

# Tıpta Bibliyometrik Analiz: Geleneksel Derleme

## Bibliometric Analysis in Medicine: A Conventional Review

Robab AHMADİAN TETİK<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik AD, Bursa, Türkiye

**ÖZET** Günümüzde bilimsel araştırma faaliyetlerinde önemli bir artış gözlemlenmekte olup, bu durum bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerle desteklenmektedir. Küreselleşme sayesinde bilimsel bilgi üretim süreçleri, coğrafi sınırları aşarak daha geniş kitlelere ulaşmaktadır. Bilgi üretiminde artışın önemli bir katkıcısı ise gelişmekte olan ülkelerin akademik üretime katılımıdır. Türkiye, bu küresel eğilimlerden etkilenerek bilimsel veri üretiminde önemli bir rol oynamıştır. Bibliyometrik analiz, bu artışa paralel olarak, bilimsel bilgi birikimini daha etkin bir şekilde değerlendirmek için önemli bir yöntem olarak ortaya çıkmıştır. Bibliyometrik analiz, bilimsel çalışmaların nitel ve nicel olarak değerlendirilmesi için kullanılan sistematik bir metodolojidir ve büyük veri kümeleri aracılığıyla bilimsel etkinliklerin analizini kolaylaştırır. Kapsamlı veri tabanlarının erişimi ve kullanılabilir yazılımlar sayesinde, bibliyometrik analizler gün geçtikçe daha yaygın hale gelmektedir. Tıp alanındaki bibliyometrik çalışmalar, tıbbi araştırma eğilimlerinin belirlenmesi ve uluslararası işbirliklerinin izlenmesi gibi pek çok amacı gerçekleştirmek için kullanılmaktadır. Ancak Türkiye’de bu alanda yapılan çalışmalar sınırlıdır. Bibliyometrik analiz teknikleri, araştırma bileşenlerinin üretkenlik ve etkisini değerlendiren performans analizi ile bileşenler arası ilişkileri inceleyen bilimsel haritalama olmak üzere ikiye ayrılır. Performans analizinde yayın ve atıf sayısı, h-endeksi gibi metrikler kullanılırken; bilimsel haritalamada atıf, ortak atıf, ortak kelime ve yazar analizleri gibi yöntemler uygulanır. Bu çalışma, bibliyometrik analizin tarihçesi, metodolojisi ve tıp literatüründeki kullanımını ele almıştır. Çalışmada bibliyometrik analiz ile meta-analiz ve sistematik literatür taraması gibi geleneksel literatür inceleme yöntemlerini karşılaştırmaktadır. Ayrıca bu çalışma araştırmacılara bibliyometrik analizin nasıl gerçekleştirileceğine dair detaylı rehberlik sağlamayı amaçlamaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Bibliyometrik analiz; atıf analizi; performans analizi; bilimsel haritalama; metaanaliz; sistematik literatür incelemesi

**ABSTRACT** In recent years, there has been a significant increase in scientific research activities, supported by advancements in information and communication technologies. Thanks to globalization, the processes of scientific knowledge production have transcended geographical boundaries, reaching broader audiences. A key contributor to this increase is participation of developing countries. Influenced by these global trends, Türkiye has played an important role in the production of scientific data. Parallel to this increase, bibliometric analysis has emerged as a crucial method for evaluating scientific knowledge accumulation. Bibliometric analysis is a systematic methodology used to assess scientific studies both qualitatively and quantitatively, facilitating the analysis of scientific activities through large datasets. With access to comprehensive databases and the availability of user-friendly softwares, bibliometric analyses are becoming increasingly widespread. In medicine, bibliometric studies serve as identifying medical research trends and monitoring international collaborations. However, in Türkiye, research in this area remains limited. Bibliometric analysis techniques are divided into two main categories: performance analysis, which evaluates the productivity and impact of research components, and science mapping, which examines the relationships between these components. Performance analysis employs metrics such as publication and citation counts, as well as the h-index, while science mapping involves citation analysis, co-citation analysis, co-word analysis, and author analysis. This study explores the history, methodology, and application of bibliometric analysis in the medical literature. It also compares bibliometric analysis with traditional literature review methods such as meta-analysis and systematic reviews. Furthermore, the study aims to provide detailed guidance on how to conduct bibliometric analysis effectively.

**Keywords:** Bibliometric analysis; citation analysis; performance analysis; scientific mapping; meta-analysis; systematic literature review

**KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN:**

Ahmadian Tetik R. Tıpta bibliyometrik analiz: Geleneksel derleme. Türkiye Klinikleri J Biostat. 2025;17(1):51-62.

**Correspondence:** Robab AHMADİAN TETİK  
Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik AD, Bursa, Türkiye  
**E-mail:** robabahmadian@outlook.com

Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Biostatistics.

**Received:** 04 Apr 2025 **Received in revised form:** 08 May 2025 **Accepted:** 17 May 2025 **Available online:** 25 Jun 2025

2146-8877 / Copyright © 2025 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



Bilimsel araştırma faaliyetleri son yıllarda artış göstermektedir. Bu artış, iletişim teknolojilerindeki gelişmeler ve küreselleşmenin etkisiyle daha geniş kitlelere ulaşmayı mümkün kılmıştır.<sup>1</sup> Bu doğrultuda, hakemli akademik dergilerde yayımlanan makaleler ve uluslararası konferanslarda sunulan bildiriler temelinde değerlendirilen araştırma çıktıları, son 10 yılda yıllık ortalama %4 oranında bir artış sergilemiştir.<sup>2</sup>

Bilimsel araştırmalardaki artışta, gelişmekte olan ülkelerin artan katkısı ve uluslararası işbirliklerinin yaygınlaşması belirleyici rol oynamaktadır.<sup>3</sup> Bu doğrultuda, gelişmekte olan ülkelerin bilimsel katkısının, toplam araştırma çıktılarındaki büyük artışa %8,6 düzeyinde bir katkı sağladığı öngörülmektedir.<sup>4</sup>

Türkiye, küresel akademik eğilimlerden etkilenmekte olup bilimsel veri üretiminde hızla artış göstermektedir. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumunun 2020 yılı verilerine göre, Türkiye’de Web of Science (WoS) veri tabanlarında 40.000’den fazla bilimsel yayın gerçekleştirilmiştir. Bu veriler, Türkiye’de akademik üretkenliğin küresel eğilimlerle paralel olarak önemli ölçüde arttığını ortaya koymaktadır.<sup>5</sup>

Bilimsel araştırmalardaki artış, bilgi kaynaklarını analiz etmede yeni yaklaşımları zorunlu kılmıştır. Geleneksel yöntemler büyük veri kümeleri karşısında yetersiz kalmakta; bu nedenle bibliyometrik analiz, bilimsel bilgi birikimini sistematik ve etkin şekilde değerlendirmede önemli bir yöntem olarak öne çıkmaktadır.<sup>6</sup> Bibliyometrik analiz, araştırmacılara bilimsel gelişmeleri değerlendirmede derinlemesine bir perspektif sunar. Literatürdeki önemli aktörleri ve bunlar arasındaki ilişkileri sistematik olarak haritalandırır; üretkenlik, işbirlikleri ve araştırma eğilimlerini analiz ederek geleneksel inceleme yöntemlerinin ötesinde kapsamlı bir değerlendirme sağlar.

Bu çalışma, bibliyometrik analizin genel çerçevesini sunarak, bibliyometrik metodolojiye dair kapsamlı bilgiler sağlayacaktır. Çalışma süresince, bibliyometrik analiz için kullanılabilecek çeşitli teknikler ele alınacak ve tartışılacaktır. Ayrıca, tıbbi literatür üzerinde araştırma yapan bilim insanlarına yönelik, analizin nasıl gerçekleştirileceğine dair ayrıntılı bir rehber sunulacak ve bu doğrultuda bir yol haritası oluşturulacaktır.

## BİBLİYOMETRİK ANALİZİN TARİHÇESİ

Bibliyometrik çalışmaların kökeni 1950’lere dayanmaktadır.<sup>7</sup> “Bibliyometrik” kelimesinde bulunan “Biblio” kelimesi, Yunanca “kitap” anlamına gelen “biblion” kelimesinden ve “metrik” Yunanca “metron” kelimesinden üretilmiştir ve “ölçüm” anlamına gelmektedir. Böylece, kitapların veya bilimsel literatürün niceliksel ölçümü ve analizini kapsayan “Bibliyometri” sözcüğü üretilmiştir.<sup>8</sup> Bibliyometrik yaklaşımı ilk kez Pritchard tarafından ortaya çıktı ve “matematiksel ve istatistiksel yöntemlerin kitaplara ve diğer iletişim araçlarına uygulanması” olarak tanımlandı.<sup>9</sup> Daha sonra Hawkins, bibliyometrik analiz, “literatürün bibliyografik özelliklerinin nicel analizi” olarak tanımlanmıştır.<sup>10</sup> Günümüzde bibliyometri, bilimsel çalışmaların değerlendirilmesinde ve akademik araştırmalarda önemli bir araç haline gelmiştir. Son 10 yılda 1.000’den fazla yayında kullanılan bu yöntem, bilimsel verilerin analizinde önemli bir dönüşüme sebep olmuştur.

## BİBLİYOMETRİK ANALİZ NEDİR?

Bibliyometrik analiz, bilimsel literatürün nicel olarak değerlendirilmesi ve ölçülmesi için kullanılan sistematik bir metodolojiyi ifade etmektedir. Bu analiz yöntemi, makaleler, kitaplar, konferans bildirileri ve diğer akademik yayınların sayısı, yazarları, alıntı sayıları, anahtar kelimeleri ve diğer özelliklerini inceleyerek bilimsel etkinliklerin ölçümünü ve değerlendirilmesini sağlar.<sup>11</sup> Bibliyometrik analiz, belirli bir konu, disiplin veya araştırma alanındaki eğilimleri, gelişmeleri ve etkileşimleri anlamaya yönelik güçlü bir araç olarak kabul edilir. Bunun yanı sıra, bir araştırma alanındaki yayın trendlerini ortaya koymak, bilim insanları ve kurumlar arasındaki işbirliklerini ve etkileşimleri izlemek için de sıklıkla kullanılmaktadır.

Son yıllarda Scopus (Elsevier B.V., Hollanda) ve WoS gibi kapsamlı bilimsel veri tabanlarının yaygınlaşması, büyük ölçekli bibliyometrik verilerin sistematik ve etkin bir şekilde toplanmasını önemli ölçüde kolaylaştırmıştır. Bu veri tabanları, kapsamlı ve güncel bilimsel yayın kayıtları sağlayarak, bibliyometrik analizlerin daha güvenilir bir şekilde uygulanmasına olanak tanımaktadır. Ayrıca, Gephi (Gephi Consortium, Fransa), Leximancer (Leximancer Pty Ltd, Avustralya) ve VOSviewer (Leiden, Hollanda) gibi özel yazılım-

lar, büyük veri setlerinin pragmatik ve görselleştirilebilir bir şekilde analiz edilmesine olanak tanımaktadır. Bu yazılımlar, bilimsel yayınlar arasındaki ilişkileri, konu başlıklarındaki eğilimleri ve araştırma alanlarının ağ yapısını ortaya koyarak bibliyometrik analizlerin erişilebilirliğini ve etkinliğini artırmaktadır. Böylece bibliyometrik analiz, bilimsel faaliyetlerin sistematik değerlendirilmesi ve bilim politikalarının şekillendirilmesinde giderek daha yaygın bir yöntem olarak kullanılmaktadır.

### TIPTA BİBLİYOMETRİK ANALİZ

Tıp alanındaki hızlı teknolojik ilerlemeler ve bilimsel keşifler, gün geçtikçe genişleyen bir bilgi tabanının oluşmasına katkı sağlamaktadır. 2012-2014 döneminde üretilen yayınların %40'ı sağlık bilimleri alanında yapılmıştır.<sup>12</sup> 2016 yılı verilerine göre, ülkemizin bilimsel yayınlarda dünya literatürüne en fazla katkı sağladığı alan tıp alanı olup, yayınların %50,3 kapsamaktadır.<sup>13</sup> Ancak tıp alanının bilgi üretimindeki önemli rolüne rağmen; üretilen bilgiyi anlamak, konulara ilişkin durum sentezi yapmak, üretilen bilgiye bir bütün olarak bakmak ve görülen manzarayı haritalandırmak için sınırlı çaba sarf edilmiştir. Günümüzde sağlık alanındaki araştırma performans göstergelerine yönelik farkındalık, önemli ölçüde yükselmiştir. Bibliyometrik analiz, bu tür ölçeklerin detaylı bir biçimde değerlendirilmesini sağlayarak, özellikle tıp alanındaki bilimsel yayınların geçmişe yönelik incelemesine önemli bir araç sunacaktır.<sup>14</sup> Bu nedenle son zamanlarda, tıp alanında bibliyometrik incelemeler çeşitli amaçlar için daha popüler hale gelmiştir.

Literatürde tıbbi araştırmalarda bibliyometrik analiz, (1) tıp alanında araştırma eğilimlerini belirlemek, (2) alanda en çok alıntı yapılan makaleleri bulmak, (3) konular hakkında uluslararası yazar(lar) ağlarını belirlemek ve (4) tıbbi konulara sosyal medya ilgisini tanımlamak için kullanılmıştır.<sup>15-21</sup> Ancak bibliyometri sağlık alanında, çoğunlukla araştırma makalelerinin etkisini ölçmek için kullanılmıştır.

Türkiye’de tıp alanında sınırlı sayıda bibliyometrik analiz gerçekleştirilmiştir. Ülkemizdeki yapılan bibliyometrik çalışmalar, 2011 yılında gerçekleştirilen karaciğer nakli araştırmasıyla literatüre girmiştir (konferans bildirisi).<sup>22</sup> Daha sonra, 2014 yılında klinik tıp yayınlarını inceleyen ve 2015 yılında Türkiye menşeli ortopedi yayınlarına odaklanan çalışmalarla devam etmiştir.<sup>23,24</sup> Takip eden yıllarda yapılan araştırmalar, bilim dallarında yer alan genel yayınlar ve uzmanlık tezleri üzerinde yoğunlaşmış olup, sınırlı sayıda belirli bir konuya odaklanılmıştır.<sup>25-35</sup> Ancak bibliyometrik analizler sağlık bilimlerinde giderek daha yaygın hale gelmektedir. Tıp alanında yaygın bibliyometrik analiz temaları onkoloji, halk sağlığı, sinir bilimleri, zihinsel sağlık, yapay zekâ ve koronavirüs hastalığı-2019 olarak gözlenmiştir.<sup>36</sup>

Tıpta bibliyometrik analiz kullanan araştırmacıların dikkat etmesi gereken bir dizi önemli husus bulunmaktadır. Öncelikle, bibliyometrik analizde kullanılan göstergelerin uygulanabilirliği ve geçerliliği yeterince araştırılmamış olduğundan, bu göstergelerin titizlikle seçilmesi gerekmektedir. Sağlık hizmetlerinde araştırma performansını değerlendirirken, yalnızca niceliksel ölçütlere değil, aynı zamanda kalite ve yenilik gibi niteliksel unsurlara da odaklanılmalıdır. Bu bağlamda, kullanılan veri kaynaklarının güncel ve doğru olmasının yanı sıra, elde edilen araştırma sonuçlarının toplumsal ve ekonomik etki yaratma potansiyeli göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca, disiplinler arası bir yaklaşım benimsenmeli ve tıp alanındaki analizler, biyoloji ve kimya gibi ilgili disiplinleri de kapsayacak şekilde genişletilmelidir. Verilerin analizinde etik kurallara sıkı bir şekilde uyulmalı ve gizlilik ilkesi ön planda tutulmalıdır. Son olarak, analiz bulgularının alan üzerindeki etkileri ve uygulama potansiyeli titizlikle değerlendirilmeli, böylece sonuçlar doğru yorumlanarak araştırma çıktıları etkin şekilde kullanılmalıdır.

### BİBLİYOMETRİK ANALİZİN DİĞER LİTERATÜR İNCELEME YÖNTEMLERİ İLE KARŞILAŞTIRMASI

Geleneksel literatür inceleme yöntemleri arasında meta analiz ve sistematik literatür taraması önemli bir yer tutmaktadır. Bibliyometrik analiz, bu yöntemlerle belirli benzerlikler taşımasına rağmen, temel yönetsel farklılıklar içermektedir. Bibliyometrik analizin hangi durumlarda tercih edildiğini belirlemek amacıyla literatür inceleme yöntemlerinin kapsamlı bir değerlendirilmesi yol gösterici olacaktır.

**Meta-analiz**, belirli bir alanda birden fazla bağımsız çalışmanın sonuçlarını birleştirmek ve analiz etmek için kullanılan istatistiksel bir yöntemdir ve genellenebilir sonuçlar elde etmeği amaçlar. Bu analiz mevcut araştırmalarda incelenmemiş ilişkilerin ve etkilerin genel gücü ve yönünü analiz eder. Ayrıca tahmin edilen etki büyüklüklerinin çalışmalar arası varyansı ve bu varyansı açıklayan faktörleri değerlendirir. Meta analizlerinde çalışmanın odak noktası içerik ile ilgilenmekten ziyade, sonuçları özetlemektir. Bu analizde, alan içerisindeki çalışmalar büyük ölçüde homojen olup, yeterli sayıda çalışma bulunmaktadır. Ancak, çalışmalar arasındaki heterojenlik ve olası yayın yanlılığı, meta analiz yoluyla elde edilen sonuçların geçerliliğini olumsuz yönde etkileyebilir. Ayrıca, meta analiz tamamen nicel tekniklere dayalı bir yöntemdir.<sup>37</sup>

**Sistematiik literatür incelemesi**, belirli bir araştırma sorusuna yönelik mevcut kanıtları kapsamlı ve tarafsız bir şekilde özetlemeyi amaçlayan bir analiz yöntemidir. Genellikle literatürdeki bulguları sentezlemek ve yorumlamak için kullanılmaktadır. Klasik yöntemlere dayanan sistematiik literatür taramaları, dar kapsamlı bir çalışma gerektirdiğinden, incelemeye dâhil edilen makale sayısı daha sınırlıdır. Ayrıca, sistematiik literatür taramaları ağırlıklı olarak nitel tekniklere dayanmaktadır.

**Bibliyometrik analiz**, belirli bir alandaki araştırmaların etkisini ve verimliliğini değerlendirmek amacıyla, yazarlar, ülkeler, kurumlar ve konular gibi farklı araştırma bileşenlerini analiz ederek, alanın bibliyometrik yapısını özetlemektedir. Bibliyometrik analizde, inceleme kapsamı geniş olup, kullanılan veri kümesi büyüktür. Bu analiz, hem nicel hem de nitel yöntemlerle yapılmakta olup, istatistiksel ve matematiksel tekniklerin kullanımını içermektedir.<sup>37</sup>

Özetle, bibliyometrik analiz, yayın ve atıf kalıplarının niceliksel analizine odaklanırken, meta analiz ve sistematiik incelemeler, birden fazla çalışmadan elde edilen araştırma bulgularının sentezini içermektedir. Söz konusu 3 inceleme yönteminin her birinin kullanımı, incelemenin amaçlarına ve incelenen literatürün kapsamına ve doğasına bağlıdır. Bununla birlikte, bu yöntemler birbirini tamamlayıcı nitelikte olup, akademisyenlere benzersiz avantajlar sunmaktadır.

## BİBLİYOMETRİK ANALİZ TEKNİKLERİ

Bibliyometrik analiz teknikleri, 2 kategoriye ayrılmaktadır: (1) performans analizi ve (2) bilimsel haritalama.

Performans analizi araştırma bileşenlerinin (örneğin; araştırmacılar, kurumlar, dergiler veya ülkele- rin) bilimsel ortamda etki ve üretkenliklerini ölçmek için niceliksel bir araç sağlayıp, araştırılan alana katkı- larını açıklar.<sup>38</sup> Bu teknik, son 10 yılda tıp literatüründe yayınlanan makalelerde yaygın olarak uygulanmaktadır. Performans analizi için başlıca kullanılan ölçekler bu şekildedir: yayın sayısı, atıf yapılan yayın sayısı, yardımcı yazar sayısı, aktif yayın yılı sayısı, atıf sayısı (yıllık veya kurum başına), araştırma bileşeninin ortalama alıntıları, işbirliği endeksi, işbirliği katsayısı, h-endeksi, g-endeksi, İ10-endeksi. Ya- yın sayıları, araştırma bileşeninin üretkenliğini ölçerken, alıntı sayıları ise bu bileşen tarafından yaratılan etkiyi değerlendirmektedir. Diğer metrikler ise üretkenlik ve etkiyi birleştirerek daha kapsamlı bir analiz sunmaktadır. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde, performans analizinde kullanılan metrikler detaylı bir şekilde tanımlanacaktır.

- **Yayın sayısı:** Birey, kurum veya ülkeye ait toplam yayın sayısıdır.
- **Yardımcı yazar sayısı:** Araştırma bileşeninin yayınlarına katkıda bulunan toplam yazar sayısı
- **Aktif yayın yılı sayısı:** Araştırma bileşeninin yayın yaptığı yıl sayısı
- **Atıf sayısı (yıllık veya kurum başına):** Yayınların aldığı toplam atıf sayısıdır; yıllık veya kurum başlı olabilir.
- **İşbirliği endeksi:** bu şekilde elde edilir;

$$\frac{\text{Tüm makalelerdeki toplam yazar sayısı}}{\text{Toplam makale sayısı}}$$

- **İşbirliği katsayısı:** Bu şekilde elde edilir;

$$1 - \frac{\text{Tek yazarlı makale sayısı}}{\text{Toplam makale sayısı}}$$

- **H-Göstergesi (H-index):** En az h kez atıf almış h sayıda yayını olan bir araştırmacının etki göstergesidir. Çeşitli veri tabanları [WoS, Scopus ve Google Scholar (GS) (Google, ABD)] bireylerin yayınlarına dayalı olarak h-endeksi sağlamaktadır.
- **G-endeksi:** Bir araştırmacının en çok atıf alan g makalesi, toplamda en az g<sup>2</sup> atıf almışsa, G-endeksi g'dir.
- **I10-endeksi:** En az 10 atıf almış olan makalelerinin sayısı, o araştırmacının I10-endeksini verir.

Diğer bir bibliyometrik analiz tekniği olan bilimsel haritalama, araştırma bileşenleri arasındaki ilişkilere odaklanmaktadır.<sup>39,40</sup> Bu teknik, araştırma bileşenleri arasındaki etkileşimleri ve yapısal bağlantıları incelemektedir. Bilimsel haritalama kapsamında, atıf analizi, ortak atıf analizi, bibliyografik eşleştirme, ortak kelime analizi ve ortak yazarlık analizi gibi yöntemler kullanılmaktadır.<sup>37</sup> Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde, bilimsel haritalama sürecinde kullanılan metrikler detaylı olarak tanımlanacaktır.

**Atıf analizi:** Bibliyometrinin temel aracı, atıf analizidir. Atıf analizi, çalışma alanındaki entelektüel dinamikleri anlamaya olanak tanır.<sup>41</sup> Başka bir deyişle, atıf analizi, belirli bir yayının veya yazarın aldığı atıfların sayısını ve kaynaklarını inceleyerek, literatürdeki etkili çalışmaları ve araştırma trendlerini belirlemeye yardımcı olur.

**Ortak atıf analizi:** Bu teknik, birlikte atıf yapılan yayınların benzer temalara sahip olduğunu varsayar.<sup>42</sup> Bu analiz, 2 çalışmanın aynı 3. yayına atıfta bulunup bulunmadığını inceleyerek, bilimsel yayınlar arasındaki ilişkileri ortaya koyar. Bu analizin ölçekleri arasında aradalık merkeziliği (betweenness centrality), PageRank analizi ve özvektör merkeziliği (eigenvector centrality) yer alabilir. Ayrıca, ortak atıf analizi için açıklayıcı faktör analizi, hiyerarşik kümeleme, Ada algoritması ve Louvain yöntemi gibi kümeleme analizleri de kullanılabilir.

**Ortak yazarlık analizi:** Bu analiz, araştırmacılar arasındaki işbirliği sonucunda ortaya çıkan bilimsel etkileşimleri inceleyerek, işbirliği modellerini ortaya koymaktadır. Ayrıca, araştırmalar arasındaki etkileşimin gelişime yol açacağı varsayımıyla, etkili çalışmaları belirlemeyi amaçlamaktadır.<sup>43</sup> Analizin ölçekleri olarak merkezilik derecesi ölçeği (Degree of centrality) ve özvektör merkeziliği kullanılabilir.

**Ortak kelime analizi:** Bu teknik yayının kimliğinden ziyade yayın içeriğini inceler. Ortak kelime analizi, yayınlarda kullanılan anahtar kelimelerin sıklığını analiz ederek, belirli bir alanın popüler konularını belirler.<sup>37</sup> Bu analizin ölçekleri olarak merkezilik derecesi ölçeği (Degree of centrality), yakınlık merkeziliği (closeness centrality) ve PageRank analizi kullanılabilir.

**Bibliyografik eşleştirme:** Bu teknik ortak referansları paylaşan 2 yayının içeriklerinin de benzer olduğunu varsayar ve yayınların paylaştıkları referanslara dayanarak benzerlik derecesini değerlendirir. Daha yüksek bibliyografik bağlantıya sahip yayınlar daha güçlü tematik bağlantıyı işaret edecektir.<sup>44</sup> Bibliyografik eşleştirme için, açıklayıcı faktör analizi, hiyerarşik kümeleme, Ada algoritması, Louvain yöntemi, çok boyutlu ölçeklendirme, basit merkezler algoritması kullanılabilir.

Bibliyometrik analiz kapsamında kullanılan bazı diğer metrikler mevcuttur. Bu teknikler ve kısaca anlatımı bu bölümde verilmiştir.

**Atıf ağı:** Atıf ağı, bir konu veya kavramın alıntı yoğunluğunu ifade eder. Bu analiz, belirli bir konu hakkında var olan bilgi birikimini gösterir ve bilimsel iş birliklerini, atıf ilişkilerini ve yayınlar arasındaki etkileşimleri görselleştirir.

**Dergi etki faktörü (Impact factor):** Dergi etki faktörü bir değerlendirme faktörü olarak Bilimsel Bilgi Enstitüsü tarafından yıllık olarak hesaplanır ve yayınlanır. Dergi etki faktörü, önceki 2 yılda yayınlanan makalelere yapılan alıntılarının sayısının, önceki 2 yılda yayınlanan toplam makale sayısına bölünmesiyle hesaplanır.<sup>7</sup>

**Anındalık indeksi (Immediacy index):** belirli bir dergide makalenin yayımlandığı yılda ortalama alıntı sayısını belirtmektedir.

## BİBLİYOMETRİK ANALİZ YÖNTEMİ

Bu bölümde, bibliyometrik analiz sürecinin sistematik bir şekilde yürütülmesi için izlenmesi gereken uygulama adımları ayrıntılı bir biçimde sunulacaktır. Her bir adım, analizin belirli bir aşamasını netleştirerek sürecin etkili bir şekilde tamamlanmasını sağlamaktadır. Süreç boyunca kullanılacak yöntemler ve araçlar, ilgili adımlar çerçevesinde açıklanarak, araştırmacıya bu yöntemlerin nasıl ve hangi bağlamda uygulanacağı konusunda rehberlik sunulacaktır.

## ÇALIŞMA AMACININ BELİRLENMESİ

Bibliyometrik analiz tekniklerinin seçilmesinden önce, çalışmanın amacının net bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Bu adım, araştırmanın yönelimini ve kullanılacak yöntemleri şekillendiren kritik bir aşama olup, sürecin başarısı için büyük önem taşımaktadır. Örneğin, çalışmanın amacı, belirli bir araştırma alanının geçmişteki gelişimini incelemek olabilir. Diğer bir amaç ise, ilgili alandaki en üretken yazarları, kurumları, ülkeleri veya dergileri tespit etmektir. Son olarak, araştırma bileşenleri arasındaki entelektüel yapıyı ve katkı ağlarını belirlemek de bir başka olası hedef olabilir. Araştırmanın amacını belirlerken, araştırmacının hedeflerine en uygun tekniklerin, performans analizi veya bilimsel haritalama gibi yöntemlerden hangisi olduğuna karar vermesi gerekmektedir. Performans analizi, genellikle yazarlar, kurumlar, ülkeler ve dergiler gibi üretken araştırma bileşenlerini tespit etmek için kullanılırken, bilimsel haritalama ise araştırma alanındaki gizli ilişkileri ve olguları görsel temsiller aracılığıyla ortaya koymayı amaçlamaktadır. Araştırmacılar, bibliyometrik çalışmalarında bu teknikleri hem ayrı ayrı hem de amaçlarına uygun şekilde birlikte kullanabilirler. Teknik seçimi, çalışmanın kapsamı ve hedefleri göz önünde bulundurularak yapılmalıdır, zira bu seçim, analizlerin etkinliği ve sonuçların doğruluğu açısından kritik bir öneme sahiptir.

## ÇALIŞMA KAPSAMININ BELİRLENMESİ

Bibliyometrik analiz, büyük ölçekli veri setlerini işlemek amacıyla geliştirilen bir yöntemdir. Bu nedenle, araştırmacıların çalışmanın kapsamının yeterli genişlikte olduğundan emin olmaları önemlidir. Bir araştırma alanının bibliyometrik analize uygun olup olmadığını belirlemek için, ilgili alanda yayımlanan makale sayısının yeterliliği göz önünde bulundurulmalıdır. Eğer bu alanda yüzlerce (örneğin, 500 veya daha fazla) makale mevcutsa, araştırma alanı bibliyometrik analiz için yeterli kapsamda kabul edilebilir. Buna karşın, yayımlanan makale sayısının düşük olması (örneğin, 300'den az) araştırma alanının dar kapsamlı olduğunu gösterebilir ve bibliyometrik analiz için uygun olmayabileceğini düşündürebilir. Bu tür durumlarda, meta-analiz veya sistematik literatür taraması gibi alternatif yöntemler, araştırmanın amacına daha iyi hizmet edebilir.<sup>37</sup>

## ÇALIŞMADA ZAMAN ARALIĞININ BELİRLENMESİ

Bibliyometrik analizlerde, çalışmaya dâhil edilecek zaman aralığının belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Seçilen yayın dönemi, analiz sonuçlarının güvenilirliğini artırmanın yanı sıra, yayınların performansını ve tekrarlanabilirliğini değerlendirmeye de katkı sağlar. Özellikle fizik, kimya, biyoloji ve tıp gibi disiplinlerde, en az 3 yıllık bir zaman aralığı belirlenmesi, daha güvenilir ve anlamlı sonuçlar elde edilmesini sağlayacaktır.<sup>45</sup>



## ÇALIŞMADA BİBLİYOMETRİK ANALİZ BİRİMLERİN SEÇİLMESİ

Bibliyometrik analizlerde genellikle hakemli dergi makaleleri, kitaplar, konferans bildirileri, süreli yayınlar, incelemeler, raporlar ve diğer ilgili belgeler gibi bibliyografik birimler incelenmektedir. Ancak, araştırmacının analiz kapsamına hangi birimleri dâhil edip etmeyeceğine önceden karar vermesi gerekmektedir. Bu doğrultuda, bazı çalışmalarda kitaplar, kitap bölümleri ve literatürde yer alan düzeltme belgeleri kapsam dışı bırakılabilir.

## ANAHTAR KELİMELERİN SEÇİLMESİ

Veri toplama sürecinin en kritik adımlarından biri, uygun anahtar kelimelerin belirlenmesidir. Anahtar kelimeler, kapsamlı bir literatür taraması yoluyla tespit edilebileceği gibi, araştırmacılar konunun uzmanlarıyla iş birliği yaparak da belirleyebilir.

## UYGUN VERİ TABANI SEÇİLMESİ

Veri tabanları, araştırmacıların bilimsel makalelere, konferans bildirilerine, incelemelere ve diğer akademik kaynaklara ulaşmasını sağlayan önemli araçlardır. Bu nedenle, araştırma alanına en uygun veri tabanının belirlenmesi kritik bir adımdır. Mevcut bibliyografik veri tabanlarının sayısı oldukça fazla olsa da, bunların tümü bibliyometrik analiz için gerekli bilgileri sunmamaktadır. Bibliyometrik analizde birden fazla veri tabanı kullanılabilir de, veri birleştirme sorunlarını en aza indirmek adına tek ve uygun bir veri tabanı üzerinde karar kılmak daha sağlıklı olacaktır. Ayrıca, her veri tabanının kendine özgü güçlü ve zayıf yönleri ile farklı yaklaşımlar sunduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Bibliyometrik analizde kullanılan başlıca bibliyografik veri tabanları, Web of Science (WoS), EMBASE (Scopus), PubMed, Google Scholar (GS) ve Cochrane Kütüphanesi olarak belirlenebilir. Cochrane Kütüphanesi'nde atıf sayısına erişim ise mümkün değildir.<sup>46</sup>

## BİBLİYOMETRİK ANALİZ TEKNİKLERİN SEÇİLMESİ

Çalışmada kullanılacak teknik, belirlenen amaçları ve kapsamı etkili bir şekilde karşılayacak şekilde seçilmelidir. Teknik seçim aşamasında, konu ve bu konuyla ilgili elde edilebilecek veriler dikkatlice incelenmelidir. Örneğin, araştırmacı bir araştırma alanının geçmiş ve mevcut durumunu analiz etmek amacıyla ortak alıntı analizi, yayınlar arası bibliyografik eşleştirme ve anahtar kelime analizi gibi yöntemleri tercih edebilir. Diğer bir örnek olarak, çalışmada belirli dönemler boyunca yayınlar arası temaların incelenmesi hedefleniyorsa, anahtar kelimelerle birlikte ortak kelime analizi, ortak alıntı analizi ve bibliyografik bağlantı analizi yapılabilir.

## VERİLERİN TOPLANMASI

Bu aşamada bibliyometrik analiz için uygun verilerin (bilimsel dergilerde yayınlanan makalelerin bibliyografik bilgileri) toplanması gerekir. Bu bilgiler, makale yazarları, başlığı, dergi adı, yayın tarihi, sayfa numaraları ve atıfta bulunulan kaynaklar gibi özellikleri içerebilir.

Arama motorunu kullanmak için araştırma konusundaki ana kavramları veya anahtar kelimeleri ve eş anlamlılarını bir tablo formatında hazırladıktan sonra, belirlenen veri tabanında aramak gerekir. Arama terimlerini (anahtar kelimeler) “AND”, “OR” veya “NOT” kullanarak birleştirip aşağıdaki gibi arama senaryolarını gerçekleştirilebilir:

- Cümle aramayı kullanın.
- Farklı kelime sonlarını arayın.
- Aramanızı zaman açısından genişletin veya daraltın.

- Varsa veri tabanının eş anlamlılar sözlüğünü kullanın.
- Veri tabanının sunduğu analiz araçlarını kullanın.

Veri tabanlarında farklı operatörler kullanarak arama işlemini kolaylaştırabilirsiniz. Yazının devamında bazı önemli operatörler açıklanmıştır:

- Örneğin “AND”, “OR”, “NOT”, Parantezler, “Tırnak işaretleri” gibi bilinen operatörler ve “\*” (yıldız işareti): sıfır veya daha fazla karakteri temsil eder, örneğin \*Keta\* aradığımızda Ketamine veya Ketanest ve Ketalar sonuçlarını bulabiliriz.
- “\$” (dolar işareti): sadece sıfır veya bir karakteri temsil eder, Analgesi\$ aradığımızda Analgesia, veya Analgesic sonuçlarını bulabiliriz.
- “?” (soru işareti): sadece bir karakteri temsil eder ve tekrar edebilir; burada wom?n, woman veya women olarak tanımlanabilir.
- “!” (Ünlem işareti): Sadece WoS’da sonuçların tersini almak için kullanılır. Örneğin, “komplikasyon!” araması, “komplikasyon” terimini içermeyen sonuçları bulur.

Örneğin, bir N-metil-D-aspartat reseptör antagonisti olan “ketaminin”i hastane öncesi ortamda kullanımını için literatür taraması yapılıyorsa, aşağıdaki gibi bir arama yöntemi kullanılabilir:

(TS=(“\* Ketamine \*” OR “\* Ketanest \*” OR “\* Ketalar \*”)) AND (TS=(“pre?hospital”))

## VERİ TEMİZLEME VE DÜZENLEME

Bu aşamada, hatalı, eksik veya tekrarlanan veriler çıkarılabilir ve gerekli düzeltmeler yapılabilir. Özellikle tıp alanında, dikkate alınması gereken bazı önemli noktalar bulunmaktadır. İncelemeler sırasında, çalışmanın amacı ve konu analizi göz önünde bulundurularak, belirli uzmanlık alanlarına yönelik tıp dergilerinin (örneğin, Journal of the Practice of Cardiovascular Sciences) veya belirli coğrafi bölgelere ait tıp dergilerinin (örneğin, Asian Journal of Urology) çalışmaya dâhil edilip edilmeyeceğine karar verilmelidir.

Veri düzenleme aşamasında, bir referans yönetim aracı kullanmak, önemli ölçüde zaman tasarrufu sağlayacaktır. Bu araçlar, referansları kaydetmek ve düzenlemek için kullanılır; RefWorks (ProQuest LLC, ABD), Mendeley (Elsevier B.V., Hollanda) veya EndNote (Clarivate Analytics, ABD) gibi uygulamalar bu amaçla tercih edilebilir. Ayrıca, referans yönetim araçları sayesinde Google Akademik, Scopus, WoS, PubMed ve diğer birçok akademik arama motorundan bibliyografik verilerin içe aktarılması mümkündür.

Veri temizleme aşamasında, araştırmacı her veri tabanında nasıl bir arama yaptığını, hangi anahtar kelimeleri kullandığını, aramanın gerçekleştirildiği tarihi, alınan sonuç sayısı ve tekrarlanan sonuçların eleme prosedürünü bir tablo aracılığıyla kaydedebilir. Örneğin aşağıdaki başlıkları kullanarak tablo oluşturulabilir.

| Tarih | Arama kelimesi | Sonuçlar | İngilizce sonuçlar | Türkçe sonuçlar | Çıkarılan sonuçlar |
|-------|----------------|----------|--------------------|-----------------|--------------------|
|-------|----------------|----------|--------------------|-----------------|--------------------|

## VERİ ANALİZİ

Bibliyometrik veri analizinde, sunulması gereken çeşitli göstergeler bulunmaktadır. Ağ ölçekleriyle sunulan ölçek değerleri, “merkezilik derecesi”, “arasındalık merkeziliği”, “özvektör merkeziliği”, “yakınlık merkeziliği” ve “PageRank” gibi kavramlarla ifade edilir. Ayrıca, kümeleme işlemleri için “açıklayıcı faktör analizi”, “hiyerarşik kümeleme”, “Ada algoritması”, “Louvain yöntemi”, “çok boyutlu ölçekleme” ve “basit merkezler algoritması” gibi çeşitli teknikler kullanılabilir. Bu göstergeler, çalışma türüne ve amacına göre seçilmelidir. Her bibliyometrik çalışmada tüm göstergeler kullanılmayabilir. Bibliyometrik analizde bir diğer



önemli sunum tekniği ise görselleştirme. Görselleştirme işlemi için bazı uygulamaların kullanılması faydalı olacaktır. Bu bağlamda, çalışmanın ilerleyen bölümlerinde, bibliyometrik analiz için literatürde yaygın olarak kullanılan bazı uygulamalar kısaca tanıtılacaktır.

-Bibliometrix (Massimo Aria, University of Naples Federico II, İtalya): R programı için sunulan komut tabanlı yazılım kullanılmaktadır. Bibliyometrik analizde performans analizi için bibliometrix R paketi kullanılarak çeşitli göstergeler hesaplanabilir.<sup>47</sup>

-Biblioshiny (Massimo Aria & Corrado Cuccurullo, İtalya): Biblioshiny yazılım ve kodlama bilgisi gerektirmez ve Bibliometrix tarafından desteklenen web tabanlı grafik ara yüzüdür. Ağırlıklı olarak WoS, Scopus ve Dimensions (Digital Science, Birleşik Krallık) verileriyle çalışır. Menüünde, 3 seviye metrikler (kaynak, yazar ve belge) ve 3 bilgi yapısı (kavramsal, entelektüel ve sosyal) için analizler ve grafikler bulunmaktadır. Analiz seçenekleri çeşitlidir ve 7 kategoriye ayrılmıştır: 1) Genel Bakış, 2) Kaynaklar, 3) Yazarlar, 4) Belgeler, 5) Kavramsal yapılar, 6) Entelektüel yapı ve 7) Sosyal yapı. Oluşturulan grafikler ve performans analizleri çeşitli dosya biçimleri olarak aktarılabilir; haritalar Pajek ve html olarak dışa aktarılabilir ve tablolar panoya kopyalanabilir veya Excel/PDF olarak kaydedilebilir.

-VOSviewer: Bibliyometrik ağları oluşturmak ve görselleştirmek için tasarlanmış bir yazılım aracıdır ve bilgiyi dergiler, yazarlar ve bireysel yayınlardan elde etmektedir.<sup>48,49</sup> Bu amaçla ortak alıntı, bibliyografik eşleştirme veya ortak yazarlık ilişkilerine dayanmaktadır. Bu yazılım aracılığı ile bibliyografik verilerden bibliyografik ağları (ortak yazarlık, ortak oluşum ve alıntıya dayalı) çıkarılabilir. Bu veriler WoS, Scopus, Dimensions, PubMed ve RIS formatından indirilen dosyalardan eklenir. VOSviewer ücretsiz bir yazılım olup, 3 görselleştirme seçeneği sunar: i) network, ii) overlay, iii) density. VOSviewer, oluşturulan haritanın ayrıntılı incelemesini kolaylaştırmak için yakınlaştırma ve kaydırma seçeneklerini birleştirir. Son olarak, oluşturulan tüm görseller, Bitmap veya vektörler gibi farklı grafik dosya formatlarında kaydedilebilir. Ayrıca, VOSviewer doğrudan web sayfasından kullanılabilir.

-SciMAT (University of Granada, İspanya): Bir açık kaynaklı bilim haritalama yazılım aracıdır ve farklı analizler ve görselleştirmeler sunmaktadır.<sup>50</sup> SciMAT aracılığıyla elde edilen bilimsel haritalar toplam, maksimum, minimum ve ortalama alıntı gibi alıntılara dayalı bibliyometrik ölçümlerle zenginleştirilmiştir. Ayrıca, H-index, G-index, HG-index ve q2-index gibi gelişmiş bibliyometrik endeksleri kullanır. SciMAT, kullanıcıların WoS ve RIS formatlarında dosya eklemesine izin verir. SciMAT, analiz sürecini dört ana aşamaya ayırır: i) Veri seti oluşturma, ii) Ağın oluşturulması ve normalleştirilmesi, iii) Haritayı ve ilişkili kümeleri veya alt ağları elde etmek için bir kümeleme algoritmasının uygulanması, iv) ağ, performans ve boylamsal analizlerin uygulaması. SciMAT'ta Stratejik Diyagram, Küme Ağı, Evrim Haritası ve Çakışma Haritası gibi farklı görselleştirme teknikleri mevcuttur. Sonuçlar html veya LaTeX formatında bir rapor olarak oluşturulur. Fotoğraflar, PNG ve SVG formatlarında dışa aktarılabilir ve küme ağları ve evrim haritaları ise Pajek biçiminde dışa aktarılır.

-CiteSpace (Chaomei Chen, Drexel University, ABD): Görselleştirme haritalaması yapmak için tamamen grafiksel bir yazılım olarak CiteSpace kullanılabilir.<sup>51</sup> CiteSpace belirli alanlarda nicel ve görsel bilgi elde etmek için kullanılır. Ayrıca anahtar kelimelerin zaman çizelgesi resimleri yapmak için CiteSpace kullanılabilir. CiteSpace ücretsiz değildir.

-GraphPad Prism (GraphPad Software, LLC, ABD): Sunulması gereken bazı histogramlar ve çubuk grafikler için GraphPad Prism 5 kullanılabilir.<sup>52</sup>

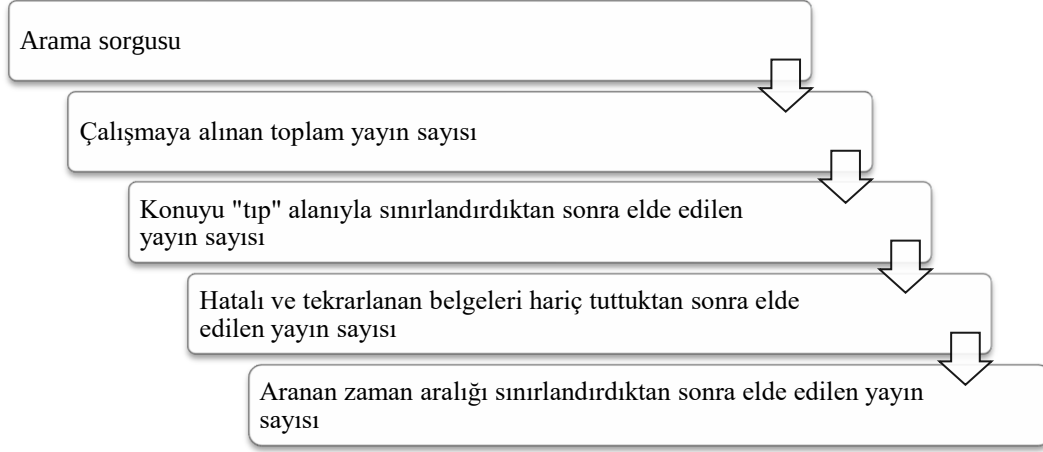
## BULGULARIN RAPORLANMASI

Bulgular, grafik, tablo ve yorumlarla birlikte ayrıntılı bir şekilde raporlanır. Nihai raporda araştırmacının eklemesi gereken bazı önemli bilgiler aşağıda sıralanmıştır:

- Hangi veri tabanları veya web sitelerinin arandığı belirtilmelidir. Veri tabanı arama platformunun adı ve varsa, dizinin kapsadığı başlangıç ve bitiş tarihleri de eklenebilir.

- Eksik bilgi edinmek amacıyla başvuru ek kaynaklar ve ilgili kurumlar raporda yer alabilir.
- Aramaları kimlerin geliştirdiği ve yürüttüğü açıklanmalıdır.
- Her veri tabanının veya web sitesinin en son ne zaman arandığı belirtilmelidir.

Sonuçlar, her veri tabanı için kullanılan arama stratejisiyle birlikte raporlanabilir. Bu aşamada, arama stratejisini görsel olarak gösteren bir şema sunmak faydalı olacaktır. Şema, her adımda kaç belgenin alındığını sayılarla göstererek, veri alım sürecini açıkça ortaya koyabilir. Örnek bir şema aşağıda verilmiştir.



## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bibliyometrik analiz, araştırmacılara belirli bir konu hakkında kapsamlı bir genel bakış sunarak, zaman aralıklarında ortaya çıkan bilgi boşluklarını belirleme ve yeni araştırma fikirleri üretme konusunda önemli bir katkı sağlamaktadır. Bu analiz türü, araştırma alanındaki eğilimleri, belirli konularda yapılmış olan çalışmaların yoğunluğunu ve potansiyel araştırma boşluklarını keşfetmeye yönelik güçlü bir araçtır. Son yıllarda bibliyometrik analizin popüleritesi, VOSviewer gibi kullanıcı dostu yazılımların yanı sıra Scopus ve WoS gibi kapsamlı bilimsel veri tabanlarının ilerlemesi, erişilebilirliği ve kullanılabilirliği ile doğrudan ilişkilidir. Bu tür araçlar, araştırma sürecini hem daha etkili hem de daha sistematik bir hale getirmiştir. Özellikle VOSviewer'ın güçlü görselleştirme özellikleri, büyük veri setlerinden anlamlı ilişkiler ve desenler çıkarmayı mümkün kılarken, Scopus ve WoS gibi platformlar, araştırmacılara derinlemesine veri analizi ve literatür taraması yapma imkânı sunmaktadır.

Bibliyometrik analizin tıp alanındaki uygulanabilirliğine dair yapılan çalışmalarda, PubMed gibi geniş kapsamlı tıbbi dergiler içeren platformlarda bu stratejilerin uygulanması önerilmektedir. PubMed, tıbbi ve sağlık bilimleri alanında zengin bir kaynak sunarak, araştırmacılara alanlarındaki önemli literatürü derinlemesine inceleme fırsatı sağlamaktadır. Bunun yanı sıra, WoS platformu, yalnızca makalelere erişim sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda alıntı sayısı, finansman bilgileri gibi ek meta veriler de sunarak araştırmayı daha kapsamlı hale getirebilir. WoS'un sunduğu bu ek bilgiler, araştırmaların etki düzeyini ve finansal destek durumunu inceleyerek, literatürün kalitesi ve güvenilirliği hakkında daha derinlemesine bir anlayış geliştirmeye olanak tanır. Bunun yanında, GS gibi daha geniş bir kapsama sahip araçlar da kullanılarak bağımsız aramalar yapılabilir ve farklı veri kaynaklarından toplanan veriler analiz edilebilir. GS, özellikle daha geniş kapsamlı, çok disiplinli çalışmalara erişim sağlaması nedeniyle, bibliyometrik analizlerde yaygın bir şekilde kullanılan bir araçtır.

Bibliyometrik bir çalışmada, ilgili konuya yönelik bir arama stratejisinin titizlikle tasarlanması gereklidir. Arama süreci, çalışmanın amacına ve türüne bağlı olarak bilgi arayışı, literatür taraması, meta-sentez veya anahtar kelime kombinasyonları kullanılarak geniş bir bilgi havuzu oluşturacak şekilde tasarlanabilir. Bu süreç, belirli bir araştırma sorusu üzerine yoğunlaşarak literatürdeki en önemli ve en etkili çalışmaları belirlemeye yardımcı olur. Zaman aralığı ise, araştırmanın hedeflerine uygun bir şekilde esnek bir şekilde belirlenip sınırlanabilir; örneğin, son 10 yılda yayımlanan çalışmalara odaklanılabilir veya belirli bir dönemi kapsayan literatür incelenebilir.

Bibliyometrik analizde kullanılan yazılım araçlarının her birinin belirgin avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Araştırmacılar, gerçekleştirecekleri analiz için en uygun yazılımı seçerken, bu araçların sağladığı özellikleri dikkatle değerlendirmelidir. Örneğin, Bibliometrix ve Shiny Bibliometric Analysis platformları, geniş bir teknik yelpaze sunarak kullanıcı dostu arayüzleri sayesinde analiz süreçlerini kolaylaştırır.<sup>47</sup> VOSviewer, güçlü görselleştirme özellikleri sunmakta olup, çok çeşitli veri kaynaklarından veri yükleme ve işleme imkânı sağlar.<sup>48</sup> SciMAT, ön işleme ve dışa aktarma süreçlerinde yüksek performans gösterdiği gibi, stratejik diyagramlar ve tematik alanlar üzerinden derinlemesine analiz yapmayı mümkün kılar.<sup>53</sup> Her bir yazılımın sağladığı görselleştirme çıktıları, araştırma sonuçlarının daha etkili bir şekilde sunulmasını ve anlaşılmasını kolaylaştırır. Görselleştirme, kullanıcıların karmaşık veri kümelerini daha anlaşılır bir biçimde değerlendirmelerini sağlar ve araştırmaların doğru bir şekilde yorumlanmasına yardımcı olur.

Bibliyometrik analiz sonuçlarının raporlanması, genellikle endeksler ve görselleştirme çıktıları şeklinde gerçekleştirilir. Bununla birlikte, standart bir raporlama uygulamasının bulunmaması, bu süreci araştırmacının inisiyatifine bırakmaktadır. Özellikle alıntı analizine dayalı raporlarda, alıntıların zaman içinde birikmesi nedeniyle zaman çerçevesinin açıkça belirtilmesi önemlidir. Bu tür raporlar, analiz sonuçlarının bağlamını daha net bir şekilde sunmayı sağlar ve bulguların zaman içindeki gelişimini gösterebilir. Zaman dilimlerinin doğru belirlenmesi, araştırmanın doğruluğunu artırır ve yapılan analizlerin güvenilirliğini destekler.

Sonuç olarak, bibliyometrik analiz, araştırma alanlarındaki eğilimleri, öncelikleri ve bilgi boşluklarını belirlemede değerli bir metodolojik araçtır. Ancak, bu analiz yalnızca nicel verilere dayanmakta olup, bu verilerin yetersiz veya yanıltıcı olabileceği durumlar söz konusu olabilir. Bu nedenle, elde edilen sonuçların eleştirel bir bakış açısıyla yorumlanması ve analiz bulgularının bağlamsal olarak değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu yaklaşım, bibliyometrik analizlerin daha güvenilir ve etkili bir şekilde kullanılmasına katkı sağlayacaktır. Bibliyometrik analizlerin doğru ve güvenilir sonuçlar sunabilmesi için, kullanılan verilerin kalitesi ve doğruluğu her zaman göz önünde bulundurulmalıdır.

### **Finansal Kaynak**

*Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.*

### **Çıkar Çatışması**

*Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.*

### **Yazar Katkıları**

*Bu çalışma tamamen yazarın kendi eseri olup başka hiçbir yazar katkısı alınmamıştır.*

## KAYNAKLAR

1. Mokyr J. The Gifts of Athena: Historical Origins of the Knowledge Economy. New edition. Princeton, New Jersey, USA: Princeton University Press; 2011.
2. National Science Foundation [Internet]. Publication Output: U.S. Trends and International Comparisons. [Cited: June 23 2025]. Available from: [\[Link\]](#)
3. Marginson S. Global science and national comparisons: beyond bibliometrics and scientometrics. *Comparative Education*. 2022;58(2):125-46. [\[Crossref\]](#)
4. Lewis J, Schneegans S, Straza T. UNESCO Science Report: The race against time for smarter development-executive summary. Paris, France: Unesco Publishing; 2021. [\[Crossref\]](#)
5. Korkut C. Kitap Değerlendirmesi: Türkiye Bilim Raporu. *Yükseköğretim Dergisi*. 2021;11(2 pt 1):373-4. [\[Crossref\]](#)
6. Broadus RN. Toward a definition of "bibliometrics". *Scientometrics*. 1987;12(5-6):373-9. [\[Crossref\]](#)
7. Wallin JA. Bibliometric methods: pitfalls and possibilities. *Basic Clin Pharmacol Toxicol*. 2005;97(5):261-75. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
8. Jayaraman S, Kirshnaswamy N, Nataraja Moorthi. Library philosophy and practice (e-journal): bibliometric study from 2005-2010. *Library Progress (International)* 2012;32(1):1-10. [\[Link\]](#)
9. Pritchard A. Statistical bibliography or bibliometrics. *Journal of Documentation*. 1969;25(4):348-9.
10. Hawkins DT. Bibliometrics of electronic journals in information science. *Information Research*. 2001;7(1):7-1. [\[Link\]](#)
11. Lee IS, Lee H, Chen YH, Chae Y. Bibliometric Analysis of Research Assessing the Use of Acupuncture for Pain Treatment Over the Past 20 Years. *J Pain Res*. 2020;13:367-76. [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
12. Acar HV, Bektaş M. Türkiye'nin bilimsel yayın üretimi [Scientific publication production of Turkey]. *Medical Journal of Ankara Training&Research Hospital*. 2021;54(2):331-40. [\[Crossref\]](#)
13. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [Internet]. Türkiye Bilimsel Yayın Göstergeleri 1981-2006 ©2021 TÜBİTAK Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi [Erişim tarihi: 23 Haziran 2025]. Erişim linki: [\[Link\]](#)
14. Manoj Kumar L, George RJ, PSA. Bibliometric Analysis for Medical Research. *Indian J Psychol Med*. 2023;45(3):277-82. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
15. Amath A, Ambacher K, Leddy JJ, Wood TJ, Ramnanan CJ. Comparing alternative and traditional dissemination metrics in medical education. *Med Educ*. 2017;51(9):935-41. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
16. Azer SA. The top-cited articles in medical education: a bibliometric analysis. *Acad Med*. 2015;90(8):1147-61. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
17. Doja A, Horsley T, Sampson M. Productivity in medical education research: an examination of countries of origin. *BMC Medical Education*. 2014;14(1):1-9. [\[Crossref\]](#)
18. Ji YA, Nam SJ, Kim HG, Lee J, Lee SK. Research topics and trends in medical education by social network analysis. *BMC Med Educ*. 2018;18(1):222. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
19. Lee K, Whelan JS, Tannery NH, Kanter SL, Peters AS. 50 years of publication in the field of medical education. *Med Teach*. 2013;35(7):591-8. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
20. Maggio LA, Meyer HS, Artino AR Jr. Beyond Citation Rates: A Real-Time Impact Analysis of Health Professions Education Research Using Altmetrics. *Acad Med*. 2017;92(10):1449-55. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
21. Sampson M, Horsley T, Doja A. A bibliometric analysis of evaluative medical education studies: characteristics and indexing accuracy. *Acad Med*. 2013;88(3):421-7. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
22. Bas K, Dayangac M, Yaprak O, Yuzer Y, Tokat Y. International collaboration of Turkey in liver transplantation research: a bibliometric analysis. *Transplant Proc*. 2011;43(10):3796-801. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
23. Gürbüz Y, Süğün TS, Özaksar K. A bibliometric analysis of orthopedic publications originating from Turkey. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2015;49(1):57-66. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
24. Koçak M. Bibliometric analysis of clinical medicine publications in Turkey [Master thesis]. Ankara: Middle East Technical University; 2014. [\[Link\]](#)
25. Adanir SS, Bahşi İ, Kervancıoğlu P, Orhan M, Cihan ÖF. Bibliometric analysis of articles published in anatomy, the official publication of the Turkish society of anatomy and clinical anatomy between 2007-2018. *Anatomy*. 2020;14(1):39-43. [\[Crossref\]](#)
26. Bahşi A, Zengin O. A Bibliometric analysis of Turkish research activity in the rheumatology category of the web of science database. *European Journal of Therapeutics*. 2021;27(4):299-310. [\[Link\]](#)
27. Bahşi İ, Adanir SS, Kervancıoğlu P, Orhan M, Govsa F. Bibliometric analysis of Turkey's research activity in the anatomy and morphology category from the web of science database. *European Journal of Therapeutics*. 2021;27(4):268-80. [\[Link\]](#)
28. Baysan C, Yapar D, Tokgöz MA, Yapar A, Kul Baysan E, Tolunay T. Bibliometric analysis of orthopedic theses in Turkey. *Jt Dis Relat Surg*. 2021;32(3):752-8. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
29. Ercan S. Sports medicine specialization theses: bibliometric analysis of the last 15 years in Turkey. *Spor Hekimliği Dergisi*. 2020;55(1):21-7. [\[Crossref\]](#)
30. Kocak M, Garcia-Zorita C, Marugán-Lázaro S, Çakır MP, Sanz-Casado E. Mapping and clustering analysis on neuroscience literature in Turkey: a bibliometric analysis from 2000 to 2017. *Scientometrics*. 2019;121:1339-66. [\[Crossref\]](#)
31. Uzun SU, Baysan C, Bekar T. Türkiye'de son 11 yılda halk sağlığı alanında yapılmış tıpta uzmanlık, yüksek lisans ve doktora tezlerinin bibliyometrik analizi [Bibliometric analysis of specialization thesis in medicine, master's and doctoral theses on public health in the last 11 years in Turkey]. *Firat Med J*. 2021;26(3):124-9. [\[Link\]](#)
32. Yılmaz HO, Babazade R, Turan OA, Babazade B, Koyuncu O, Turan A. Scientific publication performance of Turkish anaesthesia clinics in high impact factor international journals between 2005 and 2014: a bibliometric analysis. *Türk J Anaesthesiol Reanim*. 2017;45(1):16-25. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
33. Çeviker SA, Yılmaz M, Uyar C, Demiray EKD. Bibliometric analysis of scientific research on Crimean-Congo hemorrhagic fever in Turkey. *D J Med Sci*. 2021;7(2):97-102. [\[Crossref\]](#)
34. Gökilç B, Çiçek C, Zeytinioğlu A, Kartal E. Evaluation and a bibliometric analysis of viral factors in central nervous system infections detected in the last ten years in Turkey. *Türk Mikrobiyol Cemiyet Derg*. 2021;51(1):70-85. [\[Crossref\]](#)
35. Kocyigit BF, Akyol A. Bibliometric analysis of publication activity in the field of familial Mediterranean fever in 2010-2019: a scopus-based study. *Rheumatol Int*. 2021;41(11):2015-2023. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
36. Li J, Deacon C, Keezer MR. The performance of bibliometric analyses in the health sciences. *Curr Med Res Opin*. 2024;40(1):97-101. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
37. Donthu N, Kumar S, Mukherjee D, Pandey N, Lim WM. How to conduct a bibliometric analysis: an overview and guidelines. *Journal of Business Research*. 2021;133:285-96. [\[Crossref\]](#)
38. Cobo MJ, López-Herrera AG, Herrera-Viedma E, Herrera F. An approach for detecting, quantifying, and visualizing the evolution of a research field: a practical application to the fuzzy sets theory field. *Journal of Informetrics*. 2011;5(1):146-66. [\[Crossref\]](#)
39. Aboagye E, Jensen I, Bergström G, Brämberg EB, Pico-Espinosa OJ, Björklund C. Investigating the association between publication performance and the work environment of university research academics: a systematic review. *Scientometrics*. 2021;126(4):3283-301. [\[Crossref\]](#)
40. Durieux V, Gevenois PA. Bibliometric indicators: quality measurements of scientific publication. *Radiology*. 2010;255(2):342-51. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
41. Appio FP, Cesaroni F, Di Minin A. Visualizing the structure and bridges of the intellectual property management and strategy literature: a document co-citation analysis. *Scientometrics*. 2014;101:623-61. [\[Link\]](#)
42. Hjørland B. Facet analysis: the logical approach to knowledge organization. *Information Processing&Management*. 2013;49(2):545-57. [\[Crossref\]](#)
43. Acedo FJ, Barroso C, Casanueva C, Galán JL. Co-authorship in management and organizational studies: an empirical and network analysis. *Journal of Management Studies*. 2006;43(5):957-83. [\[Crossref\]](#)
44. Kessler MM. Bibliographic coupling between scientific papers. *American Documentation*. 1963;14(1):10-25. [\[Crossref\]](#)
45. Abramo G, D'Angelo CA, Cicero T. What is the appropriate length of the publication period over which to assess research performance? *Scientometrics*. 2012;93(3):1005-17. [\[Crossref\]](#)
46. Starr M, Chalmers I, Clarke M, Oxman AD. The origins, evolution, and future of the cochrane database of systematic reviews. *Int J Technol Assess Health Care*. 2009;25 Suppl 1:182-95. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
47. Aria M, Cuccurullo C. Bibliometrix: an r-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*. 2017;11(4):959-75. [\[Crossref\]](#)
48. van Eck NJ, Waltman L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*. 2010;84(2):523-38. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
49. Wong D. VOSviewer. *Technical Services Quarterly*. 2018;35(2):219-20. [\[Crossref\]](#)
50. Cobo MJ, López-Herrera AG, Herrera-Viedma E, Herrera F. SciMAT: a new science mapping analysis software tool. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 2012;63(8):1609-30. [\[Crossref\]](#)
51. Chen C. The Citespace Manual Version 1.01. Philadelphia, Pennsylvania, USA: Drexel University College of Computing and Informatics; 2014. p.1-84.
52. Motulsky H. GraphPad Prism Version 5.0 Statistics Guide. San Diego CA, USA: GraphPad Software; 2007. p. 39-42.
53. Moral-Muñoz JA, Herrera-Viedma E, Santisteban-Espejo A, Cobo MJ. Software tools for conducting bibliometric analysis in science: an up-to-date review. *Profesional de la Información*. 2020;29(1):e290103. [\[Crossref\]](#)