

Sosyal Ağ Analizi ile COVID-19 Araştırmalarında Uluslararası Yayınların İncelenmesi

Dilek Altaş KARACA¹

Esra Yurtsever BACIK²

¹Prof.Dr., Marmara Üniversitesi, İktisat Fakültesi, Ekonometri, dilekaltas@marmara.edu.tr
<https://orcid.org/0000-0001-5103-9018>

² Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstatistik Bilim Dalı, yurtseveresra@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-6519-8730>

Özet: Aralık 2019'da Çin Halk Cumhuriyeti'nde ortaya çıkan Covid-19 salgınının 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. 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. Yapılan atıf analizleri sonucunda en etkin aktörler, ortak yazarlık analizleri sonucunda etkileşimi yoğun aktörler belirlenmiştir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda araştırma planlama, bilimsel etkileşimleri artırma, araştırma finansmanı edinme, iş birliği ağını anlama ve tanınmış yazarlar ile iş birliği fırsatlarını belirlemede öngörü sunacağı düşünülmektedir.

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

Examination of International Publications in COVID-19 Researches with Social Network Analysis

Abstract: The rapid spread and death of the Covid-19 epidemic, which emerged in the People's Republic of China in December 2019, has had a great impact worldwide and has been the subject of studies in many areas. This study aims to examine international connections in Covid-19 research. Social Network Analysis was used to perform the analyses. As a result of the analysis, frequent network structures were found among authors, but this dense structure was not observed among author groups. It is envisaged that the dissemination of future studies over wide networks in terms of cooperation will make positive contributions to the studies to be carried out. In the study, key words and summaries were also analyzed to determine the main topics focused on, basic themes and methodologies used. As a result of the citation analysis, the most effective actors were determined, and as a result of the co-authorship analysis, the actors with intense interaction were determined. It is anticipated that this study will provide insight in future studies on research planning, increasing scientific interactions, obtaining research funding, understanding the collaboration network, and identifying collaboration opportunities with well-known authors.

Key Words: Social Network Analysis, Bibliometrics, Covid-19

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). Salgın, milyonlarca insanı enfeksiyon yoluyla etkilemenin yanı sıra, hayatları üzerinde de olumsuz etkiler yaratmıştır. İnsanlara endişe, stres, korku ve üzüntü vermiştir (Montemurro, 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. Covid-19 salgınının

süratli bir biçimde insandan insana kolaylıkla bulaş olması, hasta sayılarının izlenmesini ve analiz edilmesini ciddiyetle gerekli kılmıştır. Bu nedenle, birçok ülke salgının seyri ve etkileri hakkında veri toplamak ve durumu değerlendirmek amacıyla vaka sayılarını sistematik bir şekilde kaydetmeye başlamıştır. 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).

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 ilgili 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, aşuların 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).

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.

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 (Gürsakar, 2009:69). Ağdan bahsedebilmek için birbiriyle bağlantılı en az iki düğüm bulunmalıdır ve ağlar çok sayıda düğüm içerebilmektedir (Gürsakar, 2009:41).

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

2.2. Ağlara İlişkin Ölçüler

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

2.2.1. 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).

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

Düğümlerle 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 düğümünden 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 düğümlerle 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 düğümde başlayıp aynı düğümde sonlanan patikalara kapalı patika denir (Hanneman ve Riddle, 2005:104).

2.2.3. Geodezik Mesafe (Diameter)

Geodezik mesafe, ağ boyunca bir düğümünden 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 düğümünden başka bir düğüme (veya bir düğümünden yine aynı düğüme) mümkün en kısa yürüyüşte yer alan bağlantılara eşittir (Hanneman ve Riddle, 2005:107).

2.2.4. Derece Dağılımı

Derece (degree), yönlü veya yönsüz her düğümün farklı sayıda bağlantı sayısına sahip olmasına verilen addır. 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 (Gürsaka, 2009:83).

Yönlü ağlarda ise derece dağılımı girdi derece dağılımı (input degree distribution) ile çıktı derece dağılımının (output degree distribution) toplamına eşittir. Bir düğüme gelen doğrular girdi derece dağılımını, bir düğümünden 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).

2.2.5. 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 düğümünden 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).

2.2.5.1. 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 bağlantılı olduğunu ölçer. N aktörlü yönsüz bir çizgede, i aktörü için derece merkeziliği, i'nin diğer n-1 aktörle olan doğrudan bağlantılarının toplanması ile elde edilir (Demirci, Çilingirtürk 2020:52).

2.2.5.2. 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).

2.2.5.3. 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 (Newman, 2010:186).

2.2.5.4. 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 geliştirilmiştir. 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 (Newman, 2010:5).

2.3. Ağların Türleri

“Ağların türlerini ve yapılarını bilirsek davranışlarını daha iyi bir şekilde kestirebiliriz” düşüncesinden yola çıkılarak ağların türleri ve yapıları ağ bilimi için sürekli bir merak konusu olmuştur (Gürsakal, 2009:129).

2.3.1. 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 (Gürsakal, 2009:130).

2.3.2. 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).

2.3.3. 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 (Gürsakal, 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 (Gürsakal, 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 (Gürsakal, 2009:133).

2.3.4. 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

tanıdığı 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).

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

2.3.5. 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.

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 yapılmaktadır. Sonucunda; bir düğümün k bağlantıya sahip başka bir düğümle bağlantı kurma olasılığı k ile orantılıdır (Gürsakar, 2009:148).

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 etmektedir. Lakin, ölçekten bağımsız ağları işlemez hale getirmek için sistemli bir şekilde bazı çok bağlantılı birimleri ağdan kaldırmak gerekmektedir. Bu tür ağlarda kritik eşik sıfırdır ve zayıf virüsler bile ağlarda yayılabilmektedir (Gürsakar, 2009:148).

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 kullanılmaktadır. 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 nesnelere, 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. 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. 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).

3.3. 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

3.4. Bibliyometrik Yasalar

Bibliyometrik yasalar; Bradford, Lotka, Price, Zipf ve Pareto yasaları olarak sıralanabilir.

3.4.1. Bradford Yasası

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).

3.4.2 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).

3.4.3 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).

3.4.4 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 (Wyllis, 1981:54).

3.4.5 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).

3.5. 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 belirlenmektedir. 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.

3.6. 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 çalışmalarını 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.

3.7. 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.

3.8. 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 sağlamaktadır (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.

3.9. 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 eşleşmeyle 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).

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

Tablo 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 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
Norveççe	125
Lehçe	110

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 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

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 1'de paylaşılmıştır.

Tablo 2'de yayınların yayın dillerine göre dağılımları yer almaktadır. Tabloda en çok yayın yapılan 10 dile yer verilmiştir.

Tablo 3'te yayınların yayınlandığı ülkelere göre dağılımları paylaşılmıştır. Tabloda yayın sayısı bakımından en üst sırada yer alan 15 ülkeye yer verilmiştir.

Fransa	9189
Brezilya	9028
Türkiye	8170
İran	6400
Suudi Arabistan	5947
Japonya	5811

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'te yayınların yayınlandığı dergilere göre dağılımları yer almaktadır. Tabloda en fazla yayın sayısına sahip 15 dergi paylaşılmıştır.

Tablo 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

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 1'de yayınların WOS kategorileri ile araştırma alanlarına göre yayılımları yer almaktadır.

Şekil 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 5'te en fazla çalışma yapılan 10 doküman türü paylaşılmıştır.

Tablo 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 ilintili 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 6'da en fazla çalışma yapılan 15 kurum paylaşılmıştır.

Tablo 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

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 7'de finanse eden kurumlara göre yayın sayıları paylaşılmıştır. Tabloda finansman kurumlarından en çok finanse eden ilk 15 kurum paylaşılmıştır.

Tablo 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 Nsf	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 Tecnologico Cnpq	1471
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

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

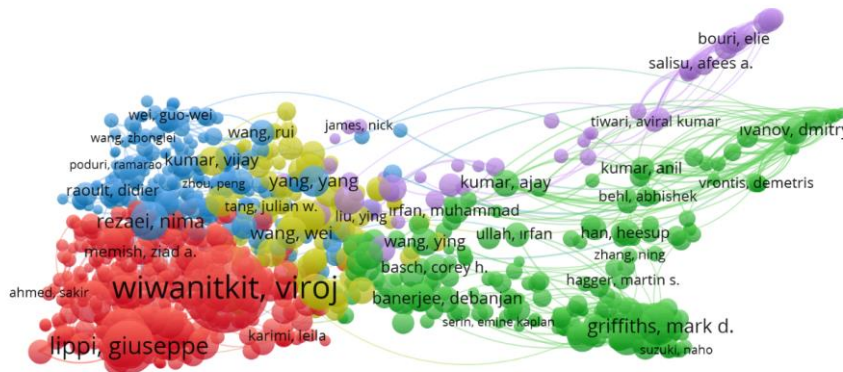
Küresel ölçekte etkili bir şekilde yayılan Covid-19 pandemisi, ilk aşamada yetersiz bilgi nedeniyle belirsizliğe yol açmış, bu durum da yapılan araştırmaların bulgularının paylaşılmasını gerekli kılmıştır. Yeni keşifler elde etmek, bunları anlamak ve bu doğrultuda hızla önlemler alarak süreci yönetmek 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 yoğunlaşan 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 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.

Şekil 2. Covid-19 Araştırmalarında Uluslararası Yayınların Yazarlar Arası Ağ Yapısı



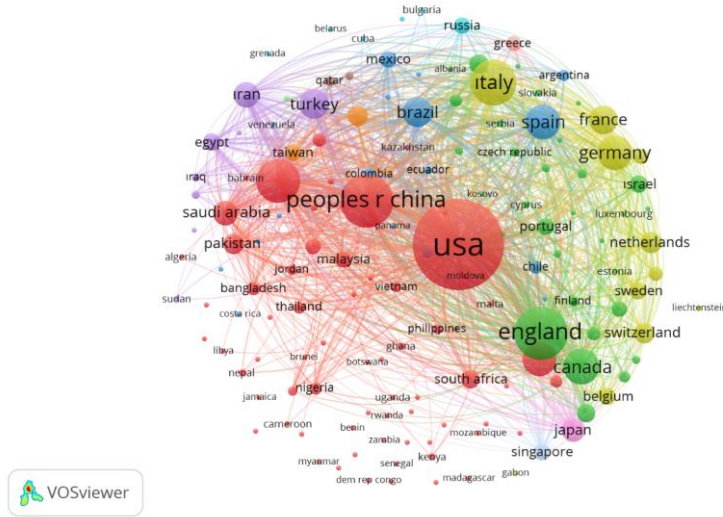
Yazarlar arası ağ yapısı analizi sonucunda, sık ağ yapılarının bulunduğu saptanmıştır. Yazarlar arasında gruplaşmalar olduğu fakat bu gruplar arasında sıkı bir iletişim ağının olmadığı

görülmüştür. En fazla adı geçen yazarlar Viroj Wiwanitkit, Giuseppe Lippi, Nima Rezai, 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.

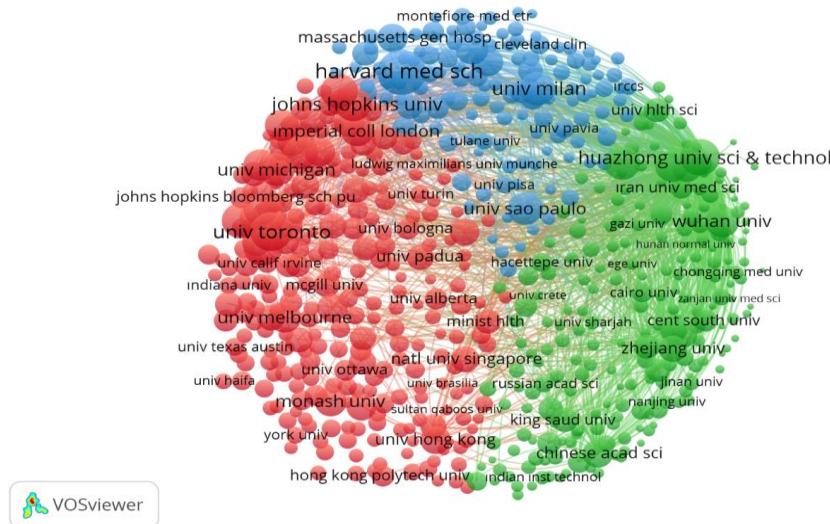
4.3.2. Ülkeler Arası Ağ Yapısı

Şekil 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. Ülkeler arası ağ yapısında öne çıkan ülkeler; Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere, Çin Halk Cumhuriyeti, İtalya, Hindistan, İspanya, Kanada, Almanya, Avustralya, Fransa, Brezilya, Türkiye, İran, Suudi Arabistan ve Japonya'dır. Ülkeler arası iş birliklerinin seyrek olmadığı fakat ülkelerin iş birlikleri açısından çeşitlilik göstermediği görülmüştür. Yayın sayısı

Şekil 4. Covid-19 Araştırmalarında Uluslararası Yayınların Kurumlar Arası Ağ Yapısı



Şekil 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.

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'te yayınların kurumlar arası ağ yapısı ortaya konmuştur.

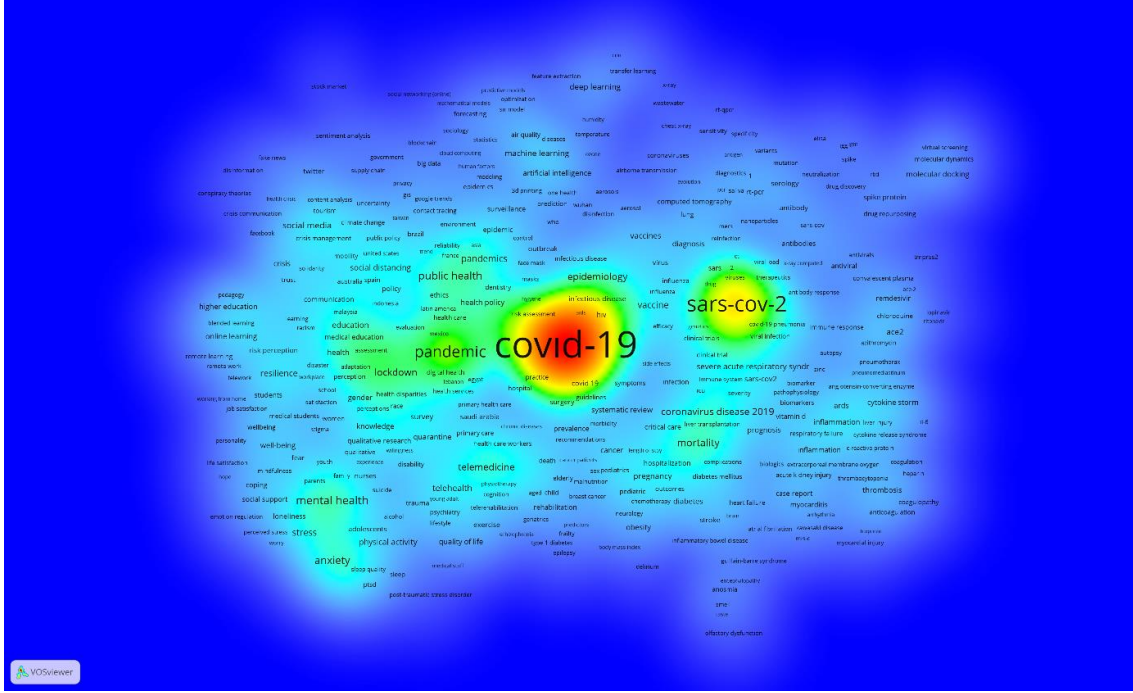
Kurumlar arası ağ yapısı incelendiğinde ağ yapısının sık olduğu görülmektedir. Kurumlar arası iş birliklerinde gruplaşmalar yer almaktadır ve bu gruplar arasında da iş birlikleri bulunmaktadır. Harvard Üniversitesi, Milan Üniversitesi, Michigan Üniversitesi, Toronto Üniversitesi, Hong Kong Üniversitesi, Huazhong Üniversitesi ve Wuhan Üniversitesi iş birliği ağında önde gelen kurumlar olmuştur. 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 ilgili yayınların eğilimlerini anlamak adına anahtar kelimeler analiz edilmiştir. Şekil 5'te yayınlarda bulunan anahtar kelimelerin analiz sonuçları sunulmuştur.

Şekil 5. Covid-19 Araştırmalarında Uluslararası Yayınların Anahtar Kelimelerinin Analizi



Beklenildiği üzere yayınlarda en çok kullanılan anahtar kelime Covid-19 olmuştur. Bu terimi epidemiology (epidemioloji), vaccine (aşı), lockdown (kapanma), public health (halk sağlığı), dentistry (diş hekimliği), outbreak (salgın), face mask (yüz maskesi), drug (ilaç), medicine (tıp), hygiene (hijyen), infection control (enfeksiyon kontrolü), infectious diseases (bulaşıcı hastalıklar), immunization (bağışıklık), aids, ophthalmology (göz hastalıkları), immunology (immünoloji), peadiatrics (pediatri), mortality (ölüm oranı), side effects (yan etkiler), influenza, telemedicine (tele tıp), pregnancy (hamilelik), cancer (kanser), surgery (cerrahi) kelimeleri takip etmektedir. Bu kelimelerden yola çıkarak fiziksel sağlık ile ilgili yayınların ağırlıklı olduğu söylenebilir. Psikolojik sağlık ile ilgili mental health (zihinsel sağlık), stress (stres), anxiety (anksiyete), depression (depresyon), loneliness (yalnızlık), worry (kaygı), fear (korku), mindfulness (farkındalık), fear of covid-19 (Covid-19 korkusu) gibi kelimeler de en çok kullanılan kelimeler arasında olduğu görülmektedir. Bunlara ek olarak

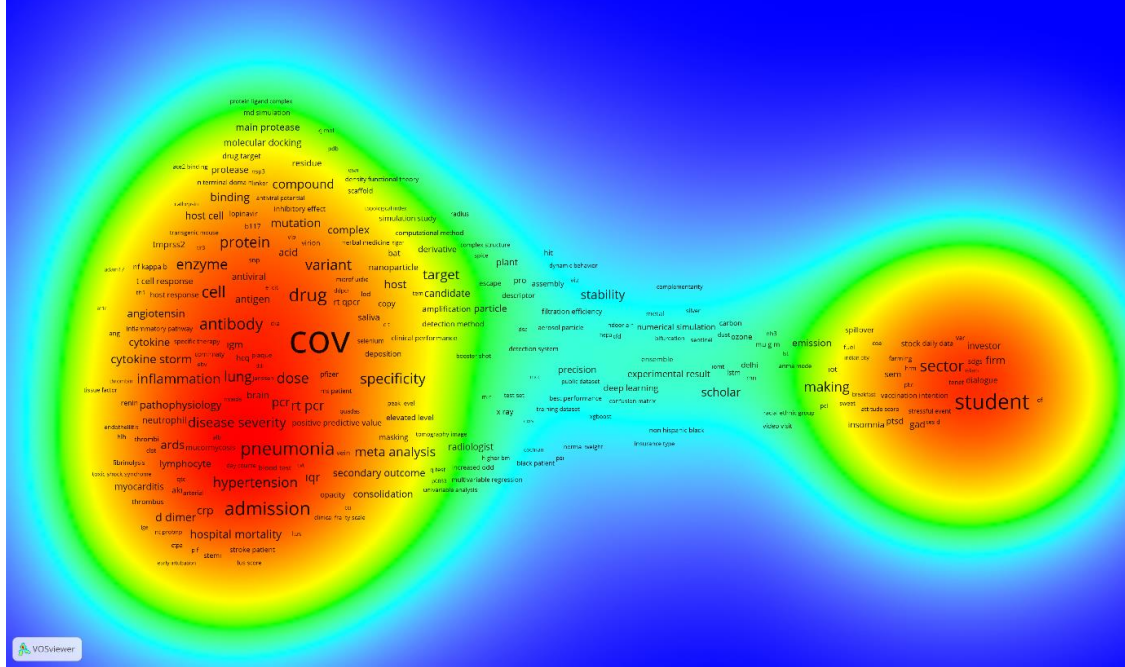
social media (sosyal medya), internet, Youtube, Twitter, Facebook, social networks (sosyal ağlar) gibi kelimelerin sıklıkla kullanıldığı görülmüştür. Ayrıca Covid-19 ile değişime uğrayan eğitim ve iş hayatı alanında da oldukça fazla çalışma yapıldığı söylenebilir. E-learning (e-öğrenme), remote teaching (uzaktan eğitim), higher education (yükseköğrenim), university (üniversite), online (çevrimiçi), working from home (evden çalışma), telework (uzaktan çalışma), social work (sosyal çalışma), remote work (uzaktan çalışma) gibi anahtar kelimeler yoğunluktadır. Çalışmaların analiz edilmesine imkân sağlayan istatistik alanında da statistics (istatistik), bibliometrics (bibliyometri), modeling (modelleme), data mining (veri madenciliği), big data (büyük veri), time series (zaman serisi), mathematical models (matematiksel modeller), simulation (simülasyon), data (veri), correlation (korelasyon) kelimeleri en çok kullanılan kelimeler arasındadır.

4.3.5. Özetlerin Analizi

Pandemi sürecinde yapılan Covid-19 ile ilgili yayınların derinlemesine kavranması amacıyla özetler analiz edilmiştir. Şekil 6'da Covid-19

araştırmalarında uluslararası yayınların özetlerinde kullanılan kelimelerin analizi paylaşılmıştır.

Şekil 6. Covid-19 Araştırmalarında Uluslararası Yayınların Özetlerinde Kullanılan Kelimeler



Drug (ilaç), enzyme (enzim), cytokine storm (sitokin fırtınası), dose (doz), PCR, inflammation (iltihaplanma), protein (protein), variant (varyant), pathophysiology (patofizyoloji), brain (beyin), disease severity (hastalık şiddeti), hypertension (yüksek tansiyon), crp, cell (hücre), mutation (mutasyon), antibody (antikor), RNA, organ (organ), fever (ateş), pneumonia (pnömoni) sözcükleri Covid-19 ile beraber sıkça kullanılan sözcüklerdir. Bu sözcükler fiziksel sağlık ile ilgili araştırmalarda odaklanılan konuları ortaya koymaktadır.

Covid-19 çalışmalarında, diğer odaklanılan alanda sıklıkla kullanılan kelimeler; insomnia (uykusuzluk), psychological distress (psikolojik sıkıntı), stress scale (stres ölçeği), depressive symptom (depresif belirti), social support (sosyal destek), severe depression (şiddetli depresyon), generalized anxiety disorder (genelleşmiş anksiyete bozukluğu), worse mental health (daha kötü ruh sağlığı), anxiety score (anksiyete skoru), depression level (depresyon seviyesi), acute stress (akut stres), sleep habit (uyku alışkanlığı) gibi psikolojik sağlık ile ilgili kelimeler olmuştur. Bu kelimeler birlikte 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.

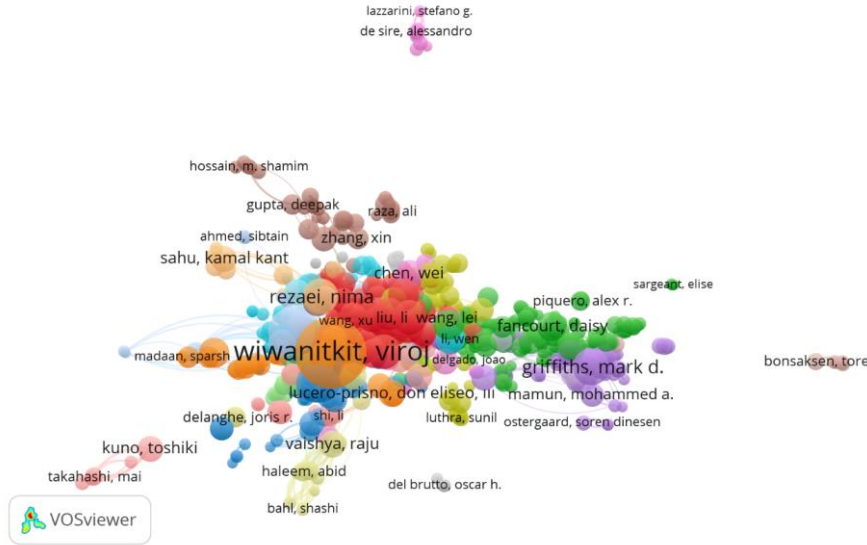
Student (öğrenci), classroom (sınıf), teacher (öğretmen), remote learning (uzaktan öğrenme), online class (çevrimiçi sınıf), Zoom, curriculum (öğretim programı), online environment (çevrimiçi ortam), online education (çevrimiçi eğitim), online learning platform (çevrimiçi öğrenme platformu) gibi kelimelerin 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 7'de Covid-19 araştırmalarında yazarlar arası atıf analizi paylaşılmıştır.

Şekil 7. Covid-19 Araştırmalarında Yazarlar Arası Atıf Analizi



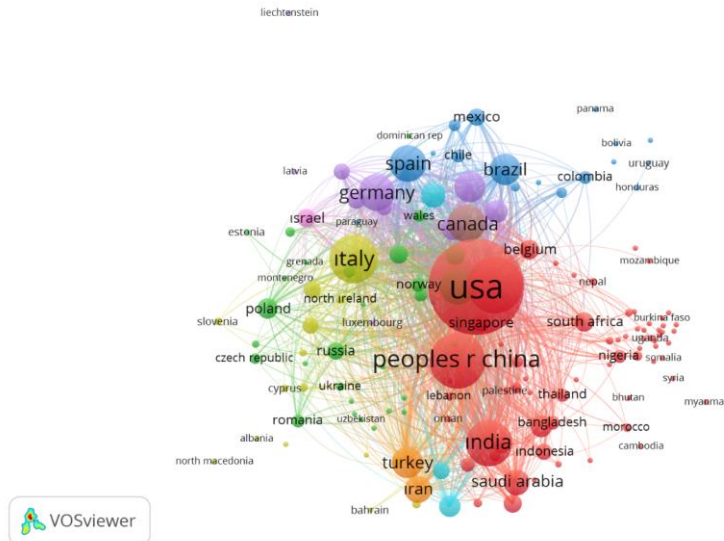
Yazarlar arası atıf analizi ağ yapısı incelendiğinde, sık ağ yapılarının yer aldığı görülmektedir. Yayın sayısı bakımından fazla yayın yapan yazarların daha fazla atıf aldığı ve atıf alan yazarlar arasında sıkı bir ağ yapısının olduğu söylenebilir. Atıf alan yazarlar arasında kümeleşmeler olduğu görülmektedir. En fazla atıf alan yazarlar, Viroj Wiwanitkit, Nima Rezai, Daisy Fancourt, Prismo Lucero, Sparsh

Madaan, Wei Chen, Mark D. Griffiths'dir. En fazla atıf alan yazarların çalışmalarının Covid-19 ile ilgili çalışmalar arasında en yüksek etkiye sahip çalışmalar olduğu söylenebilir.

4.3.7. Ülkeler Arası Atıf Analizi

Şekil 8'de Covid-19 araştırmalarında ülkeler arası atıf analizi paylaşılmıştır.

Şekil 8. Covid-19 Araştırmalarında Ülkeler Arası Atıf Analizi



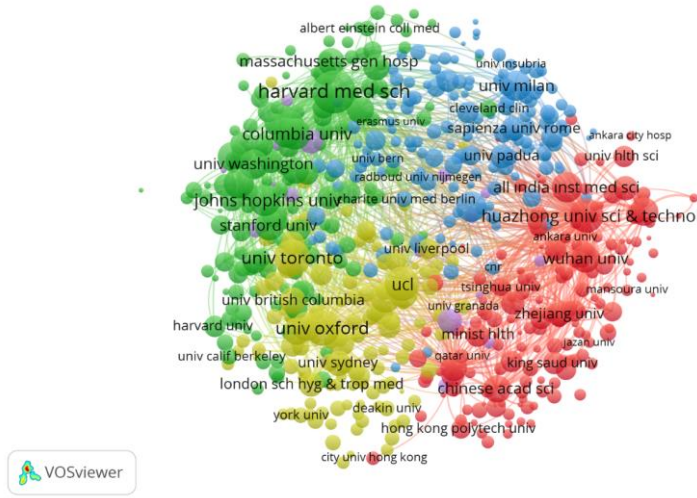
Ülkeler arası atıf analizine ait ağ yapısı incelendiğinde Amerika Birleşik Devletleri, Çin Halk Cumhuriyeti, Hindistan, İtalya, Almanya, İspanya, Kanada, Brezilya, Türkiye, İran ve Suudi Arabistan gibi ülkelerin atıf analizinde öne çıkan ülkeler olduğu görülmektedir. Yayın sayısı bakımından öncü olan 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 9'da Covid-19 araştırmalarında kurumlar arası atıf analizi paylaşılmıştır.

Şekil 9. Covid-19 Araştırmalarında Kurumlar Arası Atıf Analizi



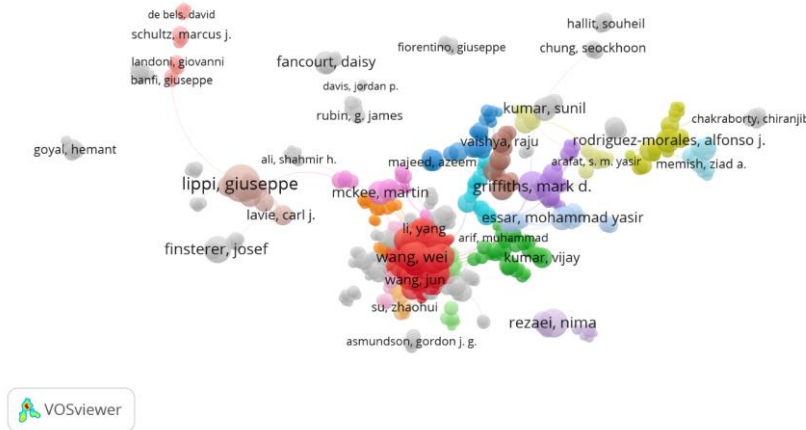
Kurumlar arası atıf analizi ağ yapısı incelendiğinde, sıkı bir ağ yapısı elde edilmiştir. Kurumlar arasındaki atıf iş birliklerinde gruplaşmalar olduğu fakat bu gruplar arasında da az da olsa atıf iş birlikleri olduğu görülmüştür. Harvard Üniversitesi, Oxford Üniversitesi, Milan Üniversitesi, Huazhong 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 10'da Covid-19 araştırmalarında yazarların ortak yazarlık analizi paylaşılmıştır.

Şekil 10. Covid-19 Araştırmalarında Yazarların Ortak Yazarlık Analizi

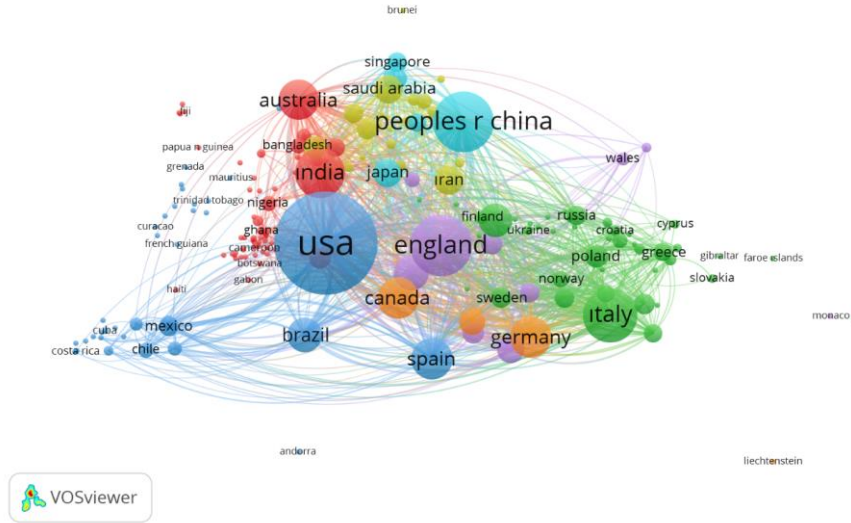


Yazarların ortak yazarlık analizi incelendiğinde, yazarlar arasında ortak yazarlık ağının seyrek bir yapısı olduğu görülmüştür. Yazarlar arasındaki ufak topluluklar içinde ortaklıklar bulunurken, yoğun bir ağ yapısı görülemediği.

4.3.10. Ülkelerin Ortak Yazarlık Analizi

Şekil 11'de Covid-19 araştırmalarında ülkelerin ortak yazarlık analizi paylaşılmıştır.

Şekil 11. Covid-19 Araştırmalarında Ülkelerin Ortak Yazarlık Analizi



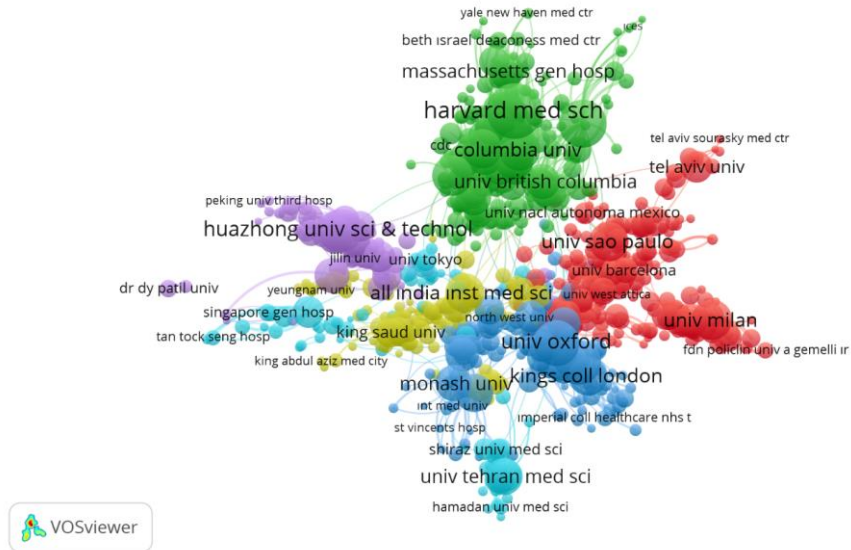
Ülkelerin ortak yazarlık ağ yapısı incelendiğinde, seyrek olmayan bir ağ yapısına sahip olduğu görülmüştür. Ortak yazarlık açısından önde gelen ülkeler; Amerika Birleşik Devletleri, Çin Halk Cumhuriyeti, İngiltere, İtalya, Hindistan, Avustralya, Almanya, Kanada, İspanya, Brezilya, İran ve Japonya'dır.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

yazarlık iş birliği yürüten ülkeler olarak öne çıkmaktadır.

4.3.11. Organizasyonların Ortak Yazarlık Analizi

Şekil 12'de Covid-19 araştırmalarında organizasyonların ortak yazarlık analizi paylaşılmıştır.

Şekil 12. 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. 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 öngörüleceği 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 kelimeler de 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. Aşılma ve aşılama stratejileri de Covid-19 çalışmalarının merkezinde yer almaktadır. Araştırmalar, aşılama 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 düşünülmektedir. 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 artırılmasının 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, Priso Lucero, Sparsh Madaan, Wei Chen, Mark D. Griffiths isimli yazarların Covid-19 ile ilgili 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 yayımlandığı 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 artırma, 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.

KAYNAKÇA

- 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.
- 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.
- 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.
- Beaver, D. (2001). Reflections on Scientific Collaboration (and its study): Past, Present, and Future, *Scientometrics*. 52: 365. doi: 10.1023/A:1014254214337
- Bookstein, A. (1980). Explanations of the Bibliometric Laws. *Collection Management*. 3/3: 151-162.
- 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.
- 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.
- Crane, D. (1969), Social Structure in a Group of Scientists: A test of the "Invisible College", *American Sociological Review*, 34/3, 335–352.
- De Bellis, N, (2009), *Bibliometrics and Citation Analysis: From The Science Citation Index to Cybermetrics*, Plymouth: The Scarecrow Press.
- 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.
- 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.
- Glanzel, W., Schubert A. (2004), Price Distribution. An Exact Formulation of Price's "Square Root Law", *Scientometrics*, 7/3-6: 211-219.
- Granovetter, M. S., (1973), The Strength 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.
- Gürsakal, N. (2009), *Sosyal Ağ Analizi (1.Baskı)*, Bursa: Dora Yayıncılık.
- Hanneman, R.A., Riddle, M. (2005, 15 Mayıs), *Introduction to Social Networks Methods*, <https://faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext/> adresinden alındı.
- Hirsch, J. E. (2005), An Index to Quantify an Individual'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
- 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.
- 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 alindi](http://www.ravid.org/papers/CONN_2008.pdf#adresinden%20alindi).
- 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.
- Kurtz, M. J., Bollen, J. (2010), Usage Bibliometrics, *Annual Review of Information Science and Technology*, 44/1: 1-64.
- 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.
- 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 alindi.
- Newman, M.E.J., (2006). "Finding community structure in networks using the eigenvectors of matrices". *American Physical Society* 74/3: 304. doi:10.1103/PhysRevE.74.036104
- Newman, M. (2010). *Networks: An introduction (1. 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
- 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.
- Rafols, I., vd. (2012). Interdisciplinarity and Impact: Distinct Effects of Variety, Balance, and Disparity, *PLoS ONE*, 7/5. doi: 10.1371/journal.pone.0127298
- 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.
- Stremersch, S., Verniers, I., Verhoef, P. C. (2007). The Quest for Citations: Drivers of Article Impact. *Journal of Marketing*, 71/3: 171-193.
- T.C SAĞLIK BAKANLIĞI (2020). Covid-19 Sözlüğü [çevrimiçi]. <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66494/pandemi.html> Erişim Tarihi: 26 Temmuz 2023.
- Tahamtan, I., Safipour Afshar, A., Ahamdzadeh, K. (2016). Factors Affecting Number of Citations: A Comprehensive Review of the Literature. *Scientometrics*, 107/3: 1195-1225.
- Tonta, Y. (2002). *Türk Kütüphaneciliği Dergisi 1987-2001*. *Türk Kütüphaneciliği*, 16/3: 282-320.
- Van Raan, A. F. (2004). *Measuring Science: Capita Selecta of Current Main Issues*. Almanya: Springer.
- VOSviewer, <https://www.vosviewer.com/>
- 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.
- World Health Organization (WHO), (2020). *Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic*. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019> Erişim tarihi: 1 Temmuz 2023.
- Wyllys, R. E. (1981). Empirical and Theoretical Bases of Zipf's Law. *Library Trends*, 30/1: 53-64.
- Zan, B. U. (2012). *Türkiye'de Bilim Dallarında Karşılaştırmalı Bibliyometrik Analiz Çalışması*, Doktora Tezi. Ankara, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Zoltan, Z. (2005). *Performans Modelling and Analysis of IP over WDM networks*. Doctoral Thesis. Budapest, Budapest University of Technology and Economics Department of Telecommunications.
- Zupic, I., Cater, T. (2015). Bibliometric Methods in Management and Organization. *Organizational Research Methods*, 18/3: 429-472.