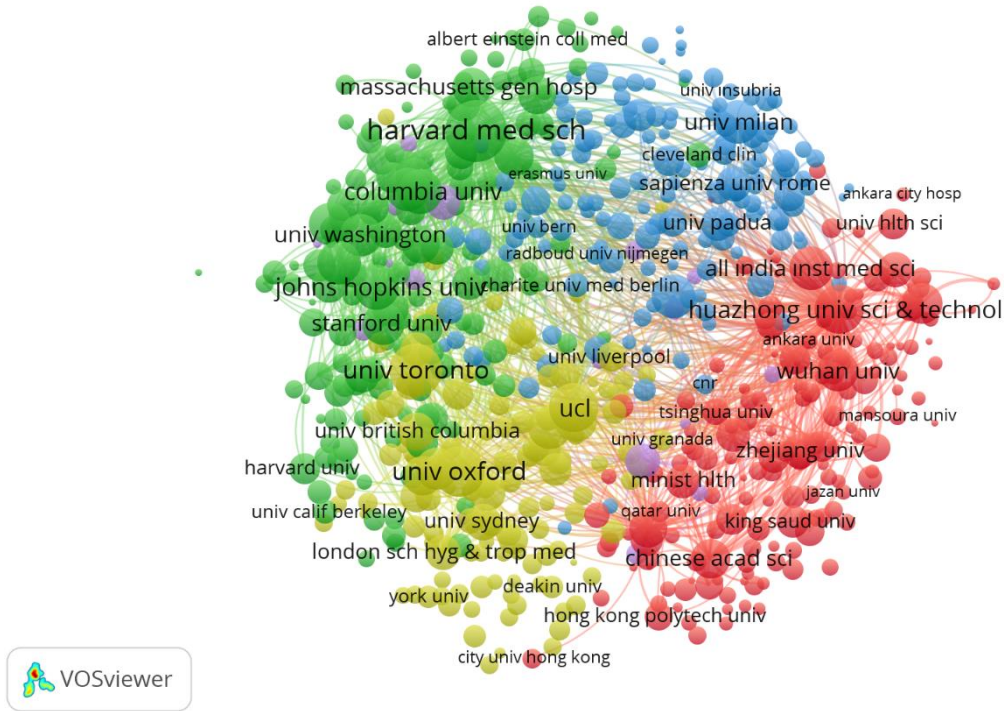


Şekil 4.23. Covid-19 Araştırmalarında Ülkeler Arası Atıf Analizi

Ülkeler arası atıf analizine ait ağ yapısı incelendiğinde Amerika Birleşik Devletleri, Çin Halk Cumhuriyeti, Hindistan, İtalya, Almanya, İspanya, Kanada, Brezilya, Türkiye, İran ve Suudi Arabistan gibi ülkelerin atıf analizinde öne çıkan ülkeler olduğu görülmektedir. Yayın sayısı bakımından öncü olan ülkelerin atıf analizi açısından da öncü olduğu görülmektedir. Atıf analizi bakımından ülkeler arasında gruplaşmalar olduğu fakat bu gruplar arasında da atıf yapıldığı görülmüştür. Atıf analizinde öne çıkan ülkelerde yapılmış çalışmaların alanında yüksek etkiye sahip çalışmalar olduğu, bununla birlikte bu ülkelerin Covid-19 çalışmalarında daha yüksek etkiye sahip olduğu söylenebilir.

4.3.8. Kurumlar Arası Atıf Analizi

Şekil 4.24'te Covid-19 araştırmalarında kurumlar arası atıf analizi paylaşılmıştır.

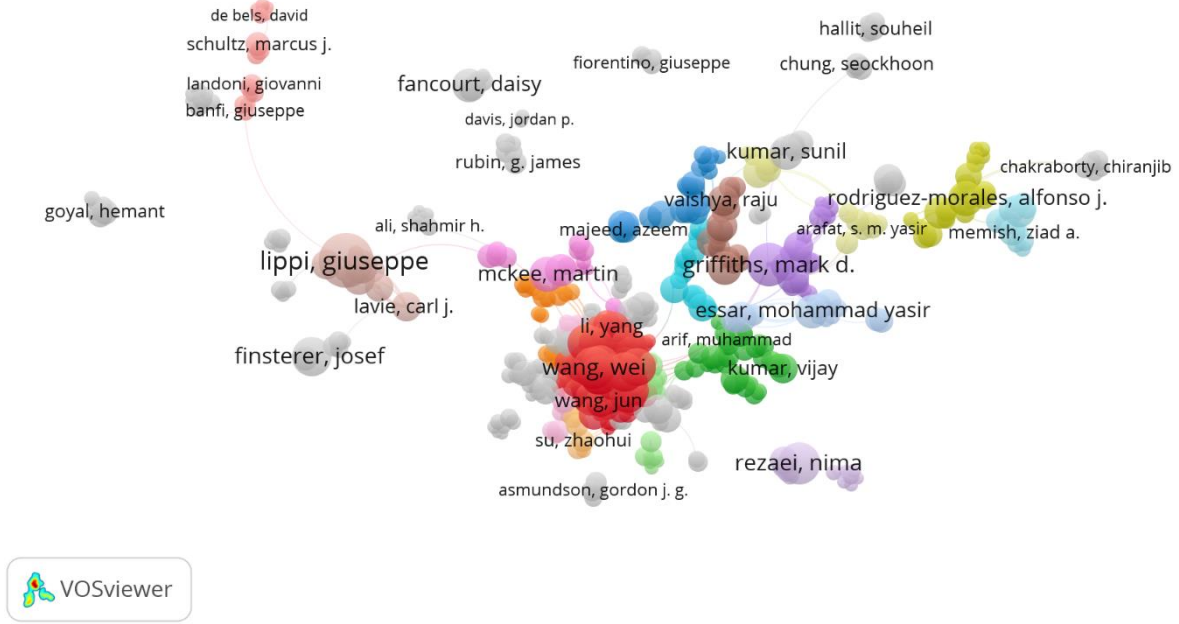


Şekil 4.24. Covid-19 Araştırmalarında Kurumlar Arası Atıf Analizi

Kurumlar arası atıf analizi ağ yapısı incelendiğinde, sıkı bir ağ yapısı elde edilmiştir. Kurumlar arasındaki atıf iş birliklerinde gruplaşmalar olduğu fakat bu gruplar arasında da az da olsa atıf iş birlikleri olduğu görülmüştür. Harvard Üniversitesi, Oxford Üniversitesi, Milan Üniversitesi, Huazhong Üniversitesi, Wuhan Üniversitesi, Johns Hopkins Üniversitesi, Kolombiya Üniversitesi atıf analizinde öne çıkan üniversitelerdir. Covid-19 ile ilintili çalışmalardan, bu kurumlara bağlı yazarların yaptığı çalışmaların, alanında yüksek etkiye sahip çalışmalar olduğu dolayısıyla ilgili kurumların da alanda daha yüksek etki yarattığı söylenebilir.

4.3.9. Yazarların Ortak Yazarlık Analizi

Şekil 4.25'te Covid-19 araştırmalarında yazarların ortak yazarlık analizi paylaşılmıştır.

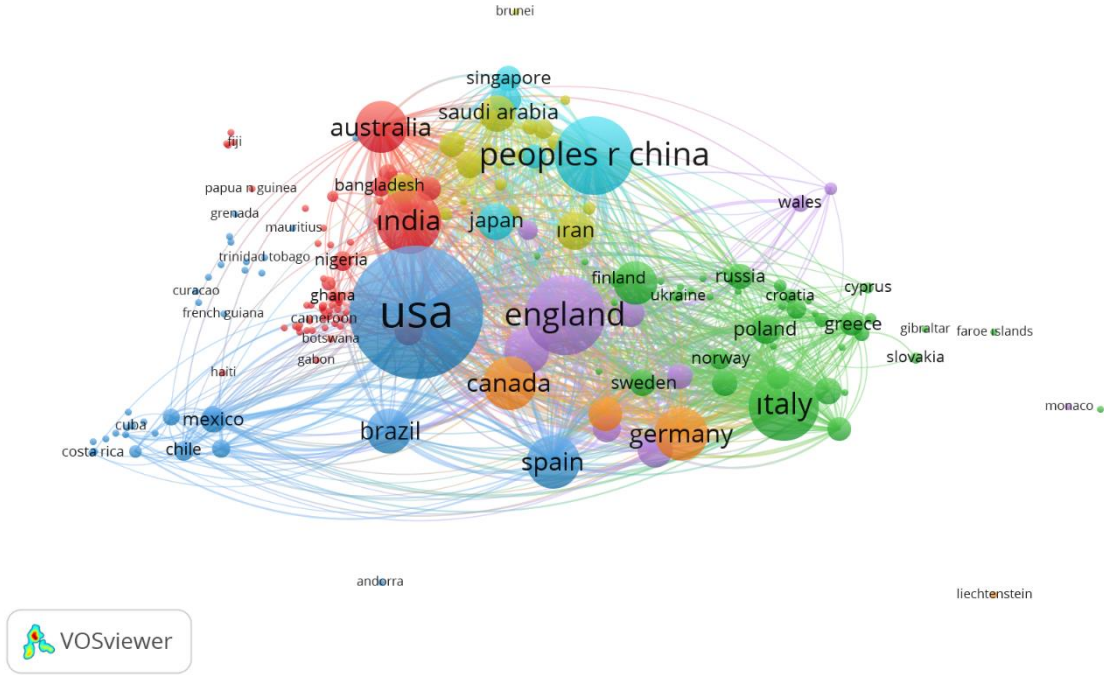


Şekil 4.25. Covid-19 Araştırmalarında Yazarların Ortak Yazarlık Analizi

Yazarların ortak yazarlık analizi incelendiğinde, yazarlar arasında ortak yazarlık ağının seyrek bir yapısı olduğu görülmüştür. Yazarlar arasındaki ufak topluluklar içinde ortaklıklar bulunurken, yoğun bir ağ yapısı görülememiştir.

4.3.10. Ülkelerin Ortak Yazarlık Analizi

Şekil 4.26’da Covid-19 araştırmalarında ülkelerin ortak yazarlık analizi paylaşılmıştır.

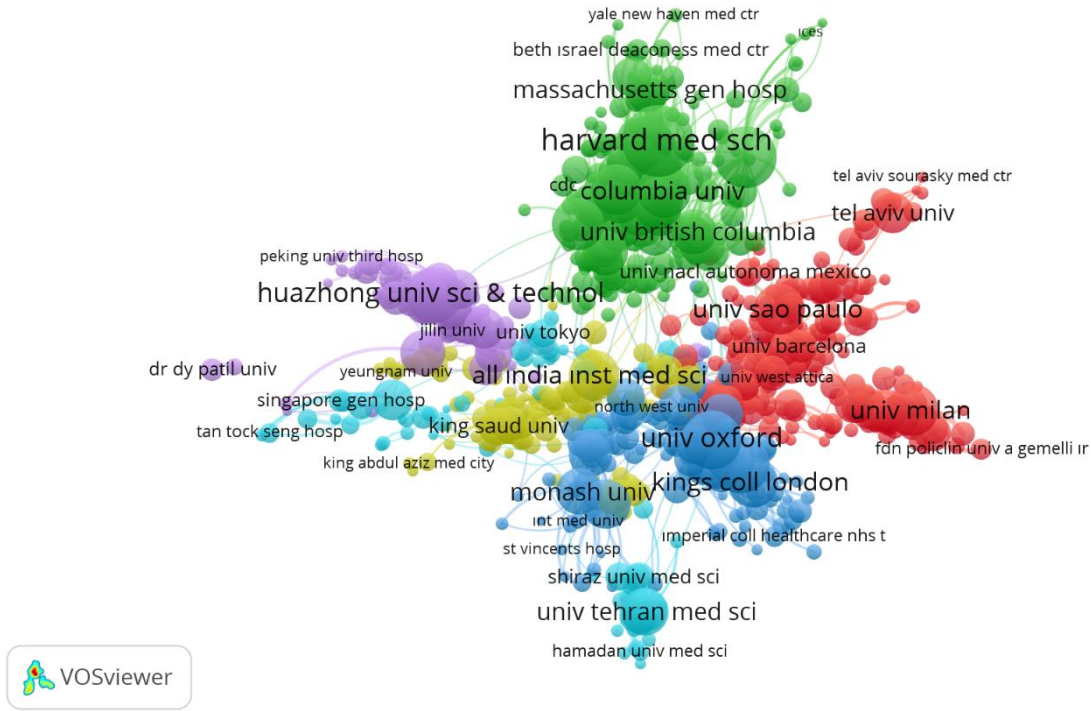


Şekil 4.26. Covid-19 Araştırmalarında Ülkelerin Ortak Yazarlık Analizi

Ülkelerin ortak yazarlık ağ yapısı incelendiğinde, seyrek olmayan bir ağ yapısına sahip olduğu görülmüştür. Ortak yazarlık açısından önde gelen ülkeler; Amerika Birleşik Devletleri, Çin Halk Cumhuriyeti, İngiltere, İtalya, Hindistan, Avustralya, Almanya, Kanada, İspanya, Brezilya, İran ve Japonya’dır. Bu ülkeler, diğer ülkelerle en çok ortak yazarlık iş birliği yürüten ülkeler olarak öne çıkmaktadır.

4.3.11. Organizasyonların Ortak Yazarlık Analizi

Şekil 4.27’de Covid-19 araştırmalarında organizasyonların ortak yazarlık analizi paylaşılmıştır.



Şekil 4.27. Covid-19 Araştırmalarında Organizasyonların Ortak Yazarlık Analizi

Organizasyonların ortak yazarlık analizi incelendiğinde, organizasyonlar arasında ortak yazarlık açısından gruplaşmalar olduğu görülmektedir. Bu gruplar arasında ortak yazarlık sıkı bir ağ yapısına sahipken, gruplar arasında seyrek ağ yapıları görülmektedir. Ortak yazarlık bakımında önde gelen organizasyonlar; Harvard Üniversitesi, Kolombiya Üniversitesi, Massachusetts Üniversitesi, Huazhong Üniversitesi, Oxford Üniversitesi, Monash Üniversitesi, Tehran Üniversitesi, Sao Paulo Üniversitesi ve Milan Üniversitesi’dir.

5.SONUÇ

Covid-19 salgını, küresel ölçekte birçok alanda derin etkilere yol açan benzersiz bir sağlık krizine dönüşmüştür. Kısa sürede dünyanın gündemine oturan ve günlük hayatta birçok değişime yol açan Covid-19, dünyada birçok çalışmaya konu olmuştur. Salgınla mücadele etmek amacıyla tıp, psikoloji, ekonomi, eğitim, istihdam, teknoloji ve günlük yaşamı etkileyen her alanda gündeme gelmiştir. Bu çalışma kapsamında, 1 Ocak 2020 ile 31 Mart 2022 tarihleri arasında yayınlanan Covid-19 ile ilintili araştırmalar Web of Science veri tabanından elde edilen veriler ile incelenmiştir. Covid-19 terimi ile Web of Science veri tabanı üzerinden yapılan arama sonucunda 275167 çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışmalar, yıl bazındaki sıklığı, yayın türü, yayınlandığı dergi, yayınlandığı dil, çalışmada yararlanılan yöntem veya yöntemler, araştırmacıların çalışma alanları, araştırmacıların bağlı olduğu veya çalışmayı yürüttüğü kurumlar ve ülkeleri temelinde incelenmiştir. Aynı zamanda, pandeminin neden olduğu belirsizlik döneminde, elde edilen bulguların incelenmesi, analiz edilmesi ve değerlendirilmesi gerçekleşen iş birliklerinin önemli olabileceği düşüncesinden yola çıkarak yazarlar, kurumlar ve ülkeler arasındaki iş birliği SAA ile analiz edilmiştir. Çalışmanın amacı doğrultusunda anahtar kelimeler ve özetler de analiz edilerek; odaklanılan konular, temel temalar ve kullanılan metodolojiler tespit edilmiştir. Bunlara ek olarak, Covid-19 ile ilintili çalışmalar yapan yazarlardan etkin çalışmalarını gerçekleştiren yazarların belirlenmesi amacıyla atıf analizi ve ortaklıkların incelenmesi amacıyla ortak yazarlık analizi yapılmıştır. Verilerin analizinde VOSviewer programından yararlanılmıştır.

Yapılan analiz sonucunda, yazarlar arasında sık ağ yapılarına rastlanmıştır. Yazarlar arasında oluşan gruplar içinde görülen bu sık yapı, gruplar arasında görülmemiştir. Bu da gruplar arasında sıkı bir iletişim ağı olmadığını göstermektedir. Yazarlar arasındaki iş birliğinin sürdürülmesi, salgının devamında ortaya çıkacak bulguların paylaşılması ve bu bulguların değerlendirilmesi, gereken geliştirmelerin yapılmasında yol gösterici olması beklenmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmaların iş birliği açısından geniş ağlara yayılmasının yapılacak çalışmalara olumlu katkı yaratacağı düşünülmektedir.

Ülkeler arası ağ yapısı analiz edildiğinde, yayın sayısı bakımından üst sıralarda olan ülkelerin ön plana çıktığı görülmüştür. Yayın sayısı yüksek olan ülkelerin, yayın sayısı yüksek olan diğer ülkeler ile daha fazla iletişim içinde olduğu saptanmıştır. Ağ yapısında öne çıkan ülkeler Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere, Çin Halk Cumhuriyeti, İtalya, Hindistan, İspanya, Kanada, Almanya, Avustralya, Fransa, Brezilya, Türkiye ve İran gibi ülkeler olmuştur. Türkiye'nin bu ülkeler dışında Güney Kore, Tayvan, Kolombiya Mısır, Rusya, Danimarka, Endonezya gibi birçok ülke ile iş birliği içinde bulunduğu saptanmıştır.

Kurumlar arasındaki ağ yapısı incelendiğinde, kurumlar arası iş birliklerinin önemli ölçüde sıkı olduğu ve kurumların çoğu zaman köprü rolü üstlendiği tespit edilmiştir. Harvard Üniversitesi, Milan Üniversitesi, Michigan Üniversitesi, Toronto Üniversitesi, Hong Kong Üniversitesi, Huazhong Üniversitesi ve Wuhan Üniversitesi iş birliği ağında önde gelen kurumlardır. Kurumlar arası iş birliği ağının daha geniş coğrafyalara yayılmasının, gelecekte yapılması planlanan araştırmalara birçok yönden katkılar sunacağı düşünülmektedir.

Çalışmalarda öngörülebileceği gibi en fazla tekrar eden anahtar kelime Covid-19 olmuştur. Covid-19'u epidemiyoloji, aşı, halk sağlığı, salgın, yüz maskesi, ilaç, tıp, hijyen, enfeksiyon kontrolü, bulaşıcı hastalıklar, bağışıklık, aids, immünoloji, pediatri, ölüm oranı, yan etkiler, influenza, hamilelik, kanser kelimeleri takip etmektedir. Fiziksel sağlık ve tıp alanında yüksek oranda araştırma yapıldığı sonucuna varılabilmektedir. Pandemi sürecinde hastalık sebebiyle ölüm riski ve hayatımıza giren sosyal izolasyonun yol açtığı psikolojik etkileri araştırmak adına birçok araştırma yapıldığı görülmüştür. Zihinsel sağlık, stres, anksiyete, depresyon, yalnızlık, kaygı, korku, Covid-19 korkusu gibi terimlerin çalışmalarda anahtar kelime olarak sıklıkla yer almasından anlaşılmaktadır. E-öğrenme, uzaktan eğitim, evden çalışma, uzaktan çalışma gibi anahtar kelimelerin yoğunlukla kullanılması, pandemi ile değişen eğitim ve çalışma hayatıyla ilgili de birçok araştırma yapıldığını göstermektedir. Covid-19 ile ilintili çalışmaların analiz edilmesine imkan sağlayan istatistik bilimine ait anahtar kelimelerde çalışmalarda sıklıkla kullanılmıştır. Bu anahtar kelimeler; istatistik, bibliyometri, modelleme, veri madenciliği, büyük veri, zaman serisi, matematiksel modeller, simülasyon, veri, korelasyondur. Analiz yöntemlerinin belirlenmesinde, bundan sonra yapılacak çalışmalara yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Farklı alanlarda öne çıkan araştırma konularını belirlemek, kullanılan veri setlerini ve analiz yöntemlerini tespit etmek ve gelecekte bu konuda çalışmalar yapmayı düşünen araştırmacılara fikir vermek adına yayınların özetleri de incelenmiştir. İnceleme sonucunda fiziksel sağlık kapsamında birçok sözcüğün (ilaç, enzim, doz, PCR, protein, varyant, patofizyoloji, beyin, hastalık şiddeti, yüksek tansiyon, hücre, mutasyon, antikor, organ, ateş vb.) yoğunlukla kullanıldığı görülmüştür. Psikolojik sağlıkla ilgili de birçok terimin (uykusuzluk, psikolojik sıkıntı, stres ölçeği, şiddetli depresyon, anksiyete vb.) yer aldığı analiz sonucunda saptanmıştır. Eğitim alanında birçok terime (öğrenci, öğretmen, uzaktan öğrenme, çevrimiçi sınıf, çevrimiçi eğitim, çevrimiçi öğrenme platformu vb.) rastlanmış, rastlanan terimler Covid-19 ile hayatımıza giren ve yaygınlaşan online eğitim ile ilgili araştırmaların ön planda olduğunu göstermiştir. Salgınla birlikte diğer bir değişim alanı olan iş hayatıyla ilgili de birçok terimin (yönetici, iş, sektör, endüstri, iş modeli kapitalizm vb.) yer aldığı görülmüştür. İş hayatındaki değişimler üzerine araştırmalar yapıldığını göstermektedir. Ekonomik terimlerin (ekonomik durgunluk, ulusal ekonomi, ekonomik politika, vergi, turizm, ekonomik model, finansman vb.) yoğunluğu ekonomi alanında da pandeminin etkilerinin analiz edildiğini göstermektedir.

Anahtar kelimelerin ve özetlerin analizi birlikte değerlendirildiğinde; epidemiyoloji alanında yapılan çalışmaların, salgının yayılma hızını, bulaşma yollarını ve enfeksiyonun yayılmasını anlamayı hedeflediği düşünülebilir. Aşılar ve aşılama stratejileri de Covid-19 çalışmalarının merkezinde yer almaktadır. Araştırmalar, aşının etkinliği, yan etkileri, bağışıklık tepkileri ve aşılama kampanyalarının başarısı gibi konuları incelemektedir. Halk sağlığı alanında yapılan çalışmaların, salgının toplum sağlığına olan etkilerini ve önleyici tedbirleri değerlendirmeyi amaçladığı düşüncesine varılabilir. Örneğin, yüz maskesi kullanımı, hijyen uygulamaları, sosyal mesafe ve karantina gibi önlemler üzerine yapılan araştırmalar, bu tedbirlerin salgının yayılmasını nasıl etkilediğini ve toplum sağlığı üzerindeki etkilerini incelemektedir. Veri analizi ve istatistiksel modeller, pandeminin etkilerini değerlendirmek ve karar verme süreçlerinde kullanılabilir bilgilere ulaşmayı amaçlayan önemli araştırma alanlarıdır. Büyük veri analizi, zaman serisi modelleri, simülasyonlar ve korelasyon analizleri gibi yöntemlerin, salgının yayılma hızını, etkilerini ve gelecekteki olası senaryolarını incelemek amacıyla kullanıldığı; ekonomik alanda yapılan çalışmaların, pandeminin ekonomiye olan etkilerini değerlendirmeyi ve toparlanma sürecinde ekonomik politika önerileri sunmayı amaçladığı düşünülebilir.

Sonuç olarak; Covid-19 araştırmalarında, uluslararası yayınlarda fiziksel sağlık başta olmak üzere psikoloji, ekonomi, eğitim, iş hayatı ve daha pek çok farklı alanda konunun ele alındığı saptanmıştır. Gelecekte yapılması planlanan araştırmalarda özetlerin içeriklerinin farklı metodolojilerle analiz edilerek incelenmesi, araştırma alanındaki güncel gelişmelerin yakından izlenmesinde ve yapılacak olan araştırmalara fikir ve yön vermesi açısından faydalı olacaktır. Araştırmacılar arasındaki iş birliği ağının süregelmesi, salgın süresince saptanan bulguların paylaşılması ve bu bulguların değerlendirilmesi, gereken düzenlemelerin yapılmasında bilgi sağlaması açısından gereklidir. Gelecekte küçük kümelerde bulunan bu iş birliği ağlarının geniş ağ yapılarına dönüşmesinin yapılacak yeni araştırmalara olumlu katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Ülkeler ve kurumlar arası iş birliklerinin arttırılmasının ve çalışmaların daha geniş coğrafyalara yayılmasının; bilgi ve deneyim paylaşımını sağlayarak bilimsel çalışmaların hızlanmasına, çok yönlü bakış açılarının birleşmesine, kaynakların etkin bir şekilde paylaşılmasına, uluslararası iş birliklerinin gelişmesine ve küresel sorunlara etkili çözümler üretilmesine katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Çalışmalarda en etkin yazarları belirlemek amacıyla yazarlar arası atıf analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda; Viroj Wiwanitkit, Nima Rezai, Daisy Fancourt, Prisno Lucero, Sparsh Madaan, Wei Chen, Mark D. Griffiths isimli yazarların Covid-19 ile ilintili çalışmalarda en çok atıf alan, en etkin yazarlar olduğu görülmüştür. İsmi geçen yazarların, yayın sayısı bakımından ilk sıralarda yer alan ve yazarlar arası ağ yapısında da öne çıkan yazarlar olduğu görülmüştür. En etkin çalışmaların yayınlandığı ülkeleri saptamak amacıyla ülkeler arası atıf analizine başvurulmuştur. Analiz sonucunda, Amerika Birleşik Devletleri, Çin Halk Cumhuriyeti, Hindistan, İtalya, Almanya, İspanya, Kanada, Brezilya, Türkiye, İran

ve Suudi Arabistan gibi ülkelerin atıf analizinde öne çıkan ülkeler olduğu görülmüştür. Bu ülkeler, en etkin çalışmaların yapıldığı ülkeler olmuştur. Yazarlar arası atıf analizinde de olduğu gibi, adı geçen ülkelerin yayın sayısı bakımından ilk sıralarda yer alan ve ülkeler arası ağ yapısında öne çıkan ülkeler olduğu görülmüştür. Kurumlar arası atıf analizi sonucunda da en etkin çalışmaların yapıldığı kurumların; Harvard Üniversitesi, Oxford Üniversitesi, Milan Üniversitesi, Huazhong Üniversitesi, Wuhan Üniversitesi, Johns Hopkins Üniversitesi, Kolombiya Üniversitesi olduğu görülmüştür. Adı geçen kurumlar yayın sayısı bakımından ve kurumlar arası ağ yapısı bakımından da öne çıkan kurumlardır.

Yapılan atıf analizleri sonucunda en etkin yazarlar, ülkeler ve kurumlar belirlenmiştir. Analiz sonuçlarının, yapılacak yeni çalışmalara, araştırma konusunda fikir geliştirme, araştırma planlama ve bilimsel etkileşimleri arttırma, iş birlikleri kurma, araştırma finansmanı ve destek alma konularına ışık tutacağı ön görülmektedir.

Covid-19 ile ilintili çalışmalarda, birbiri ile etkileşim içindeki yazarların durumunu incelemek amacıyla yazarların ortak yazarlık analizine başvurulmuştur. Analiz sonucunda; yazarlar arasında küçük gruplarda ortak yazarlıkların yoğun olduğu fakat gruplar arası bağlantıların zayıf olduğu görülmüştür. Ülkeler arası yazarların etkileşimini incelemek amacıyla ülkelerin ortak yazarlık analizi yapılmıştır. Ülkeler arası ortak yazarlıkların, yazarlar arası ortak yazarlıklara göre daha sık bir ağ yapısına sahip olduğu fakat tek başına değerlendirildiğinde sık olmayan bir ağ yapısında olduğu söylenebilmektedir. Ortak yazarlık açısından önde gelen ülkelerin; Amerika Birleşik Devletleri, Çin Halk Cumhuriyeti, İngiltere, İtalya, Hindistan, Avustralya, Almanya, Kanada, İspanya, Brezilya, İran ve Japonya olduğu görülmüştür. Ortak yazarlıklar organizasyonlar açısından analiz edildiğinde ise; seyrek olmayan bir ağ yapısına sahip olduğu ve gruplaşmalar olduğu görülmüştür. Ortak yazarlıkta önde gelen organizasyonların Harvard Üniversitesi, Kolombiya Üniversitesi, Massachusetts Üniversitesi, Huazhong Üniversitesi, Oxford Üniversitesi, Monash Üniversitesi, Tehran Üniversitesi, Sao Paulo Üniversitesi ve Milan Üniversitesi olduğu görülmüştür.

Yapılan ortak yazarlık analizleri sonucunda, yazarlar arası, ülkeler arası ve organizasyonlar arası etkileşimin yoğunluğu saptanmış ve en iş birlikçi ülkeler ile en iş birlikçi organizasyonlar paylaşılmıştır. Analiz sonuçlarının, bundan sonra yapılacak çalışmalara iş birliği ağını anlama ve tanınmış yazarlar ile iş birliği fırsatlarını belirleme de öngörü sunacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Acedo, F. J., Barroso, C., Casanueva, C., Galan, J. L. (2006), Co-authorship in Management and Organizational Studies: An Empirical and Network Analysis, *Journal of Management Studies*, 43/5: 957–983.

Al, U. (2008), Bilimsel Yayınların Değerlendirilmesi: h-endeksi ve Türkiye'nin Performansı. *Bilgi Dünyası*, 9/2: 263-285. doi:/10.15612/BD.2008.307

Alexanderson, G. L. (2006), “About The Cover: Euler and Königsberg’s Bridges: A Historical View”, *American Mathematical Society*, 43/4: 567-573.

Almind, T.C., Ingwersen, P. (1997), Informetric Analysis on the World Wide Web: Methodological Approaches to “Webometrics”, *Journal of Documentation*, 53/4: 404-426.

Appio, F. P., Cesaroni, F., Di Minin, A. (2014), Visualizing the Structure and Bridges of the Intellectual Property Management and Strategy Literature: A document Cocitation Analysis, *Scientometrics*, 101/1: 623–661.

Arencibia-Jorge, R., Barrios-Almaguer, I., Fernández-Hernández, S., Carvajal Espino, R. (2008), Applying Successive H Indices in the Institutional Evaluation: A Case Study. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59/1: 155–157.

Aria, M., Cuccurullo, C. (2017)., Bibliometrix: An R-tool for Comprehensive Science Mapping Analysis, *Journal of Informetrics*, 11/4: 959-975.

Bailon-Moreno R., Jurado-Alameda E., Ruiz-Banos R., Courtial, J. P., vd. (2005), Bibliometric Laws: Empirical Flaws of Fit. *Scientometrics*, 63/2: 209-229.

Barabasi, A.L. (2023), “Networks Science Acknowledgements Random Networks”. <https://barabasi.com/f/624.pdf> adresinden alındı.

Barabasi, A.L., (2003). Bağlantılar: İş hayatında, Bilimde ve Günlük Yaşamda. *Türk Henkel Derneği Yayınları*.

Barjak, F., Thelwall, M. (2008), A statistical analysis of the web presences of European Life Sciences Research Teams, *Journal of American Society for Information Science and Technology*, 59/4: 628-643.

Beaver, D. (2001), Reflections on Scientific Collaboration (and its study): Past, Present, and Future, *Scientometrics*, 52: 365. doi: 10.1023/A:1014254214337

Bender-deMoll, S. (2023, 7 Haziran), “Potential Human Rights Uses of Network Analysis and Mapping, American Association for the Advancement of Science”, http://skyeome.net/wordpress/wp-content/uploads/2008/05/Net_Mapping_Report.pdf adresinden alındı.

Björneborn, L. (2004), Small-World Link Structures Across An Academic Web Space: A Library And Information Science Approach. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Royal School Of Library And Information Science, Copenhagen.

Bookstein, A. (1980), Explanations of the Bibliometric Laws. *Collection Management*, 3/3: 151-162.

Borgatti, S. P., Everett, M. G. (1997), “Network Analysis of 2-mode data”, *Elsevier*, 19:243-269.

Borgman, C.L., Furner, J. (2002), Scholarly Communication and Bibliometrics, *Annual Review of Information Science and Technology*, 36: 3-72.

Bornmann, L., Mutz, R., Daniel, H.-D. (2007), The b Index as a Measure of Scientific Excellence: A Promising Supplement to the h Index, *Cybermetrics*, 11/1: 6.

Bornmann, L., Mutz, R., Daniel, H.-D. (2008), Are There Better Indices for Evaluation Purposes than the h index? A Comparison of Nine Different Variants of the h index Using Data from Biomedicine. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59/5: 830-837.

Boyce, B. R., Kraft, D. H. (1985), Principles and Theories in Information Science. *Annual Review of Information Science and Technology*, 20: 153-178.

Braun, T., Glänzel, W. , Schubert, A. (2006), A Hirsch-type Index for Journals. *Scientometrics*, 69/1: 169-173.

Breitenstein, M. (2003), Toward an Understanding of Visual Literacy: Examination of Conference Paper of the International Visual Literacy Association, 1991-2000, Doktora Tezi, ABD, Long Island University.

Broadus, R. N. (1981), *Selecting materials for libraries*, New York: H.W. Wilson.

Cawkell, A. (2000), *Visualising Citation Connections, The Web of Knowledge: A Festschrift in Honour of Eugene Garfield*. ABD, Information Today, 265-269.

Centers for Disease Control and Prevention(CDC), (2023, 1Temmuz), “COVID-19: Overview of Testing for SARS-CoV-2 (COVID-19)”. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/testing-overview.html> adresinden alındı.

Cisneros, L., Ibanescu, M., Keen, C., Lobato-Calleros, O., Niebla-Zatarain, J. (2018), Bibliometric Study of Family Business Succession Between 1939 and 2017: Mapping and Analyzing Authors’ Networks. *Scientometrics*, 117/2: 919–951.

Coats, A.W. (1971), The Role of Scholarly Journals in the History of Economics: An Essay, *American Economic Association*, 9: 29-44.

Cobo, M., López-Herrera, A., Herrera-Viedma, E., Herrera, F. (2011), Science Mapping Software Tools: Review, Analysis and Cooperative Study Among Tools, *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62/7: 1382-1402.

Crane, D. (1969), Social Structure in a Group of Scientists: A test of the “Invisible College”, *American Sociological Review*, 34/3, 335–352.

Czajbók, E., Berhidi, A., Vasas, L., Schubert, A. (2007), Hirsch-index for Countries Based on Essential Science Indicators Data. *Scientometrics*, 73/1: 91-117.

De Bellis, N, (2009), *Bibliometrics and Citation Analysis: From The Science Citation Index to Cybermetrics*, Plymouth: The Scarecrow Press.

De Glas, F. (1986), Fiction and Bibliometrics: Analyzing a publishing house's stocklist, *Libri*, 36: 40-64.

De Solla Price, D. J. (1970), "Citation Measures of Hard Science, Soft Science, Technology, and Nonscience", Nelson C. E., Pollock D. K. (vd), *Communication among scientists and engineers*, Heath Lexington Book.

DeYoung, A. (1985), Assessing "Faculty Productivity" in Colleges of Education: Penetration of the Technical Thesis Into the Status System of Academe, *Educational Theory*, 35/4: 411-412.

Doğan, M. (2005), Araştırmacıların Bilimsel Başarılarının Değerlendirilmesinde Yeni Ölçütler h-faktörü: Kimyacılarımızla İlgili Bir Deneme, *Cumhuriyet Bilim Teknik*, 976: 8-9.

Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., Lim, W. M. (2021), How to Conduct a Bibliometric Analysis: An Overview and Guidelines, *Journal of Business Research*, 133: 285-296.

Duan, Z. vd. (2020), Bibliometric Analysis of Research on the COVID-19 Pandemic. *PeerJ*, 8.

Egghe, L. (2006), Theory and Practise of the g-index. *Scientometrics*, 69/1: 131-152.

Fairthorne, R. A. (1969), Empirical Hyperbolic Distributions (Bradford-Zipf-Mandelbrot) for Bibliometric Description and Prediction, *Journal of Documentation*, 25. 319–343.

Friedman, S. R. vd. (2017), Social Capital Approaches to HIV Prevention, *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes*, 76/1, 16-23.

Garfield, E. (1976), Journal Citation Reports. *Current Contents*, 7-20.

Garfield, E. (1979), Citation Indexing: Its Theory and Application in Science, Technology, and Humanities. *Wiley*.

Garfield, E. (1980), Multiple Independent Discovery and Creativity in Science. *Current Contents*, 3: 5-10.

Garfield, E. (1994), The impact factor: ISI. *Current Contents*, 25: 3-7.

Gauthier, E. (1998), Bibliometric Analysis of Scientific and Technological Research: A user's Guide to the methodology, *Science and Technology Observatory*.

Glanzel, W., Moed, H. F. (2002), Journal Impact Measures in Bibliometric Research, *Scientometrics*, 53/2: 171-193.

Glanzel, W., Schubert A. (1985), Price Distribution. An Exact Formulation of Price's "Square Root Law", *Scientometrics*, 7/3-6: 211-219.

Granovetter, M. S., (1973), The Streght of Weak Ties, *The American Journal of Sociology*, 78/6.

Gülpınar Demirci, V., Çilingirtürk, A. M. (2020), *Sosyal Ağ Analizi Yöntem ve İşletme Uygulamaları*, Bursa: Ekin Basım Yayın.

Gürsakar, N. (2009), *Sosyal Ağ Analizi* (1.Baskı), Bursa: Dora Yayıncılık.

Gürsakar, N., Uça Güneş, E.P. (2016). Sosyal ağ analizi. *Anadolu Üniversitesi Yayını*, 3388.

Hammarfelt, B. (2012), Following the Footnotes: A Bibliometric Analysis of Citation Patterns in Literary Studies, Doktora Tezi, Uppsala: Uppsala Üniversitesi.

Hanneman, R.A., Riddle, M. (2005, 15 Mayıs), Inroduction to Social Networks Methods, <https://faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext/> adresinden alındı.

Heberger, A. E., Christie, C. A., Alkin, M. C. (2010)., A Bibliometric Analysis of the Academic Influences of and on Evaluation Theorists Published Works, *American Journal of Evaluation*, 31/1: 24-44. doi: 10.1177/1098214009354120

Hirsch, J. E. (2005), An İndex to Quantify an İndividual's Scientific Research Output, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102/46, 16569-16572. doi:10.1073/pnas.0507655102

Hjorland, B. (2013), Facet Analysis: The Logical Approach to Knowledge Organization, *Information Processing and Management*, 49/2: 545–557.

Holmes, E. A., vd. (2020), Multidisciplinary Research Priorities for the COVID-19 Pandemic: a Call for Action for Mental Health Science, *The Lancet Psychiatry*, 7/6: 547-560. doi:10.1016/S2215-0366(20)30168-1

Huang, Y. L., Ho, Y. S., Chuang, K. Y. (2006), Bibliometric Analysis of Nursing Research in Taiwan 1991–2004, *Journal of Nursing Research*, 14/1: 75-80.

Hung, J. L. (2012), Trends of E-learning Research From 2000 to 2008: Use of Text Mining and Bibliometrics, *British Journal of Educational Technology*, 43/1: 5-16. doi:10.1111/j.1467-8535.2010.01144.x

Izquierdo, L. R., Hanneman, R. A. (2006, 20 Mayıs), “Introduction To The Formal Analysis Of Social Networks Using Mathematica”, <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/> adresinden alındı.

Jin, B. (2007), The AR-index: Cmplementing the h-index, *ISSI Newsletter*, 3/1: 6.

Jin, B., Liang, L., Rousseau, R., Egghe, L. (2007), The R- and AR-indices: Complementing the h-index, *Chinese Science Bulletin*, 52/6: 855-863.

Jin, B.H. (2006), h-index: an Evaluation İndicator Proposed by Scientist, *Science Focus*, 1/1: 8–9.

Kadushin, C. (2012), *Understanding Social Networks: Theories, Concepts, and Findings*, United Kingdom: Oxford University Press.

Kessler, M. M. (1963), Bibliographic Coupling Between Scientific Articles, *American Documentation*, 14/1: 123–131.

Kilduff, M., Tsai, W. (2003), *Social networks and organizations*, London: Sage Publication.

Kim, A. C. H. (2012), Knowledge Structure in Sport Management: Bibliometric and Social Network Analyses. Doktora Tezi, ABD: The Ohio State University Library and Information Science.

Knoke, D., Yang, S. (2008), *Social Network Analysis* (2.Baskı), London: Sage Publication

Ko K., Jun Lee K., Park C. (2023, 8 Haziran), Rethinking Preferential Attachment Scheme: Degree centrality versus closeness centrality, Connections, [http://www.ravid.org/papers/CONN_2008.pdf# adresinden alındı](http://www.ravid.org/papers/CONN_2008.pdf#adresinden%20alindi).

Koehler, W., Aguilar, P., Finarelli, S., Gaunce, C., Hatchette, S., Heydon, R., Wingfield, G., vd. (2000), A Bibliometric Analysis of Select Information Science Print and Electronic Journals in the 1990s, *Faculty Publications and Presentations*, 54.

Kosmulski, M. (2006), A new Hirsch-type Index Saves Time and Works Equally well as the Original h-index, *ISSI Newsletter*, 2/3: 4–6.

Kretzschmar, M. E., vd. (2020), Impact of Delays on eEffectiveness of Contact Tracing Strategies for COVID-19: a Modelling Study, *The Lancet Public Health*, 5/8: 452-459.

Kurian, G. T. (2013), *The AMA Dictionary of Business and Management*, ABD: American Management Association.

Kurtz, M. J., Bollen, J. (2010), Usage Bibliometrics, *Annual Review of Information Science and Technology*, 44/1: 1-64.

Lawani, S. M. (1981), Bibliometrics: Its Theoretical Foundations, Methods, and Applications, *Libri*, 31: 294-315.

Lewis, T.G. (2009), *Network Science*, New Jersey: Published by John Wiley & Sons.

Liu, Z., Yin, Y., Liu, W., Dunford, M. (2015), Visualizing the Intellectual Structure and Evolution of Innovation Systems Research: A bibliometric Analysis, *Scientometrics*, 103/1: 135–158.

Lotka, A.J. (1926), The frequency distribution of scientific productivity, *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 16/12: 317-323.

Marshakova, I. V. (1973), A System of Document Connection Based on References, *Scientific and Technical Information Serial of VINITI*, 6/2: 3-8.

Melin, G., Persson, O. (1996), Studying Research Collaboration Using Coauthorships, *Scientometrics*, 36/3: 363-377.

Melin, G., Persson, O. (1998), Hotel Cosmopolitan: A Bibliometric Study of Collaboration of Some European Universities, *Journal of the American Society for Information Science*, 49/1: 43-48.

Meyers, C. R. (1970), Journal Citations and Scientific Evidence in Contemporary Psychology, *American Psychologist*, 25: 1041-1048.

Montemurro, N. (2020), The Emotional Impact of COVID-19: From Medical Staff to Common People, *Brain, Behavior, and Immunity*, 87: 23-24. doi:10.1016/j.bbi.2020.03.032

Mrvar, A. (2023, 14 Haziran), “Centrality and Prestige. Network Analysis Using Pajek”, <http://mrvar.fdv.uni-lj.si/sola/info4/uvod/part4.pdf> adresinden alındı.

Murat Y. (2006), Lotka Yasası ve Türkiye’de Kütüphane ve Bilgi Bilimi Literatürü, *Türk Kütüphaneciliği*, 16/1: 61-69.

Newman, M. (2010), *Networks: An Introduction* (1. Edition), United Kingdom: Oxford University Press.

Newman, M. (2018), *Networks* (2.Edition), United Kingdom: Oxford University Press.

Newman, M. E. (2001), Scientific Collaboration Networks. I. Network Construction and Fundamental Results. *Physical Review*, 64/1. doi: 10.1103/PhysRevE.64.016131

Okubo, Y. (1997), *Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems: Methods and Examples*, Paris: STI Working Papers.

Otte, E., Rousseau, R. (2002), Social Network Analysis: A Powerful Strategy, Also for the Information Sciences, *Journal of Information Science*, 28/6: 442.

Pieters, R., Baumgartner, H. (2002), Who talks to whom? Intra-and Interdisciplinary Communication of Economics Journals, *Journal of Economic Literature*, 40/2: 483–509.

Potter, W. G. (1988), Of Making Many Books There is no end: Bibliometrics and Libraries, *The Journal of Academic Librarianship*, 238-238.

Pritchard, A. (1969), Statistical Bibliography or Bibliometrics?, *Journal of Documentation*, 25: 348-349.

Rafols, I., vd. (2012), Interdisciplinarity and Impact: Distinct Effects of Variety, Balance, and Disparity, *PLoS ONE*, 7/5. doi: 10.1371/journal.pone.0127298

Reeves, B., Borgman, C. L. (1983), A bibliometric Evaluation of Journals in Communication Research, *Human Communication Research*, 10: 119-136. doi: 10.1111/j.1468-2958.1983.tb00007.x

Rossetto, D. E., Bernardes, R. C., Borini, F. M., Gattaz, C. C. (2018), Structure and Evolution of Innovation Research in the Last 60 Years: Review and Future Trends in the Field of Business Through the Citations and Co-citations Analysis, *Scientometrics*, 115/3: 1329–1363.

Scott, J. (2000), *Social Network Analysis: A Handbook*, London: Sage Publications.

Sengupta, I. N. (1992), Bibliometrics, Informetrics, Scientometrics and Librametrics: an Overview, *Libri*. 42/2: 75-98.

Small, H. (1973), Co-citation in the Scientific Literature: A New Measurement of the Relationship Between two Documents, *Journal of the American Society of Information Science and Technology*, 24/4: 265-269.

Stremersch, S., Verniers, I., Verhoef, P. C. (2007), The Quest for Citations: Drivers of Article Impact, *Journal of Marketing*, 71/3: 171–193.

Tague-Sutcliffe, J. (1992), An introduction to informetrics, *Information Processing & Management*, 28/1: 1-3. doi: 10.1016/0306-4573(92)90087-G

Tahamtan, I., Safipour Afshar, A., Ahamdzadeh, K. (2016), Factors Affecting Number of Citations: A Comprehensive Review of the Literature, *Scientometrics*, 107/3: 1195–1225.

Thelwall, M., Vaughan, L., Björneborn, L. (2005), Webometrics, *Annual Review of Information Science and Technology*, 39: 81-135.

Tonta, Y. (2002), Türk Kütüphaneciliği Dergisi 1987-2001, *Türk Kütüphaneciliği*, 16/3: 282-320.

Toroczkai, Z. (2005), “Complex Networks, The Challenge of Interaction Topology”, *Los Alamos Science*, 29: 94-109.

Travers, J., Milgram S. (1969), An Experimental Study of the Small World Problem, *American Sociological Association*, 32/4: 425-443.

Traynor, M., Rafferty, A. M., Lewison, G. (2001), Endogenous and Exogenous Research? Findings From a Bibliometric Study of UK Nursing Research, *Journal of Advanced Nursing*, 34/2: 212-222.

Ukşul E. (2016), Türkiye’de Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Alanında Yapılmış Bilimsel Yayınların Sosyal Ağ Analizi ile Değerlendirilmesi: Bir Bibliyometrik Çalışma, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Antalya, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Van Eck, N. J. (2011), Methodological Advances in Bibliometric Mapping of Science, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hollanda, Erasmus Universiteit Rotterdam.

Van Raan, A. F. (2004), *Measuring Science: Capita Selecta of Current Main Issues*, Almanya: Springer.

Van Raan, A. F. J. (2005), Fatal Attraction: Conceptual and Methodological Problems in the Ranking of Universities by Bibliometric Methods, *Scientometrics*, 62/1: 133-143. doi: 10.1007/s11192-005-0008-6

Van Raan, A.F.J. (2006), Comparison of the Hirsch-index with Standard Bibliometric Indicators and with Peer Judgment for 147 Chemistry Research Groups, *Scientometrics*, 67/3: 491–502.

VOSviewer, <https://www.vosviewer.com/>

Wallace, D., (1989), *Bibliometrics And Citation Analysis, Principles And Applications Of Information Science: For Library Professionals*, Chicago and London: American Library Association.

Wasserman, S., Faust, K. (1994), *Social Network Analysis: Methods and Applications (1.Edition)*, ABD: Cambridge University Press.

Web Of Science [çevrimiçi], <http://www.webofknowledge.com>

Weinberg, B. H. (1974), Bibliographic Coupling: A Review, *Information Storage and Retrieval*, 10/5: 189–196.

White, H. D., McCain, K. W. (1989), Bibliometrics, *Annual Review of Information Science and Technology*, 24: 119-186.

World Health Organization (WHO), (2020), Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019> Erişim tarihi: 1 Temmuz 2023.

Wylls, R. E. (1981), Empirical and Theoretical Bases of Zipf's Law, *Library Trends*, 30/1: 53-64.

Yıldırım, İ. E., Ergüt, Ö. (2014), Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması ve İstatistik Sempozyumu'nun Bibliyometrik Analizi, *Sosyal Bilimler Metinleri*, 2014/2: 1-24.

Young, H. (1983), Bibliometry in the ALA Glossary of Library and Information Science, *American Association of Library*.

Zan, B. U. (2012), Türkiye’de Bilim Dallarında Karşılaştırmalı Bibliyometrik Analiz Çalışması, Doktora Tezi. Ankara, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Zelkowitz M.A, (2009), “Advances in Computers”, Thelwall, M. (Ed), *Social Network Sites: Users and Uses*, Netherlands: Summer: 76: 19-73.

Zupic, I., Cater, T. (2015), Bibliometric Methods in Management and Organization, *Organizational Research Methods*, 18/3: 429–472.

