



Article Info/Makale Bilgisi

✓Received/Geliş:02.06.2022 ✓Accepted/Kabul:17.08.2022

DOI:10.30794/pausbed.1124926

Research Article/Araştırma Makalesi

Aydınoglu, A. U., İlhan, A. O. ve Özer, Ö. K. (2023). "Bir Sosyal Bilimler Araştırma Yöntemi Olarak Bibliyometri: Akademik Girişimcilik Örneği", *Pamukkale Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı 55, Denizli, ss. 235-258.

BİR SOSYAL BİLİMLER ARAŞTIRMA YÖNTEMİ OLARAK BİBLİYOMETRİ: AKADEMİK GİRİŞİMCİLİK ÖRNEĞİ

Arsev Umur AYDINOĞLU*, Ali O. İLHAN**, Özgür Kadir ÖZER***

Öz

Bu çalışma akademik bilgi ürünlerini ve üretim süreçlerini incelemek amacıyla sıkça kullanılan bibliyometrik yöntemlere ilişkin giriş seviyesinde bilgi vermeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda öncelikle bibliyometrik yöntemlere ve bu yöntemlere olan ihtiyaca dair öz teorik bilgi verilerek akademik yayınlarda yer alan bibliyometrik veriler ve bu verilerin nasıl toplandığı ve kürate edildiğinden bahsedilmektedir. Ardından, yayın sayısı, atıf sayısı, h-dizini, sosyal ağ analizi kullanılarak geliştirilen bibliyografik eşleme ve ortak atıf ağları analizleri, ortak sözcük birlikteliği ağları, ortak yazarlık ağları, tematik harita ve üç-kavram grafiği kavramları tanıtılmıştır. Bu kavramlar, "akademik girişimcilik" konusuna uyarlanarak bibliyometrik analiz ve görselleştirme örnekleri paylaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Bibliyometri, Sosyal ağ analizi, Araştırma yöntemleri, Akademik girişimcilik.*

BIBLIOMETRICS AS A RESEARCH METHOD IN SOCIAL SCIENCES: THE EXAMPLE OF ACADEMIC ENTREPRENEURSHIP

Abstract

This study aims to introduce bibliometric methods which are commonly used to analyze academic publications and their production processes. In this context, the study provides concise theoretical information on bibliometric methods by emphasizing the increasing demand for these methods. Afterwards, the concepts of publication count, citation count, h-index, bibliographic matching, co-citation analysis, co-word association networks, co-authorship networks, thematic map and three-field graph are introduced. These concepts are adapted to the subject of "academic entrepreneurship" and examples of bibliometric analysis and relevant visualizations are shared.

Keywords: *Bibliometrics, Social network analysis, Research methods, Academic entrepreneurship.*

*Dr. Öğr. Üyesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilim ve Teknoloji Politikası Çalışmaları Bölümü, ANKARA.
e-posta: aaydinog@metu.edu.tr (<https://orcid.org/0000-0001-8857-6001>)

**Dr. Öğr. Üyesi, Özyeğin Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Endüstriyel Tasarım Bölümü, İSTANBUL.
e-posta: ali.ilhan@ozyegin.edu.tr (<https://orcid.org/0000-0003-1850-9756>)

***Doktora Öğrencisi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilim ve Teknoloji Politikası Çalışmaları Bölümü, ANKARA.
e-posta: ozgurkadir@gmail.com (<https://orcid.org/0000-0003-1218-4321>)

1. GİRİŞ

Bibliyometri (*bibliometrics*) genel olarak matematiksel ve istatistiksel yöntemlerin kitap, makale, tez ve konferans bildirimleri gibi bilgi ürünleri üzerinde uygulanarak bu ürünlere ve üretim süreçlerine ilişkin çeşitli özelliklerin (yazar, konu, yayın bilgisi, atıf yapılan kaynaklar, işbirlikleri vb.) incelenmesi olarak tanımlanabilir (Tonta ve Al, 2008; De Bellis, 2014; Pritchard, 1969; Thelwall, 2008).

Disiplinler kurumsal anlamda yavaş değişen yapılar olsalar da entelektüel olarak çok dinamiklerdir (Abbott, 2001). Burada entelektüel dinamiklerden kasıt, alanlara hâkim olan araştırma paradigmaları, yöntemsel tartışmalar, disiplinin temel epistemolojik sorunsalları gibi, bir alana şeklini veren, o alanın sembolik sermayesini yaratan tüm olgulardır (Bourdieu, 2004). Disiplinlerin geçirdiği bu epistemolojik dönüşümler başta bilgi sosyolojisi olmak üzere pek çok alan tarafından incelenmiştir (Frickel ve Gross, 2005).

Bununla beraber, akademik üretimin hızı da katlanarak artmaktadır. Daha geniş toplum kesimleri yükseköğretime erişmekte¹ ve araştırmacı sayısı hızla artmaktadır.² Aynı doğrultuda araştırma için ayrılan kaynaklar da artmıştır. Dünya Bankası verilerine göre global ekonomik üretimin araştırma ve geliştirme faaliyetleri için kullanılan kısmı 1996'daki yüzde 1,97 düzeyinden 2018'de yüzde 2,2'ye yükselmiştir.³ Bu gelişmeler dikkate alındığında 380 binin üzerinde aktif akademik dergi olması⁴ ve 1960'lardan beri 73 milyondan fazla akademik makale basılmış olması (Taşkın, 2020) şaşırtıcı değildir. Türkiye'nin de akademik bilgi üretimindeki bu artıştan payını aldığı görülmektedir. 2000 yılında 5.439 olan Türkiye kaynaklı bilimsel yayın sayısı 2020 yılında 43.767'ye çıkmıştır.⁵ 2000 yılında 71 olan yüksek öğretim kurumu sayısının 2022 yılı itibarıyla 208'e ve yüksek öğretim kurumlarındaki öğretim elemanı sayısının 64.169'dan 185.141'e yükselmesi⁶ de yayın sayısının artışında önemli bir rol oynamıştır.

Ancak gerek küresel ölçekte gerekse de Türkiye'de yaşanan akademik bilgi üretimindeki artış sadece artan araştırmacı ve üniversite sayılarıyla ya da araştırmaya verilen önemle açıklanamaz. Özellikle araştırma problemlerinin giderek daha karmaşık ve teknik açıdan zorlayıcı hale gelmesi akademik disiplinlerdeki özelleşmeyi arttırmakta, bu da disiplinlerin altında pek çok alt alanın (ya da uzmanlığın) gelişmesine yol açmaktadır (Laband ve Tollison, 2000). Bu branşlaşma ister istemez kimi zaman kendi dar ve özelleşmiş alanlarına sıkışabilen araştırmacıları alanları dışında iş birlikleri aramaya itmekte (Bordons vd. 2015; Cronin vd., 2003), artan işbirlikleri de yayın sayısına yansımaktadır. Yine benzer bir şekilde özellikle disiplinlerarası çalışmaların önem ve görünürlüğünün her düzlemde artması, akademisyenlerin araştırma çıktılarını hem nicel hem nitel açıdan geliştirmelerini sağlamakta, bu da yayın sayılarına yansımaktadır (Frickel ve İlhan, 2016; İlhan ve Oğuz, 2020).

Bilimsel literatürün çok hızlı bir şekilde geliştiği bir ortamda, klasik yöntemlerle disiplinlerin tüm akademik yazınlarının incelenmesi mümkün değildir. Bu bağlamda, nicel bibliyometrik analiz ve görselleştirme yöntemleri akademik yazını sayısal olarak inceleyerek, disiplinlerin epistemolojik ve entelektüel gelişmelerine ışık tutma konusunda son derece önemli bir kapı açmaktadır (van Eck ve Waltman, 2014). Bu yöntemler bir alanda üretilen bilimsel literatürü veri olarak kullanarak sayısalılaştırmakta, makaleler, kişiler, kurumlar arasındaki ilişkilerin ve daha da önemlisi alanın geçirdiği dönüşümlerin boylamsal olarak anlaşılmasına ışık tutmaktadır (Börner vd., 2003; Börner, 2010). Bu dönüşümlerin anlaşılması sadece disiplinlerin geçmişi ve bugünü için değil geleceği için de önemlidir; çünkü bir disiplinin oluşturduğu bilimsel miras gelecekte disiplinin topluma ve akademiye sunabileceği katkılar için de bir olasılıklar evreni çizer (Doğan ve Taşkın, 2019).

İlk bibliyometrik çalışma, bugün kullandığımız bilgisayarın kavramsal tasarımını yapan Charles Babbage'ın 1830'da yayınladığı İngiltere'de Bilimlerin Düşüşüne ve Bunların Bazı Sebeplerine Dair Düşünceler başlıklı eseridir (Snyder, 2011; Reingold ve Babbage, 1968). Bibliyometrik yöntemlerin sistematik olarak kullanılması 1890'lara

1 Birleşmiş Milletler tarafından yayımlanan bir rapora göre 2000-2020 yılları arasında yükseköğretim brüt okullaşma oranı yüzde 20'den yüzde 40'a ve yükseköğretimdeki öğrenci sayısı 100 milyondan 235 milyona çıkmıştır. 55 ülkeden toplanan veriye göre 2006-2018 yılları arasında yükseköğretim sayısı yüzde 52 artarak 88 bini aşmıştır (UNESCO, 2022).

2 OECD ülkelerinde istihdam edilen bin kişi başına düşen araştırmacı sayısı 2000 yılında 6,1 iken 2019'da 9,1 olmuştur. (Bkz: <https://data.oecd.org/rd/researchers.htm>)

3 <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>

4 <http://ulrichsweb.serialssolutions.com/>

5 https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/26720/milyon_kisi_basina_dusen_bilimsel_yayin_sayisi_haber_bulteni_2020.pdf

6 Yükseköğretim Bilgi Yönetim Sistemi, <https://istatistik.yok.gov.tr>

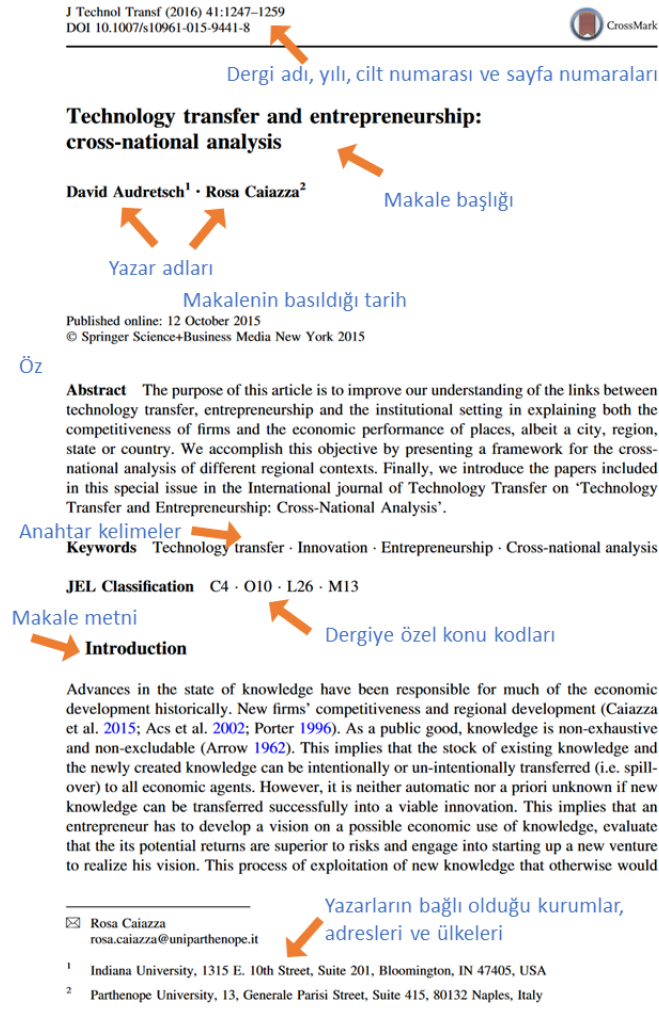
uzanmakla birlikte 1950’li yıllarda Derek John de Solla Price’ın bilimsel yöntemlerin bilimin kendisini incelemek ve düzenlilikleri yakalamak için kullanılmasına yönelik çağrısı ve bu kapsamdaki çalışmaları ile Eugene Garfield tarafından Science Citation Index’in (SCI) oluşturulması alanın temel yapıtaşları olarak kabul edilmektedir (De Bellis, 2014; Godin, 2006; Osareh, 1996; Sugimoto ve Larivière, 2018). Akademik bilgi üretimindeki hızlı artış ve niceliksel yöntemlerin kullanılmasına imkân sağlayan teknolojilerdeki gelişmeler bibliyometrik yöntemlerin kullanımını da artırmıştır.

Bu ihtiyaçlardan hareket ettiğimiz bu çalışmanın amacı, bibliyometri yöntemine dair giriş bilgilerini paylaşmak ve uygulama örnekleri ortaya koymaktır. Bu bağlamda ilk önce akademik yayınlardan bibliyometrik çalışmalarda hangi verilerin toplandığı anlatılacaktır. Ardından verilerin nasıl toplandığı ve kürate edildiğinden bahsedilecektir. Son olarak da farklı analiz ve görselleştirme yöntemlerinden örnekler (yayın sayısı, atıf sayısı, h-dizini, sosyal ağ analizi kullanılarak geliştirilen bibliyografik eşleme ve ortak atıf ağları analizleri, ortak sözcük birlikteliği ağları, ortak yazarlık ağları, tematik harita ve üç-kavram grafiği ile bilgiler) sunulacaktır. Bu çalışmada örnek olması için “akademik girişimcilik” kavramı bibliyometrik yöntemlerle incelenecektir.

2. VERİ

Her akademik çalışma gibi bibliyometrik çalışmalarda da verinin nereden nasıl toplandığı, hangi detayları içerdiği, formatı ve nasıl bir küresyondan geçtiği önemlidir. Bu kısma bibliyometrik çalışmalarda kullanılan veri tabanları ile başlayacağız. Ancak öncelikle bir bilimsel yayında hangi tür verilerin olduğuna kısaca değinmek faydalı olacaktır. Şekil 1’de girişimcilik alanında yayımlanan bir makalenin ilk sayfası ve bu sayfada yer alan tanımlayıcı bilgiler görülmektedir. Başta bilimsel dergilerde yayımlanan makaleler olmak üzere bir bilimsel yayının ilk sayfasında yayına ilişkin tanımlayıcı bilgilerin (yazarlar, başlık, özet, anahtar sözcükler ve yayımlama tarihi gibi) yanı sıra derginin ismi, makalenin yayımlandığı cilt ve sayı, yazar adresleri ve bağlı oldukları kurumlar ile yayıncıya dair bilgiler de yer almaktadır. Ayrıca, yayının yaratılmasına katkı veren yazarlar dışındaki kişilere teşekkür de yayınların ilk sayfasında yer verilen bilgiler arasındadır. Fon sağlayıcılar ve yayında faydalanılan ve atıf yapılan kaynaklara dair bilgiler ise genelde yayının son kısmında yer almaktadır. Bibliyometrik veri tabanlarında belirtilen bu bilgilerin yanı sıra dokümanın türü (dergi makalesi, konferans bildirisi, kitap içerisinde bölüm, kitap vd.), kullanılan dil, verinin indirildiği tarihe kadar dokümana verilen atıf sayıları, varsa dokümana erken erişim tarihi, dokümanın açık erişim durumu gibi bilgiler ile her veri tabanı tarafından üretilen özgün erişim bilgisi de paylaşılmaktadır.⁷ Yayına ait tüm bu verilere üstveri (*metadata*) veya yayının bibliyografik bilgileri denir. Bibliyometrik analizin büyük bir kısmı üstveri kullanılarak gerçekleştirilir.

⁷ Web of Science tarafından sağlanan verilerin tam listesine şu bağlantıdan erişmek mümkündür: https://images.webofknowledge.com/images/help/WOS/hs_wos_fieldtags.html



Şekil 1: Bir dergi makalesinin künyesi

Bibliyometrik çalışmalarda sıklıkla kullanılan üç veri tabanı vardır.

1. Web of Science (WoS): 1964 Eugene Garfield tarafından geliştirilen WoS bir atıf dizini olarak tasarlanmıştır. Science Citation Index (SCI) adlı temel bilimler ve mühendislik alanlarını kapsayan veri tabanına 1973'te sosyal bilimler odaklı Social Science Citation Index (SSCI) ve 1978'de ise sanat ve beşerî bilimleri kapsayan Arts & Humanities Citation Index (AHCI) isimli dizinler eklenmiştir. SCI da Science Citation Index Expanded ile birleşip SCIE adını almıştır. Tüm bu dizinler 1997'den beri WoS olarak anılmaktadır (Singh vd., 2021). Sonraki yıllarda yeni çıkan bölgesel dergiler için Emerging Sources Citation Index (ESCI), konferans bildirileri için Conference Proceedings Citation Index (CPC) ve kitaplar için Book Citation Index (BKCI) de WoS'un sunduğu dizinler arasında yerini almıştır. Bibliyometrik çalışmalarda ağırlıklı olarak SCI, SSCI ve AHCI kullanılmaktadır. WoS, yaklaşık 21.000 dergiyi içeren kapsamlı ve seçici bir akademik veri tabanı olarak kabul edilmektedir. Türkiye'de Yükseköğretim Kurumu tarafından atama ve yükseltmelerde, ayrıca üniversitelerde teşvik ve performans ölçmede kullanılmaktadır.

2. Scopus: Hollandalı akademik yayınevi Elsevier tarafından 2004'te yaratılan Scopus, WoS'tan farklı olarak tüm dergileri ve alanları içeren tek bir dizinden oluşmaktadır (Stahlschmidt ve Stephen, 2020). 23.400 dergiyi içeren Scopus'un daha az seçici olduğu iddia edilmektedir (Singh vd., 2019). Scopus, 120.000 farklı konferans bildirisi ve 200.000'den fazla kitabı da dizinlemektedir. WoS gibi, Scopus da sadece yayınların üst verisini değil, anlık atıf verilerini de erişime açmaktadır.

3. Dimensions: Hem WoS hem de Scopus ücretli üyelik gerektiren veri tabanlarıdır. Dimensions ise ticarî kaygılarla kurulmamış bir sistem olarak tasarlandı ve bazı servislerine ücretsiz erişim mümkündür. Ancak 2021 yılı itibarıyla ücretli hâle gelmiştir. Geniş katılımlı bir platform olarak 100'den fazla partnere sahip Dimensions, tabandan yukarıya gelişen bir oluşumdur. En önemli özelliği bilimsel çıktıları sadece yayınlara sınırlamamasıdır; hibeler, klinik deneyler, patentler, politika dokümanları da veri tabanı içinde birbirleriyle ilişkili bir biçimde kullanıma sunulmaktadır (Guerrero-Bote vd., 2021; Singh vd., 2019). Bu anlamda diğer iki veri tabanından oldukça farklıdır. Bilim ve teknoloji politikası geliştirenler için bu özellikleri oldukça kıymetli olmakla birlikte, henüz bibliyometrik çalışmalarda diğer iki veri tabanı kadar sık kullanılmamaktadır.

Yukarıda belirtilen üç veri tabanının yanı sıra Google Scholar, OpenAlex ve CrossRef gibi tüm disiplinlerdeki yayınlara ait bibliyografik bilgi içeren veri tabanları ile belirli alanlara özel (sağlık bilimleri için PubMed, bilgisayar bilimleri için CiteSeer, ekonomi alanında EconLit ve toplum bilimlerinde JSTOR Data for Research gibi) veri tabanları da bulunmaktadır.

Bibliyometrik bir çalışmada hangi veri tabanından faydalanılacağına iki kriter olduğu söylenebilir. Birincisi araştırma sorusudur. Çalışılan konu ile ilgili dergiler hangi veri tabanında dizinleniyorsa, araştırmacının verileri o veri tabanından çekmesi yerinde olacaktır. Çalışılacak konunun hangi veri tabanında daha iyi temsil edildiği çalışmanın güvenilirliği açısından önemlidir. Hangi konunun hangi veri tabanında daha iyi temsil edildiğini gösteren çalışmalar mevcuttur (Martin-Martin vd., 2021, s. 885). Google Scholar her ne kadar özellikle de sosyal bilimler ile ilgili araştırmalarda diğer veri tabanlarına göre ön plâna çıkıyorsa da buna dayanarak bibliyometrik araştırma yürütmek külfetlidir. Öncelikle, Google Scholar kürasyon gören bir veri tabanı değil, bir arama motorudur. Dolayısıyla çekilen verinin kalitesi oldukça düşük, gürültüsü yüksektir. Örneğin, bir çalışmanın üç ayrı versiyonu da araştırmacının karşısına gelebilir. Ayrıca, ders notları, sunumlar, gazete yazıları gibi bilimsel yazının temeli olan hakem değerlendirmesinden geçmemiş yayınlar da arama sonucunda veri setine dahil edilebilmektedir. Bu da verinin kalitesini düşürmektedir. O yüzden her ne kadar Google Scholar kullanan çalışmalarda alanyazında rastlansa da henüz ana akım olarak kullanılmamaktadır.

Veritabanı seçme noktasında belirleyici olan ikinci kriter ise araştırmacının hangi veri tabanına erişimi olduğudur. Ücretli üyelik gerektiren WoS ve Scopus gibi veri tabanlarına bireysel imkânlarla erişmek çoğu araştırmacı için mümkün değildir. Dolayısıyla araştırmacılar çalıştıkları kurumun erişimi olan veri tabanlarını kullanırlar. Türkiye'deki üniversitelerin genelde bahsi geçen iki veri tabanına da erişimi bulunmaktadır. Kurumsal aboneliğin mümkün olduğu Dimensions verilerini bibliyometrik yöntemler kullanan araştırmacılara belli koşullarla ücretsiz olarak da kullanılabilmektedir.

Araştırma sorusu ve veri kaynağı belirlendikten sonra veri tabanında ilgili terimler kullanılarak arama yapılır ve veri indirilir. Arama işlemi veri tabanı tarafından sağlanan alan bazlı sorgulama ekranı aracılığıyla yürütülebileceği gibi amaca uygun bir sorgu metniyle (*query*) de yapılabilir. Sorgu metni veri tabanının gelişmiş arama seçeneği kullanılarak oluşturulabilir veya veri tabanının kullandığı alan etiketleri (*field tag*) dikkate alınarak doğrudan araştırmacı tarafından yazılabilir. Sorgulama sonucunda elde edilen sonuçlar gerekiyorsa tekrar filtrelenerek (yayın yılı, ülke, yazar, yayın türü, araştırma alanı vb. değerlere göre) indirilecek veri belirlenir.

Bu çalışma kapsamında "akademik girişimcilik" konusunda 2000-2021 yılları arasında yapılan yayınlara dair veri WoS'tan alınarak analiz edilmiştir. Üniversitelerin yerleşkelerinde ve çevre bölgelerde gerçekleştirdikleri, üniversite bünyesinde üretilen bilginin ticarileştirilmesine yönelik tüm faaliyetler akademik girişimcilik kavramı kapsamında ele alınmaktadır (Siegel ve Wright, 2015). Amerika Birleşik Devletleri'nde 1980 yılında yürürlüğe giren ve akademik kurumların kamu kaynaklarıyla desteklenen araştırmalar sonucunda ortaya çıkan buluşlar üzerinde hak sahibi olmasına izin veren Bayh-Dole Yasasıyla birlikte daha fazla gündeme gelen akademik girişimciliğin üniversite-sanayi işbirliği, akademisyenlere ait start-up firmaları, üniversite tabanlı kuluçkalar gibi farklı çeşitleri bulunmaktadır (Lacetera, 2009; Merhacı, 2015; Siegel ve Wright, 2015).

İlk olarak belirtilen konuda çıkan yayınları belirlemek için WoS arama sayfasında konu (*topic*) kısmına ilgili terimler yazılarak arama yapılır. Konu (*topic*) alanı seçilerek yapılan aramalarda yayın başlığı, özeti ve anahtar kelimelerinde belirttiğimiz terimler aranmaktadır. Şekil 2'de görüldüğü üzere arama terimlerinin tırnak içerisinde yazılması sadece bu kelimelerin, belirlenen sırayla yer aldıkları yayınları görmek istediğimizi belirtmektedir. "*" "

ve "&" gibi özel simgeler kullanarak aranan kelimelerin farklı yazım şekillerinin veya yakın kelimelerin de arama kapsamına alınması talep edilebilir. Örneğin, "entrepreneur*" şeklindeki bir yazım hem "entrepreneurship" hem de "entrepreneur" kelimelerini içeren yayınları getirecektir. Arama konusunda daha fazla bilgiye ve ipuçlarına WoS'un yardım sayfalarından⁸ erişmek mümkündür.

Şekil 2: Web of Science arama ekranı

Şekil 3'te görüleceği üzere konu kısmına "academ* entrepreneur*" terimlerini yazarak yapılan aramada toplam 1.156 yayın tespit edilmiştir. Araştırmada 2000-2021 yılları arasında yapılan yayınlarla ilgilenildiği varsayılarak yayınlanma yılı kısmından bu zaman periyodu dışında kalan yıllar filtrelendiğinde 1.118 yayın kalmaktadır. Aynı sonuca gelişmiş arama seçenekleri kısmına $TS="academ* entrepreneur*" AND PY=2000-2021$ yazarak varmak da mümkündür.

Şekil 3: Web of Science arama sonuçları ekranı

Analizi yapılacak yayınlara ait bibliyometrik veriler ilgili kaynaktan temel olarak iki şekilde indirilebilir: Veri kaynağının web sayfasından manuel olarak veya uygulama programlama arayüzü (API) kullanarak. Manuel

⁸ <http://webofscience.help.clarivate.com/en-us/Content/home.htm>

olarak veri indirme işleminde veri kaynakları genelde belirli kısıtlamalar uygulamaktadır. Örneğin, WoS yayınlara ilişkin tüm verileri (referanslar dahil) indirmek istendiğinde tek seferde en fazla 500 kayıt indirilmesine izin vermektedir. Daha çok sonuç içeren veri setlerinin 500'lük veri içeren paketler hâlinde indirilmesi ve sonradan birleştirilmesi gerekmektedir. API kullanarak bu kısıtlamaları biraz esnetmek mümkündür. Araştırmacılar kendi geliştirdikleri API'leri veya R ve Python gibi programlama dilleri için geliştirilmiş paket ve modülleri kullanarak veri indirebilmektedir. API aracılığıyla veri indirmek için veri tabanlarının veri paylaşma konusundaki politika ve uygulamalarının dikkate alınması gerekir.⁹

Bu çalışma kapsamında tespit edilen yayın sayısı 1.118 olduğu için üç parça olarak indirmek gerekmiştir. Veriler indirilirken analizde kullanılacak uygulamanın gerektirdiği dosya türü seçilmelidir. Örneğin, R tabanlı bibliometrix paketinin web uygulaması için "plain text file" olarak veri indirmek gerekirken, verileri VosViewer'da incelemek ve görselleştirmek için "tab delimited file" formatında indirmek gerekecektir.

Verileri her zaman direkt olarak kullanmak mümkün değildir, çünkü veri tabanına yüklenirken hatalar yapılmakta ve bunlar indirilen veri setleri üzerinde yapılan analizlerde bulguların hatalı olmasına yol açmaktadır. Burada üç kürazyon örneği sunulmaktadır:

1. Yazar adlarının standart hâle getirilmesi. Örneğin "Barış Hakan Öçal" isimli bir araştırmacı olduğunu varsayalım. Bu araştırmacı sistemde "Barış Öçal", "Barış H. Öçal", "Barış Hakan Öçal", "Baris Ocal", "Baris H. Ocal", "Baris Hakan Ocal" gibi biçimlerde gözükebilir. Araştırmacı, bu isimlerin hepsinin aynı kişi olduğundan eminse (çünkü "Barış Hakan Öçal" isimli bir başka araştırmacı daha olabilir) bu isimleri veri setinde birbirleriyle eşleştirmek durumundadır. Bu gibi sıkıntıların önüne geçmek için ORCID, Scopus author ID veya ResearcherID gibi her bir yazara verilen sayısal bir dijital kimlik kullanılabilir (Carley vd., 2017). Özellikle son yıllarda dergilere makale gönderilirken yazarların bu numaralarının da üstveri olarak sunulması istenmektedir. Ancak, herkes bu konuda aynı hassasiyeti göstermemektedir. Yürütülen çalışma eski yıllara uzandıkça dijital kimlik kullanılmadığı da görülmektedir. Literatürde bu sıkıntıların aşılmasına yönelik çalışmalar mevcuttur (Marusic, 2016).

2. Bir diğer konu kurum adlarının standart hâle getirilmesidir. Bu, bazen üniversite, bazen bölüm ve enstitü adı ile yazarların çalıştıkları kurum üstverisini sunmasının getirdiği bir sorundur. Bazen de kurum adlarının yıllar içinde değiştiği görülmektedir (Taşkın ve Al, 2013). Örneğin, ülkemizde son yıllarda bazı üniversitelerin tıp fakülteleri ayrı bir üniversiteye dönüştürülmüş ve kurum adları değiştirilmiştir (Gazi Üniversitesi'nin bazı fakültelerinin Ankara Hacı Bayram Veli adlı yeni kurulan üniversiteye aktarılması gibi). Aynı akademik kadro, araştırmalarına devam ettiği hâlde, kurum adı (affiliation veya organization) açısından bakılırsa süreklilik bozulmuştur. Bazen de kurum adının Türkçe veya İngilizce sunulduğu görülmektedir. Veri setinde bu kurumlar ayrı tanımlanabilmektedir. (Örneğin Orta Doğu Teknik Üniversitesi ve Middle East Technical University gibi). Bu bağlamda bu isimlerin de standart hâle getirilmesi ve birbirleriyle eşleştirilmesi gerekmektedir.

3. Son olarak kavram haritalarında kullanılan anahtar kelimelerin standart hâle getirilmesine değinmek gerekmektedir. Burada bazen tekil ve çoğul sorunu görünmektedir (örneğin "system" ve "systems"), bazen boşluk veya tire kullanımının yarattığı sıkıntılar olabilmektedir (örneğin "wellbeing" ve "well-being" ve "well being") ve bazen de kısaltma kullanımı aynı kavramın farklı algılanmasına yol açabilmektedir (örneğin "United Nations" ve "UN").

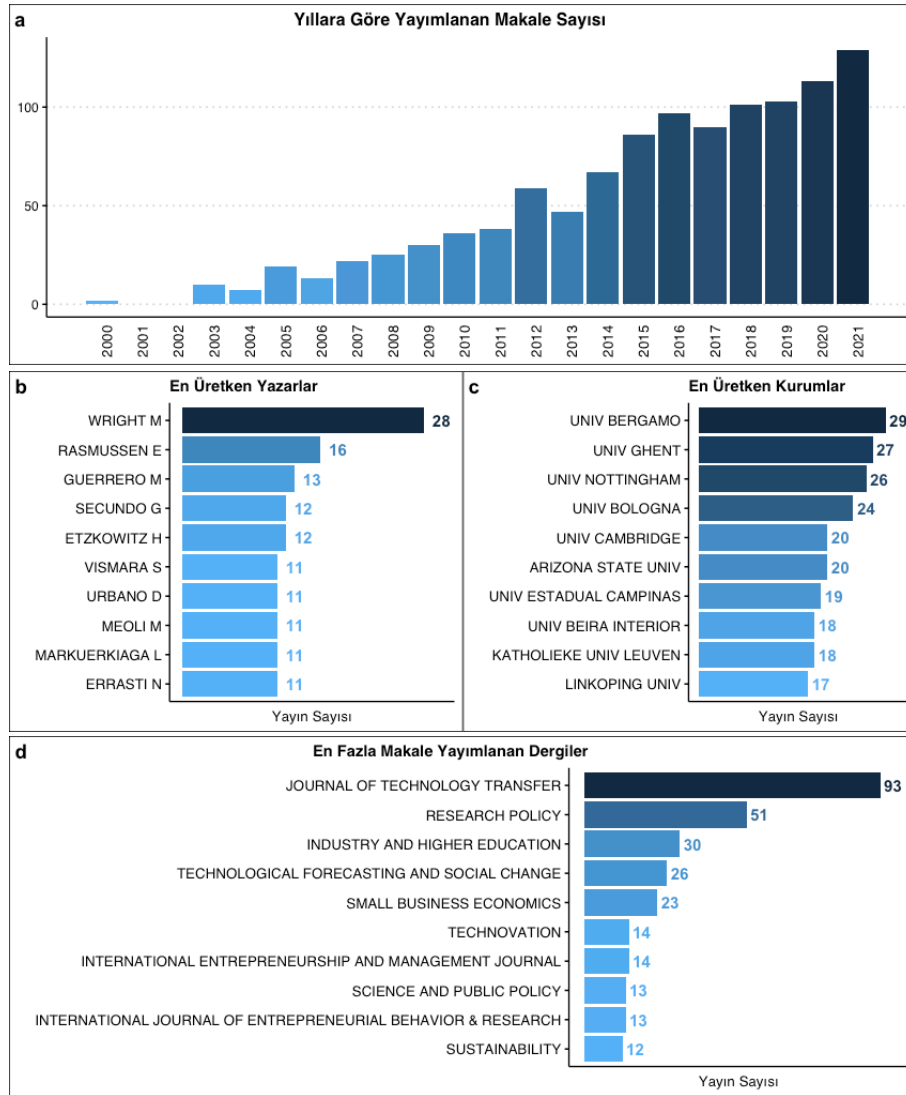
Veri kürazyonu manuel olarak veya makine öğrenmesi ve benzeri yöntemler kullanılarak yapılabilir. Manuel yöntemde analiz yapıldıktan sonra, örneğin sonuçlar alfabetik olarak çıkartılabilir ve tutarsızlıklar tespit edilerek düzeltilebilir. Veri boyutu küçükse manuel yöntem kullanmak mümkündür. Ancak veri sayısı arttıkça veri kürazyonu araştırmacıların manuel olarak altından kalkamayacakları bir iş haline gelmektedir. Bu durumda yazar, adres ve kurum gibi verilerdeki belirsizlikleri gidermek için makine öğrenmesi gibi yöntemler kullanılabilir. Makine öğrenmesi için Python ve R programlama dilleri ve bu programlama dilleri için geliştirilmiş çeşitli paketler yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu tür uygulamalarda doğruluğu bilinen veri ile eğitilen algoritmalarla belirsizlik içeren veri belirli güven düzeylerinde kürate edilebilir (Rehs, 2021). Ayrıca, veri eğitimi yerine terimler arasındaki yakınlığı hesaplayan çeşitli algoritmalarla da verideki belirsizlikler giderilebilmektedir (Tekles ve Bornmann, 2020).

⁹ WoS'un da bünyesinde olduğu Clarivate grubunun sunduğu API hizmetleri hakkında bilgi için: <https://developer.clarivate.com/apis>

3. TEMEL KAVRAMLAR ve UYGULAMALAR

Analiz konusunu basit ve gelişmiş olarak ikiye ayırmak mümkündür. Basit analiz kabaca saymaktır. Örneğin bir yazarın, konunun, kurumun veya derginin toplam yayın ve atıf sayılarına bakmak basit bibliyometrik analiz olarak kabul edilebilir. Bu yöntemler performans ölçümünde ve trendleri takip etmede sıklıkla kullanılırlar. Akademik kurumlarda iş başvurularında, atama, yükseltme ve teşviklerde ve proje değerlendirmelerinde yöntemsel basitliği sebebiyle tercih edilirler.

“Akademik girişimcilik” konusunda yapılan yayınların yıllık dağılımı, en üretken yazar ve kurumlar ile en çok yayın yapılan kaynaklar (dergiler) Şekil 4’te görülmektedir. Aydınöğlu’nun (2021) bulgularına paralel şekilde 2000’li yılların başlarında konu hakkında çok az yayın olduğu, bazı yıllar düşmeler gerçekleşmekle birlikte yayın sayısının genel olarak düzenli bir şekilde arttığı görülmektedir (Şekil 4a). bibliometrix’in yayınlara ait verilerden derlediği bilgilere göre 1.118 yayına katkı veren toplam yazar sayısı 2.093’tür. Yayın başına yazar sayısı 1,87 ve yazar başına yayın sayısı 0,534 iken tek yazarlı yayın sayısı 249’tur. Bu göstergeler bize alandaki bilimsel üretimde kişiler arası işbirliklerine ilişkin temel bazı fikirler vermektedir. Ayrıca, ilgili veri seti içindeki en üretken yazarlar (Şekil 4b), en çok yayın yapan kuruluşlar (Şekil 4c) ve en çok yayına yer veren dergileri (Şekil 4d) de tespit etmek mümkündür.



Şekil 4: Akademik girişimcilik yazınına ilişkin bazı temel analizler

Tablo 1’de 2000-2021 yılları arasında ABD’nin akademik girişimcilik yazınına en çok katkı veren ülke olduğu, İngiltere ve İtalya’nın bu ülkeyi takip ettiği görülmektedir. Tablodaki SCP (*single country paper*) sadece ilgili ülke

içindeki yazarların ürettikleri yayın sayısını, MCP (*multiple country paper*) ise ilgili ülkeden yazarların yanı sıra diğer ülkelerden ortak-yazar içeren yayınların sayısını göstermektedir. Daha ileri analizler yapmak gerekmele birlikte, tablodan akademik girişimcilik konusunda yayın yapan İngiltere, Almanya ve İsveç'te yerleşik araştırmacıların İtalya, İspanya ve Polonya adresli araştırmacılara göre uluslararası işbirliğine daha eğilimli olduğu görüşü edinmek mümkündür. Benzer analizler kurum ve yazar bazında da yapılabilir.

Tablo 1: Akademik girişimcilik yazınına en çok katkı veren ülkeler

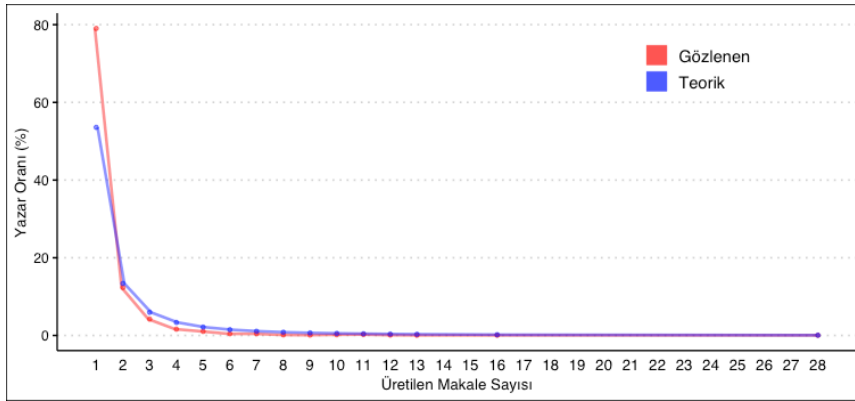
Ülke	Yayın Sayısı	Pay (%)	SCP	MCP	MCP Oranı
ABD	174	15,56	121	53	0,30
B.Krallık	107	9,57	54	53	0,50
İtalya	101	9,03	73	28	0,28
İspanya	64	5,72	52	12	0,19
Almanya	63	5,64	32	31	0,49
Çin	53	4,74	41	12	0,23
Polonya	42	3,76	37	5	0,12
İsveç	41	3,67	21	20	0,49
Malezya	32	2,86	26	6	0,19
Portekiz	27	2,42	24	3	0,11

Tablo 2: En çok atıf alan ülkeler

Ülke	Toplam Atıf Sayısı	Makale Başına Atıf Sayısı
ABD	6.472	37,2
B.Krallık	4.713	44,0
İtalya	2.162	21,4
Almanya	2.003	31,8
İsveç	1.216	29,7
İspanya	1.174	18,3
Norveç	1.057	48,0
Belçika	774	64,5
İrlanda	718	59,8
Hollanda	608	24,3

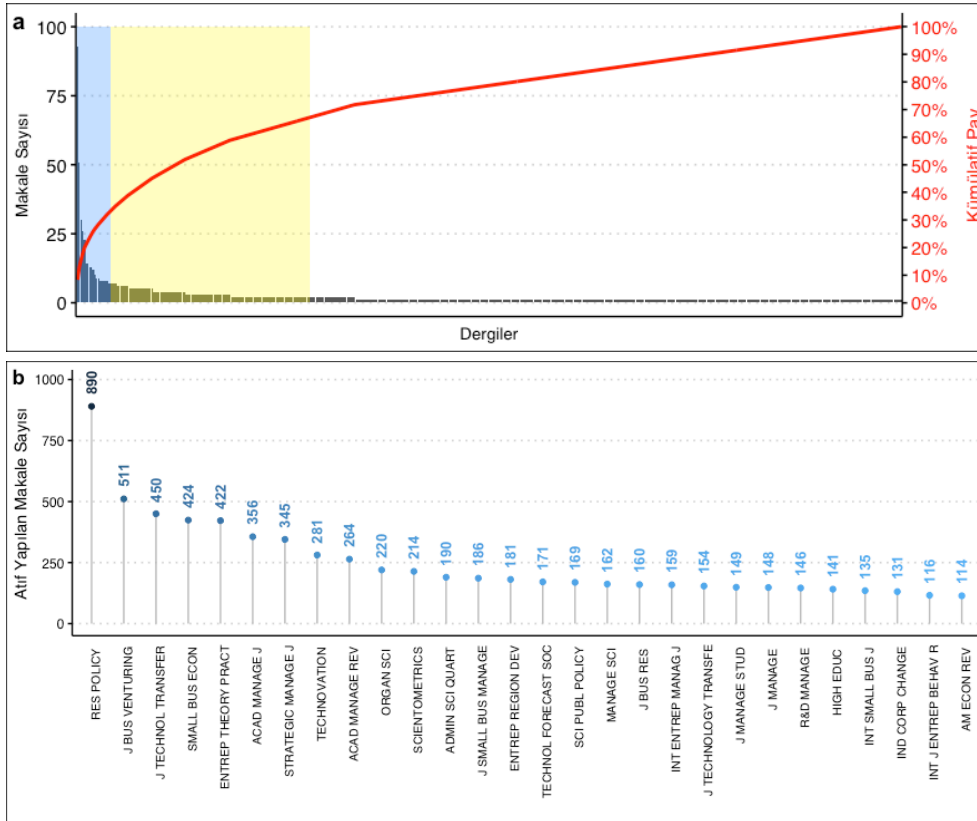
Atıf sayısının bir yayının bilimsel etkisi ile doğru orantılı olduğu düşünülebilir, hattâ ülkemizde de akademik teşvik ve yükseltmelerde alınan atıflar üzerinden puan verilmektedir. Ancak atıflar olumsuz da olabilmektedir. Ayrıca atıf motivasyonları her zaman bilimsel saiklerle olmayabilir, bu bağlamda atıflardan çıkarılacak sonuçlara dikkat etmek gerekmektedir (Bornman ve Daniel, 2008; Henneken ve Kurtz, 2019; Bruno ve Rost, 2019). Tablo 2 yayın sayıları yerine yayınların aldığı atıf sayılarını göstermektedir. Toplam atıf sayısı yapılan yayın sayısı artmaktadır. Dolayısıyla ABD, İngiltere ve İtalya'nın önceki tabloda olduğu gibi ilk sıralarda olması şaşırtıcı değildir. Ancak, en çok yayın üreten on ülke arasında yer almayan Norveç, Belçika, İrlanda ve Hollanda adresli araştırmacıların katkı verdikleri yayınlar daha fazla atıf çektikleri için bu ülkelerin sıralamada diğer ülkelerin önüne geçtiği görülmektedir.

Burada bibliyometri yazınında önemli olan iki yasadaki bahsetmek gerekiyor: Lotka ve Bradford yasaları. Alfred J. Lotka'nın kimya ve fizik alanındaki araştırmacıların yayınlarını inceleyen çalışmasına atfen Lotka Yasası olarak adlandırılan yasaya göre az sayıdaki yazar çok sayıda yayına katkı verirken yazarların çoğu az sayıda yayının üretimine katılmaktadır (Lotka, 1926; Sugimoto ve Larivière, 2018). Lotka Yasası'na göre bir alanda iki yayına katkı veren yazar sayısı bir çalışmaya katkı veren yazar sayısının $1/4'$ ü, üç yayına katkı veren yazar sayısı bir çalışmaya katkı veren yazar sayısının $1/9'$ u ve n sayıda yayına katkı veren yazar sayısı ise bir çalışmaya katkı veren yazar sayısının $1/n^2$ 'si kadardır (Lotka, 1926). Akademik girişimcilik veri setinde tespit ettiğimiz 2.093 yazarın $1.654'$ ü (toplamın yüzde 79'u) 2000-2021 yılları arasında sadece bir yayına katkı vermiştir. Dolayısıyla iki yayına katkı veren yazar sayısının yaklaşık 413 ($1.654/4$) ve üç yayına katkı veren yazar sayısının yaklaşık 184 olması beklenir. Gözlenen değerler ise bu değerlerin biraz altında kalmaktadır, iki yayına katkı veren yazar sayısı 258 ve üç yayına katkı veren yazar sayısı 88'dir. Akademik girişimcilik alanındaki yayınlarda teorik olarak 2 olması gereken beta katsayısının 2,49 olduğu görülmektedir. Yani iki yayın yapanların sayısı bir yayın yapanların sayısının $1/4'$ ü değil $1/(2,49^2)$ 'si kadardır. Bununla birlikte, bibliyometrix'in gerçekleştirdiği iki örneklem Kolmogorov-Smirnoff testinin p-değeri 0,181'dir. Yani gözlemlenen değerlerin teorik Lotka dağılımından istatistiki olarak farklı olmadığı söylenebilir. Gözlenen ve teorik değerlerin gösterildiği Şekil 5'te de akademik girişimcilik alanındaki yayınların genel olarak Lotka Yasası'na uyduğu görülmektedir.



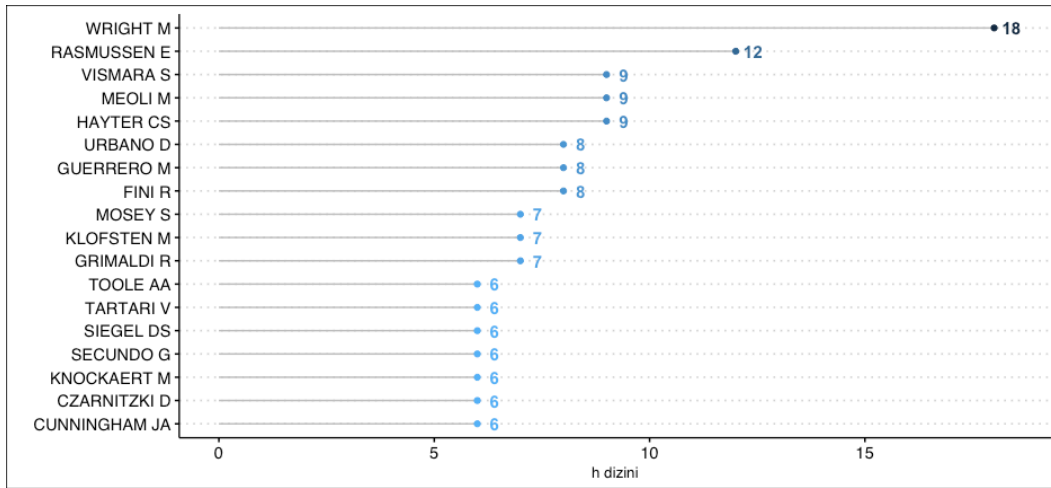
Şekil 5: Akademik girişimcilik yazınında Lotka Yasası

Bradford Yasası'na göre belirli bir alandaki makalelerin önemli bir kısmı (üçte biri) çekirdek bir dergi grubu tarafından yayımlanır (Tonta ve Al, 2008). Samuel C. Bradford tarafından 1934 yılında öne sürülen bu yasa atıflar için de geçerlidir. Bir alandaki atıfların çoğunluğu az sayıda kaynaktan yapılan yayınlara yapılmaktadır (Sugimoto ve Larivière, 2018). Şekil 6a'da veri setimizdeki dergilerde yayımlanan akademik girişimcilik konulu makale sayısı yüksekten düşüğe doğru sıralanmıştır. Kırmızı çizgi ise dergilerin yazındaki payını kümülatif olarak göstermektedir. Veri setindeki 1.118 makale toplamda 477 kaynaktan yayımlanmıştır. Makalelerin üçte biri 20 dergide yer almaktadır (Şekil 6a'da açık maviyle gösterilen bölge). Bu dergiler yazının çekirdek dergi grubunu oluşturmaktadır. Makalelerin ikinci üçte birlik kısmı 115 dergide (açık sarı bölge) ve son üçte birlik kısmı ise 342 kaynaktan yayımlanmıştır. Benzer şekilde veri setindeki makalelerin atıf yaptığı çalışmaların önemli bir kısmı da az sayıda kaynaktan. Veri setindeki makalelerde toplam 14 binden fazla yayında yayımlanan 35 binden fazla çalışmaya yaklaşık 71 bin atıf yapılmıştır. Atıf yapılan çalışmaların yüzde 20'si 28 kaynaktan. Şekil 6b'de listelenen bu 28 dergide yayımlanan yaklaşık 7 bin çalışmaya 29 binin üzerinde atıf yapılmıştır.



Şekil 6: Akademik girişimcilik yazınında Bradford Yasası

Gelişmiş analizler ise bu basit analizlerin çeşitli hesaplarla daha farklı ve derin ilişkileri ortaya çıkarmış hâlidir. Örneğin, veri setimizdeki yayınlar dikkate alınarak yapılan hesaplamada h-dizini en yüksek olan yazarın Wright olduğu görülmektedir (Şekil 7). h-dizininin 18 olması Wright'ın her biri en az 18 atıf alan en az 18 yayınının olduğu anlamına gelmektedir. Araştırmacıların performansının ölçülmesinde ve karşılaştırılmasında sıklıkla kullanılmakla birlikte h-dizininin tutarsız bir ölçüt olduğuna dair çok sayıda eleştiri olduğunu da eklemek gerekir (Leydesdorff vd., 2019; Sugimoto ve Larivière, 2018; Waltman ve van Eck, 2012). Wright isimli araştırmacının kuvvetle muhtemeldir ki 18'den fazla yayını vardır, ama bu yayınlardan 18 tanesinin her biri en az 18 atıf almıştır. Wright'ın toplam atıf sayısı 1.000 de olabilir, örneğin bir makalesi önemli bir teorik kavramı ilk kez ortaya koyduğu için sıklıkla atıf almakta olup 750 atıfa ulaşmıştır. Bu anlamda, h-dizininin toplam üretkenliği veya toplam etkiyi ölçmediğini söylemekte fayda vardır. Üretkenlik ve etkinin kesişimi için üretilmiş keyfi (*arbitrary*) bir ölçüt olduğunu söylemek en doğrusu olacaktır. Son olarak da farklı veri tabanlarından elde edilen h-dizini skorlarının farklı olabileceği akıldan çıkartılmamalıdır. Bu farklılığın sebebi veri tabanlarının farklı yayınları dizinliyor oluşudur. Kendi veri tabanında bulunmayan bir yayın veya atıf h-dizini skorunun hesaplanmasında bir fark yaratacağından h-dizini skorları farklı olabilecektir. Bu durum sıklıkla karşımıza şöyle çıkmaktadır: İlgili araştırmacı h-dizini skoruna Google Scholar'dan bakmıştır, ama Google Scholar veri tabanının bibliyometrik araştırmalar için uygun olmayabileceğini tartıştığımız önceki bölümde bahsettiğimiz üzere, kürasyon görmemiş bu veri setinde Google Scholar puanları yüksek çıkmaktadır, çünkü araştırmacının yayınlarına atıf veren örneğin websitesinde paylaşılmış ders notları veya gazete haberleri de sayılmaktadır. Ancak WoS veya Scopus gibi sadece akademik yayınların sisteme dahil edildiği veri tabanlarında skorlar daha düşük çıkmakta, bu da akademisyenler ve idareciler arasında çeşitli yanlış anlamalara yol açabilmektedir. Daha da büyük bir sorun, h-dizininin yıla bağımlılığı sebebiyle genç araştırmacılar aleyhine sonuç vermesidir. Alana daha önce girmiş araştırmacıların skorları daha yüksek çıkmaktadır. Bu da performans ölçümlerinde adaletsizliklere yol açmaktadır.



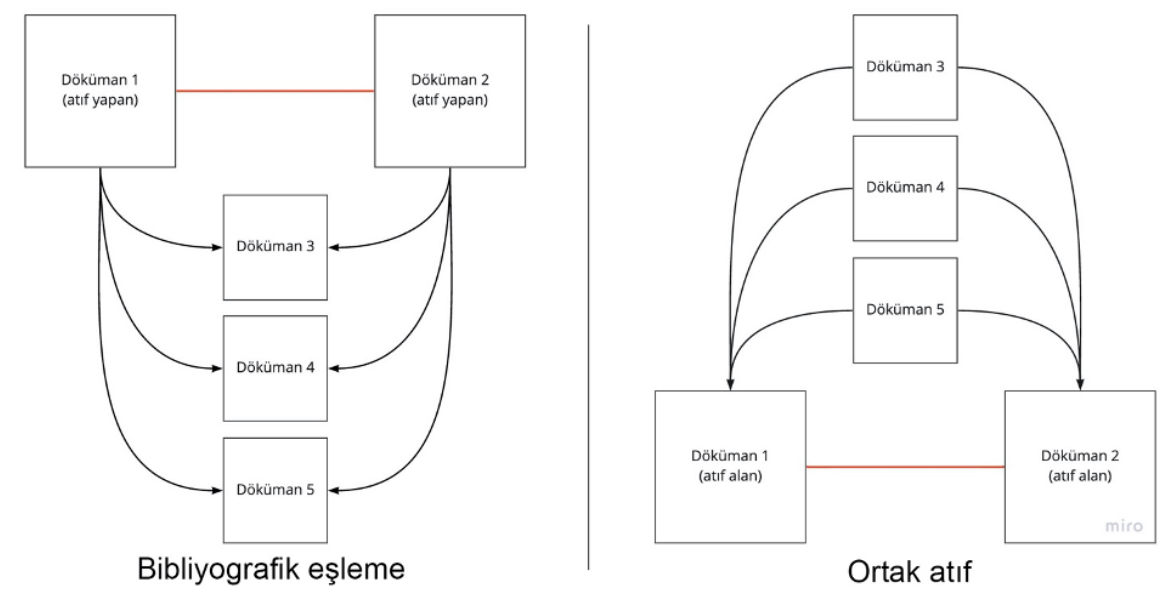
Şekil 7: Akademik girişimcilik yazınında en yüksek h-dizini değerine sahip yazarlar

Bibliyometrik analizlerde sıklıkla kullanılan bir yöntem de sosyal ağ analizidir. Özellikle hesaplama teknolojilerinin gelişmesi ve bu teknolojilere erişimin ucuzlaması sosyal ağ analizi (SAA) yapmayı kolaylaştırmış ve daha yaygın olarak kullanılmasına imkân sağlamıştır. Bibliyometrik ağlar, diğer tüm sosyal ağlar gibi düğümler (*node*) ve bu düğümler arasındaki çeşitli ilişkileri gösteren bağlardan (*edge*) oluşur (Van Eck ve Waltman, 2014). Bibliyometrik ağlarda düğümleri araştırmacılar, kurumlar, anahtar kelimeler, dokümanlar ya da akademik dergiler temsil ederken yayınlar düğümler arasındaki bağlardır. Bibliyometrik ağlar genellikle ağırlıklandırılmış (*weighted*) olarak tanımlanan ağ türüne girmektedir (Wasserman ve Faust, 1994). Burada ağırlık ilişkisinin büyüklüğünü göstermektedir. Örneğin, birbiriyle beş kez ortak makale yazmış iki yazar arasındaki eş-yazarlık ilişkisi ortak tek bir makale yazmış iki yazar arasındaki ilişkiden daha kuvvetlidir.

İstatistikte kullanılan aritmetik ortalama, mod ve medyan gibi betimsel istatistiksel ölçütlere bir ölçüde benzerlik gösteren temel ağ metrikleri bibliyometrik ağların analizinde kullanılan önemli araçlardır. Ağdaki tüm bağlantıların olası tüm bağlantılara oranını gösteren ağ yoğunluğu (*network density*), ağın değişik parçaları

arasındaki bağlantıların ne kadar kuvvetli olduğunu ölçen ağ bağıllığı (*network connectivity*), ağı oluşturan her aktörün ortalama bağlantı miktarını gösteren ortalama ağ derecesi (*mean network degree*), çok sayıda işbirliğine sahip kurum ya da yazarların kendileri gibi ya da daha az etkili yazarlarla bağlantı kurma eğiliminde olup olmadığını belirten ağ seçiciliği (*network assortativity*) ve ağı oluşturan düğümlerin ne kadar kümelenme eğiliminde olduğunu ölçen kümeleşme katsayısı (*clustering coefficient*) en çok kullanılan ağ metrikleridir. Ayrıca, çeşitli algoritmik topluluk arama teknikleri kullanılarak bibliyometrik ağlar içindeki alt-grupların varlığı araştırılabilir.

Bibliyometrik çalışmalarda en çok ilgilenen ilişki türleri sırasıyla dokümanlar arasındaki ortak atıf (*co-citation*) ve bibliyografik eşleme (*bibliographic coupling*), yazarlar ya da kurumlar arasındaki eş yazarlık (*co-authorship*) ve anahtar kelimeler arasındaki ortak sözcük birlikteliği (*co-occurrence*) ilişkileridir. SAA kullanılan çalışmalarda verilerin aşağıda örnekleri verilen ağ haritaları yardımıyla görselleştirilmesi esastır.



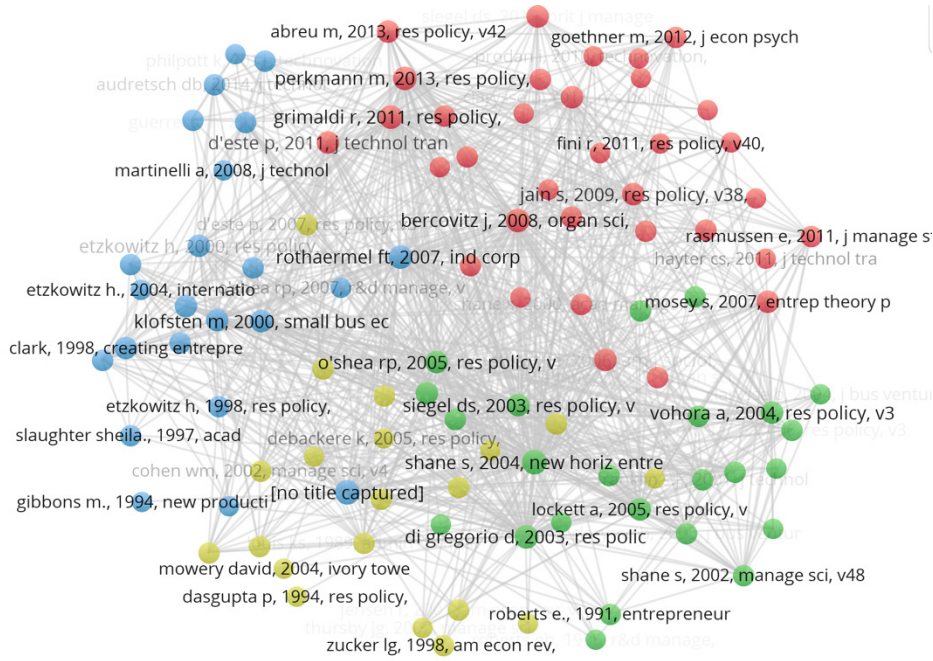
Şekil 8: Bibliyografik eşleme ve ortak atıf ağları

Ortak atıf ağları: İki yayının bir ortak atıf ağının parçası olabilmesi için, bu makalelerin ikisine birden atıf yapan en az bir üçüncü bir makale olması gerekir (Ferreira, 2018). Bu iki yayına birden aynı anda atıf yapan makale sayısı ne kadar fazla ise, aradaki ortak atıf ilişkisi de o kadar büyük olacaktır. Hangi yayınların hangi sıklıkta beraber atıf aldığını görerek bir konunun veya disiplinin bilişsel yapısını daha iyi anlamak mümkündür.

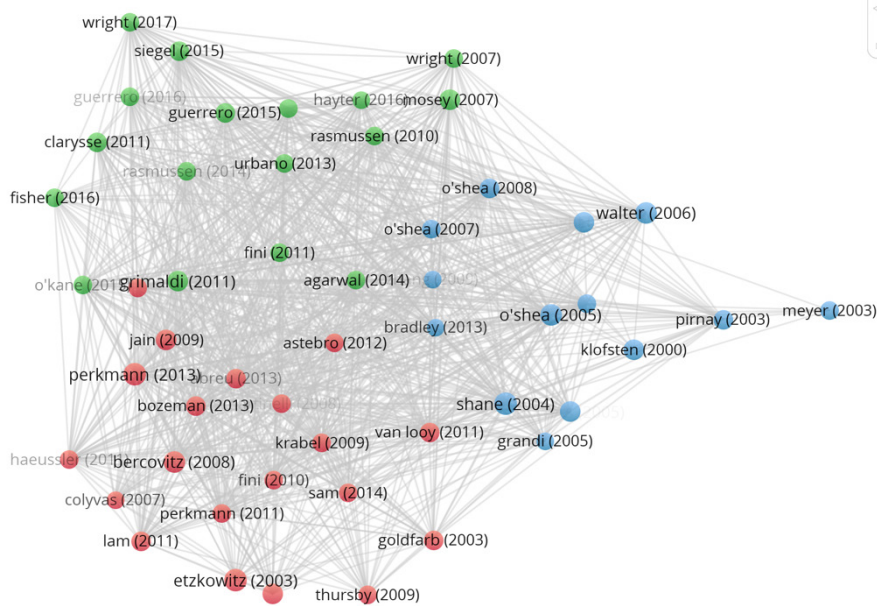
Bibliyografik eşleme: Bibliyografik eşleme ortak atıf ağlarının tersidir, iki makalenin bibliyografik olarak eşlenmiş olması için bu makalelerin ikisinin de atıf yaptığı üçüncü bir makale olması gerekir (Van Eck ve Waltman, 2014). İki makalenin ortak atıf yaptığı makalelerin sayısı arttıkça aradaki bibliyografik eşleme ilişkisi de artacaktır. Şekli 8 ortak atıf ve bibliyografik eşleme ağları arasındaki farkları betimlemektedir. Şekil 8'de kırmızı çizgi birbirine solda bibliyografik eşleme, sağda ise ortak atıf ilişkisi ile bağlanan iki düğüm (makale) arasındaki bağı sembolize eder. Siyah oklar ise atıfların yönünü gösterir.

Bu iki ağ türü genellikle boylamsal olarak beraber kullanılarak bir alanda hâkim olan konuları ve bu konuların zaman içerisindeki değişimlerini anlamak için tercih edilmektedirler. Örneğin referans verilen eserlerin alanlarına bakılarak alanın içe dönük mü yoksa daha disiplinlerarası mı olduğu, çok referans verilen kişilere, kaynaklara ve konulara bakılarak bir alanın entelektüel gelişiminde baskın rol oynayan izlekler ve bunların dinamik dönüşümleri tasvir edilebilmektedir (Ferreira vd., 2016). Yapısı gereği bibliyometrik eşleme ilişkisi geriye doğrudur, çünkü dokümanların atıf yaptığı makaleler haliyle sabit ve zaman içinde değişmez bir ilişkidir. Ortak atıf ilişkisi ise, bir dokümana ortak atıf yapan makalelerden çıkarıldığı için, zaman içerisinde değişken ve ileri doğru çalışan bir bağlantıdır. Bu anlamıyla da bu iki yöntemin bir arada kullanılması tamamlayıcı bir nitelik taşır (Ferreira, 2018).

Şekil 9'da akademik girişimcilik konulu yayınlara ilişkin ortak atıf ağı, Şekil 10'da ise yine aynı konudaki bibliyografik eşleme ağı bibliyometrik ağların oluşturulması ve görselleştirilmesi için geliştirilmiş bir yazılım olan VOSviewer kullanılarak oluşturulmuştur (van Eck ve Waltman, 2010). Ortak atıf ağında (Şekil 9) iki düğüm arasındaki bağın kalınlığı düğümlerle temsil edilen iki makalenin de atıf yaptığı ortak yayın sayısını betimlemektedir. Bağın kalınlığının artması iki yayının referans listelerinde aynı yayınlara yer verdiklerini, dolayısıyla aynı entelektüel kaynaklardan beslendiklerini, bibliyografik eşleme ağındaki (Şekil 10) iki düğüm (yayın) arasındaki bağın kalınlığı ise iki yayına da atıf yapan, yani iki yayından da beslenen, çalışma sayısını göstermektedir. Düğümler arasındaki uzaklık da yayınlar arasındaki ilişkinin kuvvetini temsil etmektedir. Düğümlerin renkleri ise ortak atıf veya bibliyografik eşleme açısından aynı kümede olan yani benzer olan yayınları göstermektedir. Bununla birlikte, bu tarz analizlerde kullanılan algoritma ve parametrelerdeki değişikliklerin aynı verilerle elde edilen görsellerin farklılaşmasına neden olacağı da dikkate alınmalıdır.



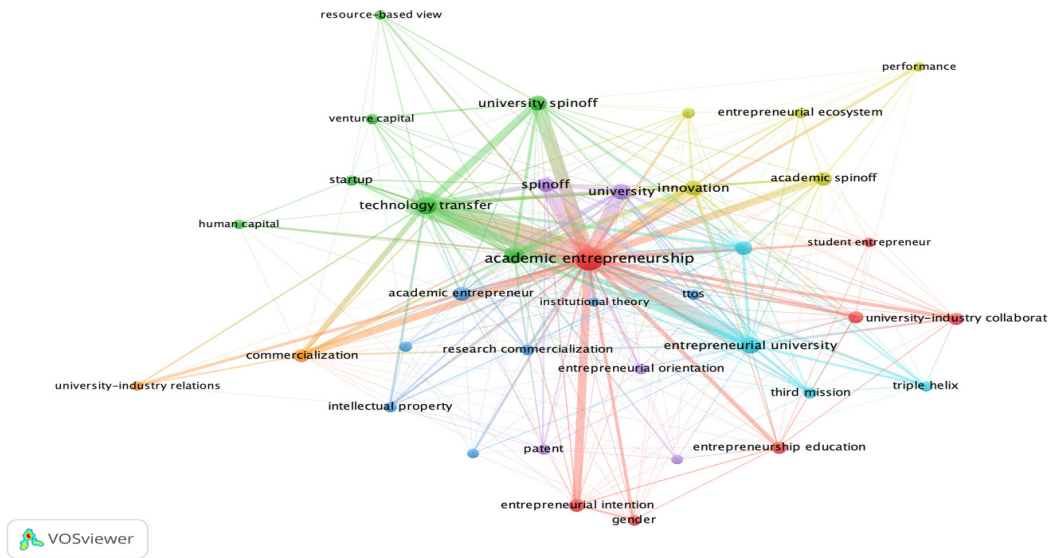
Şekil 9: Ortak atıf ağı



Şekil 10: Bibliyografik eşleme ağı

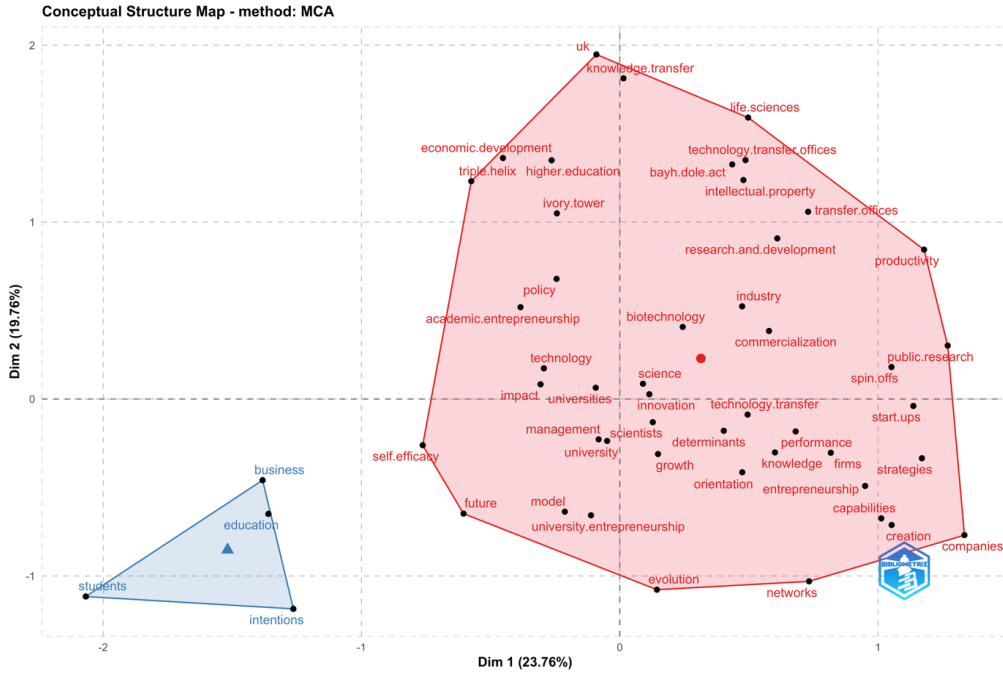
Ortak sözcük birlikteliği ağları: Bu bibliyometrik analiz türünde temel analiz birimi olarak doküman başlıklarındaki sözcükler ya da özellikle makalelerin anahtar kelimeleri kullanılır. Kelime çiftleri ne kadar çok dokümanda beraber kullanılırsa, aralarındaki birliktelik ilişkisi o kadar kuvvetli olacaktır. Yine boylamsal olarak bu ağlara bakılarak, alandaki konuların değişimleri incelenebilir. Bu konuda oldukça hacimli bir literatür oluşmuştur (örn: Callon vd., 1983; Callon vd., 1986; Peters ve Van Raan, 1993).

Şekil 11’de akademik girişimcilik konusundaki yayınların yazar anahtar kelimeleri (*author keywords*) kullanılarak oluşturulmuş sözcük birlikteliği ağı görülmektedir. Burada dairelerin çapı bir sözcüğün örnekleme ne kadar geçtiğini, aradaki bağlar beraber kullanılan sözcükleri, bağın kalınlığı ise bu sözcüklerin kaç defa birlikte kullanıldığını anlatır. Buradaki renklendirmeler ağ kümeleme algoritmaları kullanılarak oluşturulmuştur ve her renk bir konu öbeğini ifade etmektedir. Bu gruplandırmalar pek çok farklı şekilde yapılabilir ve sayısallaştırılabilir. Bu görseli yorumlarken yeşil renkli kümelenmeye baktığımızda teknoloji transferi (*technology transfer*), startup, üniversite spinoff (*university spinoff*), risk sermayesi (*venture capital*) ve akademik girişimcilik kavramları arasındaki bağlantılardan bu kavramlar arasında bir ilişki olduğunu görebiliyoruz. Benzer şekilde turuncu renkli ticarileştirme (*commercialization*) ve üniversite-sanayi ilişkileri (*university-industry relations*) kavramlarının teknoloji transferi (*technology transfer*) ile ilişkisini görüyoruz. Ticarileştirmede teknoloji transfer ofislerinin üniversite ve sanayi işbirliklerini desteklediğini alana hakimsek biliyoruz veya ikincil kaynaklardan bu ilişkiyi doğrulamaya çalışıyoruz. Bu, gerçekten de böyle, yani bulgularımızın sağlamasını da yapmış oluyoruz.



Şekil 11: Yazar anahtar kelimeleri kullanarak oluşturulmuş ortak sözcük birlikteliği ağı

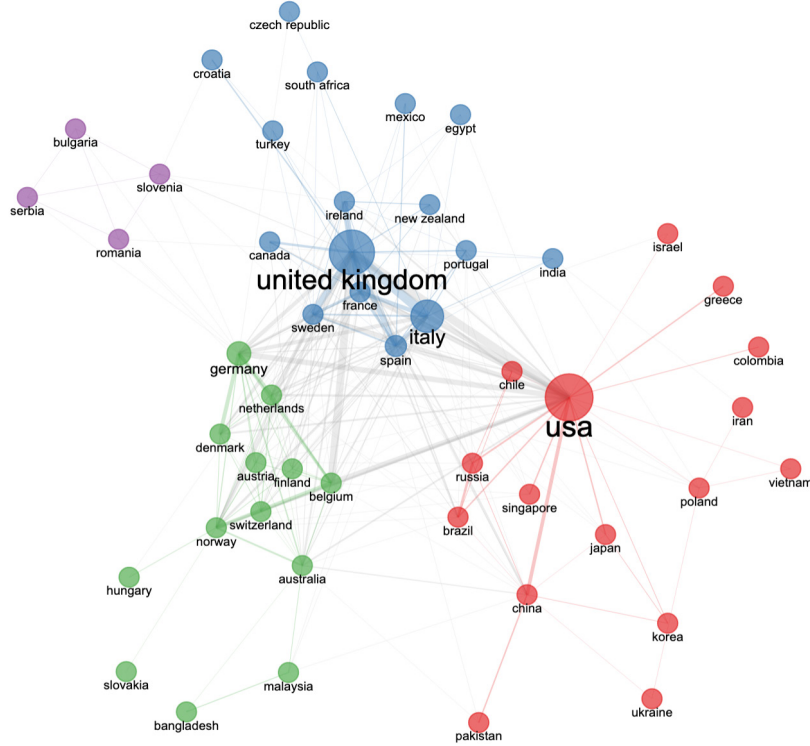
Şekil 12’de ise yayınlara WoS tarafından eklenen anahtar kelimeler (*Keyword Plus*) ağından yola çıkılarak çoklu mütekebbiyet analizi (*multiple correspondence analysis*) uygulanmış ve kelimeler matematiksel olarak anlamlı, kavramsal gruplar oluşturacak şekilde iki boyutlu düzlemde görselleştirilmiştir. Bu şekilde alanın kavramsal haritaları çıkarılabilir. Buradaki kümelenmede mavi grubun eğitim (*education*), öğrenci (*student*), işletme (*business*) ve niyetlerden (*intentions*) oluştuğunu gözlemliyoruz. Bu kavramların akademik girişimcilik konusundaki diğer kavramlarla ilişkisi daha zayıf yorumunu yapabiliriz. Diğer kavramlar kırmızı çokgenin içinde görülebilir.



Şekil 12: Çoklu mütakabiliyet analizi yöntemiyle gruplandırılmış sözcükler

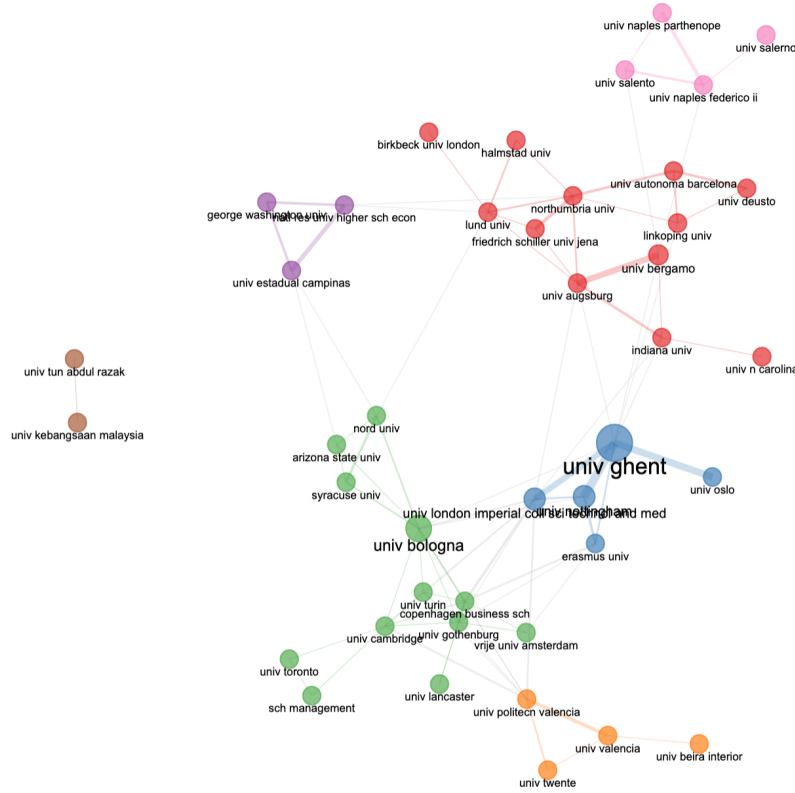
Ortak yazarlık ağları: Son yıllarda akademik yayınların sayısında önemli bir artışın sebeplerinden biri akademi kurumlar ve kişiler arası kurulan araştırma iş birlikleridir (Sonnenwald, 2007). İş birlikleri sayesinde araştırmacılar bilgi toplulukları kurarlar (Racherla ve Hu, 2010) ve bu topluluklar üzerinden oluşturulan ilişki ağları hem araştırma pratiğini hem de araştırma çıktılarını derinden etkiler (Moody, 2004). Bu bağlamda, bu işbirliği ağlarının yapısının anlaşılması, akademik disiplinlerin zaman içerisindeki gelişim ve evrimlerini kavrayabilmek için çok önemlidir. Araştırma iş birlikleri pek çok farklı şekilde gerçekleşebilir ancak akademik makalelerdeki ortak-yazarlık pratiklerinin incelenmesi bu iş birliklerini formel olarak analiz etmek için en çok başvurulan yöntemlerden birisidir (De Stefano vd., 2011). Bu analiz türünde araştırmacılar, kurumlar ya da ülkeler arasındaki eş yazarlık ilişkileri incelenir. İki yazar (kurum, ya da ülke) beraber ne kadar çok metin üretmişlerse, aralarındaki eş yazarlık ilişkisi de o kadar fazla olacaktır. Şekil 13, Şekil 14, Şekil 15 ve Şekil 16'da akademik girişimcilik yayınlarını içeren veri setimiz esas alınarak oluşturulmuş sırasıyla ülke, kurum ve yazar eş yazarlık ağları görülmektedir. Eş yazarlık ağlarıyla bir araştırma topluluğunun evriminin yanı sıra ağ içindeki dinamikler ve aktörler arasındaki eşitsizlikler de incelenebilir (örneğin İlhan ve Oğuz, 2019). Örneğin, bir düğümün ağdaki diğer düğümleri birleştiren en kısa yollar (*geodesic*) üzerinde konumlanma frekansını ölçen arasındalık merkeziliği (*betweenness centrality*) kullanılarak aktörlerin ağdaki iletişim üzerinde ne kadar kontrol sahibi oldukları analiz edilebilir (Freeman, 1978; Leydesdorff, 2007).

"Veri setinde en az bir yayını olan 67 ülke bulunmaktadır. ABD adresli araştırmacıların toplamda daha fazla yayını olmasına rağmen işbirliğiyle üretilmiş yayınların sayılarına bakıldığında İngiltere, Almanya ve İtalya gibi ülkelerin de uluslararası işbirlikleri açısından ön planda oldukları görülmektedir (Tablo 1). Bu durum araştırma alanındaki işbirlikleri açısından önde gelen 50 ülkeyi ve aralarındaki ilişkileri gösteren Şekil 13'e de yansımıştır. Kümeleştirme algoritması ülkeleri yayınlardaki işbirliklerini dikkate alarak dört kümeye ayırmıştır. Şekil 13'ün üst kısmında yer alan mor kümede dört Doğu Avrupa ülkesi yer almaktadır. Avrupa ülkeleri ise yeşil ve mavi kümelere dağılmıştır. Merkezinde İngiltere'nin olduğu mavi küme İngilizce konuşulan Kanada, Yeni Zelanda ve Güney Afrika ile tarihi bağlantılar nedeniyle İngiltere'yle akademik ilişkilerinin yoğun olabileceği varsayılan Mısır ve Hindistan'ı da içermektedir. ABD merkezli olan kırmızı küme ise Asya, Güney Amerika ve Avrupa'dan ülkeler barındırmaktadır. Ağ metrikleri incelendiğinde arasındalık merkeziliği skoru en yüksek olan ülkelerin uluslararası işbirliğiyle üretilen en çok yayına katkı veren ABD ve İngiltere olduğu görülmektedir. Mavi, yeşil ve kırmızı kümeler arasındaki bağlantılarda önemli rol üstlenen Almanya ve İtalya bu ülkeleri takip etmektedir.



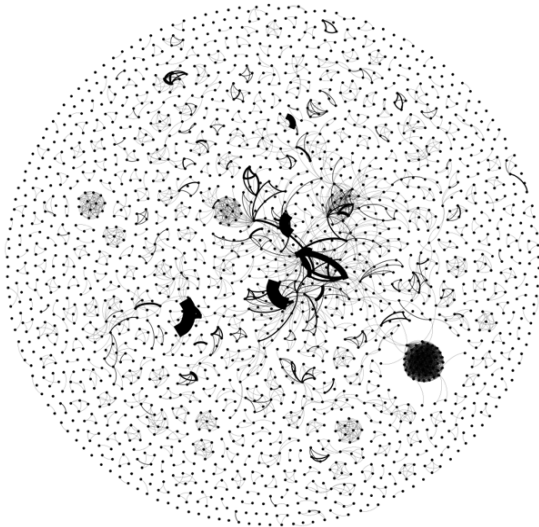
Şekil 13: Akademik girişimcilik yazınında ülkeler arasındaki ortak-yazarlık ağları

Şekil 14'te yer alan ağ grafiğinde ise kurumlar arası ortak-yazarlık ilişkileri gösterilmektedir. bibliometrix'te üretilen bu grafikte ağ yapı için Fruchterman ve Reingold, kümeleştirme içinse Louvain algoritmaları kullanılmıştır. Veride akademik girişimcilik alanında en az bir yayını olan 387 kurum tespit edilmiştir. Ancak ilişkilerin daha iyi görülebilmesi için önde gelen 50 tanesi aralarındaki ilişkiler görselleştirilmiştir. Kümeleştirme algoritmasına göre bu kurumlar yedi kümeye ayrılmıştır. Avrupa üniversitelerinin akademik girişimcilik yazınındaki önemi grafikte çok açık olarak görülebilmektedir. Ağ metrikleri kontrol edilirse kümeler arasındaki iletişimi sağlayan üniversitelerin arasındalık merkeziliği skorlarının da yüksek olduğu görülebilir. Örneğin, Bologna Üniversitesinin çeşitli Avrupa ülkelerindeki üniversiteler ile ABD'deki Syracuse ve Arizona State gibi üniversiteler (mavi ve yeşil kümeler), Bergamo Üniversitesinin ise İtalya'daki bazı üniversiteler (pembe küme) ile Avrupa ve ABD'deki üniversiteleri (kırmızı küme) birbirine bağladığı görülmektedir.

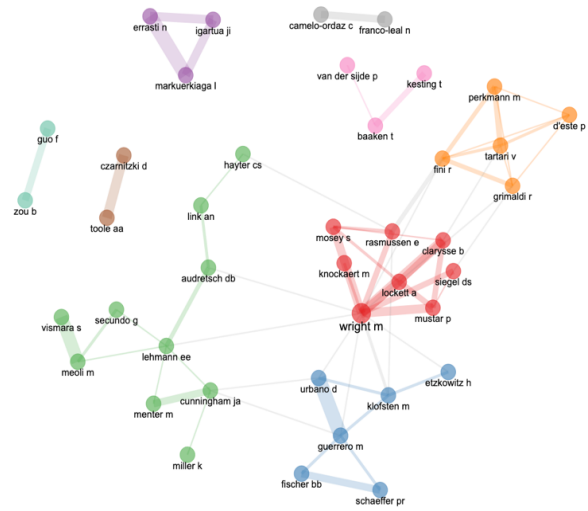


Şekil 14: Akademik girişimcilik yazınında kurumlar arasındaki ortak-yazarlık ağları

Şekil 15'te veri setindeki yayınlara katkı veren tüm yazarlar arasındaki ilişkiler ağ grafiği şeklinde yer almaktadır. Bu grafikten ağ yoğunluğu ve işbirliklerine dair genel bir intiba edinmek mümkündür. Örneğin, ağda yoğun şekilde birlikte çalışan kümelerin olduğu görülmektedir. Bazı yazarlar arasındaki kalın bağlar ise bu yazarların birlikte çok sayıda makaleye katkı verdiklerini göstermektedir. Ancak araştırma topluluğu içindeki ilişkilere ve işbirliği dinamiklerine dair bir fikir edinmek için sadece işbirliği açısından önde gelen yazarlar dikkate alınarak yaratılan bir görsel daha kullanışlı olabilir (Şekil 16). Burada gördüğümüz kümelenmeler, birlikte yayın yapan araştırmacıları gösterdiği için, araştırma ağlarını temsil ediyor şeklinde yorumlanabilir. En çok araştırmacıya sahip grubun Wright'ın en çok yayınlara başı çektiği kırmızı grup olduğu, mavi ve turuncu araştırma gruplarının da dikkate değer olduğunu vurgulayabiliriz.

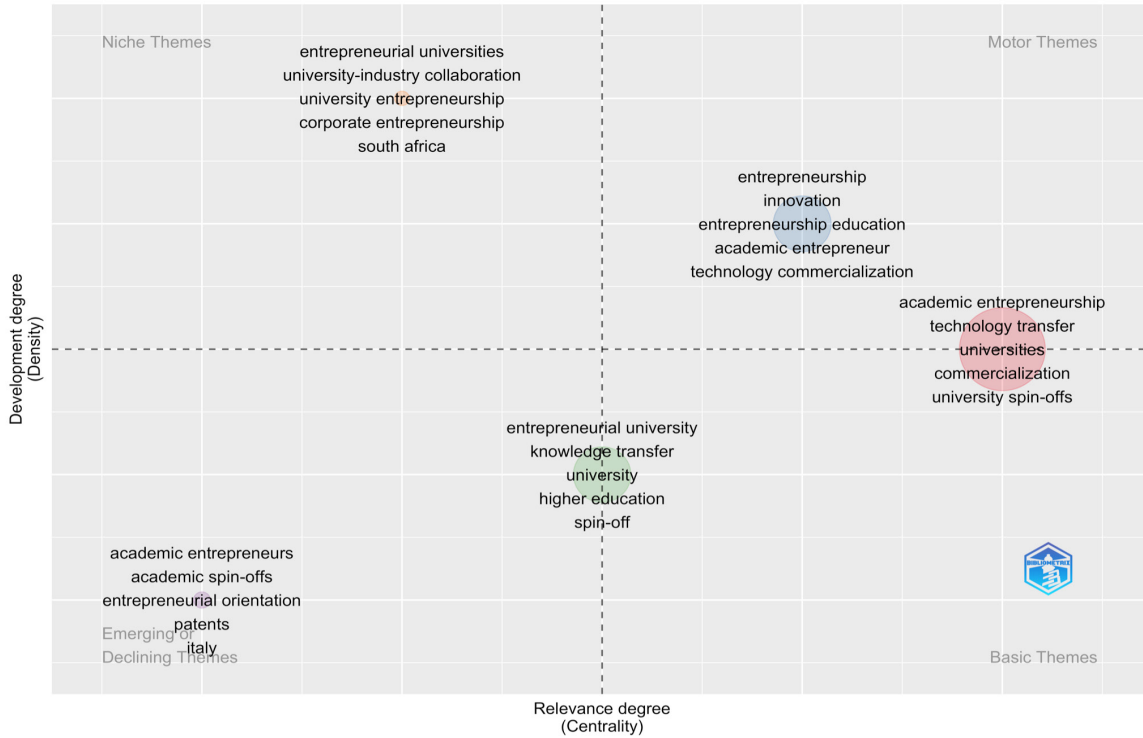


Şekil 15: Akademik girişimcilik yazınında tüm yazarlar arasındaki ortak-yazarlık ağı



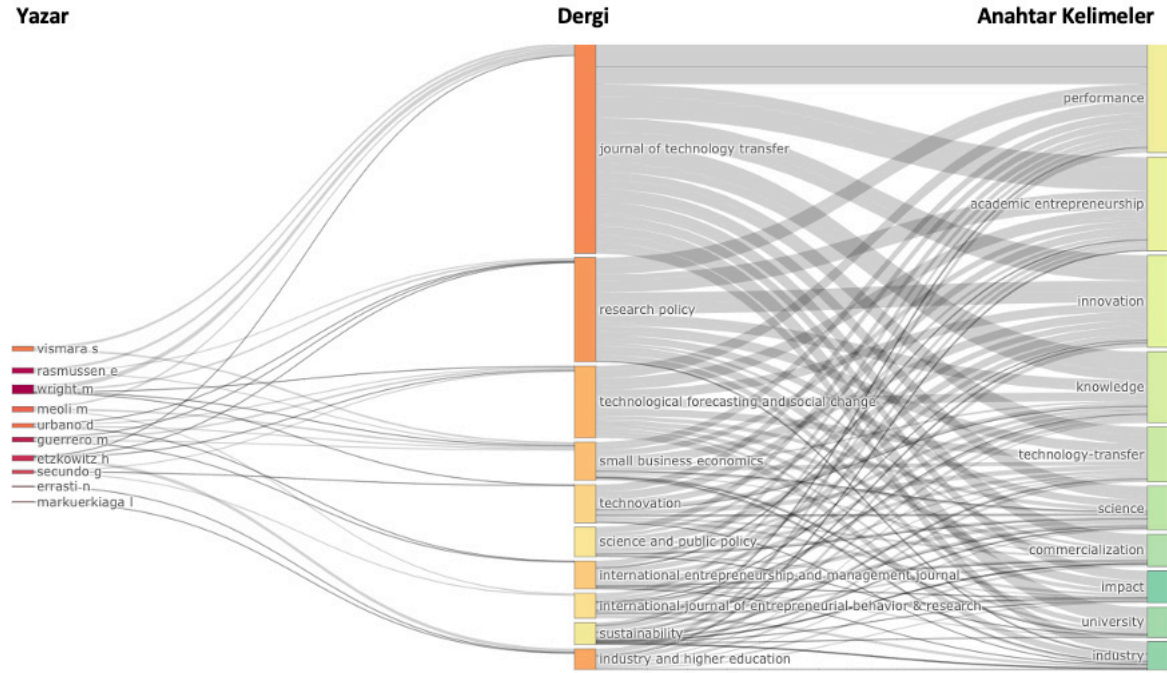
Şekil 16: Akademik girişimcilik yazınında önde gelen yazarlar arasındaki ortak-yazarlık ağı

Tematik harita, bize alanda çalışılan kavramların alana etkisini fırsatını veren bir analiz yöntemidir (Şekil 17). Üzerinde çalıştığımız veri setinde anahtar kelimeler iki boyutlu sisteme yansıtılarak bir sınıflama yapmak mümkündür (Cobo vd., 2011). Buradan çıkan sonuçları kartezyen bir görsele yansıttığımızda, birinci kadran öncül temaları (*motor themes*), yani alandaki önemli ve zaman içinde geliştirilmiş kavramları verecektir. Elimizdeki veri setine göre, örneğin “girişimcilik”, “yenilik”, “girişimcilik eğitimi”, “akademik girişimcilik” ve “teknoloji ticarileştirmesi” kavramları bunun örnekleri olarak ortaya çıkmıştır. İkinci kadran ise yuva temaları (*niche themes*), yani kendi içlerinde gelişmiş ama dışarıyla ilgisi sınırlı kavramları gösterir. “Girişimci üniversiteler”, “üniversite-sanayi işbirliği”, “üniversite girişimciliği”, “şirketleşmiş üniversite” ve “Güney Afrika” kavramları yuva tema örnekleri olarak görülmektedir. Üçüncü kadran gelişmekte olan veya kaybolan temaları (*emerging or disappearing themes*), yani henüz gelişmekte olan ve sınırda kalmış kavramları ortaya koyar. Analizi yaptığımızda “akademik girişimcilik”, “akademik spin off”, “girişimcilik oryantasyonu”, “patentler” ve “İtalya” kavramlarının gelişmekte olan veya kaybolan temalar olduğunu görmekteyiz. Dördüncü kadran ise temel temaları (*basic themes*), yani alan için önemli ama yeteri kadar gelişmemiş kavramları göstermektedir.



Şekil 17: Tematik harita

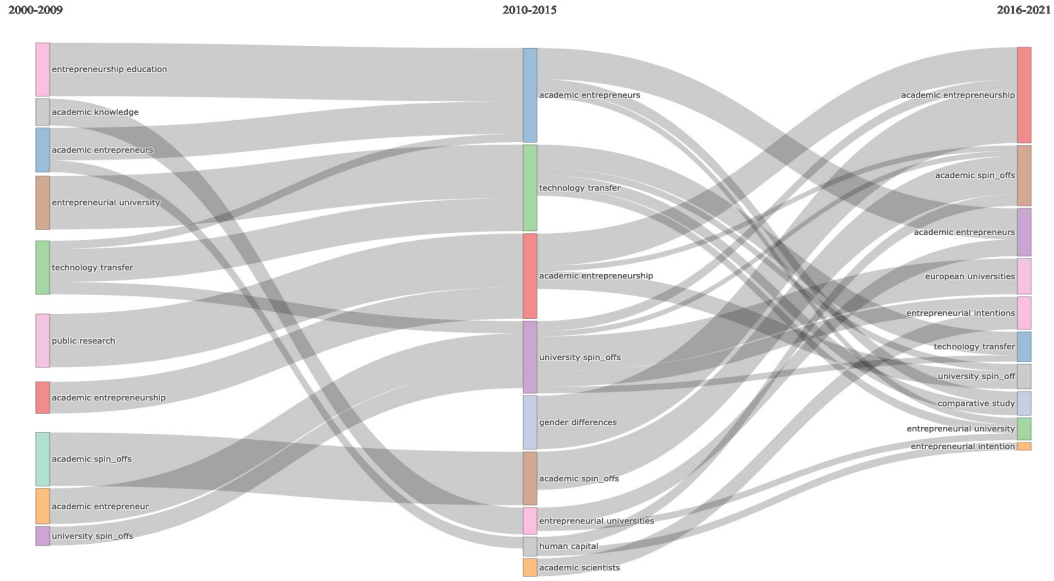
Üç alan analizi (*three field plot*), üç alanın ana öğelerini ve bunların nasıl ilişkili olduğunu bir Sankey diyagramı aracılığıyla görselleştirir. Sankey diyagramları geleneksel olarak çeşitli ağlarda ve prosedürlerde akışı temsil eden bir görselleştirme (Riehmann vd., 2005). Bilgi, enerji, para veya malzeme akışını gösterebilir. Sankey diyagramları, akışın korunmasını sağlayan ağırlık özelliklerine sahip kılavuzlu ve ağırlıklı grafikleri yansıtır. Her düğümde, giriş ağırlıklarının miktarı, çıkış sonuçlarıyla aynıdır. Bu diyagramlar ile süreçler görselleştirilir ve iletişim keşfedilebilir (Kumar vd., 2021) ve bir alana ait entelektüel ilişkiler gözlenebilir hâle gelir. İndirilen verinin üst verilerinin neredeyse tamamı R bibliometrix paketi ile görselleştirilebilir (yazar adı, atıf, kurum adı, anahtar kelime, dergi adı, ülke vb.). Şekil 18’de akademik girişimcilik alanında en fazla yayın üreten on yazar, yayın yaptıkları on dergi ve kullandıkları on anahtar kelime görülmektedir.



Şekil 18: Üç alan analizi

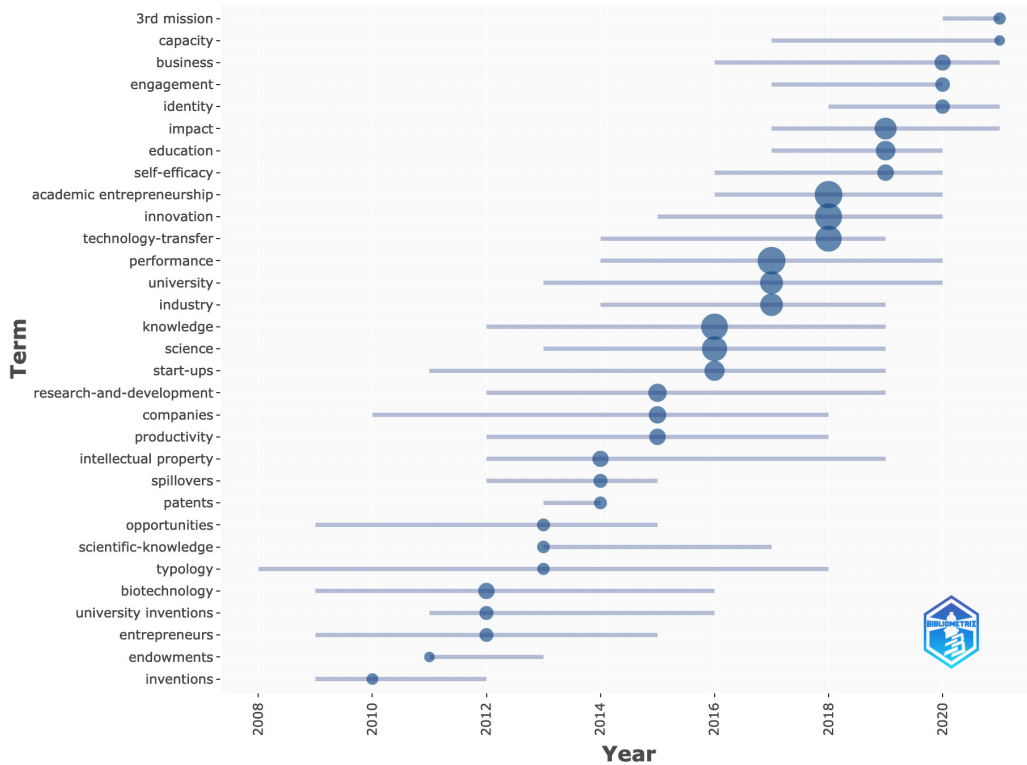
Sankey diyagramlarını kullanarak anahtar kelimelerin zamansal (*temporal*) analizini yapmak da mümkündür.¹⁰ Tematik evrim (*thematic evolution*) denilen bu analizde, çalışılan alanın anahtar kavramlarının yıllar içinde evrilip evrildiği, evrildilerse neye evrildiği tespit edilir. Yıllara göre verinin dilimlenmesiyle ortaya çıkan bu görsellerde, veriye bağlı olarak dilim sayısı arttırılabilir. Çalışılan konunun arka planı ve tarihçesi biliniyorsa yıllar buna göre seçilmesinde fayda vardır. Örneğin, değişen bir patent yasasının etkilerini ölçmek için patent yasasının çıktığı yıla bakılabilir. Diğer bir örnek alanı değiştiren yeni bir teorik çerçevenin yayınlandığı yıl olabilir. Bu tür tarihsel kırılmaların literatürde gerçekten bir kırılmaya neden olup olmadığının hipotezleri test edilebilir. Aşağıdaki şekilde akademik girişimcilik literatürü üç dönemde incelenmektedir. 2000’li yılların başında önemli bir kavram olan “akademik bilgi” 2010’lu yıllarda “girişimci üniversite” kavramına evrilerken kaybolmuştur. 2016’dan itibaren “girişimcilik niyeti” kavramının önem kazandığı gözlenmektedir. Bu tip bir analiz ile kavramların izini sürerek bir alandaki değişimlere gözlemek bize entelektüel bir soyağacı oluşturma imkânı vermektedir.

10 <https://rdrr.io/cran/bibliometrix/man/thematicEvolution.html>



Şekil 19: Sankey diyagramıyla akademik girişimcilik yazınının evrimi

Trend konu analizi ise hangi yıllarda hangi anahtar kavramların yayınlarda daha çok yer aldığını gösteren bir analizdir. Alanda hangi kavramların hangi yıllarda daha çok çalışıldığını görmemize yardımcı olur. Örneğin, akademik girişimcilik literatüründe 2009-2012 yılları arasında icat (*invention*) kavramı veya 2011-2013 yılları arasında bağışlar (*endowments*) çalışılan bir konu iken, son yıllarda artan yayın sayısı ile çalışılan konuların sayısının arttığını ve kavramların değiştiğini görüyoruz (Şekil 20). 2000'li yılların ilk yarısında tartışılmaya başlayan ve kısaca çeşitli toplumsal zorlukları çözmeye akademik bilginin kullanımı olarak tanımlayabileceğimiz (Laredo, 2007) üçüncü misyon (*3rd mission*) kavramının 2019'da ancak belli bir yoğunluğa ulaştığını gözlemliyoruz. Açık inovasyon (*open innovation*) kavramının da 2010'lu yılların ortalarından itibaren önem kazanan bir kavram olduğunu yine bu analiz sayesinde anlıyoruz. Trend konu analizi, kavramsal olarak bir alan hakkında bize detaylı bilgi sağlamaktadır.



Şekil 20: Trend konu analizi

Sonuç

Bu çalışma sosyal bilimlerde son yıllarda sıklıkla kullanılan bibliyometrik araştırma yöntemlerini giriş seviyesinde aktarmaktadır. Öncelikle bibliyometrik yöntemlerin önemi ve tarihçesinden bahsedilmiştir. Müteakip bölümde temel kavramlar tanımlanmıştır. Bibliyometrik çalışmanın önemli bir parçasını oluşturan veri indirme ve veri küresyonu detaylandırılmıştır. Devamında “akademik girişimcilik” konusunda ilgili analizlerin nasıl yapılacağı örneklerle anlatılmış ve oluşturulan görseller yorumlanmıştır.

1. Bibliyometrik yöntemler üç sebep itibarıyla önemli bir ihtiyaca cevap vermektedir:

2. Akademik bilgi üretiminin hem dünyada hem de Türkiye’de hızla arttığı gözlenmektedir. Bu bağlamda bilginin nasıl ve kimler tarafından üretildiği, kimler tarafından kullanıldığı, kullananların özellikleri üzerinde çalışmalar yapmak önemli bir gereklilik olarak kendini göstermiştir.

3. Bireysel, kurumsal, bölgesel performans ölçümleri giderek daha rekabetçi bir hâle gelen araştırma kaynakları tahsisinde ve ayrıca bireysel atama ve yükseltmelerde girdi olarak kullanılmaktadır. Yayın ve atıf sayısı ölçümlerinin ötesinde daha gelişmiş ölçme ve değerlendirme yöntemlerine ihtiyaç vardır.

Disiplinlerarası alanların nasıl yapılandığını klâsik yöntemlerle incelemek artık pek mümkün görünmemektedir. Hatta ilgili literatürü derlemek bile oldukça zor olmaktadır.

Bibliyometrik yöntemler bu konularda araştırmacılara ve bilim ve teknoloji politikası oluşturan paydaşlara büyük fayda sağlamaktadır. Bu faydanın iki sebebi vardır. İlki, akademik dünyada bahsi geçen ilişkiler, önceden anekdot, dedikodu, kişisel gözlem, vb. doğru olsa bile (ki kimi zaman doğru da olmayabilir) sınırlı bir evrenden gelen gözlemlere dayanırken, bibliyometrik yöntemlerle bu ilişkiler sayısallaştırılmaktadır. Böylece akademik dünyanın farklı paydaşları arasında ölçümleme yapılabilen, zaman içinde değişen trendler gözlemlenebilmekte ve bireysel yanılgıların önüne (bir dereceye kadar) geçilebilmektedir. İkincisi, sayısallaştırılan ilişkiler görselleştirilerek daha anlaşılabilir hâle gelmektedir. Büyük veri ve veri görselleştirme son yıllarda bilim yapma pratiklerini değiştirmiş, hatta bu yeni döneme “veri yoğun araştırma dönemi” (*data intensive research era*) adını veren araştırmacılar olmuştur (Hey vd., 2009). Görseller ile karar vericilere ve politika oluşturuculara yardımcı olmak daha kolay olmaktadır.

Ancak görselleştirmelerin daha pratik olarak üretilebilmesinin bazı endişeleri de beraberinde getirdiği söylenebilir. Bibliyometrik yöntemlerin bilimsel süreçleri aktarmak ve akademik performansı değerlendirmek açısından sınırları vardır ve detaylı olarak da literatürde tartışılmıştır (Haustein ve Larivière, 2015; Belter, 2015; Taşkın ve Doğan, 2019; Ivancheva, 2008; Abramo vd., 2011). Doğru parametrelerle yaratılmamış veya küresyonu yapılmamış veri setleri, kavramına girilmeden yapılmış analizler ve bunlardan üretilmiş görseller, her ne kadar ikna edici estetiğe sahip olsalar da yanlış ve yanlış sonuçlar üretebileceklerinden faydadan çok zararı dokunabilir (Zinonyev, 2010; Hepworth, 2016). Gerek bibliyometrik yöntemlerle analiz yaparken gerekse de bu yöntemlerle elde edilmiş sonuçlar kullanılırken bu hususlara dikkat edilmesi önem taşımaktadır.

KAYNAKÇA

- Abbott, A. (2001). *Chaos Of Disciplines*. Chicago: University of Chicago Press.
- Abramo, G., Cicero, T., ve D’Angelo, C.A. (2011). “Assessing the varying level of impact measurement accuracy as a function of the citation window length”, *Journal of Informetrics*, 5(4), 659-667.
- Aria, M. ve Cuccurullo, C. (2017). “bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis”, *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975.
- Aydınöğlü, A.U. (2021). “Girişimcilik Üzerine Akademik Çalışmalar: 2000-2019 Yıllarının Bibliyometrik Analizi”, *Türkiye’de Yenilik Tabanlı Girişimcilik*. (Ed: İ.S. Akçomak, B. Beyhan, D. Çetindamar ve V.S. Tandoğan). İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Belter C. W. (2015). “Bibliometric indicators: opportunities and limits”, *Journal of the Medical Library Association: JMLA*, 103(4), 219–221.
- Bordons, M., Aparicio, J., González-Albo B. ve Díaz-Faes, A. A. (2015). “The Relationship between the Research Performance of Scientists and Their Position in Co-Authorship Networks in Three Fields”, *Journal of Informetrics*, 9 (1),135–144.

- Bornmann, L., ve Daniel, H. (2008). "What do citation counts measure? A review of studies on citing behavior", *Journal of Documentation*, 64(1), 45–80.
- Bourdieu, P. (2004). *Science of Science and Reflexivity*. Chicago: University of Chicago Press.
- Börner, K. (2010). *Atlas of Science: Visualizing What we know*. Cambridge: MIT Press.
- Börner, K., Chen, C., ve Boyack, K.W. (2003). "Visualizing Knowledge Domains", *Annual Review of Information Science and Technology*, 37(1), 179–255.
- Bruno, S. ve Rost, F. K. (2019). "Do Rankings Reflect Research Quality?", *Journal of Applied Economics*, 13(1), 1-38.
- Callon, M., Courtial, J.-P., Turner, W.A., ve Bauin, S. (1983). "From Translations to Problematic Networks: An Introduction to Co-Word Analysis", *Social Science Information*, 22(2), 191–235.
- Callon, M., Law, J., ve Rip, A. (Ed.). (1986). *Mapping the Dynamics of Science and Technology*. MacMillan Press.
- Cobo, M.J., López-Herrera, A.G., Herrera-Viedma, E. ve Herrera, F. (2011). "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*, 5(1), 146-166,
- Cronin, B., Shaw D. ve La Barre, K. (2003). "A Cast of Thousands: Coauthorship and Subauthorship Collaboration in the 20th Century as Manifested in the Scholarly Journal Literature of Psychology and Philosophy", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 54 (9), 855–71.
- De Bellis, N. (2014). "History and evolution of (biblio)metrics", *Beyond Bibliometrics: Harnessing Multidimensional Indicators of Scholarly Impact*. (Ed: B. Cronin ve C.R. Sugimoto). MIT Press.
- De Stefano, D., Giordano, G. ve Vitale, M. P. (2011). "Issues in the Analysis of Co-Authorship Networks", *Quality & Quantity*, 45 (5), 1091–1107.
- Doğan, G. ve Taşkın, Z. (2019). *Başlangıcından Bugüne Entelektüel Birikimi ve Bilime Katkılarıyla Hacettepe Üniversitesi*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- Ferreira, F. A. (2018). "Mapping the field of arts-based management: Bibliographic coupling and co-citation analyses", *Journal of Business Research*, 85, 348-357.
- Ferreira, J., Ferreira, F., Fernandes, C., Jalali, M., Raposo, M., ve Marques, C. (2016). "What Do We (Not) Know About Technology Entrepreneurship Research?", *International Entrepreneurship and Management Journal*, 12(3), 713–733.
- Freeman, L. C. (1978). "Centrality in social networks conceptual clarification", *Social Networks*, 1(3), 215-239.
- Frickel, S., ve Gross, N. (2005). "A General Theory of Scientific/Intellectual Movements", *American Sociological Review*, 70(2), 204-232.
- Frickel, S. ve İlhan, A. O. (2016). "Disciplinary and Interdisciplinary Change in Six Social Sciences: A Longitudinal Comparison", *Investigating Interdisciplinary Collaboration: Theory and Practice across Disciplines*, (Ed. S. Frickel, M. Albert ve B. Prainsack). New Brunswick, New Jersey: Rutgers University Press, 148–69.
- Godin, B. (2006). On the origins of bibliometrics. *Scientometrics*, 68(1), 109–133.
- Guerrero-Bote VP, Chinchilla-Rodríguez Z, Mendoza A. ve de Moya-Anegón F. (2021). Comparative Analysis of the Bibliographic Data Sources Dimensions and Scopus: An Approach at the Country and Institutional Levels. *Front. Res. Metr. Anal.* 5:593494.
- Haustein, S. ve Larivière, V. (2015). "The Use of Bibliometrics for Assessing Research: Possibilities, Limitations and Adverse Effects", *Incentives and Performance*. (Ed: I. Welpel, J. Wollersheim, S. Ringelhan ve M. Osterloh). Springer, Cham.
- Henneken, E.A. ve Kurtz, M. J. (2019). "Usage Bibliometrics as a Tool to Measure Research Activity", *Springer Handbook of Science and Technology Indicators*, (Ed. W. Glänzel, H.F. Moed, U. Schmoch ve M. Thelwall), Dordrecht: Springer 819-834.
- Hepworth, K. (2016). "Big data visualization: Promises and pitfalls", *Communication Design Quarterly*, 4(4).
- Hey, T., Tansley, S. ve Toole, K. (2009). *The fourth paradigm: Data-intensive scientific discovery*. http://research.microsoft.com/enus/collaboration/fourthparadigm/4th_paradigm_book_complete_lr.pdf
- İlhan, A. O. ve Oguz, M. C. (2019). "Collaboration in Design Research: An Analysis of Co-Authorship in 13 Design Research Journals, 2000–2015", *The Design Journal*, 22(1), 5-27.
- Ivancheva, L. (2008). "Scientometrics Today: A Methodological Overview", *COLLNET Journal of Scientometrics and Information Management*, 2(2), 47-56.

- Kumar, R., Singh, S., Sidhu, A. S. ve Pruncu, C. I. (2021). "Bibliometric Analysis of Specific Energy Consumption (SEC) in Machining Operations: A Sustainable Response", *Sustainability*, 13(10), 5617.
- Lacetera, N. (2009). "Academic entrepreneurship", *Managerial and Decision Economics*, 30(7), 443-464.
- Leydesdorff, L. (2007). "Betweenness centrality as an indicator of the interdisciplinarity of scientific journals", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58(9), 1303-1319.
- Leydesdorff, L., Bornmann, L., ve Opthof, T. (2019). "h_a: The scientist as chimpanzee or bonobo", *Scientometrics*, 118(3), 1163–1166. DOI: 10.1007/s11192-019-03004-3
- Lotka, A. J. (1926). "The frequency distribution of scientific productivity", *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 16(12), 317-323.
- Martín-Martín, A., Thelwall, M., Orduna-Malea, E., & Delgado López-Cózar, E. (2021). Google Scholar, Microsoft Academic, Scopus, Dimensions, Web of Science, and OpenCitations' COCI: a multidisciplinary comparison of coverage via citations. *Scientometrics*, 126(1), 871-906.
- Merhacı, S. Ö. (2015). "Amerika Birleşik Devletleri Bayh-Dole yasası ve Türk hukukunda öğretim elemanlarının buluşlarına ilişkin bir değerlendirme", *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 64(2), 405-434.
- Marušić A. (2016). "What's in a name? The problem of authors' names in research articles", *Biochemia medica*, 26(2), 174–175.
- Moody, J. (2004). "The Structure of a Social Science Collaboration Network: Disciplinary Cohesion from 1963 to 1999", *American Sociological Review*, 69 (2), 213–38.
- Osareh, F. (1996). "Bibliometrics, Citation Analysis and Co-Citation Analysis: A Review of Literature I", *Libri*, 46(3).
- Peters, H.P.F. ve Van Raan, A.F.J. 1993. "Co-word-based Science Maps of Chemical Engineering. Part I: Representations by Direct Multidimensional Scaling", *Research Policy*, 22(1), 23–45.
- Racherla, P., ve Hu, C. (2010). "A social network perspective of tourism research collaborations", *Annals of Tourism Research*, 37(4), 1012–1034.
- Rehs, A. (2021). "A supervised machine learning approach to author disambiguation in the Web of Science", *Journal of Informetrics*, 15(3), 101166.
- Reingold, N. ve Babbage, C. (1968). "Babbage and Moll on the state of science in Great Britain: A note on a document", *The British Journal for the History of Science*, 4(1), 58-64.
- Riehmann, P., Hanfler, M. ve Froehlich, B. (2005). "Interactive Sankey diagrams" *Proceedings of the IEEE Symposium on Information Visualization, INFOVIS 2005*, 233–240.
- Siegel, D. S. ve Wright, M. (2015). "Academic entrepreneurship: time for a rethink?", *British journal of management*, 26(4), 582-595.
- Singh, V.K., Singh, P., Karmakar, M., Leta, J. ve Mayr, P. (2021). "The journal coverage of Web of Science, Scopus and Dimensions: A comparative analysis", *Scientometrics* 126, 5113–5142.
- Snyder, L. (2011). *The Philosophical Breakfast Club. Four remarkable friends who transformed science and changed the world*, Broadway.
- Stahlschmidt, S. ve Stephen, D. (2020). Comparison of Web of Science, Scopus and Dimensions Databases. DZHW: Almanya.
- Sonnenwald, D. H. (2007). "Scientific Collaboration", *Annual Review of Information Science and Technology*, 41(1), 643–681.
- Sugimoto, C.R., ve Larivière, V. (2018). *Measuring research: What everyone needs to know*. Oxford University Press.
- Taşkın, Ç. Z. ve Doğan, G. (2019). "Araştırma Değerlendirmesi Üzerine San Francisco Deklarasyonu", *Türk Kütüphaneciliği*, 33 (1), 67-70.
- Taşkın, Z. ve Al, U. (2013). "Institutional name confusion on citation indexes: the example of the names of Turkish hospitals", *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 73, 544-550.
- Tekles, A., ve Bornmann, L. (2020). "Author name disambiguation of bibliometric data: A comparison of several unsupervised approaches", *Quantitative Science Studies*, 1 (4): 1510–1528.
- Thelwall, M. (2008). "Bibliometrics to webometrics", *Journal of Information Science*, 34(4), 605–621.
- Tonta, Y., ve Al, U. (2008). "Türkçe makalelerin dergilere dağılımı ve Bradford Yasası", *Bilgi Dünyası*, 9(1), 41-66.
- UNESCO, (2022). *Higher education global data report (Summary). A contribution to the World Higher Education Conference 18-20 May 2022*.

- van Eck, N.J. ve Waltman, L. (2010). VOSViewer: Visualizing Scientific Landscapes [Software]. <https://www.vosviewer.com>
- van Eck, N.J. ve Waltman, L. (2014). "Visualizing Bibliometric Networks", *Measuring Scholarly Impact: Methods and Practice*, (Ed. Y. Ding, R. Rousseau ve D. Wolframp), Springer, 285–320
- Wagner, C. S., Roessner, J. D., Bobb, K., Klein, J. T., Boyack, K. W., Keyton, J., ... ve Börner, K. (2011). "Approaches to understanding and measuring interdisciplinary scientific research (IDR): A review of the literature", *Journal of informetrics*, 5(1), 14-26.
- Waltman, L., ve van Eck, N. J. (2012). "The inconsistency of the h-index", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(2), 406–415.
- Wasserman, S. ve Faust, K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Vol. 8. Cambridge: Cambridge University Press.
- Youtie, J., Carley, S., Porter, A.L. ve Shapira, P. (2017). "Tracking researchers and their outputs: new insights from ORCIDs", *Scientometrics* 113, 437–453.
- Zinonyev, A. (2010). Data visualization in political and social sciences. arXiv preprint arXiv:1008.1188.

Beyan ve Açıklamalar (Disclosure Statements)

1. Bu çalışmanın yazarları, araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyduklarını kabul etmektedirler (The authors of this article confirm that their work complies with the principles of research and publication ethics).
2. Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir (No potential conflict of interest was reported by the authors).
3. Bu çalışma, intihal tarama programı kullanılarak intihal taramasından geçirilmiştir (This article was screened for potential plagiarism using a plagiarism screening program).