

İşletmelerde Olgunluk Modellerinin Kullanımının Araştırılması: Bibliyometrik Analiz Yöntemi

Investigating the Use of Maturity Models in Business: A Bibliometric Analysis Method

Ufuk AYDOĞMUŞ ^a Abdullah Hulusi KÖKÇAM ^b Orhan ENGİN ^c
Hacer YUMURTACI AYDOĞMUŞ ^d Ahmet SARUCAN ^e

^a Alaaddin Keykubat Üniversitesi, ALTSO Meslek Yüksek Okulu, Antalya, Türkiye. ufuk.aydogmus@alanya.edu.tr

^b Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Sakarya, Türkiye. akokcam@sakarya.edu.tr

^c Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Konya, Türkiye. oengin@ktun.edu.tr

^d Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Rafet Kayış Mühendislik Fakültesi, Antalya, Türkiye. hacer.aydogmus@alanya.edu.tr

^e Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Konya, Türkiye. asarucan@ktun.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ	ÖZET
Anahtar Kelimeler: Organizasyon Süreçleri Bibliyometrik Analiz Olgunluk Modeli Endüstri 4.0	Amaç – Olgunluk modelleri, organizasyon süreçlerinin performansını ölçmek için kullanılan etkili bir yöntemdir. Bu modeller, organizasyonların belirli bir yetkinliğe sahip olup olmadığı ve bu yetkinliğin ne sıklıkla tekrarlandığı hakkında bilgi sağlamaktadır. Bu sayede, organizasyonların güçlü yönlerini geliştirmelerine ve zayıf yönlerini düzeltmelerine yardımcı olunur. Bu çalışmada, olgunluk modeli literatürünün kapsamlı olarak araştırılmasıyla güncel konuları ortaya çıkarmak, daha sonra gerçekleştirilecek çalışmalar için kaynak oluşturmak amaçlanmıştır. Yöntem – Olgunluk modellerinin kullanımının araştırılmasında, bibliyometrik analiz yöntemi kullanılmıştır. Bibliyometrik analiz, araştırma ilerleyişi hakkında kararlar verme, araştırma önceliklerini belirleme, haritalama ve araştırma mükemmeliyetine ulaşma gibi konularda yararlı bilgiler sağlayan bir yöntemdir. Bibliyometrik analiz için, 1988-2023 yılları arasında “WoS” veri tabanında, olgunluk modelleri ile ilgili yayınlanmış çalışmalar taranarak bir veri seti oluşturulmuştur. Veri önileme ve analiz süreçlerinde R-Studio yazılımı üzerinden Bibliometrix paketinde yer alan Biblioshiny web arayüzü kullanılmıştır. Bulgular – Olgunluk modeli alanında gerçekleştirilen yayınların sayıları, alanda etkili yazarlar, etkili ülkeler, etkili kaynaklar, yayınların atıf analizleri ve Türkiye’de gerçekleştirilen yayınlara yönelik analizler ortaya konulmuştur. Literatürde, olgunluk modeli konusu üzerine çalışmaların zamanla arttığı gözlemlenmektedir. Araştırma alanında en fazla yayına, ülke olarak, ABD (Amerika Birleşik Devletleri) ve Çin’in; yazar olarak, Mahmood Niazi’nin sahip olduğu, en fazla atıf alan yazarın, Wang olduğu belirlenmiştir. Ayrıca alanın temel dergisinin “Sustainability” olduğu görülmüştür. Tartışma – Araştırmada “olgunluk modeli” kavramı üzerine artan bir ivmeyle çalışmaların gerçekleştirildiği görülmüştür. Farklı sektörler için işletmelerin rekabet üstünlüğü elde etmede başvurabileceği bir kavram olan olgunluk modelleri kapsamında literatürde daha fazla çalışma yapılması gerektiği belirlenmiştir. Veri tabanında yer alan çalışmalar için özet ve yazar anahtar kelime alanlarında “bibliyometrik analiz” kavramı aratıldığında sınırlı sayıda çalışmanın gerçekleştirildiği görülmüştür. Ayrıca olgunluk modeli alanında, Türkiye’de bibliyometrik analiz çalışmasının bulunmadığı tespit edilmiştir.
Gönderilme Tarihi 4 Eylül 2024 Revizyon Tarihi 30 Eylül 2025 Kabul Tarihi 8 Ekim 2025	
Makale Kategorisi: Araştırma Makalesi	
ARTICLE INFO	ABSTRACT
Keywords: Organizational Processes Bibliometric Analysis Maturity Model Industry 4.0	Purpose – Maturity models are an effective method used to measure the performance of organizational processes. These models provide information about whether organizations possess a certain competency and how frequently that competency is repeated. This allows firms to improve their strengths while correcting their weaknesses. The purpose of this study is to provide light on current issues by thoroughly examining maturity model literature and serving as a guide for future researchers. Design/methodology/approach – The bibliometric analysis method was used to investigate the use of maturity models. Bibliometric analysis is a way for obtaining relevant information on themes such as research progress decisions, research priorities, mapping, and achieving research excellence. A dataset for bibliometric analysis was generated by scanning maturity model studies published in the

ETİK ONAY: Bu çalışmada ikincil veriler kullanılmış olup etik kurul onayı gerektirmemektedir.

Önerilen Atıf/Suggested Citation

Aydoğmuş, U., Kökçam, A.H., Engin, O., Yumurtacı Aydoğmuş, H., Sarucan, A. (2025). İşletmelerde Olgunluk Modellerinin Kullanımının Araştırılması: Bibliyometrik Analiz Yöntemi, İşletme Araştırmaları Dergisi, 17 (4), 2694-2714.

Received 4 September 2024

Revised 30 September 2025

Accepted 8 October 2025

Article Classification:

Research Article

"WoS" database between 1988 and 2023. The Biblioshiny web interface, which is included in the Bibliometrix package, was used for data preprocessing and analysis via R-Studio software.

Results – The number of publications on maturity models, influential authors, influential countries, influential sources, citation analysis of publications and analysis of publications for Türkiye were carried out. It is observed that studies on the subject of maturity model have increased over time in literature. It was determined that USA (United States of America) and China are the countries with the most publications in the research field, Mahmood Niazi is the author, and Wang is the most cited author. It was also observed that the main journal of the field is "Sustainability".

Discussion – It has been observed that research on the concept of a "maturity model" is gaining momentum. More research on maturity models, a concept that firms can exploit to obtain a competitive advantage in various industries, has been decided to be necessary. When the concept of "bibliometric analysis" was searched in the area of abstract and authors keywords for the studies in the database, it was observed that a limited number of studies were conducted. In addition, it was determined that there is no bibliometric analysis study in the field of maturity model for Türkiye.

1. Giriş

Bilimsel araştırma hem kişisel hem de sosyal bir faaliyettir. Bilgi toplama ve ilerleme, dünya çapındaki araştırmacıların ortak çabalarıyla gerçekleşmekte, bilim insanları bilgi üretiminde bilinenleri kullanmakta ve zaman boyunca başkaları tarafından üretilen bilgilerden yararlanmaktadır (Arunachalam, 2005). Bibliyometrik analiz, sistematik bir şekilde literatür taraması yapmak için bize çok farklı araçları birleştirerek spesifik metodolojiler sunmaktadır (Combs ve ark., 2019; Donthu ve ark., 2021; Çölbay ve Engin, 2025; Linnenluecke ve ark., 2020). Bibliyometrik analiz; yapılan literatür taramalarına bir düzen getirmiş, yaygın olarak kullanılan yöntemlerin eksikliklerini azaltmada önemli bir rol üstlenmiştir (Santos ve ark., 2017). Bilinen veri tabanlarından elde edilen dosyalar üzerinde veri madenciliği yaparak analiz gerçekleştiren programlar her geçen gün yoğun biçimde kullanılmaktadır (López Belmonte ve ark., 2020). VosViewer, Bibliometrix (R-package), Gephi, Bibexcel gibi programlar sıklıkla kullanılmakta olup, çalışmaların hem görsel olarak hem de kapsamlı bir şekilde incelenmesine yardımcı olabilmektedir (Verma ve ark., 2023). Görselleştirme sayesinde çalışılan konular, çalışmaları yapan kişiler, çalışmaların neler ve kimler ile bağlantılı olduğu, hangi ülkelerin ve hangi üniversitelerin konu ile ilgili daha fazla yayın yaptığı, ortaklaşa çalışan yazarların kimler olduğu gibi daha fazla konuda araştırmacılara veriler sunabilmektedir (Sajovic ve Podgornik, 2022).

Bibliyometri diğer geleneksel araştırma değerlendirme yöntemleri ile rekabet etmek yerine, araştırma ilerleyişi hakkında kararlar verme, araştırma önceliklerini belirleme, bilimin gelişimini haritalama, araştırma mükemmeliyetine ulaşma gibi konularda uygun bir şekilde kullanıldığında faydalı bir araçtır ve doğru kullanıldığında araştırmacılarla karar vericilere önemli bilgiler sağlayabilmektedir (Jonkers ve Derrick, 2012). Bibliyometrik raporların oluşturulması için Web of Science (WoS), Scopus veya Google Scholar gibi veri tabanlarına ihtiyaç vardır (Ellegaard ve Wallin, 2015). Bibliyometrik analizin popüleritesi son yıllarda oldukça artmış olup, Donthu ve ark. (2021) buna ilk sebep olarak, "Scopus", "WoS" gibi bilimsel veri tabanlarının erişilebilirliğinin ve farklı bibliyometrik yazılımların kullanılabilirliğinin artmasını, ikinci sebep olarak da bibliyometrik metodolojinin, bilgi biliminden, işletme araştırmalarına kadar olan disiplinler arası etkileşimini, göstermiştir.

Olgunluk modelleri, organizasyonların belirli bir disiplin ya da süreç çerçevesinde gelişimlerini ölçmek, mevcut eksikliklerini belirlemek ve iyileştirme stratejileri geliştirmek amacıyla kullanılan yapılandırılmış araçlardır (Wendler, 2012). Bu modeller, genellikle ardışık aşamalar içermekte ve bu aşamalar, organizasyonların hedeflerine ulaşmalarını kolaylaştıran bir gelişim yol haritası sunmaktadır. Olgunluk modeliyle ilgili çalışmalar son yıllarda özellikle, Endüstri 4.0'dan sonra çokça ele alınmaya başlamıştır. Endüstri 4.0 ilk olarak 2011 yılında, Almanya'da önerilmiş ve hızlı bir gelişim katetmiştir (Aydoğmuş ve Engin, 2021; Manzak ve Engin, 2023). Gelişmiş ve gelişmekte olan organizasyonlar, hangi olgunluk modeli ile çalışacaklarını veya belirlenen olgunluğun hangi seviyesinde olduklarını anlayabilmek için kendilerini test etmek zorunda kalmışlardır. Kalitenin olgunluğundan personel olgunluğuna, bilişim sistemlerinin olgunluğundan Endüstri 4.0 olgunluğuna hızlı bir geçiş gerçekleşmiştir (Mariani ve Borghi, 2019; Silva ve ark., 2021).

Bu çalışmada "olgunluk modeli" ile ilgili literatürde yer alan çalışmalar detaylı olarak analiz edilmiştir. Bu çalışma ile işletmeler için olgunluk modellerinin hangi alanlarda yoğunlaştığı, ne gibi eksikliklerin olduğunun

ortaya konulması, literatüre yeni eklenebilecek çalışma alanlarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda olgunluk modellerine ilişkin akademik literatür, bibliyometrik analiz yöntemiyle incelenmiştir. Akademik çalışmalara yön göstermesinin yanında, işletmelerin olgunluk modeli çalışmalarına da katkı sağlaması, yardımcı olması beklenmektedir. Ayrıca olgunluk modeli alanında Türkiye’de bibliyometrik analiz çalışmasının bulunmadığı tespit edilmiş olup, bu açıdan olgunluk modeli ile ilgili “WoS” veri tabanından elde edilen veri setinin bibliyometrik analiz yöntemi ile ilk defa incelenmesi, alana katkı sağlamaktadır.

Çalışmanın geri kalanı aşağıdaki gibi organize edilmiştir. İkinci bölümde, olgunluk modeli kavramı üzerinde durulmuş, üçüncü bölümde, araştırma metodolojisi, kullanılan program, arama terimleri ve veri analizinde yer alan aşamalar anlatılmıştır. Dördüncü bölümde, uygulama aşamasına geçilerek performans ve ağ analizi olmak üzere iki ana alt başlık halinde analizler gerçekleştirilmiş ve yorumlanmıştır. Çalışma, beşinci bölüm olan sonuç kısmıyla tamamlanmıştır.

2. Olgunluk Modeli

Kurumsal bağlamda olgunluk, organizasyonların süreçlerini, yetkinliklerini ve teknolojik altyapılarını belirli bir seviyeye ulaştırmasıyla ilişkilidir (Schumacher ve ark., 2016). Günümüz rekabet ortamında işletmeler, sürdürülebilir rekabet avantajı elde edebilmek için operasyonel verimliliklerini arttırmalı, maliyetlerini optimize etmeli ve ürün ya da hizmetlerini pazara sunma sürelerini kısaltmalıdır. Bu bağlamda, işletmelerin mevcut durumlarını değerlendirmelerine ve gelişim süreçlerini yönetmelerine yardımcı olmak amacıyla olgunluk modelleri geliştirilmiştir. Olgunluk modelleri, belirli bir alanın olgunluğunu bir dizi kritere dayanarak değerlendirmek için tasarlanmaktadır (De Bruin ve ark., 2005). Olgunluk modelleri, genellikle işletmeleri veya süreçleri kapsayan belirli bir nesne sınıfı için tanımlanmış olgunluk seviyelerinden oluşmaktadır. Bu seviyeler, kademeli olarak ilerleyen bir gelişim yolunu temsil etmektedir. En düşük seviye, başlangıç aşamasını ifade ederken, en yüksek seviye işletmenin en gelişmiş durumunu göstermektedir. İşletmeler, bu seviyeler doğrultusunda ilerledikçe yetkinliklerini geliştirir ve iş süreçlerini iyileştirir (Becker ve ark., 2009). Olgunluk seviyeleri genellikle yapılandırılmış yöntemlerle ölçülmektedir. Bu yöntemlere öz değerlendirme anketleri, karşılaştırmalı analizler ve dış denetimler örnek olarak verilebilmektedir (De Bruin ve ark., 2005). Olgunluk modelleri, işletmelerin mevcut yetkinlik düzeylerini belirlemeleri ve gelişim yönlerini analiz etmeleri için sistematik bir çerçeve sunmaktadır. Bu doğrultuda, olgunluk modelleri organizasyonların hangi gelişim aşamalarından geçmesi gerektiğini belirleyen bir ölçek işlevi görmektedir. Olgunluk değerlendirmesi, işletmenin mevcut durumunun belirli ölçütlere göre analiz edilmesiyle gerçekleştirilmektedir. Değerlendirme süreci, işletmenin hangi olgunluk seviyesinde bulunduğunu belirlemek ve iyileştirme alanlarını tespit etmek için yapılandırılmış ölçütler kullanılarak yürütülmektedir.

Olgunluk modellerinin kökenleri, 1970’li yıllara ve yazılım endüstrisine dayanmakta olup, olgunluk modelleri süreç yeterliliğini değerlendirmeyi amaçlayan işletmeler için iyileştirme konusunda önemli bir araç haline gelmişlerdir. Bir işletmenin süreç olgunluk seviyesinin belirlenmesi; iş süreçlerinin standartlaştırılması, kalite yönetimi ve stratejik karar alma süreçleri açısından kritik bir rol oynamaktadır. Olgunluk modelleri, işletmelere gelişim süreçlerinde rehberlik etmektedir (Albliwi ve ark., 2014). Kucińska-Landwójtowicz (2019) literatürde ilk olgunluk modellerinin kaynağının kalite yönetimi kavramları olduğunu ve 1979 yılında Philip Crosby(1979) tarafından geliştirilen Kalite Yönetimi Olgunluk Modeli’nin ilk olgunluk modeli olarak kabul edildiğini ifade etmiştir. Günümüze kadar, tedarik zinciri yönetimi (Lockamy ve McCormack, 2004), atık yönetimi (Ferreira ve ark., 2017) ve büyük veri yönetimi (Pour ve ark., 2023) gibi çeşitli alanlarda olgunluk modelleri geliştirilmiştir. Olgunluk modellerinde genel olarak; organizasyonun bilgi alt yapısı, süreçlerdeki kontroller ve kullandığı ekipmanlar, güvenlik politikaları, veri işleme süreçleri, kullanmış olduğu ağ yapısı, paydaşları ile iş birlikleri, geliştirmiş olduğu stratejileri, organizasyonel yapısı, çalışanları, iş modelleri, değer zinciri yapısı, üst yönetimin liderliği, müşteri ilişkileri boyutları dikkate alınır. Bunların dışında, sektöre ait spesifik boyutlar da olgunluk sürecinin değerlendirilmesinde dikkate alınan boyutlardandır.

3. Yöntem

Bu bölümde, araştırmanın amacı ve yöntemi, evren ve örnekleme, verilerin toplanması ve analizine yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmada, “olgunluk modeli” üzerine gerçekleştirilen çalışmalar analiz edilmiş, alandaki güncel konular belirlenmiş, olgunluk modeli alanında yapılacak çalışmalar için bir kaynak oluşturmak amaçlanmıştır. Çalışmada kullanılan yöntem, son yıllarda da sistematik literatür taramasında ön planda yer alan bibliyometrik analizdir. Bibliyometrik analizdeki en önemli hedeflerden biri, tutarlı ve standartlaştırılmış bir dizi göstergeye ulaşmaktır. Olgunluk modeli alanında Türkiye’de daha önce bibliyometrik analiz çalışmasının bulunmaması, bu araştırmanın önemini ifade etmektedir.

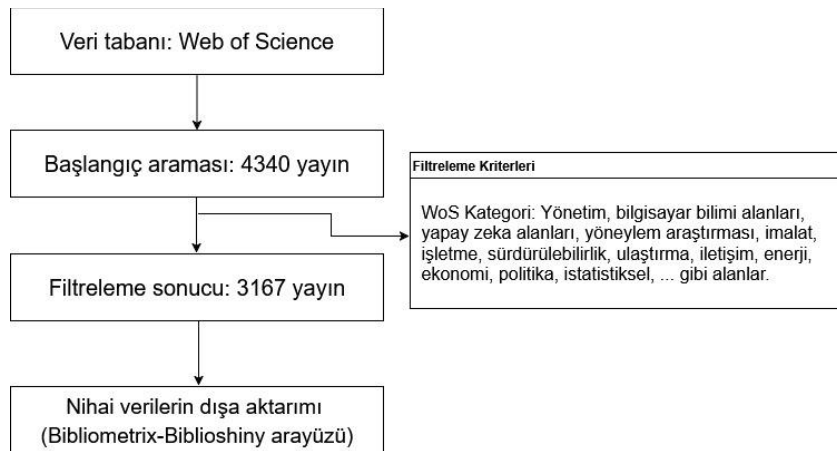
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Bu çalışmada, etki faktörü en fazla olan yayınlara ulaşmak ve kapsayıcılığın sağlanabilmesi amacıyla “WoS” veri tabanında gerçekleştirilen tarama sonucu elde edilen veri seti ile çalışılmıştır. “WoS”, bibliyometrik analizler için tercih edilen bir veri kaynağıdır (Başar ve Engin, 2025; Eker ve Engin, 2025; Yiğit ve Engin, 2025). Bir veri tabanında indekslenmiş olmak, bilim çevresi içinde “yüksek etki” veya en azından “yüksek görünürlük” anlamına gelmektedir (Gorraiz ve ark., 2020). Bundan dolayı “WoS” veri tabanı tercih edilmiştir. “Web of Science Core Collection” veri tabanında “all editions” seçimiyle (“maturity model” or “capability maturity” or “software maturity” or “capability model” or “maturity framework” or “maturity assessment model” or “capability assessment model”) arama sorgusuyla “Topic” (anahtar kelime, özet, başlık) alanında tarama gerçekleştirilmiştir. 2 Mayıs 2024’te gerçekleştirilen tarama sonucunda elde edilen 4340 yayının bir kısmının alan dışı olduğu görüldüğü için “WoS” kategorisi olarak filtreleme yapılmıştır. Veri tabanında işletmeler için olgunluk modeli kapsamında ilk yayının, 1988 yılına ait olduğu görülmüştür. Gerçekleştirilen filtreleme sonucu toplam yayın sayısı 3264 olarak elde edilmiştir. Hariç tutulan kategoriler genel olarak sağlık, kimya, fizik, psikoloji, sosyoloji, sanat gibi alanlardır. Çalışmada 2024 yılı henüz tamamlanmadığı için analiz aşamalarında hariç tutulmuş ve örneklem olarak 1988-2023 yılları arasını kapsayan 3167 yayın incelenmiştir.

3.3. Verilerin Toplanması ve Analizi

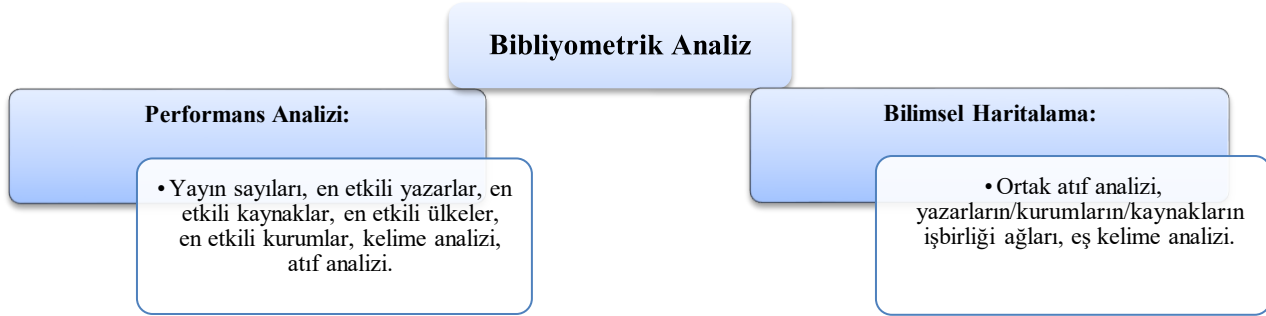
Bibliyometrik analiz, büyük hacimli verileri keşfetmek ve analiz etmek için son yıllarda yoğun şekilde kullanılan bir yöntemdir. Tek noktadan genel bir bakış açısı kazanmak, bilgi boşluklarını tanımlamak, araştırma için yeni fikirler üretmek ve amaçlanan katkıları alan üzerinde konumlandırmak için bibliyometrik analizden faydalanılmaktadır (Donthu ve ark., 2021; Kökçam ve ark., 2024). Bibliyometrik analizde, veri ön işleme ve analiz süreçlerinde “R-Studio 2022.07.2 Build576” yazılımı üzerinden Bibliometrix paketinde yer alan “Biblioshiny” web arayüzü kullanılmıştır. Veriler, “WoS” veri tabanında indekslenen yayınlardan elde edildiği için etik kurul onayına ihtiyaç duyulmamıştır. Elde edilen verilerin bazıları tablolar ve grafikler ile gösterilmiştir.

Bu çalışmada, işletmeler için geliştirilen olgunluk modelinin literatürdeki yerinin ve öneminin belirlenmesi için bibliyometrik analiz yöntemi uygulanmıştır. Şekil 1’de çalışmada izlenen süreç genel adımlarıyla sunulmuş ve filtrelemede dahil edilen kategoriler ifade edilmiştir.



Şekil 1. Çalışmanın Genel Çerçevesi

Bibliyometrikte, performans ve bilimsel haritalama (ağ analizi) olmak üzere iki analiz yapılmaktadır (Cobo ve ark., 2011; Gutiérrez-Salcedo ve ark., 2018). Şekil 2’de de görüldüğü gibi performans analizinde yayın, yazar, kaynak, ülke gibi alanlara odaklanılırken, ağ analizinde kavramsal ağlar (eş-kelime analizi), iş birliği ağları vb. alanlar üzerinde durulmaktadır.



Şekil 2. Bibliyometrik Analiz Aşamaları

4. Bulgular

Bu çalışmada, bir veri tabanında indekslenmiş olmanın genellikle bilim çevresi içinde “yüksek etki” veya en azından “yüksek görünürlük” anlamına gelmesi ve bibliyometrik analizler için tercih edilen bir veri kaynağı olması sebepleri doğrultusunda (Gorraiz ve ark., 2020) “WoS” veri tabanı üzerinde taramalar gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, “WoS”’un sunduğu gelişmiş atıf analiz araçları, bibliyografik eşleşme ve ortak atıf analizleri, bu çalışmanın yöntemsel çerçevesi ile uyumlu bir yapı sunmaktadır (Walsh ve Rowe, 2023). Veri setindeki yayınlar incelendiğinde, Tablo 1’de görüldüğü gibi ele alınan 3167 yayının, 1459 adedi makale, 1535 adedi bildiri çalışması olup, geriye kalanları inceleme, erken görünüm makale, kitap bölümü gibi eserlerdir. Çalışmalar, 1843 farklı kaynaktan yayınlanmış, yayın başına ortalama atıf sayısı 13,79 ve 3167 yayında toplam, 86679 referans kullanılmıştır. Tüm yayınlar toplam 7772 farklı yazarın eseridir.

Tablo 1. Veri Setine Ait Özet Bilgiler

Tanım	Değerler
<i>Veriler Hakkında Ana Bilgiler</i>	
Zaman aralığı	1988-2023
Kaynaklar (dergiler, kitaplar vb.)	1843
Yayınlar	3167
Yıllık büyüme oranı (%)	16,51
Yayınların ortalama yaşı	9,08
Yayın başına ortalama atıf sayısı	13,79
Kullanılan referanslar	86679
<i>Yayın İçeriği</i>	
“WoS” anahtar kelimeleri (KeyWords Plus)	1617
Yazar anahtar kelimeleri	6808
<i>Yazar Bilgileri</i>	
Yazar sayısı	7772
Tek yazarlı yayınların sayısı	303
<i>Yazarların İş Birliği</i>	
Tek yazarlı yayınlar	346
Yayın başına ortak yazar sayısı	3,21
Uluslararası ortak yazarlık oranı (%)	20,18
<i>Yayın Türleri</i>	
Makale	1459
Bildiri Çalışması	1535
İnceleme, erken erişim	92
Erken görünüm makale	21
Kitap, kitap bölümü ve inceleme	47
Editorial materyal, düzeltme, mektup	13

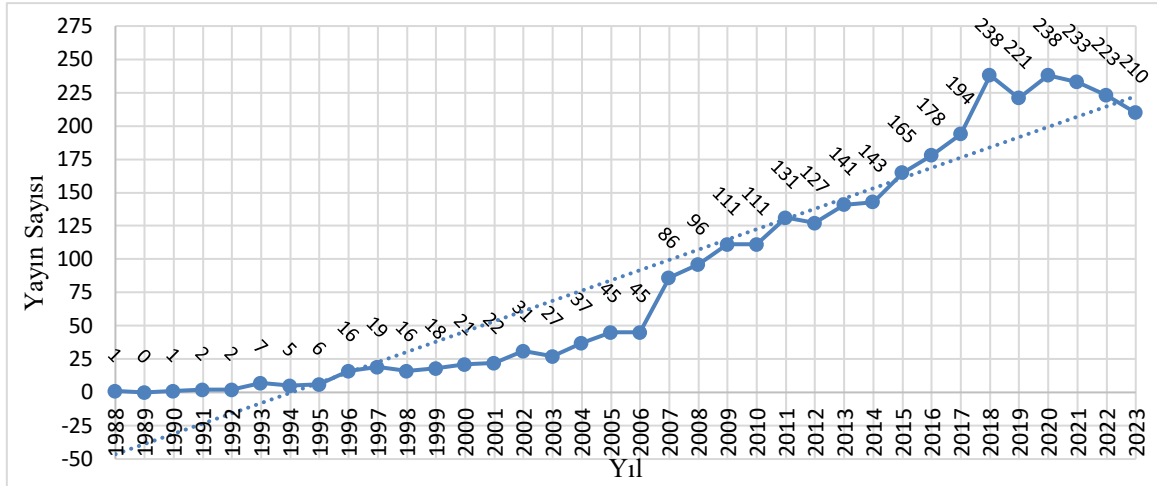
Bu çalışmada bibliyometrik analiz, literatürde de sıklıkla başvurulduğu şekilde, performans analizi ve bilimsel haritalama olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir.

4.1. Performans Analizi

Performans analizi aşamasında yayın sayısı, atıflara dayalı etki göstergeleri ve dergilerin etkisine dayalı göstergeler kullanılabilmektedir (Gutiérrez-Salcedo ve ark., 2018). Çalışmada, performans göstergesi olarak araştırmaya konu alan için gerçekleşen yayın sayıları, en etkili yazarlar, en etkili ülkeler ile kurumlar, en fazla yayın yapan kaynaklar, kelime analizi ve atıf analizi kullanılmıştır.

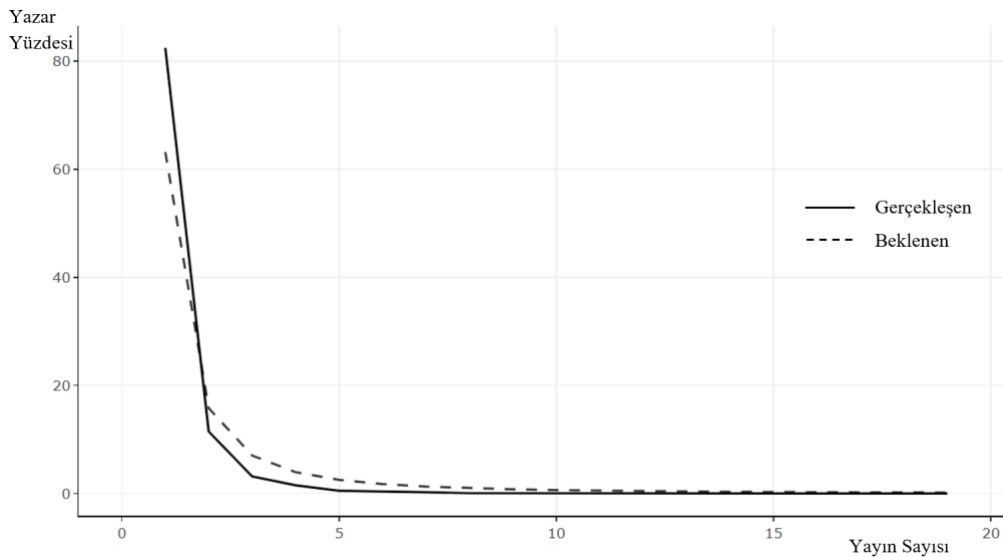
4.1.1. Yayın Sayıları

Yıllık yayın sayısı, 1988- 2023 arasında gerçekleşen, Şekil 3'te sunulmuştur. Yayınların 1995 yılı itibariyle artış göstermeye başladığı görülmektedir. Şekil 3'e göre 1994-1998-2003-2012-2019-2021 ve 2022 yıllarında kısmi bir azalma, diğer yıllarda, yayın sayısında doğrusal bir artış gözlenmektedir. Bu durum "olgunluk modeli" kavramının zamanla daha fazla ilgi çektiği ve halen güncelliğini koruduğunu göstermektedir.



Şekil 3. Yıllara Göre Yayın Sayısı

Lotka, 1926 yılında, bilimsel üretkenliğin dağılımını incelemiş ve bilim insanlarının çoğunluğunun az sayıda yayın yaparken, az sayıda bilim insanının ise çok sayıda yayın yaptığı bir dağılım öne sürülmüştür. Şekil 4'te ve Tablo 2'de yazarların bilimsel üretkenlikleri, Lotka yasasına göre beklenen değerleriyle karşılaştırmalı olarak görülmektedir. Yazarların %82,4'ünün (6405 yazar) bir yayını, yazarların %11,5'inin (893 yazar) iki yayını olduğu görülmektedir. Bilimsel üretkenliğin, Lotka tarafından önerilen üretkenliğe yakın olduğu görülmektedir.



Şekil 4. Bilimsel Üretkenliğin Frekans Dağılımı (Lotka Yasası)

Tablo 2. Bilimsel Üretkenlik Değerleri (Lotka Yasası)

Sıklık				Sıklık			
Yayın Sayısı	Yazar Sayısı	Gerçekleşen	Beklenen	Yayın Sayısı	Yazar Sayısı	Gerçekleşen	Beklenen
1	6405	0,824	0,632	9	6	0,001	0,008
2	893	0,115	0,158	10	4	0,001	0,006
3	245	0,032	0,070	11	5	0,001	0,005
4	118	0,015	0,039	12	2	0	0,004
5	41	0,005	0,025	13	2	0	0,004
6	24	0,003	0,018	14	1	0	0,003
7	19	0,002	0,013	16	1	0	0,002
8	5	0,001	0,010	19	1	0	0,002

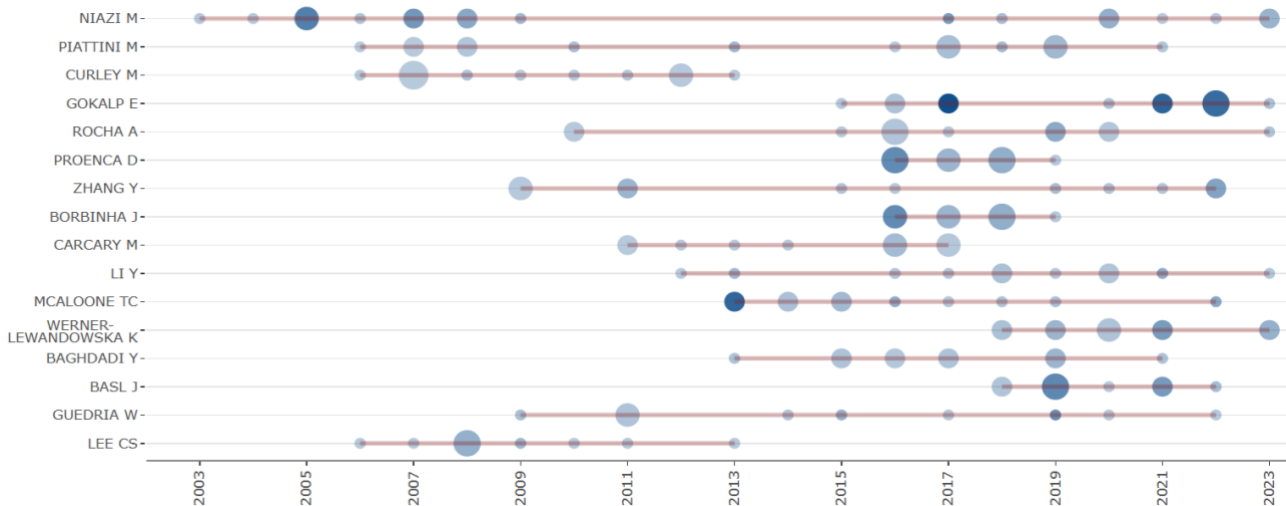
4.1.2. Yazar Etkisi

Tablo 3, veri setindeki on ve daha fazla yayına sahip olan en etkili ilk 16 yazarı göstermektedir. En çok yayın yapan, Mahmood Niazi'nin 2003 yılından itibaren 19 yayınlı alana hâkim olduğu, ardından 16 yayınlı Mario Piattini'nin geldiği görülmektedir. Ayrıca "WoS" veri tabanı üzerinden yazarların *H* indeksi ve toplam atıf sayıları tek tek incelenerek Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. En Fazla Yayına Sahip Yazarlar

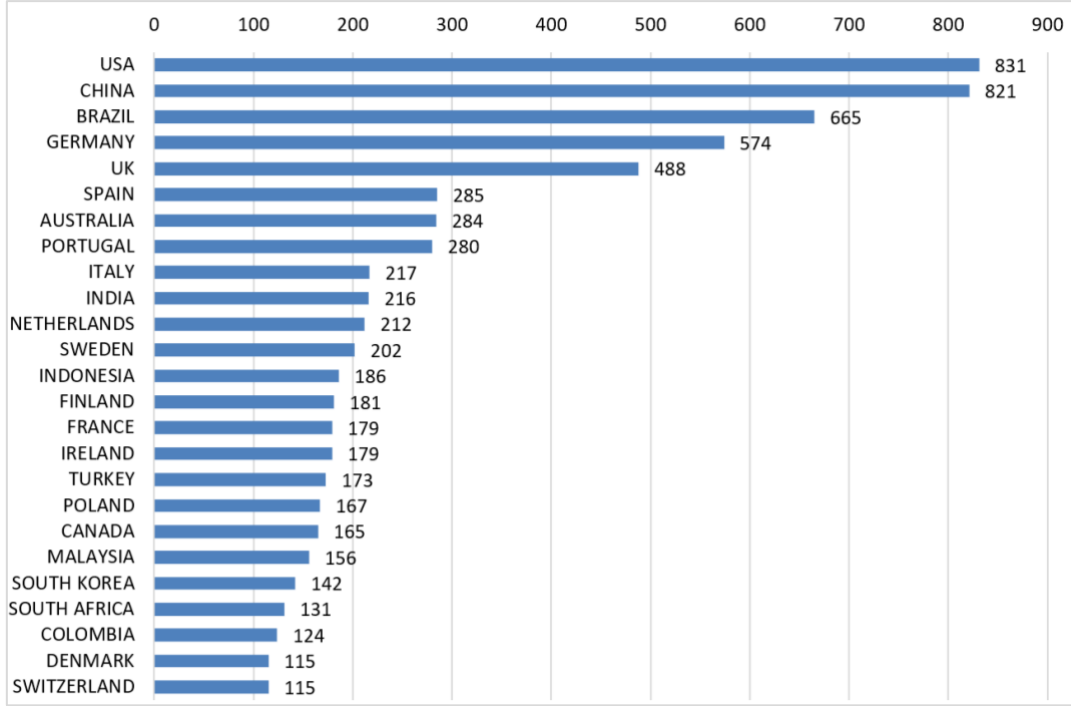
En Fazla Yayına Sahip Yazarlar									
Yazar	Yayın Sayısı	Ülke	<i>H</i> İndeks	WoS	Yazar	Yayın Sayısı	Ülke	<i>H</i> İndeks	WoS
Niazi, M	19	S.	30	3152	Carcary, M	11	İrlanda	6	200
Piattini, M	16	İspanya	36	5743	Li, Y	11	Çin	8	260
Curley, M	14	İrlanda	6	162	Mcaloone, TC	11	Danimarka	31	3413
Gokalp, E	13	Türkiye	5	89	Werner-	11	Polonya	8	235
Rocha, A	13	Brezilya	12	514	Baghdadi, Y	10	Umman	9	195
Proenca, D	12	Portekiz	6	140	Guedria, W	10	Lüksemburg	7	235
Zhang, Y	12	Çin	5	94	Lee, CS	10	Tayvan	23	2072
Borbinha, J	11	Portekiz	11	390	Basl, J	10	Çekya	9	367

En fazla yayına sahip ilk 16 yazarın yıllar içerisindeki üretkenlik dağılımı, Şekil 5'te verilmiştir. Yatay ekseninde yıllar, dikey ekseninde ise yazar isimleri yer almaktadır. Noktaların büyüklüğü, her yazarın ilgili dönemdeki yayın yoğunluğunu belirtmektedir. Görselden, yazarların özellikle belirli dönemlerde yüksek üretkenlik sergilediği ilgili yıla karşılık gelen dairenin büyüklüğünden (yazarın o yıl içindeki yayını arttıkça daire büyümektedir) anlaşılmaktadır. Örneğin, Niazi alanda sahip olduğu 19 yayını, 2003-2023 yılları arasında gerçekleştirmiş ve en fazla yayını, 2005 yılındadır. Bunun yanında, 2015 yılı sonrası dönemde en etkili yazarlar tarafından daha fazla yayın gerçekleştirildiği gözlemlenmektedir.

**Şekil 5.** Yazarların Zaman İçindeki Üretkenliği

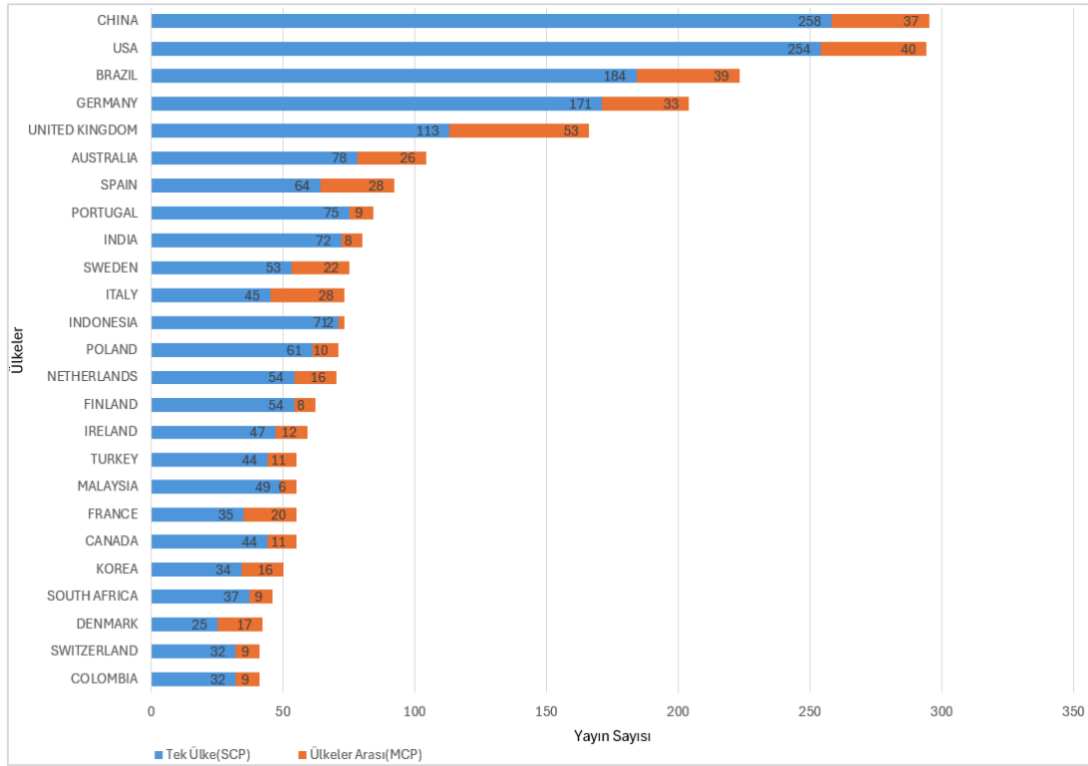
4.1.3. Etkili Ülkeler

Olgunluk modeli ile ilgili en yüksek bilimsel araştırmaya sahip ülkeler, Şekil 6’da listelenmiş ve ilk 25 ülke için tarama alanında yayınlanan yayın sayıları gösterilmiştir. Şekil 6’ya göre en fazla katkı sağlayan ülkeler sırasıyla; ABD (831 – %9,34), Çin (821 – %9,23), Brezilya (665 – %7,48), Almanya (574 – %6,45), İngiltere (488 – %5,49), İspanya (285 – %3,20), Avustralya (284 – %3,19), Portekiz (280 – %3,15), İtalya (217 – %2,44), Hindistan (216 – %2,43), Hollanda (212 – 2,38), İsveç (202 – %2,27), Endonezya (186 – %2,09), Finlandiya (181 – 2,04), Fransa (179 – %2,01), İrlanda (179 – %2,01), Türkiye (173 – 1,95), Polonya (167 – %1,88), Kanada (165 – %1,86), Malezya (156 – %1,75), Güney Kore (142 – %1,60), Güney Afrika (131 – %1,47), Kolombiya (124 – %1,39), Danimarka (115 – %1,29) ve İsviçre (115 – %1,29). Olgunluk modeli kapsamında araştırmalara, ABD ve Çin büyük ölçüde katkıda bulunmuştur. ABD için yayın sayısı 831 iken, Çin için bu değer 821’dir. Sıralamadaki bu ilk iki ülke toplam yayın sayısının yaklaşık %19’una sahipken, ilk sekiz ülke %48 oranına sahiptir.



Şekil 6. Ülkelere Göre Yayın Sayısı

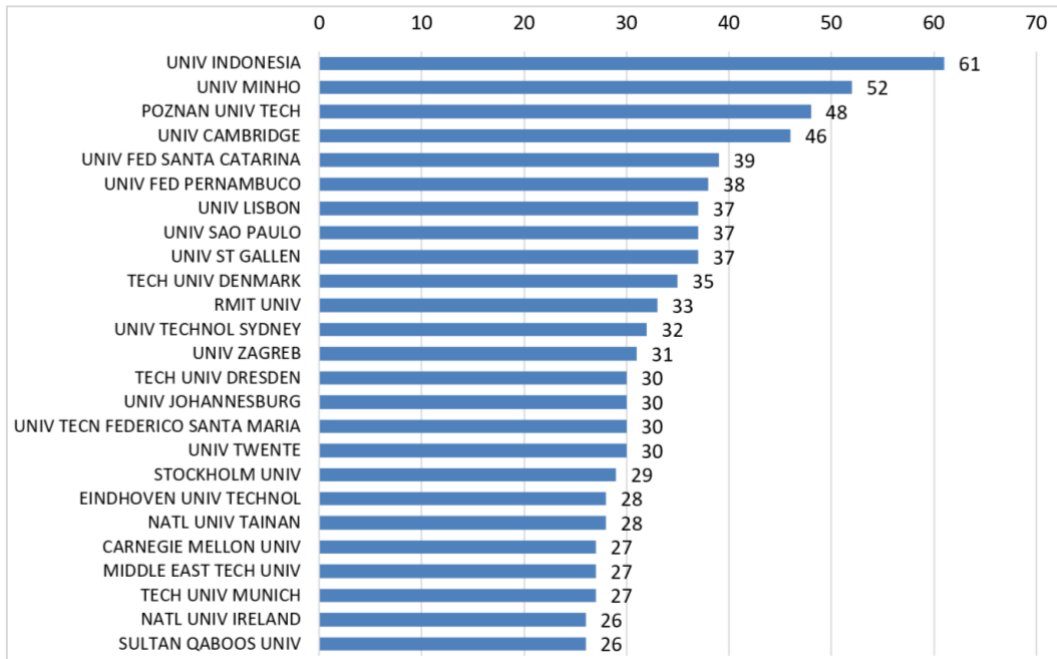
Sorumlu yazarın yayın üretimine göre ilk 25 ülke, Şekil 7’de listelenmiştir. Şekilde tek ülke yayın sayısını ifade eden “Single Country Publications (SCP)” ve birden fazla ülkeyi içeren yayın sayısı, yani çoklu ülke yayınına ifade eden “Multiple Country Publications (MCP)” gösterilmektedir. Şekil 7’de detaylı olarak sorumlu yazarların ülkeleri incelendiğinde, toplamda 295 (258+37) yayınlı Çin ve 294 (254+40) yayınlı ABD’nin ilk sıralarda yer aldığı görülmektedir. Çin ve ABD sırasıyla 258 ve 254 yayınlı SCP yayınlarda da ilk iki sırada yer alırken, MCP yayınlar açısından sırasıyla 53 ve 40 yayınlı İngiltere ve ABD ilk sıralarda yer almaktadır.



Şekil 7. Sorumlu Yazarların Ülkeleri ve İş Birlikleri

4.1.4. Etkili Kurumlar

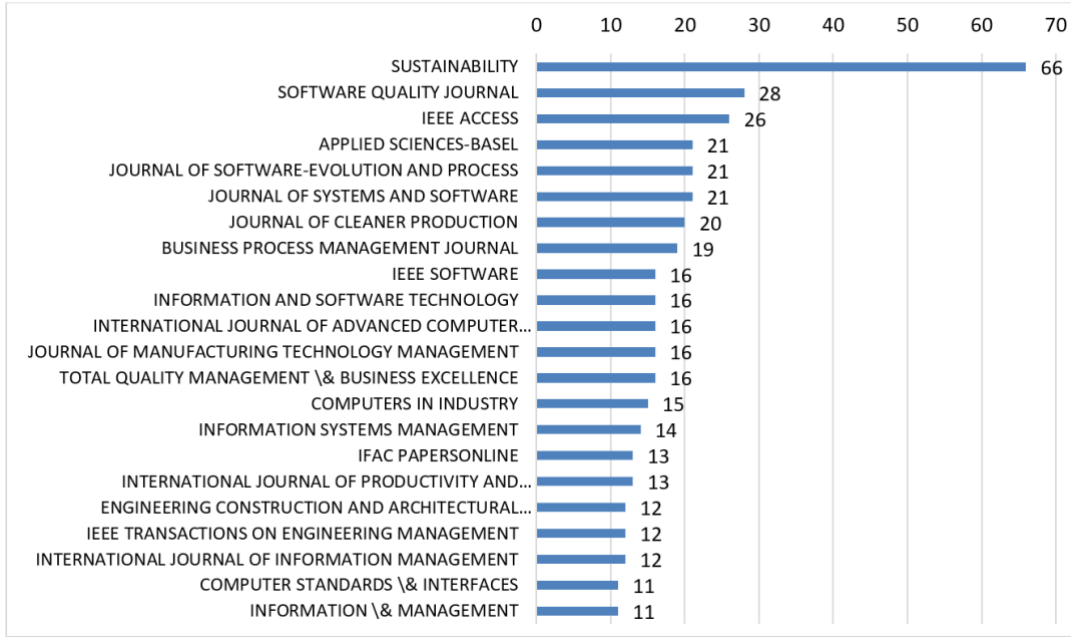
Akademik ilginin en yüksek olduğu ilk 25 kurum ve yayın sayıları, Şekil 8’de listelenmiştir. Endonezya Üniversitesi, alana entelektüel katkılarda başı çekerken, ardından Minho, Poznan Teknik ve Cambridge Üniversiteleri gelmektedir. Şekilde yer alan kurumların hangi ülkelerde bulundukları incelenmiş ve 3 üniversitenin (Universidade Federal de Santa Catarina, Universidade Federal de Pernambuco, Universidade de São Paulo) Brezilya’da yer aldığı görülmüştür. Almanya, Avustralya, Hollanda ve Portekiz’de ise ikişer üniversite bulunmaktadır. Geriye kalan 14 kurumun yer aldığı ülkeler ise Endonezya, Polonya, Birleşik Krallık, Danimarka, Hırvatistan, Güney Afrika, Şili, Tayvan, Amerika Birleşik Devletleri, Türkiye, İrlanda, Umman, İsviçre ve İsveç şeklindedir.



Şekil 8. En Etkili Kurumlar

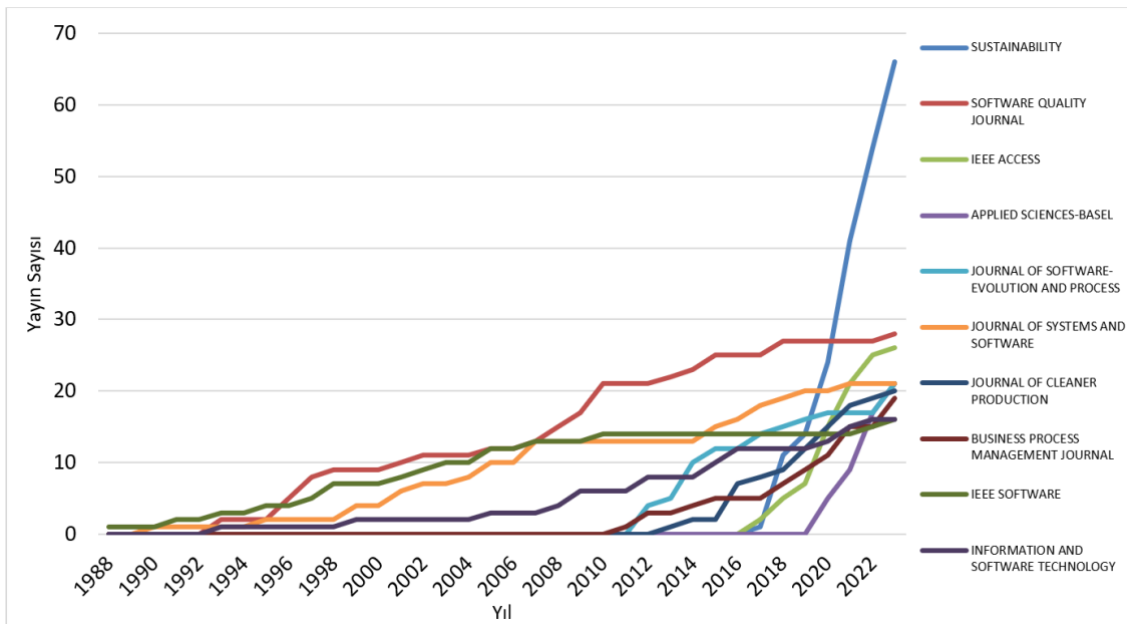
4.1.5. Etkili Kaynaklar

Olgunluk modeline yönelik yayınların toplam, 1843 farklı kaynaktan yer aldığı belirlenmiştir. Bu kaynakların 1378 tanesinde yalnızca 1 yayın, 251 tanesinde 2 yayın, 70 tanesinde 3 yayın, 57 tanesinde 4 yayın, 22 tanesinde 5 yayın, 18 tanesinde 6 yayın, 5 tanesinde 7 yayın, 6 tanesinde 8 yayın, 7 tanesinde 9 yayın ve 7 tanesinde 10 yayın bulunduğu tespit edilmiştir. En az 11 yayına sahip kaynaklara ilişkin bilgiler ise Şekil 9’da sunulmuştur. Olgunluk modeli konusunda en etkili kaynak 66 yayın ile “Sustainability” dergisi olmuştur. Bu dergi MDPI tarafından yayınlanan uluslararası, hakemli, açık erişimli bir dergidir. İnsanların çevresel, kültürel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliği konusunda bilimsel çalışmaları içermektedir. İkinci sırada 28 yayının yer aldığı “Software Quality Journal” dergisi gelmektedir.



Şekil 9. Yayın Sayısına Göre En Etkili Kaynaklar

Şekil 10, ilk on etkili kaynak arasındaki kümülatif büyümeyi yıllık bazda göstermektedir. Şekil 10’da görüleceği gibi “Sustainability” dergisi, açık arayla en etkili kaynakların başında gelmektedir.



Şekil 10. En Etkili İlk On Kaynak İçin Yıllık Bazda Kümülatif Yayın Sayıları.

4.1.6. Türkiye Kapsamında Kurum ve Kaynak İncelemesi

Şekil 6’da görüldüğü gibi 173 yayınlı 17. sırada yer alan Türkiye bağlamında ayrı şekilde inceleme yapıldığında etkili kurumlar olarak Türkiye’den 27 yayınlı ODTÜ (Orta Doğu Teknik Üniversitesi), 7 yayınlı Atılım, 6’şar yayınlı Galatasaray, Bahçeşehir ve Yıldız Teknik Üniversitesi, 5’er yayınlı Boğaziçi ve İstanbul Teknik Üniversitesi, 4 yayınlı Gaziantep, 3 yayınlı Sakarya, ikişer yayınlı Atatürk, Beykent, Muş Alparslan, birer yayınlı Bilgi, Çankaya, Fırat, İstanbul Ticaret, Marmara, Sabahattin Zaim, Yaşar, Yeditepe Üniversiteleri ile üç yayınlı TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu) Ulusal Elektronik ve Kriptoloji Araştırma Merkezi yer almıştır. Türkiye’den 20 farklı üniversite ve bir merkez tarafından ilgili alanda toplam 86 yayın gerçekleştirilmiştir. Ayrıca etkili kaynaklar açısından ise Türkiye’den birer yayınlı “Turkish Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences” dergisi ve “2020 Turkish National Software Engineering Symposium (UYMS)” kongre kitabı veri tabanında yer almıştır.

4.1.7 Kelime Analizi

Analiz edilen belgelerde, en sık kullanılan yazar anahtar kelimelerinin listesi, Tablo 4’te sunulmuştur. Yazar anahtar kelimeleri havuzu incelenmiş, bazı kelimelerin tekil ve çoğul kullanımlarının olduğu, bazı kavramların ise kısaltmalarının da ayrı olarak kullanıldığı görülmüştür. Bu sebeple anahtar kelimeler için bir eş anlamlılar dosyası oluşturularak analizler gerçekleştirilmiştir. Yazar anahtar kelimelerinde, “industry 4.0, industry 4, industry 4 0”, “cmmi, capability maturity model integration, capability maturity model integrated,”, “maturity model, maturity models”, “capability, capabilities”, “cmm, capability maturity model, capability maturity models, capability maturity model (cmm)”, “model, models” şeklinde eşleştirmeler yapılmıştır. En sık kullanılan yazar anahtar kelimeleri “maturity model”, “maturity”, “industry 4.0”, “CMM”, “CMMI” ve “model”dir.

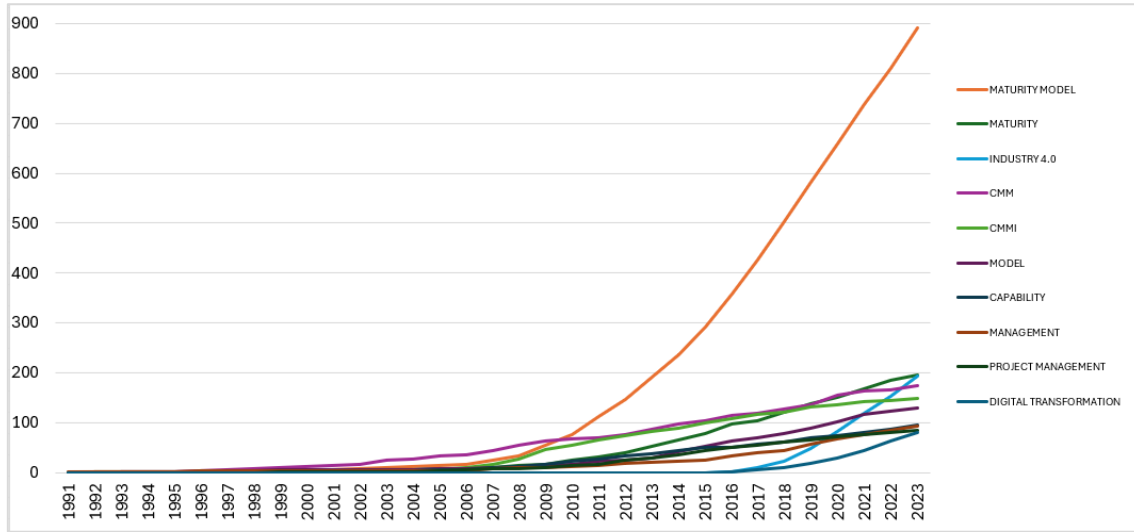
Tablo 4. En Popüler Anahtar Kelimeler

Kelime	Sıklık	Kelime	Sıklık
maturity model	892	assessment	75
maturity	196	knowledge management	75
industry 4.0	194	software process improvement	69
CMM	174	software	68
CMMI	148	e-government	66
model	129	sustainability	57
capability	96	process	53
management	94	evaluation	48
project management	84	innovation	48
digital transformation	81	process improvement	48

Tablo 5’te ise yayın başlıklarında en sık geçen ilk on kelimelerin eş anlamlılar dosyası kullanılarak tekli, ikili ve üçlü durumları için sıklıkları sunulmuştur.

Tablo 5. Yayın Başlıklarında En Sık Kullanılan Kelimeler

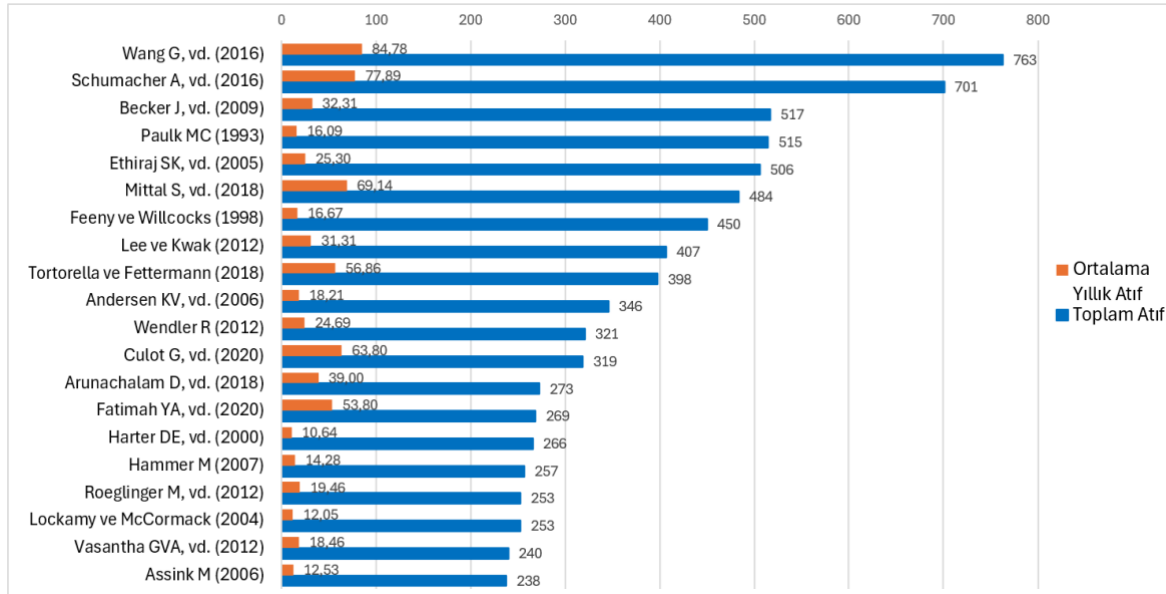
Tek Kelime	Sıklık	İki Kelime	Sıklık	Üç Kelime	Sıklık
maturity	1543	maturity model	932	capability maturity model	117
model	1339	capability maturity	168	management maturity model	65
management	587	management maturity	136	software process	55
software	461	software process	111	project management maturity	40
capability	446	project management	97	systematic literature review	35
process	433	process improvement	91	maturity assessment model	22
development	302	software development	81	knowledge management	21
assessment	259	knowledge	74	maturity model integration	21
framework	253	maturity assessment	74	business process maturity	20
study	245	process maturity	72	business intelligence maturity	18



Şekil 11. En Sık Kullanılan Anahtar Kelimeler İçin Yıllık Bazda Kümülatif Sayıları

4.1.8. Atıf Analizi

Atıflar, bir etki ölçüsü olarak kullanılmakta, bir makaleye yoğun bir şekilde atıfta bulunulması, önemli bir durum olarak kabul edilmektedir (Zupic ve Cater, 2015). Bu araştırmada elde edilen Şekil 12, 1988 ile 2023 yılları arasında yayınlanan ve en çok alıntı yapılan yayınları göstermektedir. En çok alıntı yapılan ilk üç yayın, 763 alıntıyla Wang ve ark. (2016), 701 alıntıyla Schumacher ve ark. (2016) ve 517 alıntı ile Becker ve ark. (2009) şeklindedir. Yerel alıntı, sadece veri setindeki yayınlar (bu çalışma için 3167 yayın) tarafından alıntı yapılma durumunu ifade ederken, global alıntı, bir yayının bir veri tabanında (bu çalışma için “WoS” veri tabanı) kaç kez alıntı yapıldığını ifade etmektedir.

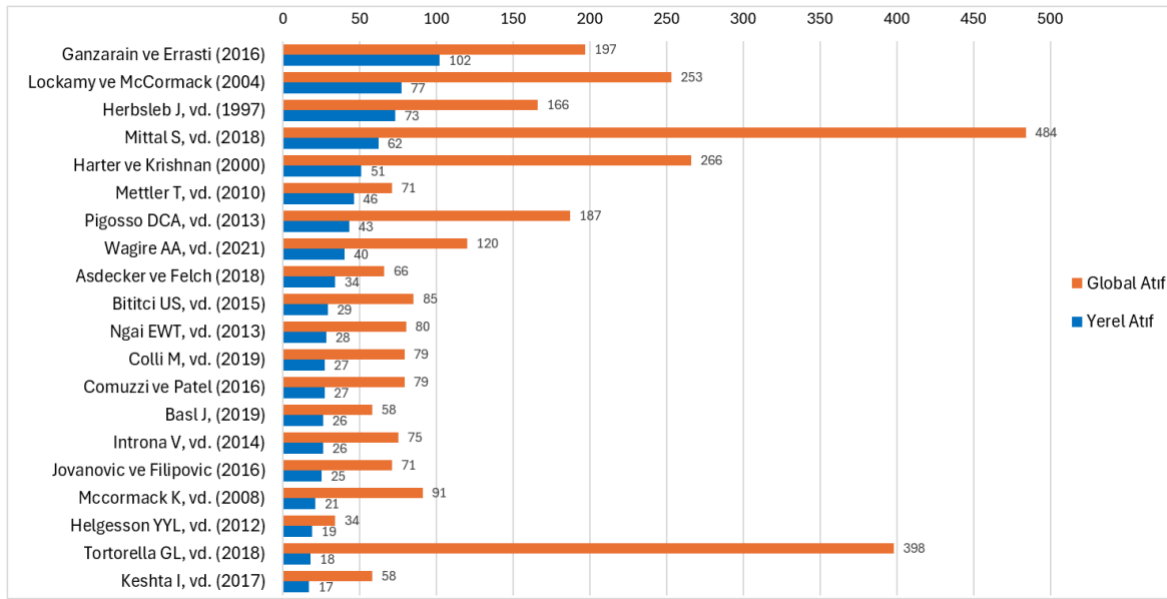


Şekil 12. En Fazla Atıf Alan Yayınlar

Şekil 12’de yer alan yayınlar içinde 2020 yılında yayınlanarak en güncel çalışmalar olan Culot vd. tarafından gerçekleştirilen çalışmanın 63,8 ve Fatimah vd. tarafından gerçekleştirilen çalışmanın 53,8 ortalama yıllık atıf sayısına sahip olması önümüzdeki yıllarda da atıf alma potansiyeli bulunduğu şeklinde yorumlanabilir.

Şekil 13’te, 3167 yayın içinde yerel atıf değerinin en yüksek olduğu ilk 20 yayının listesi sunulmaktadır. Burada, Ganzarain ve Errasti (2016), 102, Lockamy ve McCormack (2004), 77, Herbsleb ve ark. (1997), 73 yerel alıntı ile yerel olarak en çok alıntı yapılan yayınlar arasındadır. En fazla toplam atıf alan ilk yayın Wang ve ark. (2016) yerel atıf sıralamasında, 11 yerel atıfı, 40. sırada yer almakta iken, yerel alıntısındaki ilk yayın (Ganzarain ve Errasti (2016)) en fazla atıf sıralamasında, 26. sıradadır. Şekil 12’deki dört yayın (Harter ve

Krishnan (2000), Lockamy ve McCormack (2004), Mittal ve ark. (2018), Tortorella ve Fettermann (2018)) Şekil 13'te de yer almaktadır.



Şekil 13. Yerel Atıf Değeri En Yüksek Olan Yayınlar

Şekil 13'te en yüksek global atıf'a sahip ilk yayın Mittal ve ark. (2018) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı, KOBİ'lere özel olarak tasarlanmış ve "seviye 0"ı kapsayan özelleştirilmiş bir Endüstri 4.0 olgunluk modelinin geliştirilmesidir. Alan dışı atıf yapan bir çalışma örneği olarak dijitalleşme ve endüstriyel istihdam literatürüne katkıda bulunmak için 2014 ve 2020 yıllarında Alman sanayi işçilerinden toplanan anket verilerini kullanarak, endüstriyel istihdamın temel parametrelerinin zaman içindeki gelişimini ampirik olarak ele alan Endüstri 4.0 hakkındaki Shuttleworth ve ark. (2022) çalışması örnek verilebilir. Şekil 13'teki başka bir yüksek global atıf'a sahip yayın (Harter ve ark., 2000) incelendiğinde ise bir bilgi teknolojisi şirketi tarafından 12 yılda geliştirilen 33 yazılım ürününün kullanıldığı ampirik bir çalışma olması açısından yüksek atıf'a sahip olduğu ifade edilebilir. Çalışmada, süreç olgunluğundaki yüzde 1'lik bir iyileşmenin, ürün kalitesinde yüzde 1,589'luk bir artışla ilişkili olduğu bulunmuştur.

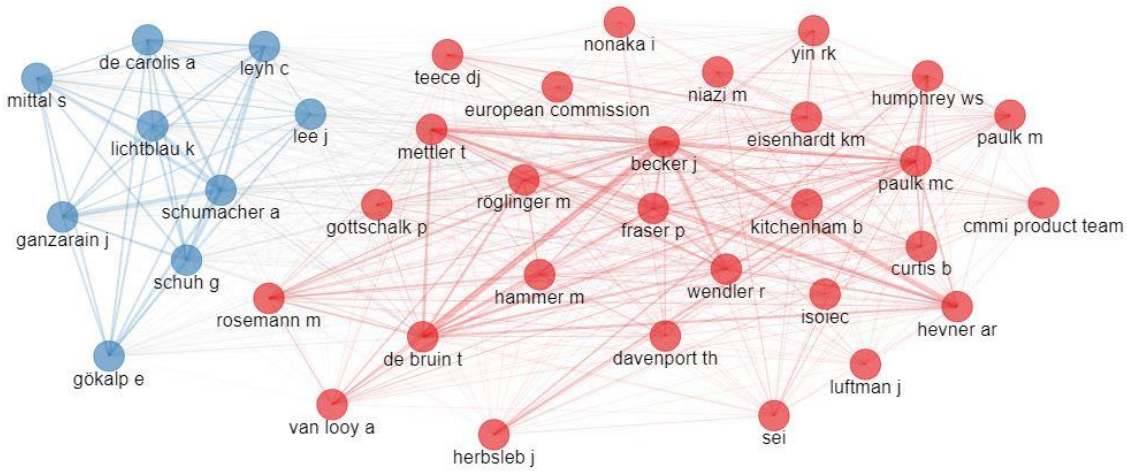
4.2. Bilimsel Haritalama (Ağ Analizi)

Gutiérrez-Salcedo ve ark. (2018) tarafından bibliyometride araştırma alanının keşfedilmesinde ikinci yöntem olarak nitelendirilen bilimsel haritalama, ağ yapılarındaki etkileşimi modellemeye çalışmaktadır. Burada iş birliği ağları, kavramsal ağlar ve yayın atıf ağları kullanılabilir. Bir bibliyometrik atıf analizi kullanımı, önemli yayınlar ve aralarındaki ilişkileri belirleyerek araştırma yapılan disiplinler arası alanın tanımlanmasına ve mevcut durumunun daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunmaktadır (Gurzki ve Woisetschläger, 2017).

Bilim haritaları, bir bilim alanının iki veya üç boyutlu bir temsildir ve haritadaki öğeler, haritalanan alandaki temalara ve konulara atıfta bulunur. Bu haritalarda, birbirleriyle bilişsel olarak ilişkili olan öğeler birbirlerine yakın konumlandırılırken, ilişkisiz veya zayıf ilişkili olanlar birbirlerinden uzakta konumlandırılır. Haritalama çalışmalarında dikkate alınması gereken önemli konular arasında; kapsamlı bir genel bakış sunmak, mevcut duruma referans vermek, sonuçların yorumlanması için referans noktaları belirlemek, yapının dinamiği ve arkasındaki aktörleri anlamak ve dinamiklerin arkasındaki aktörleri tanımlamak yer almaktadır. Harita söz konusu olduğunda, kapsamlı bir genel bakış sunabilmek için sınırlı miktarda öğenin çizilmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Noyons, 2005). Mevcut çalışma, "olgunluk modelleri" üzerine odaklanmakta ve bu bağlamda bilim haritalarının önemini vurgulamaktadır. Bilim haritaları, belirli bir bilim alanının iki veya üç boyutlu görsel temsillerini sunmaktadır ve bu çalışma kapsamında hazırlanan haritalar olgunluk modellerinin farklı temaları ve konularıyla ilişkili olarak düzenlenmiştir. Çalışmada, bilişsel olarak bağlantılı unsurların birbirine yakın konumlandırılması ve bağımsız veya zayıf bağlantılı unsurların ise birbirinden uzakta yer alması esas alınmaktadır.

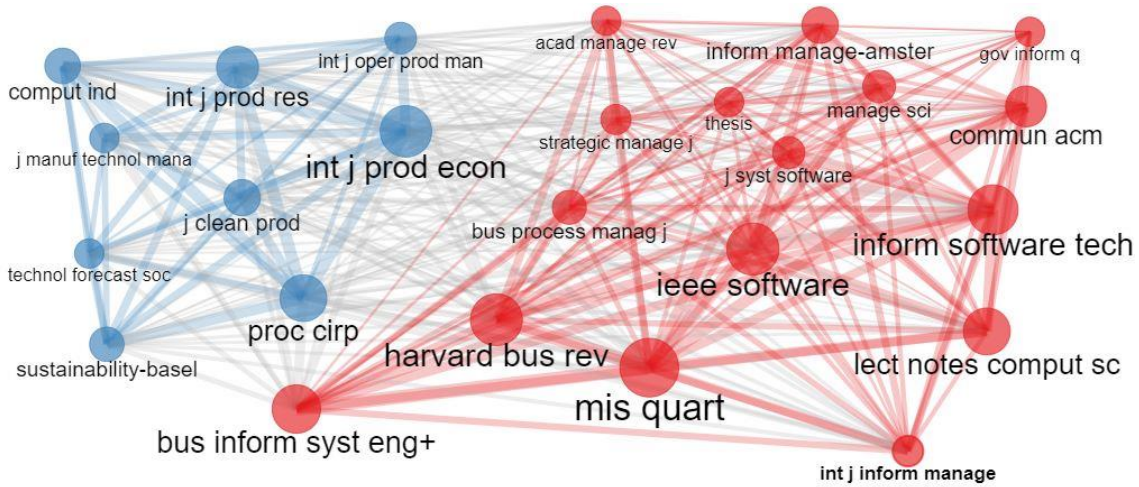
4.2.1. Ortak Atıf Analizi

Ortak atıf analizi, yazarları, dergileri, referans listelerinde ortak olarak yer alan kaynaklar temelinde, birbirleri ile ilişkilendirmektedir (Zupic ve Cater, 2015). Belirli bir alanı temsil eden her bir düğüm arasındaki bağlantılar aracılığıyla belirli bir alanla (yazarlar, yayın, dergi/kaynak) ilgili olası entelektüel yapıyı ortak atıf analizi tanımlamaktadır (Aria ve Cuccurullo, 2017). Biblioshiny arayüzü kullanılarak tematik benzerliği belirlemek amacıyla yazarlar için yapılan ortak atıf analizinde, mavi ile gösterilen kümede en çok atıf alan yazarların, Andreas Schumacher, Jihyun Lee, Sameer Mittal olduğu ve kırmızı ile gösterilen kümede en çok atıf alan yazarların, Tobias Mettler, Mark C. Paulk olduğu Şekil 14'te görülmektedir. Bu kümelerin her biri, çalışmanın teması olarak adlandırılan araştırma ilgisini temsil etmektedir (Rao ve Shukla, 2023). Kırk düğüm noktası dahil edilerek gerçekleştirilen analizde elde edilen iki kümeden kırmızı olanın daha çok yoğunluğa sahip olduğu görülmektedir. Ortak alıntı, bir çift belgenin başka bir yayında birlikte atıf yapılma sıklığını ifade eder (Small, 1973). Ortak alıntı analizi, ortak alıntı yapılan bu belgeleri tanımlar ve belirli bir araştırma alanındaki yayınlar arasındaki tematik benzerlikleri analiz eder (Khanra ve ark., 2022). Literatürde bazı çalışmalarda (Yang ve ark., 2022) uygulandığı gibi “anonim” ve “başlık bulunamayan” ifadelerini gösteren düğümler silinmiştir.



Şekil 14. Yazarların Ortak Atıf Ağı

Veri seti içerisinde yer alan kaynaklar için ortak atıf analizi yapıldığında 25 düğüm noktası için Şekil 15'te görüldüğü gibi iki farklı küme elde edilmektedir. Kaynaklar konu olarak incelendiğinde mavi kümenin üretim odaklı olduğu gözlenirken, kırmızı kümenin teknik odaklı olduğu söylenebilmektedir.



Şekil 15. Kaynaklar İçin Ortak Atıf Ağı

Her iki küme için ilk dokuz kaynağın isimleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Ortak Atıf Ağında Yer Alan Kaynakların Dağılımı

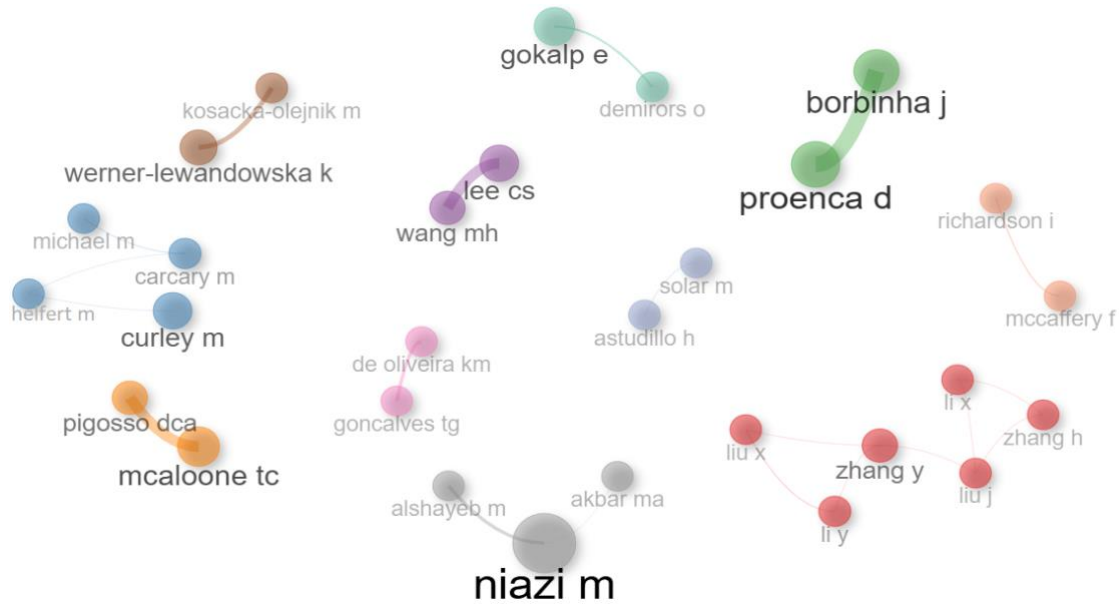
1. Küme (Mavi)	Yerel Atıf	2. Küme (Kırmızı)	Yerel Atıf
International Journal of Production Economics	861	Management Information Systems Quarterly	1117
Procedia-CIRP	860	IEEE Software	1060
International Journal of Production Research	741	Information and Software Technology	701
Computers & Industrial Engineering	440	Harvard Business Review	698
Journal of Cleaner Production	1146	Business & Information Systems	459
Sustainability	579	Lecture Notes in Computer Science	822
International Journal of Operations & Production	505	Communications of the ACM	636
Technological Forecasting and Social Change	418	International Journal of Information	433
Journal of Manufacturing Technology	368	Business Process Management Journal	450

Tablo 6’da görüldüğü gibi yerel atıf sayısı en fazla olan dergiler sırasıyla, 1146 atıf sayısı ile “Journal of Cleaner Production”; 1117 atıf sayısı ile “Management Information Systems Quarterly Executive” dir.

4.2.2. İş birliği Ağları

İş birliği ağları, yazarlar, kurumlar ve ülkeler arasındaki yayınlarda görülebilmektedir (Rahmah ve Hamdi, 2022). Bu çalışmada “WoS” veri tabanından “olgunluk modeli”ne ilişkin elde edilen veri seti üzerinden yazarlar ve kurumlar açısından iş birliği ağları incelenmiştir. Biblioshiny ara yüzünde yer alan “iş birliği ağları” bölümü seçilerek analiz gerçekleştirilmiştir. Bu analizlerin amacı, en aktif yazar veya kurumu belirlemek değil, iş birliği ağlarındaki önemli konumlarını göstermektir.

Çok uluslu ortak yazarlık, farklı ülkelerden araştırmacıların bir arada çalışarak ortak bir yayın hazırlamasını ifade etmektedir. Bu tür iş birliğinin artması, bilimsel araştırmadaki küreselleşmenin yönlerini yansıtmaktadır. Bu faktörlerin bir arada değerlendirilmesi, çok uluslu iş birliğinin artmasını anlamaya yardımcı olabilmektedir (Glänzel ve Schubert, 2005). Şekil 16, yazarlar için iş birliğini görselleştirmekte ve yoğunluk öncelikle kırmızı kümede ardından mavi kümede iken, kalan 9 kümenin ortalama 2-3 yazarı vardır. Analiz aşamasında düğüm noktası sayısı 40 tutulmuştur, bunun sebebi daha az düğüm noktası seçildiğinde sadece ikişer yazarlı altı kümenin oluşmuş olmasıdır. Ayrıca yöntem parametrelerinde yalıtılmış düğümlerin kaldırılması aktif olarak seçilmiş ve 40 düğümden 10 tanesi şekilde görülmemektedir.

**Şekil 16.** Yazarların İş Birliği Ağı

Bilimsel iş birliği profilleri başka bir yararlı araç kabul edilmektedir. Atıf dizinlerinde bir yayına ekli adreslere dayanan bu profiller, araştırma gruplarının kendi ‘ortamları’ dışındaki dünyada sahip olabilecekleri farklı yönelim türlerini ve özellikle hem grubun hem de araştırma alanının uluslararası kapsamını göstermektedir.

CMMI, olgunluk modelleri söz konusu olduğunda akla ilk gelen kavramdır. CMMI, ürün ve hizmet geliştirme için en iyi uygulamaları içeren bir çerçevedir ve kökenleri 1993 yılında yazılım endüstrisindeki yetenek olgunluk modeline dayanmaktadır. Olgunluk kavramı, kalite yönetiminden türemiş olup, ilk olarak 1930'larda Shewhart'ın çalışmalarıyla ortaya çıkmıştır. Ancak bu ilk çalışmalar, günümüzdeki olgunluk modelleriyle doğrudan bağlantılı değildir. Crosby, 1979 yılında ardışık olgunluk aşamalarını tanıtmış ve kalite yönetim süreci olgunluk modelini sunmuştur (Wendler, 2012). Bahsedilen bu ilk çalışmaların ışığında uygulayıcıların olgunluk modeli tanımlarken iki ve daha fazla kelime kullandıkları bilinmektedir.

5. Sonuç ve Tartışma

Olgunluk modelleri, kuruluşlara süreçlerinin kalite ve performansını değerlendirmek için basit ancak etkili bir yöntem sunmaktadır (Wendler, 2012). Bu modeller, kuruluşun finansal olmayan göstergelerini netleştirmeye yardımcı olmaktadır. Örneğin, bir kuruluşun belirli bir yetkinliğe sahip olup olmadığı veya bu yetkinliğin ne sıklıkla tekrarlandığı hakkında bilgi sağlamaktadır. Bu bilgiler, yatırım kararlarında, bir işletmenin güçlü ve zayıf yönlerinin genel değerlendirmesinde girdi olarak kullanılabilir. Bu sayede, kuruluşların güçlü yönlerini geliştirmelerine ve zayıf yönlerini düzeltmelerine yardımcı olunur (Duffy, 2001).

İşletmeler, dijital dönüşümü gerçekleştirmek için olgunluk modelleri kullanmakta ve bu modeller, işletmelerin dijital dönüşüm seviyelerini değerlendirmeye yardımcı olmaktadır. Endüstri 4.0, sanayi ve üretim alanında dijital dönüşümün bir ifadesidir. Endüstri 4.0 kavramı; otomasyon, büyük veri, nesnelerin interneti (IoT), bulut bilişim ve yapay zekâ gibi teknolojilerin entegrasyonunu içermektedir (Aydoğmuş ve Engin, 2021; Manzak ve Engin, 2023). Bunun yanı sıra Endüstri 4.0 uygulamalarına geçiş, işletmeler için bazı zorluklar da içermektedir. Bu zorluklar arasında yatırım maliyetleri, personel eğitimi, veri güvenliği ve mevcut altyapının uyumlu hale getirilmesi örnek olarak verilebilir.

Bibliyometrik çalışmalar, literatürdeki yayınları analiz ederek belirli konuları incelemeyi sağlamaktadır. Bu tür çalışmalar, olgunluk modelleri ve Endüstri 4.0 uygulamalarının daha kolay tespit edilmesine yardımcı olabilir. Bu çalışmada "WoS" veri tabanında yer alan yayınlar taranarak, 1988 yılından 2023 yılına kadar olan tarih aralığını kapsayan bir veri seti oluşturulmuştur. Veri setindeki yayınların endüstriyel alanlar ile ilgili olmasına dikkat edilmiş, veri kaybı olmaması ve farklı konuların dahil olmaması için "WoS" kategori filtrelemesi yapılmıştır.

Çalışmada gerçekleştirilen analizler doğrultusunda "olgunluk modeli" kavramının güncelliğini koruduğu yayın sayılarından görülmüştür. Alanda en fazla yayına yazar olarak Mahmood Niazi'nin (19 yayın) ve kaynak olarak "Sustainability" dergisinin (66 yayın) sahip olduğu görülmüştür. Söz konusu dergi incelendiğinde, ayda iki sayı yayınlaması gibi etkenler ile alanda tercih edildiği yorumlanabilir. Bilimsel üretkenlikte Çin ve Amerika çok yakın değerlerle ilk sıralarda yer almıştır. Alanda en etkili kurumlar ise Endonezya Üniversitesi, Minho Üniversitesi, Poznan Teknik Üniversitesi ve Cambridge Üniversitesi olmuştur. Bu açıdan olgunluk modelleriyle ilgili olarak söz konusu kurumlar ve kaynaklar takip edilebilir. Bu alanda yapılacak bir çalışma için referans olarak kullanılabilecek eserlerin başında Wang ve ark. (2016), Schumacher ve ark. (2016), Becker ve ark. (2009), Ganzarain ve Errasti (2016), Lockamy ve McCormack (2004), Herbsleb ve ark. (1997) gelmektedir.

Çalışma ayrıca, olgunluk modellerinin çoğunlukla, üretim, proje yönetimi, eğitim, enerji, sağlık, yazılım gibi farklı sektörlerde ve alanlarda ele alındığını ortaya koymuştur.

Bu doğrultuda, gelecek çalışmaların literatürde daha önce yeterince incelenmemiş, tarım, sağlık ve sürdürülebilir enerji gibi alanlarda odaklanması önerilmektedir.

Kaynaklar

Albliwi, S. A., Antony, J., & Arshed, N. (2014). Critical literature review on maturity models for business process excellence. 2014 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, 79-83. <https://doi.org/10.1109/IEEM.2014.7058622>.

- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). A brief introduction to bibliometrix. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Arunachalam, S. (2005). Science on the periphery: Bridging the information divide. In *Handbook of Quantitative Science and Technology Research: The Use of Publication and Patent Statistics in Studies of S&T Systems* (pp. 163-183).
- Aydinoglu, A. U., Ilhan, A., & Ozer, O. K. (2023). Bir sosyal bilimler araştırma yöntemi olarak bibliyometri: Akademik girişimcilik örneği. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (55), 235-258.
- Aydogmus, U., & Engin, O. (2021). Endüstri 4.0 sürecinde ağırlama sektörüne yönelik uygulamaların incelemesi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(3), 851-874. https://doi.org/10.17932/IAU.IAUSBD.2021.021/iausbd_v13i3013
- Başar, R., Engin, O. (2025). Scheduling in the Industry 5.0 Environment: A Bibliometric Analysis. In: Kahraman, C., *et al.* *Intelligent and Fuzzy Systems. INFUS 2025. Lecture Notes in Networks and Systems*, 1528. 781-789, Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-97985-9_86
- Becker, J., Knackstedt, R., & Poppelbuss, J. (2009). Developing maturity models for IT management: A procedure model and its application. *Business & Information Systems Engineering*, 1, 213-222.
- Chen, C., Ibekwe-SanJuan, F., & Hou, J. (2010). The structure and dynamics of cocitation clusters: A multiple-perspective cocitation analysis. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(7), 1386-1409. <https://doi.org/10.1002/asi.21335>
- Cobo, M. J., Lopez-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011). Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(7), 1382-1402. <https://doi.org/10.1002/asi.21525>
- Combs, J. G., Crook, T. R., & Rauch, A. (2019). Meta-analytic research in management: Contemporary approaches, unresolved controversies, and rising standards. *Journal of Management Studies*, 56(1), 1-18. <https://doi.org/10.1111/joms.12367>
- Crosby, P. B. (1979). The quality management maturity grid. *Quality is Free-The Art of Making Quality Certain*, 25-40.
- Çölbay, K., Engin, O. (2025). Fuzzy-Based Analysis of Hybrid Flow Shop with Multiprocessor Scheduling: A Bibliometric Perspective. In: Kahraman, C., *et al.* *Intelligent and Fuzzy Systems. INFUS 2025. Lecture Notes in Networks and Systems*, 1531 405- 411, Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-98304-7_46
- De Bruin, T., Rosemann, M., Freeze, R., & Kaulkarni, U. (2005). Understanding the main phases of developing a maturity assessment model. In *Australasian Conference on Information Systems (ACIS)* (pp. 8-19). Australasian Chapter of the Association for Information Systems.
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285-296.
- Duffy, J. (2001). Maturity models: Blueprints for e-Volution. *Strategy & Leadership*, 29(6), 19-26.
- Eker F., Engin, O. (2025). Yeşil Lojistik: Literatür Taraması ve Bibliyometrik Analiz, *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 10(2): 115-137.
- Ellegaard, O., & Wallin, J. A. (2015). The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact?. *Scientometrics*, 105, 1809-1831.
- Ferreira, M. A., Jabbour, C. J. C., & de Sousa Jabbour, A. B. L. (2017). Maturity levels of material cycles and waste management in a context of green supply chain management: an innovative framework and its application to Brazilian cases. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 19, 516-525.
- Ganzarain, J., Errasti, N. (2016). Three stage maturity model in SME's toward industry 4.0, *Journal of Industrial Engineering and Management*, 9(5), 1119- 1128.

- Glänzel, W., & Schubert, A. (2005). Analysing scientific networks through co-authorship. *Handbook of quantitative science and technology research: The use of publication and patent statistics in studies of S&T systems*, 257-276.
- Gorraiz, J., Wieland, M., Ulrych, U., & Gumpenberger, C. (2020). De Profundis: a decade of bibliometric services under scrutiny. *Evaluative Informetrics: The Art of Metrics-Based Research Assessment: Festschrift in Honour of Henk F. Moed*, 233-260.
- Gurzki, H., & Woisetschlager, D. M. (2017). Mapping the luxury research landscape: A bibliometric citation analysis. *Journal of Business Research*, 77, 147-166.
- Gutiérrez-Salcedo, M., Martínez, M. Á., Moral-Munoz, J. A., Herrera-Viedma, E., & Cobo, M. J. (2018). Some bibliometric procedures for analyzing and evaluating research fields. *Applied Intelligence*, 48, 1275-1287.
- Harter, D. E., Krishnan, M. S., & Slaughter, S. A. (2000). Effects of process maturity on quality, cycle time, and effort in software product development. *Management Science*, 46(4), 451-466.
- Herbsleb J., Zubrow D., Goldenson D., Hayes W., Paulk, M. (1997). Software quality and the capability maturity model, *Communications of the ACM*, 40(6) 30-40.
- Jonkers, K., & Derrick, G. E. (2012). The bibliometric bandwagon: Characteristics of bibliometric articles outside the field literature. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(4), 829-836.
- Khalidi, H., & Prado-Gascó, V. (2021). Bibliometric maps and co-word analysis of the literature on international cooperation on migration. *Quality & Quantity*, 55, 1845-1869.
- Khanra, S., Kaur, P., Joseph, R. P., Malik, A., & Dhir, A. (2022). A resource-based view of green innovation as a strategic firm resource: Present status and future directions. *Business Strategy and the Environment*, 31(4), 1395-1413.
- Kökçam, A.H., Erden, C., Demir, A.S., Kurnaz, T.F. (2024) Bibliometric analysis of artificial intelligence techniques for predicting soil liquefaction: insights and MCDM evaluation. *Natural Hazards*. <https://doi.org/10.1007/s11069-024-06630-0>
- Kucińska-Landwójtowicz, A. (2019). Organizational maturity models-review and classification. *In CBU International Conference Proceedings*, Vol. 7, 186-192.
- Linnenluecke, M. K., Marrone, M., & Singh, A. K. (2020). Conducting systematic literature reviews and bibliometric analyses. *Australian Journal of Management*, 45(2), 175-194.
- Lockamy III, A., & McCormack, K. (2004). The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of business process orientation. *Supply Chain Management: An international Journal*, 9(4), 272-278.
- López Belmonte, J., Segura-Robles, A., Moreno-Guerrero, A. J., & Parra-González, M. E. (2020). Machine learning and big data in the impact literature. A bibliometric review with scientific mapping in Web of science. *Symmetry*, 12(4), 495.
- Manzak, R., Engin, O. (2023). Akıllı Fabrikalarda Çizelgeleme Yöntemlerinin Analizi. *Verimlilik Dergisi*, 57(4), 761-774. <https://doi.org/10.51551/verimlilik.1136778>
- Mariani, M., & Borghi, M. (2019). Industry 4.0: A bibliometric review of its managerial intellectual structure and potential evolution in the service industries. *Technological Forecasting and Social Change*, 149, 119752.
- Mittal, S., Khan, M. A., Romero, D., & Wuest, T. (2018). A critical review of smart manufacturing & Industry 4.0 maturity models: Implications for small and medium-sized enterprises (SMEs). *Journal of Manufacturing Systems*, 49, 194-214.
- Noyons, C. M. (2005). Science maps within a science policy context: Improving the utility of science and domain maps within a science policy and research management context. *Handbook of quantitative*

science and technology research: The use of publication and patent statistics in studies of S&T systems, 237-255.

Pour, M. J., Abbasi, F., & Sohrabi, B. (2023). Toward a Maturity Model for Big Data Analytics: A Roadmap for Complex Data Processing. *International Journal of Information Technology & Decision Making (IJITDM)*, 22(01), 377-419.

Rahmah, M., & Hamdi, M. (2022). A Bibliometric Network Analysis of Collaboration in Covid-19 Handling. In *International Conference on Communication, Policy and Social Science (InCCluSi 2022)* (33-44). Atlantis Press.

Rao, P. K., & Shukla, A. (2023). Sustainable strategic management: A bibliometric analysis. *Business Strategy and the Environment*, 32(6), 3902-3914.

Sajovic, I., & Boh Podgornik, B. (2022). Bibliometric analysis of visualizations in computer graphics: a study. *Sage Open*, 12(1), 21582440211071105.

Santos, R., Costa, A. A., & Grilo, A. (2017). Bibliometric analysis and review of Building Information Modelling literature published between 2005 and 2015. *Automation in Construction*, 80, 118-136.

Schumacher, A., Erol, S., & Sihn, W. (2016). A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. *Procedia CIRP*, 52, 161-166.

Silva, I. A. D., Barbalho, S. C. M., Adam, T., Heine, I., & Schmitt, R. (2021). Industry 4.0 Readiness: a new framework for maturity evaluation based on a bibliometric study of scientific articles from 2001 to 2020. *Dyna*, 88(218), 101-109.

Shuttleworth, L., Schmitz, S., & Beier, G. (2022). Impacts of Industry 4.0 on industrial employment in Germany: A comparison of industrial workers' expectations and experiences from two surveys in 2014 and 2020. *Production & Manufacturing Research*, 10(1), 583-605.

Small, H. (1973). Co-citation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents. *Journal of the American Society for information Science*, 24(4), 265-269.

Tortorella G. L., Fettermann D. (2018). Implementation of Industry 4.0 and lean production in Brazilian manufacturing companies, *International Journal of Production Research*, 56, 8, 2975-2987, <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1391420>

Van Leeuwen, T. (2005). Descriptive versus evaluative bibliometrics: Monitoring and assessing of national R&D systems. *Handbook of quantitative science and technology research: The use of publication and patent statistics in studies of S&T systems*, 373-388.

Verma, S., Yadav, S. K., & Raj, R. (2023). Trends in the evaluation of masstige marketing: A bibliometric analysis using R. *Vision*, 09722629231172046.

Walsh, I., & Rowe, F. (2023). BIBGT: combining bibliometrics and grounded theory to conduct a literature review. *European Journal of Information Systems*, 32(4), 653-674.

Wang, H., Chen, K., & Xu, D., 2016, A maturity model for blockchain adoption, *Financial Innovation*, 2, 1-5.

Wendler, R. (2012). The maturity of maturity model research: A systematic mapping study. *Information and Software Technology*, 54(12), 1317-1339.

Yang, Y., Qu, G., Hua, L., & Wu, L. (2022). Knowledge mapping visualization analysis of research on blockchain in management and economics. *Sustainability*, 14(22), 14971.

Yiğit, G.; Engin, O. (2025). Endüstri 5.0 ile Sürdürülebilirliğin sağlanması: Bir Bibliyometrik Analiz. *İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(1), 23-46. DOI: 10.17932/IAU.IAUSB.2021.021/iausbd_v17i1002

Zupic, I., & Cater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429-472.