



DİJİTAL TEDARİK ZİNCİRİ LİTERATÜRÜNÜN BİBLİYOMETRİK ANALİZ YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ

A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THE LITERATURE ON DIGITAL SUPPLY CHAIN

Murat BAŞTUĞ* 
Ramazan KAYHAN** 

Öz

Dijital Tedarik Zinciri (DTZ) kavramı son yıllarda literatürde daha fazla yer edinmeye başlamıştır. DTZ kavramının gelişiminin daha iyi anlaşılabilmesi adına alanın bilgi birikimi ve entelektüel yapısını ortaya koymak için bibliyometrik analizden yararlanılmıştır. Bibliyometrik analiz, DTZ alanında büyük veriler halinde var olan yapıları analiz ederek, bu alanın net bir görünümünü ortaya çıkarmaktadır. Bu çalışmanın önemi, DTZ alanındaki yayınların gelişimini incelemek ve gelecekteki araştırma fırsatları için alanda ortaya çıkan araştırma boşluklarını belirlemektir. Bu doğrultuda, 2012 – 2022 yılları arasında Web of Science (WoS) veri tabanında yayınlanan 106 makale analiz edilmiştir. Öncelikle, belirli bibliyometrik göstergeler yardımıyla 106 makaleye ilişkin genel bir bakış sunularak alanın önemli dergileri, makaleleri ve üretken yazarlarıyla alanda öne çıkan üniversiteler ve alana öncülük eden ülkeler tespit edilmiştir. Daha sonra atıf analizi, ortak atıf analizi ve ortak kelime analizi gibi bibliyometrik yöntemler kullanılarak DTZ literatürüne ilişkin bilimsel alan haritalaması yapılmıştır. Atıf analiziyle, alanın yüksek atıflı makaleleri arasındaki bağlantı gücü; ortak atıf analiziyle, birlikte atıf yapılan çalışmalar arasındaki ilişkilerin yoğunluğu ve gücü; ortak kelime analiziyle de DTZ'nin ilişkili olduğu kavramlar saptanmıştır. Araştırma bulguları, DTZ ile ilgili son yıllarda bilimsel yayın sayısının arttığını, ABD ve Hindistan'ın en üretken ülkeler, *Supply Chain Management: An International Journal*'ın ise en üretken ve etkili dergi olduğunu göstermektedir. 2021 yılına kadar olan çalışmaların tedarik zincirinin dijitalleşmesi, tedarik zincirinde dijital dönüşüm, inovasyon, teknoloji ve nesnelerin interneti; 2021 yılından sonra ise Covid-19 pandemisinin de etkisiyle akıllı tedarik zinciri, tedarik zincirinde üretim, sürdürülebilirlik, dirençlilik, dijital ikiz, blok zinciri ve 3D baskı gibi konulara yoğunlaştığı tespit edilmiştir.

* **Sorumlu Yazar:** Dr. Öğrencisi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yönetim ve Strateji Bilim Dalı, muratbastug@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6406-2468.

** Dr. Öğrencisi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı, Pazarlama Bilim Dalı, ramazankayhan@windowslive.com, ORCID: 0000-0002-1673-0791.

To cite this article: Baştuğ, M. & Kayhan, R. (2023). Dijital tedarik zinciri literatürünün bibliyometrik analiz yöntemiyle incelenmesi. *Journal of Research in Business*, 8(2), 453-481. DOI: 10.54452/jrb.1269354.

Ethics Committee: Bu çalışma etik kurul raporu gerektirmemektedir.

Submitted: 22.03.2023

Revised: 01.10.2023

453

Accepted: 16.11.2023

Published Online: 20.12.2023

Anahtar Kelimeler: Dijital tedarik zinciri, tedarik zincirinde dijital dönüşüm, dijital tedarik zinciri ekosistemi, bibliyometrik analiz.

JEL Sınıflandırılması: M10, C19, C88, O32

Abstract

The concept of Digital Supply Chain (DSC) has recently received a lot of attention in the associated literature. A bibliometric study was performed to demonstrate the historical path of DSC as well as the accumulation of knowledge and intellectual structure of the field. By analyzing the current structures as big data, this research gives a clear framework of the field. The significance of the study is to assess the progress of DSC-related articles in order to identify opportunities and gaps for future possible research in the field. In this regard, 106 articles from Web of Science (WoS) between 2012 and 2022 were thoroughly examined. Firstly, an overview of the 106 articles was provided through certain bibliometric indicators to identify important journals, articles, and prolific authors, as well as the leading universities and countries in the field. Bibliometric methods such as citation analysis, co-citation analysis, and co-word analysis were then used for the science mapping of DSC literature. Citation analysis was utilized to determine the strength of the links between highly cited articles in the field, co-citation analysis was done to measure the density and strength of the relationships between co-cited studies, and co-word analysis was conducted to specify the concepts with which DSC was linked. The research findings indicate that the number of scientific publications on DSC has increased in recent years, the USA and India are the most productive countries and *Supply Chain Management: An International Journal* is the most productive and influential journal. The findings also reveal that studies until 2021 focused on supply chain digitalization, digital transformation in the supply chain, innovation, technology and the internet of things while the recent topics covered smart supply chain, production in the supply chain, sustainability, performance, resilience, digital twin, blockchain and 3D printing for the period beyond 2021, taking into account the effects of the Covid-19 pandemic among other things.

Keywords: Digital supply chain, digital transformation in supply chain, digital supply chain ecosystem, bibliometric analysis.

JEL Classification: M10, C19, C88, O32

Extended Summary

The study aimed to analyze the articles in the Web of Science (WoS) database between 2012 and 2022 through bibliometric analysis method to provide a general framework for the conceptual, evolutionary, and intellectual structure of the Digital Supply Chain (DSC). In order to determine the articles in the WoS database, the TS=(“digital supply chain*” OR “supply chain* digitalization” OR “supply chain* transformation” OR “smart supply chain*” OR “intelligent supply chain*” OR “supply chain* intelligence”) was searched on February 23, 2023 including titles, abstracts, and keywords and thus, 566 studies were listed. Certain WoS filters were used to acquire appropriate dataset for the aim of the study. The search parameters were as follows: the articles which were written in English and indexed in Social Sciences Citation Index (SSCI), Emerging Sources Citation Index (ESCI) and Science Citation Index Expanded (SCI-Expanded) were selected and the period was limited to the years between 2012 and 2022. As a result, 106 articles were found. The “.txt” file with the dataset was downloaded and analyzed by using bibliometric methods.

The findings reveal that scientific production in the field has increased rapidly after 2018. With 20 articles for each, the USA and India are the leading countries. Dmitry Ivanov is the most cited one

among the most prolific authors in the field. *Supply Chain Management: An International Journal* is the most important journal in the field in terms of number of publications, impact factor, and citations.

Citation analysis, co-citation analysis and co-word analysis were conducted for science mapping using the VOSviewer package program. In terms of the number of citations and links to other studies, the most important study in the field is the article titled “The impact of Industry 4.0 implementation on supply chains” by Ghadge et al. in 2020. As a result of the co-citation analysis, three thematic clusters were formed and named as “Exploring the Benefits of Industry 4.0 in Supply Chain”, “Adoption of Digital Technologies in Supply Chain” and “Research Methods and Statistical Methods”. According to the co-word analysis, it was determined that the studies until 2021 focused on digitalization of the supply chain, digital transformation in the supply chain, innovation, technology and internet of things while after 2021, with the effect of the Covid-19 pandemic, they included smart supply chain, production in the supply chain, sustainability, performance, resilience, digital twin, blockchain and 3D printing.

This paper offers an overview of the conceptual, evolutionary, and intellectual structure of the DSC field. The expected contribution of this study is to provide an inventory of past research to enhance the literature on DSC and to introduce some clues for future research.

1. Giriş

Dijitalleşme ve Endüstri 4.0 gibi yıkıcı inovasyonlar, tedarik zinciri yönetiminde yeni paradigmaların, ilkelerin ve modellerin geliştirilmesinde etkili olmaktadır (Ivanov, Dolgui, & Sokolov, 2019). Dijitalleşme ve Endüstri 4.0 tedarik zincirlerinin dönüşümünü sağlayarak geleneksel tedarik zincirlerinden dijital tedarik zincirlerine geçişi hızlandırmaktadır. Dolayısıyla bu durum tedarik zinciri alanında bir paradigma değişikliği olarak ifade edilmektedir (Stank vd., 2019). DTZ paradigmasına geçişe siber fiziksel sistemler, insansız hava araçları, nesnelerin interneti, otonom araçlar, sosyal medya, omni-kanal, mobil teknolojiler, büyük veri, dijital ikiz, blok zinciri, bulut bilişim, nanoteknoloji, tahmine dayalı analitik, artırılmış gerçeklik, robotik, sensör teknolojileri ve 3D baskı (Meier, 2016; Büyüközkan & Göçer, 2018; Queiroz vd., 2021; Barykin vd., 2020) gibi teknolojiler öncülük etmektedir. İşletmelerin çoğunda uçtan uca operasyonları kapsayan tedarik zinciri alanında, dijital teknolojiler faaliyetlerin yürütülmesi için temel bir platform görevi görmektedir (Balakrishnan & Ramanathan, 2021). Dolayısıyla bu teknolojilerin kullanımı tedarik zincirinin dijitalleşmesini sağlayarak tedarik zinciri operasyonlarına daha yüksek etkileşim, şeffaflık, görünürlük, izlenebilirlik, esneklik ve çeviklik kazandırmaktadır.

Dijital dönüşüm ve Endüstri 4.0'ın tedarik zinciri üzerindeki etkilerini ortaya çıkarmak, dijital tedarik zincirlerini daha iyi kavrayabilmek ve DTZ çalışmalarının kapsamını genişletmek adına pek çok çalışma yapılmıştır (Büyüközkan & Göçer, 2018; Haddud & Khare, 2020; Agrawal, Narain, & Ullah, 2020; Balakrishnan & Ramanathan, 2021; Weerabahu vd., 2022; Stank vd., 2019; Garay-Rondero vd., 2020; Queiroz vd., 2021; Rasool, Greco & Grimaldi, 2022; Ngo, Pham, & Nguyen, 2022; Meindl vd.,

2021; Schoenherr & Swink, 2015). Dolayısıyla DTZ alanı akademisyenler ve uygulayıcılar için dikkat çeken bir konumdur. Ancak DTZ alanının henüz emekleme aşamasında olduğunu ileri sürmek yanlış olmayacaktır. Ayrıca, dijital çağda tedarik zincirlerini düşünürken hem akademisyenleri hem de uygulayıcıları daha iyi anlamaya ve desteklemeye yönelik çerçeveler içeren mevcut literatür zayıf kalmaktadır (Queiroz vd., 2021). Bu bağlamda, DTZ kavramının daha iyi anlaşılabilmesi adına alanın bilgi birikimi ve entelektüel yapısını ortaya koymak için bibliyometrik analizden yararlanılmıştır. Çünkü bibliyometrik analizler büyük veriler halinde olan yapıları analiz ederek, ilgili alanın net bir görünümünü ortaya çıkarmaktadır.

Dijital tedarik zincirinin yapısını kavramak, DTZ alanındaki bilgi durumunu ortaya koymak, kategorize etmek, görselleştirmek ve konuya ilişkin akademik bir bakış açısı sunması açısından bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı, bibliyometrik analiz yoluyla DTZ kavramının anlaşılmasına ve dönüşümüne katkı sağlamaktır. Bu amaca ulaşmak için çalışmanın odaklandığı araştırma soruları şu şekildedir: Yıllar itibarıyla yayınlanan makale sayısı kaçtır? Alanın önemli makaleleri hangileridir? En üretken yazarlar kimlerdir? Alanın önemli dergileri hangileridir? Alanda hangi üniversiteler öne çıkmaktadır? Alana öncülük eden ülkeler hangileridir? DTZ alanındaki araştırma eğilimleri nelerdir? DTZ ile ilgili gelecekteki potansiyel araştırma alanları nelerdir?

Yukarıda yer alan araştırma sorularına yanıt bulabilmek için araştırmanın geri kalanı şu şekilde düzenlenmiştir. Bölüm 2’de DTZ literatürü genel bir bakışla irdelenmekte olup DTZ, DTZ teknolojileri ve DTZ yönetiminin faydalarına değinilerek geleceğin tedarik zincirleri üzerine değerlendirmeler yapılmıştır. Bölüm 3’te bibliyometrik analiz yöntemleri kullanılarak DTZ literatürünün entelektüel yapısı haritalandırılmıştır. Çalışma, Bölüm 4’te yer alan temel bulguların bir özeti, DTZ’nin araştırma eğilimleri, gelecekteki potansiyel araştırma alanlarının neler olacağı ve araştırma kısıtlarıyla sonuçlandırılmaktadır.

2. Dijital Tedarik Zinciri

Covid-19 pandemisinin doğurduğu zorlayıcı sonuçlar bir yana, küreselleşme, ürün karmaşıklığı, ürün geliştirme döngülerinin kısalması, kitlesel özelleştirme, tükenen doğal kaynaklar ve değişiminin hızı gibi baskılar da son yıllarda küresel tedarik zincirlerini olumsuz yönde etkilemektedir (Choudhury vd., 2021). Lyall, Mercier, & Gstettner (2018) tarafından yapılan *The Death of Supply Chain Management (Tedarik Zinciri Yönetiminin Ölümü)* isimli çalışmada, yöneticilerin en iyi kararları alabilmek için tedarik zincirleri hakkında gerçek zamanlı verilere erişilebilmesi gerektiği, ancak eski teknolojilerin sınırlamalarının tedarik zincirlerinde uçtan uca şeffaflık hedeflerini engellediği belirtilmektedir. Ayrıca geleneksel tedarik zincirleri, bugünün ve yarının iş gereksinimlerinde ihtiyaç duyulan belirli özelliklerden yoksun ve büyük ölçüde birbirinden ayrı, silo halinde bir dizi adımdan oluşmaktadır (Büyüközkan & Göçer, 2018).

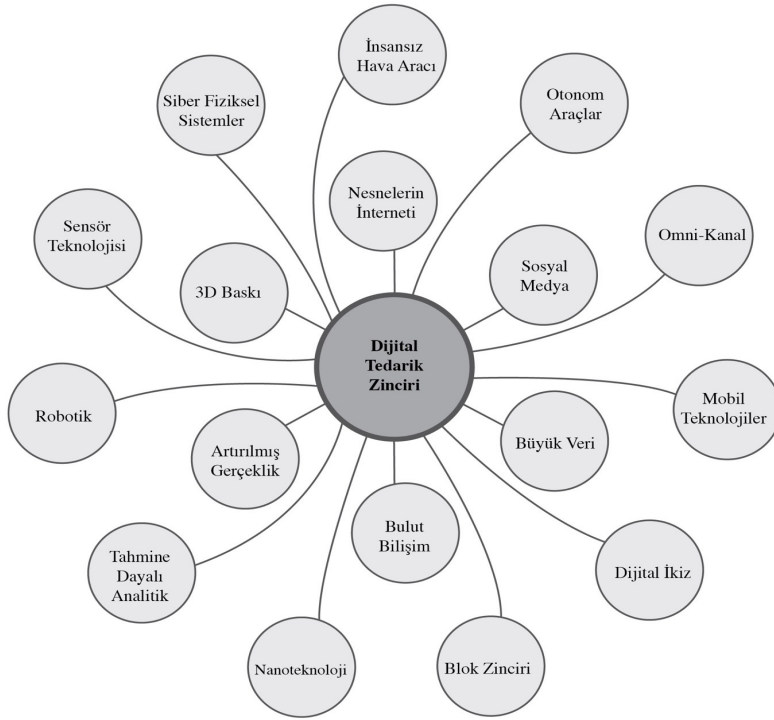
Günümüzün dijital çağında işletmeler odak noktalarını maliyetleri düşürmek ve süreçleri yönetmekten, tedarik zincirlerindeki inovatif teknolojiler aracılığıyla müşterilerin yeni beklentilerini

karşılama, yeni süreçleri mümkün kılmak ve organizasyonlarını daha entegre, şeffaf ve çevik hale getirmek için nasıl gerçek değer yaratabileceklerine yönlendirmek zorundadır (Agrawal & Narain, 2023). Bu süreç, iş faaliyetlerini gerçekleştirmek için dijital teknolojilerin benimsenmesi ve bunlara güvenilmesi yani “*dijital dönüşüm*” veya “*dijitalleşme*” olarak adlandırılmaktadır (Rasool, Greco, & Grimaldi, 2022). Dijital dönüşüm yıllardır devam etmektedir ve tedarik zincirleri bu dijital dönüşümden muaf değildir. Bundan dolayı tedarik zincirleri, insanların, süreçlerin ve cihazların işbirliğine dayanan ve giderek daha bağlantılı hale gelen bir ortamda faaliyet göstermektedir (Creazza vd., 2022). Ayrıca tedarik zincirlerinin, geleneksel doğrusal bir modelden şeffaf, dinamik ve birbirine bağlı bir modele doğru dönüştüğü görülmektedir (Choudhury vd., 2021). Dolayısıyla tedarik zinciri yönetimini tamamen üstlenecek potansiyele sahip yeni dijital teknolojiler, geleneksel çalışma yöntemlerini altüst etmektedir. Önümüzdeki 5-10 yıl içinde tedarik zinciri işlevi tarihe karışabilir ve tedarik zinciri, sorunsuz bir şekilde çalışan, uçtan uca iş akışlarını en iyi şekilde yöneten, insan müdahalesini minimize eden ve kendi kendini düzenleyebilen bir yapıya dönüşebilir (Lyll, Mercier, & Gstettner, 2018). Bu yapı, dijitalleşmenin tedarik zinciri yönetimi üzerindeki etkisini dikkate alan yeni bir paradigma söylemini gündeme getirmektedir (Stank vd., 2019). Aslında bu paradigmanın pek çok araştırmacı tarafından “*dijital tedarik zinciri*” olarak ifade edildiği söylenebilir (Büyüközkan & Göçer, 2018; Zekhnini vd., 2021; Choudhury vd., 2021; Mitra, Kapoor, & Gupta, 2022; Rasool, Greco, & Grimaldi, 2022; Weerabahu vd., 2022; Dai vd., 2022; Ngo, Pham, & Nguyen, 2022; Benabdellah vd., 2023; Li, Li, & Zheng, 2023).

Büyüközkan & Göçer (2018) tarafından DTZ, hizmetleri tutarlı, çevik ve etkili kazanımlarla daha değerli, erişilebilir ve uygun fiyatlı hale getirerek kuruluşlar arasındaki etkileşimi desteklemek ve senkronize etmek amacıyla dijital donanım, yazılım ve ağlar için büyük veri kullanımı, mükemmel işbirliği ve iletişim yeteneğine dayanan akıllı ve en uygun teknolojik sistem olarak tanımlanmaktadır. DTZ, işletmeler için yeni gelir ve iş değeri türlerini oluşturmak adına yeni teknolojik ve analitik yöntemlerle yeni yaklaşımlardan yararlanmak için akıllı, değer odaklı ve verimli bir süreçtir (Balakrishnan & Ramanathan, 2021). “*Dijital tedarik zinciri*” veya “*tedarik zincirinin dijitalleştirilmesi*” kavramı, Endüstri 4.0’la doğrudan ilişkilidir (Haddud & Khare, 2020). Dijital tedarik zincirinin büyük potansiyelinin ardında dördüncü sanayi devrimi olan Endüstri 4.0 yatmaktadır (Schrauf & Berttram, 2016). Endüstri 4.0, birçok kişi tarafından dijitalleşme ve internetin devreye girmesiyle üretim endüstrisinin küresel dönüşümü olarak tanımlanmakta ve bu dönüşümler, üretilen ürünler ile sistemlerin, tasarım ve üretim süreçleri, operasyonları ve hizmetlerinde devrim niteliğinde iyileştirmeler olarak değerlendirilmektedir (Tjahjono vd., 2017).

Zekhnini vd. (2021) sektörlerin geleceğinin inovasyon ve teknolojiye bağlı olacağını ve her sektörün Endüstri 4.0’la birlikte hızlı bir dönüşüm sürecinden geçtiğini belirtmişlerdir. Ayrıca daha önce vurgulandığı gibi tedarik zincirleri de bu dönüşüm sürecinden muaf değildir. Dolayısıyla Endüstri 4.0 süreciyle birlikte, yeni teknolojiler geleneksel tedarik zincirlerini etkilemekte ve dijitalleştirilmiş tedarik zincirlerine geçişi hızlandırmaktadır (Queiroz vd., 2021). Dijital tedarik zincirlerine geçişte dönüşümü hızlandıran teknolojiler literatürde farklı araştırmacılar tarafından derlenmiştir. Meier (2016) tedarik zinciri yönetiminde dijital teknoloji trendlerini; mobil teknolojiler, büyük veri, bulut bilişim, sosyal medya, tahmine dayalı analitik, nesnelerin interneti, 3D baskı ve robotik olarak

belirtmiştir. Büyüközkan & Göçer (2018) yayınlanan çeşitli raporlar ve dijital tedarik zinciriyle ilgili yapılan akademik araştırmalar doğrultusunda dijitalleştirme teknolojilerini incelemişlerdir. Bu doğrultuda Büyüközkan & Göçer (2018) dijital tedarik zinciri teknolojilerini; artırılmış gerçeklik, büyük veri, bulut bilişim, robotik, sensör teknolojisi, omni-kanal, nesnelerin interneti, otonom araçlar, insansız hava aracı, nanoteknoloji ve 3D baskı olarak belirtmektedir. Queiroz vd. (2021) dijital tedarik zincirine dönüşümü sağlayacak teknolojileri; büyük veri analitiği, blok zinciri, yapay zekâ, bulut bilişim, siber fiziksel sistemler ve nesnelerin interneti olarak ifade etmektedir. Barykin vd. (2020) ise dijital ikiz teknolojisinin fiziksel ve dijital tedarik zincirleri arasındaki bağlantıyı belirgin hale getirdiğini ileri sürmektedir. Bu çalışmalardan yola çıkarak (Meier, 2016; Büyüközkan & Göçer, 2018; Queiroz vd., 2021; Barykin vd., 2020) dijital tedarik zinciri teknolojileri Şekil 1'deki gibi derlenmiştir.



Şekil 1: Dijital Tedarik Zinciri Teknolojileri

Kaynak: Meier, 2016; Büyüközkan & Göçer, 2018; Queiroz vd., 2021; Barykin vd., 2020

Yeni dijital teknolojiler, işletmelerin müşteri tercihlerini daha iyi anlamalarını sağlayarak müşterilerle olan ilişkilerini geliştirmelerine, operasyonlarında gerçek zamanlı sonuçlar elde etmelerine, daha çevik ve esnek bir tedarik zincirine dönüşmelerine olanak tanımaktadır (Agrawal, Narain, & Ullah, 2020). DTZ hem dirençli hem de hızlı tepki veren tamamen yeni bir tür tedarik ağı oluşturma hedefi konusunda oldukça iddialdır (Schrauf & Bertram, 2016).

Mevcut pazar ortamı göz önüne alındığında, dijital bir tedarik zinciri oluşturmak, müşteri talep eğilimlerindeki değişikliklerin derinlemesine incelenmesine olanak tanıyarak pazarda ilk hamle avantajını başlatabilir (Dai vd., 2022). Dolayısıyla, dijital tedarik zincirleri bireysel tüketicilerin talep eğilimleri ve beğenileri hakkında çok daha fazla bilgiye sahip olmaktadır. Bu da dijital tedarik zincirlerinin, tüketicilere sundukları ürünleri bireysel tüketicilerin ihtiyaçlarına göre kişiselleştirmesini sağlamaktadır. Öte yandan DTZ, dijital platformlar arasında yaygın bilgi, üstün işbirliği ve iletişim sağlama yetkinliğine sahiptir ve bu da daha fazla güvenilirlik, çeviklik ve etkinlik sağlamaktadır (Büyüközkan & Göçer, 2018). Agrawal & Narain (2018) ise dijital tedarik zinciri yönetiminin faydalarını kapsamlı bir şekilde açıklamıştır. DTZ yönetiminin faydaları; daha fazla şeffaflık, daha iyi karar verme, azaltılmış envanter seviyeleri, geliştirilmiş tedarik zinciri esnekliği, müşteri ihtiyaçlarının daha iyi anlaşılması, daha fazla merkezi olmayan depolama, rekabet avantajının korunması, daha yüksek satışlar, kâr ve müşteriyle güçlü bağ, teslimat sürelerinin azaltılması ve envanterin net görünürlüğü gibi unsurlardan oluşmaktadır. Bu unsurlar Şekil 2'de yer almaktadır.



Şekil 2: Dijital Tedarik Zinciri Yönetiminin Faydaları

Kaynak: Agrawal, P., & Narain, R. (2018). Digital supply chain management: An Overview. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 455, 1-6.

Endüstri 4.0 teknolojileri; tedarik zinciri stratejisi ve planlaması, insanlar, beceriler, yetkinlikler ve tedarik zinciri boyutları, dijitalleşme yolculuğunun her aşaması için hayati önem taşıyan temel kolaylaştırıcılardır (Weerabahu vd., 2022). Dolayısıyla tedarik zinciri yöneticilerinin, dijital teknolojilerden nasıl faydalanılacağı ve bu teknolojilerin mevcut tedarik zinciri süreçlerinde nasıl uygulanabileceği sorularının cevaplarını bulmaları gerekmektedir (Agrawal & Narain, 2018). Ancak şu da unutulmamalıdır ki dijital tedarik zincirleri ürün veya hizmetlerin fiziksel veya dijital olmasıyla ilgili değil, tedarik zincirinin nasıl yönetildiğiyle ilgilidir (Büyüközkan & Göçer, 2018). Benimsenme düzeyleri farklılık gösterse de yıkıcı teknolojiler tedarik zincirlerini etkilemekte ve geleneksel tedarik zincirlerini dijital bir tedarik zincirine dönüştürmektedir. Bundan dolayı, tamamen bağlantılı ve görünür olan dijital tedarik zincirlerinin, geleceğin tedarik zincirleri olacağı öngörülmektedir (Mitra, Kapoor, & Gupta, 2022). Geleceğin tedarik zincirleri döngüseldir ve değer zincirindeki tüm paydaşları koordine eden, eylemleri yürüten ve onlarla işbirliği yapan bulut tabanlı bir merkezi platform tarafından etkinleştirilecektir (Microsoft, 2020). Sonuç olarak geleceğin tedarik zincirlerinin, ortak inovasyonlar elde edebilmek için işbirlikçi platformlar aracılığıyla entegre bir ekosisteme, yani “*Dijital Tedarik Zinciri Ekosistemine*” dönüşeceği öngörülmektedir (Weerabahu vd., 2022).

3. Yöntem

DTZ kavramıyla ilgili WoS veri tabanında yer alan makaleler bibliyometrik analiz yöntemiyle incelenmektedir. Bibliyometrik analiz, bir konunun veya araştırma alanının bilgi birikimini ve entelektüel yapısını belirlemek, kavramsal yapısını incelemek ve belirli bir bilimsel topluluğun sosyal ağ yapısını oluşturmak için kullanılan bir yöntemdir (Aria & Cuccurullo, 2017). Bibliyometrik analizde amaç, makale, yazar, dergi ve anahtar kelime gibi unsurları farklı gruplara ayırarak araştırma alanının yapısının bir resmini oluşturmaktır (Zupic & Cater, 2015). En güvenilir bilimsel yayın kaynaklarının tespit edilmesine, yeni gelişmelerin değerlendirilmesi için akademik zeminin oluşturulmasına, önemli bilimsel aktörlerin belirlenmesine ve akademik çıktıyı değerlendirmek için kaynakların geliştirilmesine olanak tanınmasından dolayı bibliyometrik çalışmalar, bilimin ilerlemesine katkıda bulunmaktadır (Gutiérrez-Salcedo vd., 2018).

Bibliyometrik analiz, literatürün öznel değerlendirmesine nicel bir titizlik getirdiğinden dolayı, bir inceleme makalesinde teorik olarak türetilmiş kategorilere dair kanıt sağlayabilmektedir (Zupic & Cater, 2015). Bibliyometrik analiz, son yıllarda araştırmacılar tarafından bu amaçla yaygın olarak kullanılan araçlardan biridir (Cobo vd., 2011). Büyük veri havuzlarının bu şekilde analiz edilmesini sağlayan bu tür araçlar, tüm alan göz önünde bulundurulduğunda araştırmacılara önemli faydalar sağlamaktadır (Öztürk, 2021).

Bibliyometrik bir araştırmayı bilimin her alanında uygulayabilmek mümkün olmakla birlikte, bir bilimsel alanda derinlemesine incelemelerin yapılabilmesi için bir ön adım olarak değerlendirilebilmektedir. Bibliyometrik analiz, incelenen araştırma alanına ilişkin bir resim/

harita sunduğundan dolayı, herhangi bir alana ilişkin böylesi bir harita çıkarıldıktan sonra derinlemesine analiz ve çözümlenmeler yapmak kolaylaşacaktır (Öztürk & Gürler, 2021). Dolayısıyla bibliyometrik yöntemler, araştırmacıyı en etkili çalışmalara yönlendirerek ve araştırma alanını öznel yargılar olmadan haritalandırarak, okumaya başlamadan önce bile araştırmacıların literatüre ilişkin genel bir bilgi edinmelerine imkân sunmaktadır (Zupic & Cater, 2015).

3.1. Literatür Tarama Stratejisi

Belirli bir alanda araştırmaya başlamak için ilgili alanın önemli çalışmalarının, alana yön veren araştırmacıların ve yaygın olarak kullanılan temaların keşfedilmesi amacıyla öncelikle literatür taraması yapılmaktadır. Literatür taramaları, mevcut bilgileri toplamak ve bir alanın durumunu incelemek için akademik araştırmalarda önemli bir rol oynamaktadır (Kunisch vd., 2018). Bibliyometrik analiz, sistematik literatür taramasının özel bir biçimidir (Block & Fish, 2020). Bibliyometrik yöntemler kullanılarak yapılan sistematik literatür taraması, sosyal bilimlerin farklı alanlarında bilimsel bilgiyi derlemek için kullanılan ve yaygın olarak kabul gören bir yöntemdir (Block, Fisch, & Rehan, 2020). Literatür taraması, makalelerin taranması ve incelenmesi olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. Makalelerin taranması aşamasında kullanılacak olan veri tabanı ve anahtar kelimeler seçilmektedir. Makalelerin incelenmesi aşamasında ise dahil etme/hariç tutma kriterleri belirlenmektedir (Öztürk, 2021).

WoS, Scopus, Google Scholar, Microsoft Academic ve Dimensions gibi birçok veri tabanı bibliyometrik analizler için veri setleri sağlamaktadır (Moral-Muñoz vd., 2020). Thomson Reuters tarafından geliştirilmiş olan WoS dünya çapındaki en kapsamlı disiplinler arası atıf veri kaynağıdır (Van Raan, 2014). WoS, özellikle işletme ve yönetim alanındaki araştırmacılar tarafından en yaygın kullanılan veri tabanıdır (Zupic & Cater 2015). Dolayısıyla araştırma kapsamında WoS veri tabanının kullanılması uygun görülmüştür. WoS veri tabanında başlık, özet ve anahtar kelimeleri içeren aramada kullanılan anahtar kelimeler Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1: WoS Veri Tabanında Yapılan Aramada Kullanılan Anahtar Kelimeler

| Anahtar Kelimeler |
|---|
| “digital supply chain*” OR “supply chain* digitalization” OR “supply chain* transformation” OR “smart supply chain*” OR “intelligent supply chain*” OR “supply chain* intelligence” |

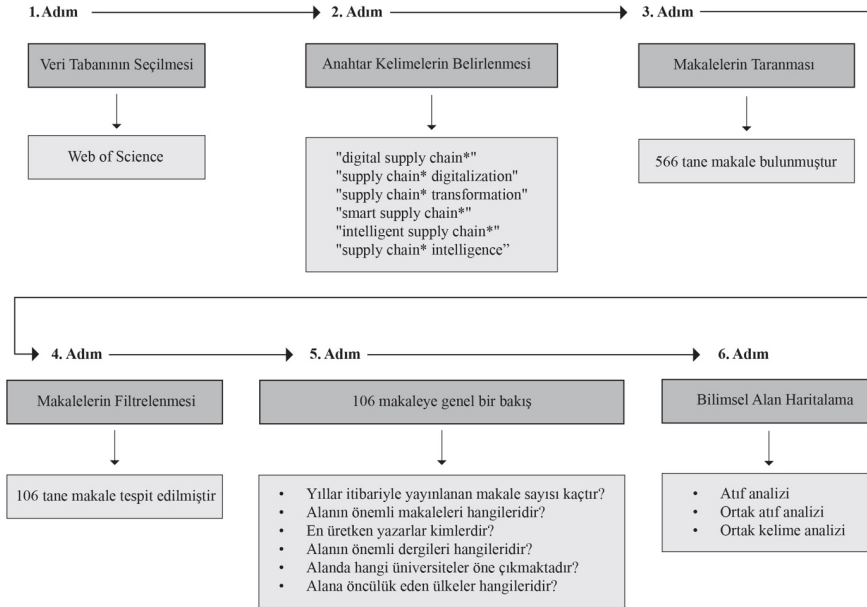
Tablo 1’de belirtilen anahtar kelimelerin DTZ literatüründe yer aldığı önemli çalışmaların listesi Tablo 2’de verilmektedir.

Tablo 2: Anahtar Kelimelerin Kullanıldığı Önemli Çalışmalar

| Anahtar Kelime | Anahtar Kelimenin Kullanıldığı Önemli Çalışmalar |
|--------------------------------|--|
| “digital supply chain*” | Agrawal, Narain, & Ullah (2020); AlMulhim (2021); Balakrishnan & Ramanathan (2021); Büyüközkan & Göçer (2018); Choudhury vd. (2021); Dai vd. (2022); Haddud & Khare (2020); Mitra, Kapoor, & Gupta (2022); Rasool, Greco, & Grimaldi (2022); Weerabahu vd. (2022); Zekhnini vd. (2021) |
| “supply chain* digitalization” | Garay-Rondero vd. (2020); Grida & Mostafa (2021); Lim vd. (2022); Queiroz vd. (2021); Rasool, Greco, & Grimaldi (2022); Stank vd. (2019) |
| “supply chain* transformation” | Ngo, Pham, & Nguyen (2022); Rasool, Greco, & Grimaldi (2022); Samaranyake vd. (2022) |
| “smart supply chain*” | Mital vd. (2018); Meindl vd. (2021) |
| “intelligent supply chain*” | Xie vd. (2020); Siurdyban & Moller (2012) |
| “supply chain* intelligence” | Schoenherr & Swink (2015); Raisinghani & Meade (2005) |

Tablo 2’den de anlaşılacağı üzere, literatürde ağırlıklı olarak “digital supply chain” anahtar kelimesi kullanılıyor olsa da araştırmanın amacına uygun olarak “digital supply chain” ile birlikte veya onun yerine kullanılan diğer anahtar kelimeler de araştırmada kullanılmıştır.

WoS veri tabanında “digital supply chain*”, “supply chain* digitalization”, “supply chain* transformation”, “smart supply chain*”, “intelligent supply chain*”, “supply chain* intelligence” anahtar kelimeleriyle yapılan aramada 566 adet sonuç listelenmektedir. Araştırma sürecinde izlenen adımlar Şekil 3’te gösterilmektedir.

**Şekil 3:** Araştırma Sürecinde İzlenen Adımlar

Yukarıda da belirtildiği üzere, dijital tedarik zincirini destekleyici en önemli unsurlardan biri Endüstri 4.0'dır. Endüstri 4.0 kavramı ilk olarak Kasım 2011'de Alman Hükümeti tarafından yayınlanan bir makalede kullanıldığından (Zhou, Liu, & Zhou, 2015) dolayı yayınların başlangıç tarihi, 2011 yılından sonraki ilk tam yıl olan 2012 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, yıllar bazında doğru bir analiz yapılabilmesi amacıyla cari yıl olan 2023 analiz dışı bırakılmıştır. Dolayısıyla 2012 – 2022 yılları arasında yazılmış 517 tane yayın bulunmaktadır. İngilizce dili seçildiğinde yayın sayısı 511'e; yayın türü makale ve WoS kategorilerinden "management" ve "business" seçildiğinde ise bu sayı 115'e düşmektedir. WoS indekslerinden Social Sciences Citation Index (SSCI), Emerging Sources Citation Index (ESCI) ve Science Citation Index Expanded (SCI-Expanded) seçilerek 106 tane çalışmaya ulaşılmıştır.

3.2. Bibliyometrik Analiz

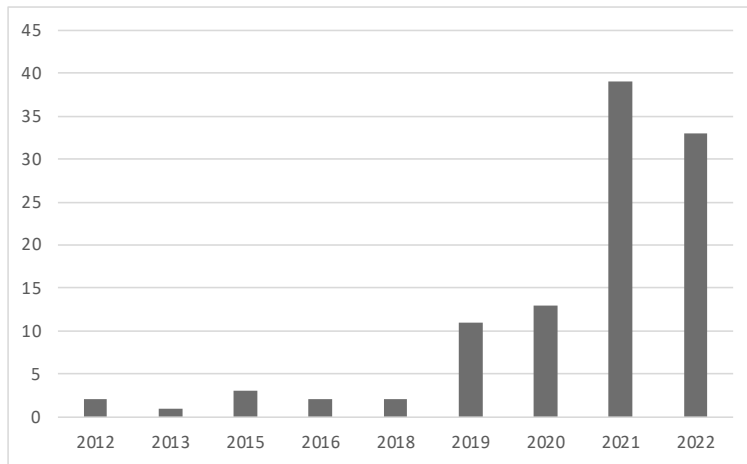
DTZ literatürüne genel bir bakış sunmak amacıyla yapılan bibliyometrik analiz iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada WoS veri tabanından 23.02.2023 tarihinde elde edilen verilere dayanarak DTZ literatürüne ilişkin bir inceleme yapılmıştır. İkinci aşamada ise bilimsel alan haritalaması yapılmıştır.

3.2.1. Dijital Tedarik Zinciri Literatürüne Genel Bir Bakış

WoS veri tabanı üzerinden ilgili literatürde yıllar itibariyle yayınlanan makale sayısı, en etkili makaleler, en üretken yazarlar, alanın önemli dergileri, alanda öne çıkan üniversiteler ve alana öncülük eden ülkeler gibi göstergeler üzerinden 106 tane makaleye ilişkin bir değerlendirme yapılmıştır.

3.2.1.1. Yıllar İtibariyle Yayınlanan Makale Sayısı

2012 – 2022 yılları arasında, yıllık bazda yayınlanan makalelerin grafiği Şekil 4'te gösterilmektedir. 2012 – 2018 yılları arasında toplam yayınlanan makale sayısı 10 iken, 2018 sonrası yayınlanan makale sayısı 96'dır.



Şekil 4: Yıllar İtibariyle Yayınlanan Makale Sayısı

2018 yılı itibariyle yıllık bazda yayınlanan makale sayısı hızla artmış ve 2020 yılından 2021 yılına geçerken yayın sayısında önemli bir sıçrama yaşanmıştır. 2012 – 2022 yılları arasında yayınlanan 106 tane makalenin %91'i 2018 yılından sonra yazılmıştır.

Lyll, Mercier, & Gstettner (2018), *The Death of Supply Chain Management (Tedarik Zinciri Yönetiminin Ölümü)* isimli makalesinde geleneksel tedarik zincirlerinin uçtan uca şeffaflığı sağlama konusunda yetersiz kaldığını belirtmektedir. Büyükoğkan & Göçer (2018) dijitalleşmenin tedarik zinciri ve lojistik süreçlere entegrasyonunu ortaya koymak adına önemli bir çerçeve çizmiştir. Ayrıca, Stank vd. (2019) tedarik zincirinde bir paradigma değişikliği vurgusuyla, dijital olarak baskın bir tedarik zinciri yönetimi paradigmasının geliştirilmesine dayanarak bunun, gelecekteki tedarik zinciri araştırmalarını tetikleyeceğini öngörmektedir. Bu sebeple, yukarıda bahsedilen öncü çalışmalar DTZ literatüründe önemli bir farkındalık yaratarak bu alana olan ilgiyi artırmıştır. Dahası, 2020 yılında yaşanan Covid-19 pandemisiyle birlikte pek çok alanda yer edinen dijitalleşme süreci tedarik zincirlerini de dönüştürmüştür. Dolayısıyla söz konusu yıllarda yayın sayısındaki önemli artışta yukarıda bahsedilen yayınlar ve Covid-19'la yaşanan dijitalleşme sürecinin etkili olduğu düşünülmektedir.

3.2.1.2. Alanın Önemli Makaleleri

Alanın en çok atıf yapılan ve diğerleriyle bağlantısı olan çalışmalarının en etkili ve/veya önemli oldukları varsayımından hareketle ilgili makalelerin listesi Tablo 3'te verilmektedir.

Tablo 3: Alanın Önemli Makaleleri

| Çalışma | Atıf Sayısı | Ortalama Atıf Sayısı | Bağlantı sayısı |
|---------------------------------|-------------|----------------------|-----------------|
| Ghadge vd. (2020) | 124 | 41 | 5 |
| Kurpjuweit vd. (2021) | 98 | 49 | 3 |
| Queiroz vd. (2021) | 72 | 36 | 7 |
| Zouari, Ruel, & Viale (2021) | 63 | 32 | 5 |
| Agrawal, Narain, & Ullah (2020) | 59 | 20 | 8 |
| Xue vd. (2013) | 49 | 5 | 3 |
| Ivanov (2021) | 41 | 21 | 2 |
| Annosi vd. (2021) | 34 | 17 | 3 |
| Stank vd. (2019) | 33 | 8 | 7 |
| Buyukozkan & Gocer (2021) | 31 | 16 | 2 |
| Haddud & Khare (2020) | 31 | 10 | 4 |
| Ivanov & Dolgui (2022) | 30 | 30 | 2 |

Alanın önemli çalışmaları söz konusu olduğunda öncelikli kriterlerden bir tanesi atıf sayısıdır. Ancak Tablo 3 incelendiğinde, atıf sayısı düşük olmasına rağmen yıllık ortalama atıf sayısı yüksek olan çalışmalar dikkat çekmektedir. Söz konusu çalışmaların nispeten yeni olmasına rağmen kısa zamanda alanın önemli çalışmaları haline gelme potansiyelinin yüksek olduğu düşünülmektedir.

3.2.1.3. En Üretken Yazarlar

Analize tabi tutulan 106 tane makale toplam 315 yazar tarafından yazılmıştır. Söz konusu yazarlardan ilgili alanda en az 3 tane makalesi bulunanların listesi Tablo 4'te verilmektedir.

Tablo 4: En Üretken Yazarlar

| Yazar | Yayın Sayısı | Atıf Sayısı |
|---------------|--------------|-------------|
| Dmitry Ivanov | 3 | 87 |
| Benno Gerlach | 3 | 13 |
| T.S. Deepu | 3 | 9 |
| V. Ravi | 3 | 9 |
| Hamed Nozari | 3 | 6 |

315 yazardan en az 3 tane yayını bulunan yazarların sayısı 5'tir. Tablo 4 incelendiğinde, en üretken ve en çok atıf alan yazar Dmitry Ivanov'dur. T.S. Deepu ve V. Ravi söz konusu her üç çalışmayı da birlikte yapmışlardır. Tablo 4'te yer alan yazarların tüm çalışmaları 2021 – 2022 yıllarına aittir. Bu durum, alanın son yıllarda önemli ölçüde ilgi gördüğü fikrini desteklemektedir.

3.2.1.4. Alanın Önemli Dergileri

Alanla ilgili yayınlanan makale sayısı en az 5 ve üzeri olan dergilerin listesi, etki faktörü ve toplam atıf sayıları Tablo 5'te verilmektedir. İlgili alandaki makalelerin %42'si tabloda verilen dergilerde yayınlanmıştır.

Tablo 5: Alanın Önemli Dergileri

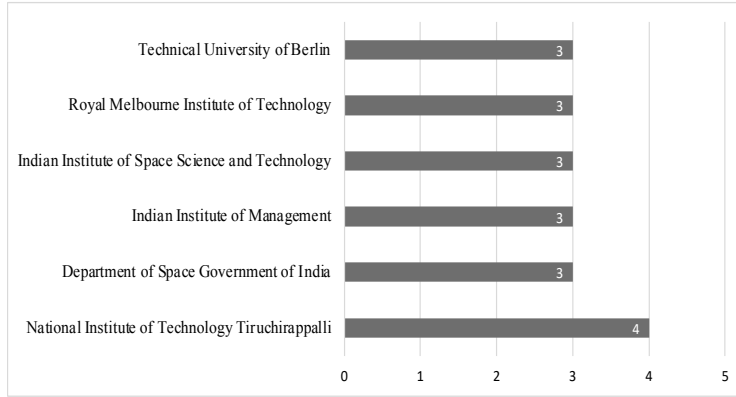
| Dergi adı | Yayın Sayısı | Etki Faktörü | Atıf Sayısı |
|--|--------------|--------------|-------------|
| Supply Chain Management: An International Journal | 7 | 11,28 | 308 |
| Technological Forecasting and Social Change | 6 | 10,4 | 289 |
| International Journal of Logistics Research and Applications | 6 | 5,66 | 100 |
| Journal of Business Logistics | 5 | 7,04 | 135 |
| Benchmarking: An International Journal* | 5 | - | 116 |
| IEEE Transactions on Engineering Management | 5 | 7,39 | 100 |
| Business Process Management Journal | 5 | 3,85 | 50 |
| Logistics Basel* | 5 | - | 23 |

* Yakın bir zamanda WoS veri tabanında taranmaya başladığından dolayı etki faktörü henüz hesaplanamamıştır.

Söz konusu dergilerin alana yön veren önemli pek çok makaleyi içerdikleri söylenebilir. Yayın sayısı, etki faktörü ve atıf sayısı bakımından alanın en önemli dergisi *Supply Chain Management: An International Journal*'dir.

3.2.1.5. Alanda Öne Çıkan Üniversiteler

DTZ ile ilgili yayınlar incelendiğinde, en az 3 ve üstü yayında yazar(lar)ın çalıştığı kurum olarak görünen üniversitelerin listesi Şekil 5'te verilmektedir.

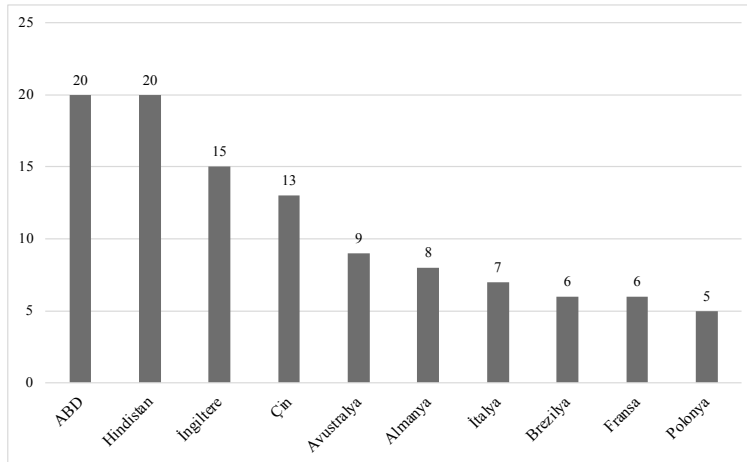


Şekil 5: Alanın Önde Gelen Üniversiteleri

Şekil 5'te bulunan üniversitelerden Technical University of Berlin Almanya'da, Royal Melbourne Institute of Technology Avustralya'da; geriye kalan üniversitelerin tümü ise Hindistan'dadır. Dolayısıyla Hindistan'daki üniversitelerin DTZ alanında daha üretken oldukları söylenebilir.

3.2.1.6. Alana Öncülük Eden Ülkeler

İlgili alanda en az 5 tane yayını olan ülkelerin grafiği Şekil 6'da yer almaktadır. Şekil 6'dan da anlaşılacağı üzere, ABD, Hindistan, İngiltere ve Çin ilgili kriterler çerçevesinde WoS'ta yer alan toplam 106 tane makalenin %64'üne sahiptir. Dolayısıyla söz konusu ülkelerin üretkenlik bağlamında alana yön verdikleri söylenebilir.



Şekil 6: Alana Öncülük Eden Ülkeler

ABD, Hindistan, İngiltere ve Çin'de yapılan toplam 68 yayının 55 tanesinin 2020 – 2022 yılları arasında yazılmış olması alanın çok genç ve dinamik olduğu düşüncesiyle örtüşmektedir.

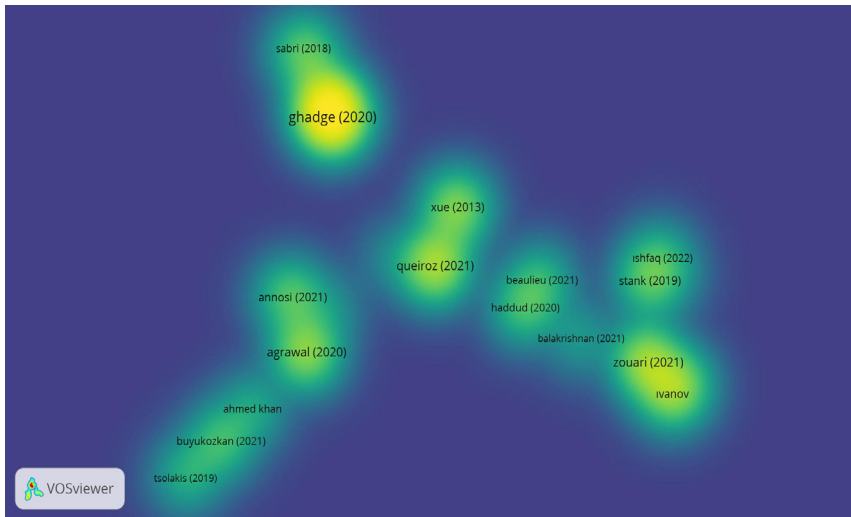
3.2.2. Bilimsel Alan Haritalaması

Bilimsel alan haritalaması veya bibliyometrik haritalama, dinamik olarak değişen bilimsel bilgi sistemi içinde entelektüel bağlantıların görünümünü bulmaya çalışmaktadır (Small, 1997). Bilimsel alan haritalaması, belirli disiplinlerin, bilimsel alanların veya araştırma alanlarının kavramsal, entelektüel ve sosyal olarak nasıl yapılandırıldığını tanımlayan bibliyometrik haritalar oluşturmayı amaçlamaktadır (Cobo vd., 2011). Bilimsel alan haritalama, sınıflandırma ve görselleştirmenin bir kombinasyonudur (Boyack & Klavans, 2014).

Bilimsel alan haritalaması için araştırmacıların kullanabileceği Bibliometrix, BibExcel, Pajek, SciMAT ve VOSviewer gibi çeşitli paket programlar bulunmaktadır (Aria & Cuccurullo, 2017). WoS veri tabanından elde edilen ".txt" uzantılı veri dosyası kullanılarak VOSviewer 1.6.19 paket programı aracılığıyla bilimsel alan haritalaması yapılmıştır. VOSviewer (visualization of similarities) bilimsel alan haritalaması için geliştirilmiş bir yazılımdır (Van Eck & Waltman, 2010). Bu bölümde atıf analizi, ortak atıf analizi ve ortak kelime analizi teknikleri kullanılarak bilimsel alan haritalaması yapılmıştır.

3.2.2.1. Atıf Analizi

Bibliyometride en yaygın olarak kullanılan analiz türü atıf analizidir. Makaleler, yazarlar ve dergiler arasındaki benzerliğin bir ölçüsü olarak atıf sayıları kullanılmaktadır (Aria & Cuccurullo, 2017). Aynı zamanda, atıflar bir etki ölçütü olarak da kullanılmaktadır. Eğer bir makaleye yoğun şekilde atıfta bulunuluyorsa, o makalenin önemli olduğu kabul edilir. Bu önerme, yazarların çalışmalarını için önemli olduğunu düşündükleri makalelere atıfta buldukları varsayımına dayanmaktadır (Zupic & Cater, 2015).



Şekil 7: Atıf Analizine İlişkin Isı Haritası

Analiz kapsamında incelenen 106 makalenin bağlantısının görülebilmesi maksadıyla eşik değer olarak en az 5 atf kriterini sağlayan 62 çalışma arasından VOSviewer algoritması tarafından bağlantıları güçlü olarak değerlendirilen çalışmaların ısı haritası Şekil 7'de verilmektedir. Isı haritasından yola çıkarak, alanın en az 3 tane önemli makalesiyle bağlantısı bulunan çalışmaların listesi Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6: Atf Analizine İlişkin Isı Haritasına Göre Bağlantısı Güçlü Olan Çalışmalar

| Çalışma | Atf Sayısı | Bağlantı Sayısı |
|---------------------------------|------------|-----------------|
| Ghadge vd. (2020) | 124 | 3 |
| Queiroz vd. (2021) | 72 | 4 |
| Zouari, Ruel, & Viale (2021) | 63 | 4 |
| Agrawal, Narain, & Ullah (2020) | 59 | 3 |
| Stank vd. (2019) | 33 | 4 |
| Haddud & Khare (2020) | 31 | 3 |
| Beaulieu & Bentahar (2021) | 24 | 3 |
| Dwivedi & Paul (2022) | 9 | 3 |

Ghadge vd. (2020) tedarik zinciri bağlamında Endüstri 4.0'a adaptasyon ve dönüşümü incelemişlerdir. Bu doğrultuda öncelikle Endüstri 4.0 uygulamasının temel itici güçlerini ve engellerini stratejik, örgütsel, teknolojik, yasal ve etik olmak üzere dört iş boyutu altında keşfetmek için eleştirel bir literatür taraması yapmışlardır. Daha sonra Endüstri 4.0 uygulamasının tedarik zinciri parametreleri üzerindeki etkisini anlamak ve bu teknolojik dönüşüm için hem belirlenen itici güçleri hem de engelleri dahil ederek bir sistem dinamiği modeli geliştirmişlerdir. Ayrıca radyo frekanslı tanımlama cihazları ve bulut teknolojisi, tedarik zinciri performansı davranışını incelemek için modele dahil edilmiştir. Araştırma sonuçları, geleneksel tedarik zincirleri ile Endüstri 4.0'a uyarlanmış ve tedarik zincirlerini karşılaştırarak yorumlanmıştır. Tedarik zincirlerinde Endüstri 4.0 uygulamasının on kritik bileşeni; dijital kültür, yeni dijital iş modelleri, işbirliği ve veri paylaşımı, optimize edilmiş veri yönetimi, bağlantılı süreçler ve cihazlar, senkronize planlama ve envanter yönetimi, bütünsel performans yönetimi, tedarik zinciri şeffaflığı, entegre değer zincirleri ile bağlantılı müşteriler ve kanallar olarak belirtilmiştir. Araştırmacılar tarafından bu bileşenlerin operasyonel mükemmellik platformlarının geliştirilmesi için kaçınılmaz olduğu ve değer zinciri ağının entegre teknoloji dahilinde yeniden yapılandırılmasının akıllı, bağlantılı, otonom, esnek ve özelleştirilmiş ağlar oluşturulmasına katkı sağlayacağı ileri sürülmüştür. Sistem dinamiği modelinin sonuçlarına göre bulut teknolojisi ve radyo frekanslı tanımlama cihazlarının uygulanması, envanter seviyeleri ve maliyetlerini azaltarak ve envanter kararlarını istikrara kavuşturarak operasyonel performansı önemli ölçüde artırmaktadır. Gerçek zamanlı envanter izleme ve tedarik zinciri üyeleri arasındaki bilgi paylaşımı daha yüksek görünürlük sağlayarak envanter yönetiminin başarılı şekilde gerçekleştirilmesini mümkün kılmaktadır.

Queiroz vd. (2021) yaptıkları çalışmada DTZ yetenekleri için bir çerçeve oluşturmayı amaçlamışlardır. Araştırmacılar bu doğrultuda dijital tedarik zincirinde temel yetenekler olarak; bilgi ve iletişim teknolojileri politikaları, çalışan politikaları, tedarikçi entegrasyonu, müşteri entegrasyonu, depo yetenekleri, ulaştırma ve akıllı üretimi belirtmişlerdir. Ayrıca geleneksel tedarik zincirinin dijital tedarik zincirine dönüşmesini sağlayacak temel yeteneklerin altı ana kolaylaştırıcı teknoloji

tarafından etkinleştirildiğini ileri sürmüşlerdir. Bu kolaylaştırıcı teknolojiler ise büyük veri analitiği, blok zinciri, yapay zekâ ve çalışanlarla etkileşim, bulut bilişim, siber fiziksel sistemler ve nesnelerin interneti şeklinde ifade edilmiştir.

Zouari, Ruel, & Viale (2021) tedarik zinciri dirençliliği ile tedarik zinciri dijitalleşmesi arasındaki bağlantıyı araştırmışlardır. Araştırmada tedarik zinciri dijitalleşmesi, dijital olgunluk derecesi ve tedarik zinciri dijital araçlarının benimsenmesiyle nitelendirilmektedir. Ayrıca, dijital olgunluk derecesinin, dijital araçların benimsenmesi üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğu ve dijital tedarik zinciri dirençliliğinin hem dijital olgunluk derecesinden hem de dijital araçların benimsenmesinden olumlu yönde etkilendiği tespit edilmiştir.

Agrawal, Narain, & Ullah (2020) dijital tedarik zincirinin benimsenmesini engelleyen başlıca nedenleri belirlemiş ve bunlar arasındaki ilişkileri analiz etmişlerdir. Dijital tedarik zincirinin önündeki engelleri ilgili literatür ve uzman görüşleri doğrultusunda ele alarak, söz konusu engeller arasındaki karşılıklı bağımlılığı hiyerarşik bir model olarak geliştirmek için yorumlayıcı yapısal modelleme (interpretive structural modelling) yaklaşımını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, aciliyet duygusunun olmaması, sektöre özgü kılavuzların yetersizliği, dijital beceri ve yetenek eksikliği, yüksek uygulama ve işletme maliyeti engellerinin tedarik zincirinin dijital dönüşümünün önündeki en önemli engeller olduğu tespit edilmiştir.

Stank vd. (2019) dijital kavramların ve içgörülerin, tedarik zinciri yönetiminin unsurlarına nasıl dahil edileceğini gösteren Orta Düzey Teori (Middle-Range Theory) ile temellendirilmiş bir dijital baskın paradigma çerçevesi belirtmişlerdir. Araştırmacılar tarafından önerilen çerçevenin, dijital olarak baskın bir tedarik zinciri yönetimi paradigmasının geliştirilmesine dayanan gelecekteki tedarik zinciri araştırmalarını tetikleyeceği düşünülmektedir.

Haddud & Khare (2020) yaptıkları çalışmada tedarik zincirlerinin dijitalleşmesinin yalın operasyon uygulaması üzerindeki etkisini incelemiş ve yedi etkinleştirici teknolojinin, yani mobil teknolojiler, büyük veri, bulut bilişim, sosyal medya, tahmine dayalı analitik, nesnelerin interneti ve 3D baskının tedarik zinciri performansı ve iş performansı üzerindeki etki düzeyini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda tedarik zincirlerinin dijitalleşmesinin, beş yalın operasyon olarak ifade edilen tam zamanında (JIT) yaklaşımı, görsel yönetim (visual management), toplam verimli bakım (total productive maintenance), kaizen/sürekli iyileştirme (kaizen/continuous improvement) ve otonomasyon (autonomation) üzerindeki önemli etkisi tespit edilmiştir. Ayrıca tedarik zincirlerinin dijitalleşmesinin genel tedarik zinciri performansı ve iş performansını doğrudan iyileştiren belirli alanları geliştirdiği sonucuna da ulaşılmıştır. Bunlara ek olarak, araştırmacılar yedi etkinleştirici teknolojik trendin tedarik zinciri performansı ve iş performansı üzerindeki etki düzeyini belirlemiş ve teknolojik trendler içerisinde dahili sosyal medya ve 3D baskının en az etkili olarak algılanan araçlar olduğunu tespit etmişlerdir.

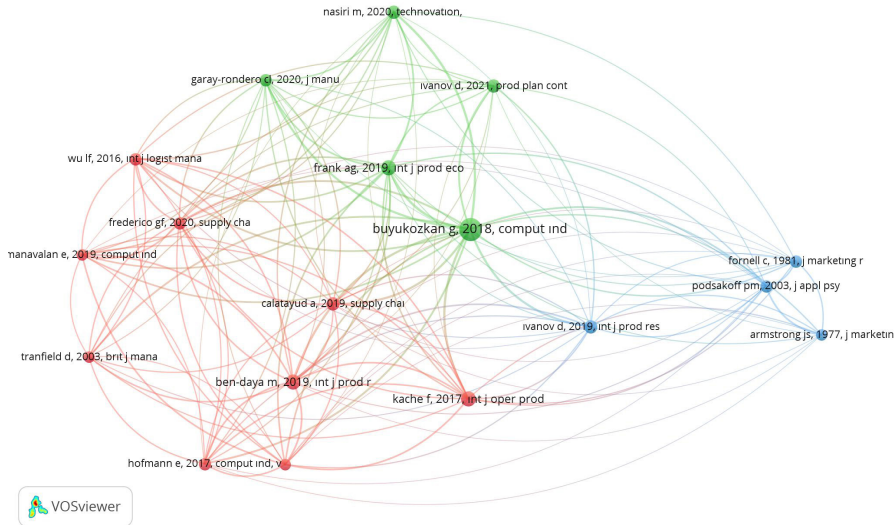
Beaulieu & Bentahar (2021) sağlık hizmetleri tedarik zinciri bağlamında dijitalleşme yönünde önerilerde bulunmuşlardır. Araştırmacılar tarafından ifade edilen öneriler, sağlık birimleri için envanter politikalarının daha dinamik hale getirilmesi, daha proaktif envanter yönetimi uygulamak için talep tahmin araçlarının geliştirilmesi, çalışma programının daha dinamik hale getirilmesi,

tesis içindeki akışları daha iyi şekilde birbirine bağlamak için lojistik otomasyon teknolojilerinin uygulanması ve bakım faaliyetlerinin gelişimine uyum sağlamak için dış tedarik zincirinin daha dinamik hale getirilmesi başlıklarından oluşmaktadır. Araştırmacılar bu öneriler içerisinde sağlık tedarik zincirlerinin dijitalleşmesini başlatmak için en iyi seçimin, envanter politikalarının daha dinamik hale getirilmesi olduğunu belirtmişlerdir.

Dwivedi & Paul (2022) döngüsel ekonomi perspektifinden dijital tedarik zincirinin benimsenmesi için bir çerçeve geliştirmeyi amaçlamışlardır. Araştırmacılar literatür taraması ve uzman görüşleri doğrultusunda dijital tedarik zincirlerinin hedeflerine ulaşabilmesi için dijital tedarik zincirlerinin önünde 19 potansiyel engelin olduğunu tespit etmişlerdir. Belirlenen engelleri önceliklendirmek için En İyi-En Kötü Metodunu (Best-Worst Method) kullanmışlardır. Çalışmada ayrıca, engellerin üstesinden gelmek için döngüsel ekonominin dijital tedarik zincirleriyle entegrasyonuna yönelik stratejiler formüle edilmiştir. Önerilen stratejilerin farklı seviyelerini vurgulamak için değiştirilmiş bir Toplam Yorumlayıcı Yapı Modeli (Modified Total Interpretive Structure Model) geliştirilmiştir. Araştırma bulgularında, dijital beceri ve tesis eksikliğinin DTZ gelişiminin önündeki en önemli engeller olduğu ve ayrıca finansal ve regülasyon desteklerinin dijitalleşmiş bir ekonomiye geçişte birincil basamaklar olduğu ifade edilmiştir.

3.2.2.2. Ortak Atıf Analizi

Ortak atıf, iki çalışmanın birlikte alıntılanma sıklığı olarak tanımlanmaktadır (Small, 1973). En çok kullanılan ve geçerliliği kanıtlanmış bibliyometrik yöntemdir (Zupic & Cater, 2015). Bu analiz, birlikte atıf yapılan yazar, çalışma ve dergiler arasındaki ilişkilerin yoğunluğunun ve gücünün tespit edilmesine olanak sağlamaktadır (Bağış, 2021).



Şekil 8: Ortak Atıf Analizine İlişkin Bağlantı Haritası

Analize dahil edilen 106 makalenin atıf yaptığı toplam referans sayısı 7044'tür. Ortak atıf analizi için eşik değer olarak en az 10 kere birlikte atıf alma kriterini sağlayan 18 çalışmanın bağlantı haritası Şekil 8'de verilmektedir. Şekil 8'de görüldüğü üzere, ilgili çalışmalar üç kümeye ayrılmaktadır. Söz konusu kümeler Tablo 7'de gösterilmektedir.

Tablo 7: Ortak Atıf Analizi Sonucu Oluşan Kümeler

| Küme | Kümenin Odak Noktası | Yayın Sayısı | Önemli Yayınlar | Anahtar Kelimeler ve Temalar |
|--------------------------|---|--------------|--|---|
| 1. Küme (Kırmızı) | Tedarik Zincirinde Endüstri 4.0'ın Faydalarını Keşfetme | 9 | Ben-Daya, Hassini, & Bahroun (2019) Hofmann & Rüsç (2017) Manavalan & Jayakrishna (2019) | industry 4.0, internet of things, industrial internet of things, supply chain management, smart supply chain, sustainable supply chain, supply chain processes, closed loop supply chain, cyber-physical systems, distributed ledger technology, enterprise resource planning, advanced manufacturing, cross-company kanban, just-in-time, just-in-sequence |
| 2. Küme (Yeşil) | Tedarik Zincirinde Dijital Teknolojilerin Benimsenmesi | 5 | Büyüközkcan & Göçer (2018) Frank, Dalenogare, & Ayala (2019) Ivanov & Dolgui (2021) | industry 4.0, digital supply chain, digital supply chain framework, digital transformation, digital twin, disruption risk, resilience, smart manufacturing, technology enablers, data analytics |
| 3. Küme (Mavi) | Araştırma Yöntemleri ve İstatistiksel Teknikler | 4 | Podsakoff, MacKenzie, & Lee (2003) Fornell & Larcker (1981) Armstrong & Overton (1977) | research methods, statistical process and techniques, method bias, estimating non-response bias |

1. Kümede (Kırmızı) yer alan çalışmalar, Endüstri 4.0'ın tedarik zinciri üzerinde yarattığı fırsatlar, faydalar ve zorlukları anlamaya yönelik araştırmalardır. Bu kümede ön plana çıkan önemli çalışmalara aşağıda yer verilmektedir.

Ben-Daya, Hassini, & Bahroun (2019) yaptıkları çalışmada nesnelere internetinin rolü ve tedarik zinciri üzerindeki etkisini kapsamlı bir literatür taramasıyla araştırmışlardır. Nesnelere internetinin tedarik zincirindeki önemli yönleri, nesnelere internetinin tanımı, nesnelere interneti teknolojisinin ana kolaylaştırıcıları ve çeşitli tedarik zinciri yönetimi süreçleri ve uygulamaları araştırmacılar tarafından ele alınmıştır. Araştırmacılar tarafından ele alınan literatürün bibliyometrik analizi ortaya konulmuştur. Bu analiz sonucunda analitik modeller ve ampirik çalışmalarla ilgili araştırmaların çok sınırlı olduğu ve araştırmaların çoğunun nesnelere internetinin etkisini kavramsallaştırmaya çalıştığı tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmacılar çoğu çalışmanın teslimat süreci, gıda ve üretim tedarik zincirlerine odaklandığı sonucuna varmışlardır.

Hofmann & Rüsç (2017) tarafından yapılan çalışmada, Endüstri 4.0'ın fırsatları lojistik yönetimi bağlamında değerlendirilmiştir. Araştırmacılar, Endüstri 4.0'ın sadece bir yönetim modası olmadığını ve sürdürülebilir bir kavram olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar tarafından yapılan anketlere

katılan uzmanların çoğu Endüstri 4.0'ın lojistik yönetimi alanında potansiyeli olduğunu belirtmiştir. Ancak bazı uzmanlar senaryoların uygulanabilirliği konusunda şüphelerini dile getirmişlerdir. Araştırmacılar literatürde daha çok veri güvenliği veya altyapının standartlaştırılması gibi uygulama engellerinin olduğunu ifade ederken, uzmanların ise üretim ve işletmeler arası lojistik ağlarının artan karmaşıklığını kritik bir engel olarak gördüklerini tespit etmişlerdir. Hatta bazı uzmanların Endüstri 4.0'ın sadece dikkat çekmek için kullanılan bir “*ifade*” olduğunu düşünme eğiliminde olduğu, araştırmacılar tarafından belirtilmiştir. Araştırmacılar, Endüstri 4.0'ın özellikle gerçek zamanlı bilgi akışı, uçtan uca tedarik zinciri şeffaflığı ve esnekliği üzerinde olumlu iyileştirmelere yol açtığı tespitinde bulunmuşlardır. Ayrıca yazarlar, Endüstri 4.0'ın işletmeler arası lojistik açısından önemli olduğu ve böylece şirketlerin değer yaratma sürecini optimize etmelerine katkı sağladığını vurgulamışlardır. Bunlara ek olarak araştırmacılar, lojistik yönetiminin karmaşık yapısı nedeniyle Endüstri 4.0'ın potansiyelinin durumsal olarak değerlendirilmesi gerektiğini de ifade etmişlerdir.

Manavalan & Jayakrishna (2019) tarafından yapılan çalışmanın amacı, tedarik zinciri yönetimi, kurumsal kaynak planlaması, nesnelerin interneti ve Endüstri 4.0'ın çeşitli yönlerini gözden geçirmek ve Endüstri 4.0 dönüşümü için nesnelerin interneti tabanlı sürdürülebilir bir tedarik zincirinde mevcut potansiyel fırsatları keşfetmektir. Bu doğrultuda araştırmacılar, Endüstri 4.0'ın gerekliliklerini karşılamak için sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimini iş tabanlı akıllı operasyonlar, teknoloji tabanlı akıllı ürünler, sürdürülebilir kalkınma, işbirliği ve yönetim stratejisi olmak üzere beş önemli perspektiften yola çıkarak kurgulamışlardır. Araştırmacılar tarafından kurgulanan çerçeve model üç katmandan oluşmaktadır. Birinci katman sürdürülebilirliği yönlendiren 5 etkinleştiriciyi; ikinci katman 18 sürdürülebilirlik kriterini; üçüncü katman ise 62 özelliği içermektedir.

2. Kümede (Yeşil) yer alan çalışmalar, dijitalleşmenin tedarik zinciri süreçlerine nasıl entegre edileceği ve bu teknolojilerin benimsenme biçimlerini anlama odaklı araştırmalardır. Bu kümenin önemli araştırmalarına aşağıda yer verilmektedir.

Büyüközkan & Göçer (2018) mevcut DTZ literatürünün geldiği son noktayı hem akademik hem de endüstriyel perspektiften detaylı bir şekilde incelemektedirler. Araştırmacılar, dijitalleşmenin tedarik zinciri ve lojistik süreçlere nasıl entegre edileceğini izah etmeye çalışmaktadırlar. Araştırmacılar tarafından ortaya konulan kapsamlı derleme, ampirik sonuçlar sunmaktan ziyade, bu alanda daha fazla araştırma yapılması için bir temel oluşturmayı amaçlamaktadır. Dolayısıyla, bu çalışma tedarik zincirlerindeki dijitalleşmeyi yakalamak, ortaya koymak ve ilişkilendirmek için bir çerçeve sunmuştur.

Frank, Dalenogare, & Ayala (2019) üretim işletmelerinde Endüstri 4.0 teknolojilerinin etkili bir şekilde uygulanması için nelerin gerekli olduğunu tespit etmeye çalışmışlardır. Bu doğrultuda ilk olarak Endüstri 4.0 teknolojilerinin kavramsal bir çerçevesini, ön uç teknolojiler ve temel teknolojiler olmak üzere iki ana katman şeklinde önermişlerdir. İlk katman (ön uç teknolojiler) Endüstri 4.0'ın dört ana boyutu olan akıllı üretim, akıllı ürünler, akıllı tedarik zinciri ve akıllı çalışma bileşenlerinden oluşmaktadır. İkinci katman (temel teknolojiler) ise nesnelerin interneti,

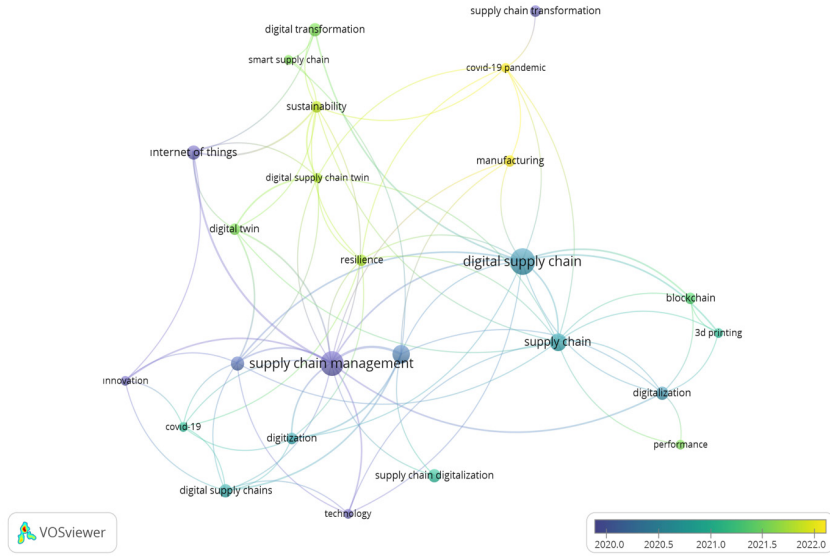
bulut hizmetleri, büyük veri ve analitik teknolojilerinden oluşmaktadır. Araştırma sonuçları, Endüstri 4.0'ın akıllı üretimin merkezi bir rol oynadığı ön uç teknolojilerin sistematik bir şekilde benimsenmesiyle ilgili olduğunu ve büyük veri analitiğinin incelenen örnekleme hâlâ düşük düzeyde uygulanıyor olması nedeniyle temel teknolojilerin uygulanmasının işletmeleri zorladığını ortaya çıkarmıştır.

Ivanov & Dolgui (2021) DTZ ikizi kavramını kuramsallaştırmışlardır. Araştırmacılar tarafından tedarik zinciri bozulma yönetimi için dijital ikizin geliştirilmiş bir çerçeve modeli oluşturulmuştur. Geliştirilen çerçeve model, ilk kez, tedarik zinciri bozulma risklerini yönetmek için benzersiz bir DTZ ikiz çerçevesini kavramsallaştırmakta ve bu da tedarik zinciri bozulma risklerini yönetmek için veri analitiğinin, ne zaman ve nasıl entegre edileceğine dair anlayışın gelişmesine katkı sağlamaktadır. Aslında bu çalışma bozulma risklerini yönetmek için dijital tedarik zinciri ikizinin genel bir yapısını, yani proaktif dirençli tedarik zinciri tasarımlarının veriye dayalı modellemesi ve reaktif gerçek zamanlı bozulma riski yönetimi için bir karar destek sistemi oluşturmaya odaklanmıştır. Çalışma sonuçları, karar vericilerin bir firmanın kendisinin ve ortaklarının risk verilerinden öngörücü ve reaktif karar verme için yararlanmanın değeri ve kullanımı konusundaki anlayışı geliştirerek, tedarik zinciri bozulma riski yönetiminde karar verme desteğinin hem teorisine hem de uygulamasına katkıda bulunmaktadır.

3. Kümede (Mavi) yer alan çalışmalar, araştırma metodolojisiyle ilgilidir. Bu kümedeki çalışmalardan Ivanov, Dolgui, & Sokolov (2019) hariç, diğerlerinin DTZ alanıyla doğrudan ilgili olmadığı halde birlikte yoğun bir şekilde alıntılanma sıklığı olduğu görülmektedir. Doğrudan DTZ ile ilgili olmayan çalışmalar, yöntem yanlışlıklarını kontrol etmek için kullanılacak farklı süreç ve istatistiksel tekniklere (Podsakoff, MacKenzie, & Lee, 2003); mevcut test yöntemlerinin çeşitli sınırlamaları olduğu ve yanıltıcı sonuçlar verebileceği ve Ki-kare istatistiğinin aksine, yapısal model, ölçüm modeli ve genel model için açıklayıcı güç (paylaşılan varyans) ölçütlerine (Fornell & Larcker, 1981) ve yanıt vermeme yanlışlığının tahmin edilmesine yönelik yöntemlere (Armstrong & Overton, 1977) odaklanmaktadır. Dolayısıyla bu kümede yer alan çalışmalar araştırma yöntemleri kapsamı içerisinde değerlendirilebileceğinden, DTZ alanında ampirik olarak yapılan çalışmaların metodolojik kısımlarında yoğun bir şekilde alıntılanma sıklığı olduğu söylenebilir. Bu sebeple, bu kümede yer alan çalışmaların, doğrudan DTZ konusuyla ilgisi olmasa da alandaki çalışmaların metodolojik kısımlarında yoğun bir alıntılanma sıklığı olduğu ifade edilebilir.

3.2.2.3. Ortak Kelime Analizi

Ortak kelime analizi, belirli bir araştırma alanında sıkça kullanılan kelimeleri ölçmektedir. Bu analiz, yazarların anahtar kelimelerine ya da ilgili makalelerin özetlerinde kullanılan kelimelere dayanmaktadır (Block vd., 2020). Köklü ve etkili bir yaklaşım olan ortak kelime analizi, bir araştırma alanının entelektüel yapısını ortaya çıkarabilmektedir (Ronda-Pupo & Guerras-Martin, 2012). Ortak kelime analizi, bir alanın bilişsel yapısının anlaşılmasını kolaylaştıran semantik haritalar üretmektedir (Aria & Cuccurullo, 2017).



Şekil 9: Ortak Kelime Analizine İlişkin Katmanlı Bağlantı Haritası

Analiz kapsamında incelenen 106 makalede birbirinden farklı toplam 441 tane anahtar kelime kullanılmıştır. Ortak kelime analizi için eşik değer olarak en az 3 çalışmada yer alma kriterini sağlayan 25 anahtar kelimenin bağlantı haritası Şekil 9'da yer almaktadır. Şekil 9'da verilen katmanlı bağlantı haritası, alanın yıllar bazında eğilim gösterdiği konular için de bir öngörü sunmaktadır. Bu doğrultuda DTZ alanında yer alan bağlantılı anahtar kelimeler incelendiğinde, 2021 yılı öncesinde yapılan çalışmalarda tedarik zinciri dönüşümü, tedarik zincirinde dijital dönüşüm, inovasyon, teknoloji, nesnelerin interneti gibi konular ön plana çıkarken, 2021 yılından sonraki çalışmalarda Covid-19 pandemisi, akıllı tedarik zinciri, üretim, sürdürülebilirlik, dirençlilik, dijital ikiz, blok zinciri, performans ve 3D baskı gibi konular ön plana çıkmaktadır.

4. Sonuç ve Tartışma

DTZ literatürünün kavramsal, evrimsel ve entelektüel yapısına ilişkin genel bir görünümünün ortaya çıkarılabilmesi amacıyla WoS veri tabanından elde edilen veri setiyle bibliyometrik analiz yapılmıştır. İlk olarak, birtakım bibliyometrik göstergeler yardımıyla DTZ literatürüne ilişkin genel bir bakış sunabilmek amacıyla alanın önemli dergileri, makaleleri ve üretken yazarlarıyla alanda öne çıkan üniversiteler ve alana öncülük eden ülkeler tespit edilmiştir. Daha sonra DTZ literatürüne ilişkin bilimsel alan haritalaması yapmak amacıyla atıf analizi, ortak atıf analizi ve ortak kelime analizi gibi bibliyometrik yöntemler kullanılmıştır.

DTZ ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, alandaki makale sayısının 2018 yılından itibaren büyük bir artış gösterdiği tespit edilmiştir. Alanda, atıf sayısı ve diğer çalışmalarla olan bağlantı sayısı açısından en önemli makale Ghadge vd. tarafından 2020 yılında yazılan “*The impact of Industry 4.0 implementation on supply chains*” isimli çalışmadır. Bu çalışmada yazarlar tedarik zinciri çerçevesinde Endüstri 4.0’a adaptasyon ve dönüşümü incelemiştir. Bu alanda en üretken yazarlar olarak Dmitry Ivanov, Benno Gerlach, T.S. Deepu, V. Ravi ve Hamed Nozari ön plana çıkmaktadır. Ayrıca bu yazarlar tarafından yapılan çalışmalar 2021 ve 2022 yıllarına ait olduğundan dolayı bu alanın son yıllarda önemli bir ilgi merkezi haline geldiği ileri sürülebilir. DTZ alanındaki dergiler yayın sayısı, etki faktörü ve atıf sayısı dikkate alınarak incelendiğinde bu alandaki etkili derginin *Supply Chain Management: An International Journal* olduğu görülmektedir. Bu alandaki önemli üniversitelere bakıldığında ise en çok yayın yapan üniversite *National Institute of Technology Tiruchirappalli*’dir. Ayrıca bu alanda öne çıkan altı üniversiteden dördünün Hindistan’da yer alması bu ülkenin DTZ alanında daha üretken bir yapıda olduğuna işaret etmektedir. Son olarak alandaki ülkelerin üretkenlik düzeyleri incelendiğinde ABD, Hindistan, İngiltere ve Çin’de yapılan çalışma sayısının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu ülkelerin, WoS’ta birtakım kriterler çerçevesinde oluşturulan toplam 106 çalışmanın %64’üne sahip olduğu görülmektedir. Dolayısıyla DTZ literatürüne bu dört ülkenin yön verdiğini söylemek yanlış olmayacaktır.

Bilimsel alan haritalaması ile DTZ alanının kavramsal, evrimsel ve entelektüel olarak nasıl yapılandırıldığı tanımlanmaya çalışılmıştır. Bu doğrultuda öncelikle atıf analizi yapılmıştır. Atıf analizi sonucunda alanın en az üç tane önemli makalesiyle bağlantısı bulunan çalışmalar ortaya çıkarılmıştır. Yapılan atıf analizi sonucunda en çok atıf alan çalışmaların Ghadge vd. (2020), Queiroz vd. (2021) ve Zouari, Ruel, & Viale (2021) olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca uygulanan bibliyometrik kriterler sonucunda en çok atıf alan çalışmaların, dijital tedarik zincirinin benimsenmesi önündeki engeller ve bunlar arasındaki ilişkilere, Endüstri 4.0 paradigmasının tedarik zincirlerini ne şekilde dönüştürdüğüne, dijital tedarik zincirindeki temel yetenekler ve dijital tedarik zincirini kolaylaştıran teknolojilere, tedarik zinciri dirençliliği ve tedarik zinciri dijitalleşmesi arasındaki bağlantılara, tedarik zincirinde dijitalleşmenin yalnız operasyon uygulamaları üzerindeki etkilerine, sağlık tedarik zincirinde dijitalleşmeye ve dijital tedarik zincirlerinin döngüsel ekonomi perspektifinden ele alınması gibi konulara odaklandığı görülmektedir.

Ortak atıf analizi sonucunda DTZ alanındaki çalışmalar üç kümeye ayrılmıştır. 1. Kümede (Kırmızı) yer alan çalışmalar daha çok Endüstri 4.0’ın tedarik zincirinde sağladığı fırsatlar, sunduğu faydalar ve yarattığı zorlukları anlamaya yönelik araştırmalardır. Dolayısıyla bu kümedeki çalışmaların odak noktasının, tedarik zincirinde Endüstri 4.0’ın faydalarını keşfetmek olduğu düşünülmektedir. 2. Kümede (Yeşil) yer alan çalışmaların dijitalleşmenin tedarik zinciri ve lojistik süreçlere nasıl entegre edileceğine, Endüstri 4.0 teknolojilerinin hayata geçirilmesi için nelerin gerekli olduğuna ve DTZ ikizi fikrinin, tedarik zinciri bozulma risklerini yönetmek için kavramsallaştırılması gibi konulara odaklandığı görülmektedir. Bu sebeple bu kümedeki çalışmaların odak noktasının, tedarik zincirinde dijital teknolojilerin benimsenmesi olduğu ifade edilebilir. 3. Kümede (Mavi) yer alan çalışmalardan biri hariç, diğerlerinin doğrudan DTZ alanıyla ilgili olmadığı görülmektedir. Ancak bu çalışmaların DTZ alanıyla doğrudan bir bağlantıları olmamasına rağmen, alandaki çalışmalarda

yoğun bir şekilde alıntılanma sıklığı olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun sebebi ise DTZ alanıyla ilgili yapılan ampirik çalışmaların araştırma metodolojisi kısımlarında bu çalışmaların yoğun bir şekilde alıntılanmasıdır. Bundan dolayı da bu kümenin odak noktasının araştırma yöntemleri ve istatistiksel teknikler olduğu ileri sürülebilir.

Ortak kelime analizi sonucunda DTZ alanındaki çalışmaların son yıllarda tedarik zincirinin dijitalleşmesi, tedarik zincirinde dijital dönüşüm, akıllı tedarik zinciri, teknoloji, inovasyon ve nesnelerin interneti gibi konulara odaklandığı görülmektedir. Ancak günümüze daha yakın dönemlerdeki araştırmalar incelendiğinde özellikle Covid-19 pandemisinin de etkisiyle alandaki çalışmalar tedarik zincirinde üretim, performans, sürdürülebilirlik, dirençlilik, dijital ikiz, blok zinciri ve 3D baskı gibi konulara yoğunlaşmaktadır. Bilhassa tedarik zincirlerinde dijital ikiz ve 3D baskı teknolojileri önümüzdeki dönemlerde daha yoğun çalışılacak konuların başında gelmektedir.

Dijital dönüşümle birlikte tedarik zincirinde performans yönetiminde de bir dönüşüm olacağı düşünüldüğünden dijital tedarik zinciri performans yönetimini anlamaya yönelik çalışmaların yapılması önerilmektedir. Ayrıca Covid-19 pandemisiyle önemi artan bir diğer konu da dirençlilik olduğundan, tedarik zincirinde dijital dönüşüm ve dijital tedarik zinciri dirençliliği arasındaki bağlantıların ortaya çıkarılmasına yönelik çalışmalara daha çok ihtiyaç vardır. DTZ teknolojilerinin kullanımı veya benimsenmesinin hâlâ düşük düzeyde kalmasına rağmen alanın bu teknolojilerle birlikte ilerleyeceği düşünülmektedir. Dolayısıyla bu teknolojilerin benimsenmesi ve uygulamada nasıl faydalar sağladığına yönelik analitik yöntemlere ve ampirik çalışmalara olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır.

Agrawal, Narain, & Ullah (2020), aciliyet duygusunun olmaması, sektöre özgü kılavuzların yetersizliği, dijital beceri ve yetenek eksikliği, yüksek uygulama ve işletme maliyetinin; Dwivedi & Paul (2022) ise dijital beceri ve tesis eksikliğinin DTZ'nin gelişiminin önündeki en önemli engeller olduğunu belirtmiştir. Özellikle, dijital beceri ve yetenek eksikliğine sebep olan unsurları ortaya çıkarmak ve bu unsurların hangi kavramlarla ilişkili olduğunu tespit etmek adına yapılacak olan çalışmalar alana değerli katkılar sağlayacaktır.

Alana öncülük eden ülkelerin sosyo-ekonomik seviyeleri farklılık arz etmektedir. Bu nedenle, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler bağlamında yapılacak olan karşılaştırmalı DTZ çalışmalarının literatürü zenginleştirileceği düşünülmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, büyük işletmelerden ziyade Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin (KOBİ) daha fazla olması, DTZ teknolojilerinin KOBİ'ler tarafından benimsenmesini kolaylaştıracak veya engelleyecek unsurları derinlemesine analiz edecek araştırmaların sayısı ve niteliği açısından literatürde bir fırsat boşluğu olduğu düşünülmektedir.

Alanın önemli makaleleri ağırlıklı olarak kavramsal düzeydedir. Dolayısıyla bu alanın kapsamını genişletmek için vaka analizi çalışmalarına, analitik modellere ve ampirik çalışmalara ağırlık verilebilir. Ayrıca, bu alanda yapılan çalışmalarda çoğunlukla kesitsel verilerin kullanıldığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle, DTZ literatürünün farklı yönlerini ortaya çıkarmak ve zaman içinde geliştirilebilecek stratejileri keşfetmek için boylamsal çalışmalar yapılabilir. Özellikle DTZ literatüründe Covid 19'dan sonra çalışmaların artmasından dolayı, Covid-19 öncesi DTZ literatürü ile Covid-19 sonrası DTZ

literatürü bağlamında karşılaştırmalı çalışmalar yapılabilir. Bununla birlikte, DTZ teknolojilerinin, tedarik zinciri operasyonları ve paydaşları üzerindeki etkilerinin hukuki ve etik boyutları da incelenebilir.

Bu çalışmanın DTZ yapısının anlaşılması, DTZ alanına ilişkin mevcut bilgi düzeyinin ortaya çıkarılması, sınıflandırılması, görselleştirilmesi ve gelecekte akademisyen ve uygulayıcılara bir perspektif sunması açısından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte, araştırmanın bazı kısıtları bulunmaktadır. Birincisi, araştırma dilinin İngilizce ile sınırlandırılmasıdır. Gelecekteki çalışmalarda başka diller analize dahil edilerek araştırmanın kapsamı genişletilebilir. İkinci kısıt ise araştırma verilerinin yalnızca WoS veri tabanı üzerinden elde edilmesidir. Ancak Scopus, Google Scholar, Microsoft Academic ve Dimensions gibi veri tabanlarından elde edilen veriler gelecekteki çalışmalarda analize dahil edilebilir. Ayrıca bu veri tabanlarından elde edilen veriler karşılaştırılabilir veya tüm veriler birleştirilerek DTZ alanıyla ilgili daha kapsamlı sonuçlar elde edilebilir.

Yazar Katkısı

| KATKI ORANI | AÇIKLAMA | KATKIDA BULUNANLAR |
|------------------------|--|-------------------------------|
| Fikir veya Kavram | Araştırma fikrini veya hipotezini oluşturmak | Murat BAŞTUĞ & Ramazan KAYHAN |
| Literatür Taraması | Çalışma için gerekli literatürü taramak | Murat BAŞTUĞ & Ramazan KAYHAN |
| Araştırma Tasarımı | Çalışmanın yöntemini, ölçeğini ve desenini tasarlamak | Murat BAŞTUĞ & Ramazan KAYHAN |
| Veri Toplama ve İşleme | Verileri toplamak, düzenlemek ve raporlamak | Murat BAŞTUĞ & Ramazan KAYHAN |
| Tartışma ve Yorum | Bulguların değerlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında sorumluluk almak | Murat BAŞTUĞ & Ramazan KAYHAN |

Çıkar Çatışması

Çalışmada yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek

Bu çalışma için herhangi bir kurumdan destek alınmamıştır.

Kaynakça

- Agrawal, P., & Narain, R. (2018). Digital supply chain management: An Overview. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 455, 1-6.
- Agrawal, P., & Narain, R. (2023). Analysis of enablers for the digitalization of supply chain using an interpretive structural modelling approach. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 72(2), 410-439.
- Agrawal, P., Narain, R., & Ullah, I. (2020). Analysis of barriers in implementation of digital transformation of supply chain using interpretive structural modelling approach. *Journal of Modelling in Management*, 15(1), 297-317.

- AlMulhim, A. F. (2021). Smart supply chain and firm performance: the role of digital technologies. *Business Process Management Journal*, 27(5), 1353-1372.
- Annosi, M. C., Brunetta, F., Bimbo, F., & Kostoula, M. (2021). Digitalization within food supply chains to prevent food waste. Drivers, barriers and collaboration practices. *Industrial Marketing Management*, 93, 208-220.
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of informetrics*, 11(4), 959-975.
- Armstrong, J. S., & Overton, T. S. (1977). Estimating nonresponse bias in mail surveys. *Journal of marketing research*, 14(3), 396-402.
- Bağış, M. (2021). Bibliyometrik Araştırmalarda Kullanılan Başlıca Analiz Teknikleri. O. Öztürk, & G. Gürler içinde, *Bir Literatür İncelemesi Aracı Olarak Bibliyometrik Analiz* (s. 97-109). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Balakrishnan, A. S., & Ramanathan, U. (2021). The role of digital technologies in supply chain resilience for emerging markets' automotive sector. *Supply Chain Management: An International Journal*, 26(6), 654-671.
- Barykin, S. Y., Bochkarev, A. A., Kalinina, O. V., & Yadykin, V. K. (2020). Concept for a supply chain digital twin. *International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences*, 5(6), 1498.
- Ben-Daya, M., Hassini, E., & Bahroun, Z. (2019). Internet of things and supply chain management: a literature review. *International Journal of Production Research*, 57(15-16), 4719-4742.
- Benabdellah, A. C., Zekhnini, K., Cherrafi, A., Garza-Reyes, J. A., Kumar, A., & Baz, J. E. (2023). Blockchain technology for viable circular digital supplychains: an integrated approach for evaluating the implementation barriers. *Benchmarking: An International Journal*.
- Block, J. H., & Fisch, C. (2020). Eight tips and questions for your bibliographic study in business and management research. *Management Review Quarterly*, 70, 307-312.
- Block, J., Fisch, C., & Rehan, F. (2020). Religion and entrepreneurship: a map of the field and a bibliometric analysis. *Management Review Quarterly*, 70, 591-627.
- Boyack, K. W., & Klavans, R. (2014). Creation of a highly detailed, dynamic, global model and map of science. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 65(4), 670-685.
- Büyüközkan, G., & Göçer, F. (2018). Digital Supply Chain: Literature review and a proposed framework for future research. *Computers in Industry*, 97, 157-177.
- Choudhury, A., Behl, A., Sheorey, P. A., & Pal, A. (2021). Digital supply chain to unlock new agility: a TISM approach. *Benchmarking: An International Journal*, 28(6), 2075-2109.
- Cobo, M. J., López-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.
- Creazza, A., Colicchia, C., Spiezia, S., & Dallari, F. (2022). Who cares? Supply chain managers' perceptions regarding cyber supply chain risk management in the digital transformation era. *Supply Chain Management: An International Journal*, 27(1), 30-53.
- Dai, D., Wu, X., Si, F., Feng, Z., & Chu, W. (2022). Complex characteristics analysis of time-delay digital supply chain driven by cybersecurity. *Kybernetes*.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research*, 18(1), 39-50.
- Frank, A. G., Dalenogare, L. S., & Ayala, N. F. (2019). Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, 210, 15-26.

- Garay-Rondero, C. L., Martinez-Flores, J. L., Smith, N. R., Morales, S. O. C., & Aldrette-Malacara, A. (2020). Digital supply chain model in Industry 4.0. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(5), 887-933.
- Ghadge, A., Er Kara, M., Moradlou, H., & Goswami, M. (2020). The impact of Industry 4.0 implementation on supply chains. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(4), 669-686.
- Grida, M., & Mostafa, N. A. (2022). Are smart contracts too smart for supply chain 4.0? A blockchain framework to mitigate challenges. *Journal of Manufacturing Technology Management*, (ahead-of-print).
- 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.
- Haddud, A., & Khare, A. (2020). Digitalizing supply chains potential benefits and impact on lean operations. *International Journal of Lean Six Sigma*, 11(4), 731-765.
- Hofmann, E., & Rüsçh, M. (2017). Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. *Computers in industry*, 89, 23-34.
- Ivanov, D. (2021). Digital supply chain management and technology to enhance resilience by building and using end-to-end visibility during the COVID-19 pandemic. *IEEE Transactions on Engineering Management*.
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2021). A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0. *Production Planning & Control*, 32(9), 775-788.
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2022). Stress testing supply chains and creating viable ecosystems. *Operations Management Research*, 15(1-2), 475-486.
- Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2019). The impact of digital technology and Industry 4.0 on the ripple effect and supply chain risk analytics. *International Journal of Production Research*, 57(3), 829-846.
- Kunisch, S., Menz, M., Bartunek, J. M., Cardinal, L. B., & Denyer, D. (2018). Feature topic at organizational research methods: how to conduct rigorous and impactful literature reviews?. *Organizational Research Methods*, 21(3), 519-523.
- Kurpjuweit, S., Schmidt, C. G., Klöckner, M., & Wagner, S. M. (2021). Blockchain in additive manufacturing and its impact on supply chains. *Journal of Business Logistics*, 42(1), 46-70.
- Li, G., Li, X., & Zheng, H. (2023). Discount preannouncement in the digital supply chain era. *International Journal of Production Economics*, 258, 1-16.
- Lyall, A., Mercier, P., & Gstettner, S. (2018, June 15). The Death of Supply Chain Management. *Harvard Business Review*, 2-4.
- Manavalan, E., & Jayakrishna, K. (2019). A review of Internet of Things (IoT) embedded sustainable supply chain for industry 4.0 requirements. *Computers & Industrial Engineering*, 127, 925-953.
- Meier, C. (2016). Digital Supply Chain Management. A. Uhl, & L. A. Gollenia içinde, *Digital Enterprise Transformation: A Business-Driven Approach to Leveraging Innovative IT*. Routledge Taylor & Francis Group.
- Meindl, B., Ayala, N. F., Mendonça, J., & Frank, A. G. (2021). The four smarts of Industry 4.0: Evolution of ten years of research and future perspectives. *Technological Forecasting and Social Change*, 168, 120784.
- Microsoft. (2020). *Esnek Tedarik Zinciri: Güvenilir, Sürdürülebilir, Akıllı*. Microsoft Corporation.
- Mital, M., Chang, V., Choudhary, P., Papa, A., & Pani, A. K. (2018). Adoption of Internet of Things in India: A test of competing models using a structured equation modeling approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 339-346.
- Mitra, T., Kapoor, R., & Gupta, N. (2022). Studying key antecedents of disruptive technology adoption in the digital supply chain: an Indian perspective. *International Journal of Emerging Markets*.

- Moral-Muñoz, J. A., Herrera-Viedma, E., Santisteban-Espejo, A., & Cobo, M. J. (2020). Software tools for conducting bibliometric analysis in science: An up-to-date review. *Profesional de la Información*, 29(1).
- Ngo, V. M., Pham, H. C., & Nguyen, H. H. (2022). Drivers of digital supply chain transformation in SMEs and large enterprises – a case of COVID-19 disruption risk. *International Journal of Emerging Markets*.
- Ozturk, O. (2021). Bibliometric review of resource dependence theory literature: an overview. *Management Review Quarterly*, 71(3), 525-552.
- Öztürk, O., & Gürler, G. (2021). *Bir Literatür İncelemesi Aracı Olarak Bibliyometrik Analiz*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J. Y., & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: a critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of applied psychology*, 88(5), 879.
- Queiroz, M. M., Pereira, S. C., Telles, R., & Machado, M. C. (2021). Industry 4.0 and digital supply chain capabilities: A framework for understanding digitalisation challenges and opportunities. *Benchmarking: An International Journal*, 28(5), 1761-1782.
- Raisinghani, M. S., & Meade, L. L. (2005). Strategic decisions in supply-chain intelligence using knowledge management: an analytic-network-process framework. *Supply Chain Management: An International Journal*, 10(2), 114-121.
- Rasool, F., Greco, M., & Grimaldi, M. (2022). Digital supply chain performance metrics: a literature review. *Measuring Business Excellence*, 26(1), 23-38.
- Ronda-Pupo, G. A., & Guerras-Martin, L. Á. (2012). Dynamics of the evolution of the strategy concept 1962–2008: a co-word analysis. *Strategic management journal*, 33(2), 162-188.
- Samaranayake, P., Laosirihongthong, T., Adebajo, D., & Boon-itt, S. (2022). Prioritising enabling factors of Internet of things (IoT) adoption in digital supply chain. *International Journal of Productivity and Performance Management*, (ahead-of-print).
- Schoenherr, T., & Swink, M. (2015). The roles of supply chain intelligence and adaptability in new product launch success. *Decision Sciences*, 46(5), 901-936.
- Schrauf, S., & Berttram, P. (2016). *How digitization makes the supply chain more efficient, agile, and customer-focused*. PwC.
- Siurdyban, A., & Møller, C. (2012). Towards intelligent supply chains: A unified framework for business process design. *International Journal of Information Systems and Supply Chain Management (IJISSCM)*, 5(1), 1-19.
- 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.
- Small, H. (1997). Update on science mapping: Creating large document spaces. *Scientometrics*, 38, 275-293.
- Stank, T., Esper, T., Goldsby, T. J., Zinn, W., & Autry, C. (2019). Toward a Digitally Dominant Paradigm for twenty-first century supply chain scholarship. *International Journal of Physical Distribution & Logistics*, 49(10), 956-971.
- Tjahjono, B., Esplugues, C., Ares, E., & Pelaez, G. (2017). What does Industry 4.0 mean to Supply Chain? *Procedia Manufacturing*, 13, 1175-1182.
- Van Eck, N., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523-538.
- Van Raan, A. F. (2014). Advances in bibliometric analysis: research performance assessment and science mapping. *Bibliometrics Use and Abuse in the Review of Research Performance*, 87, 17-28.

- Weerabahu, W. S., Samaranayake, P., Nakandala, D., & Hurriyet, H. (2022). Digital supply chain research trends: a systematic review and a maturity model for adoption. *Benchmarking: An International Journal*.
- Xie, Y., Yin, Y., Xue, W., Shi, H., & Chong, D. (2020). Intelligent supply chain performance measurement in Industry 4.0. *Systems Research and Behavioral Science*, 37(4), 711-718.
- Xue, L., Zhang, C., Ling, H., & Zhao, X. (2013). Risk mitigation in supply chain digitization: System modularity and information technology governance. *Journal of Management Information Systems*, 30(1), 325-352.
- Zekhnini, K., Cherrafi, A., Bouhaddou, I., Benghabrit, Y., & Garza-Reyes, J. A. (2021). Supply chain management 4.0: a literature review and research framework. *Benchmarking: An International Journal*, 28(2), 465-501.
- Zhou, K., Liu, T., & Zhou, L. (2015, August). Industry 4.0: Towards future industrial opportunities and challenges. In *2015 12th International conference on fuzzy systems and knowledge discovery (FSKD)* (pp. 2147-2152). IEEE.
- Zouari, D., Ruel, S., & Viale, L. (2021). Does digitalising the supply chain contribute to its resilience?. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 51(2), 149-180.
- Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational research methods*, 18(3), 429-472.

Özgeçmiş

Murat BAŞTUĞ (Dr. Öğrencisi), Marmara Üniversitesi İşletme Bölümü'nde tamamladığı lisans eğitiminin ardından aynı üniversitenin Pazarlama programında yüksek lisansını tamamlamıştır. Halen İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim ve Strateji programında doktora eğitimini sürdürmektedir. Stratejik yönetim, teknoloji ve yenilik yönetimi ile girişimcilik alanlarında çalışmalarını sürdürmektedir.

Ramazan KAYHAN (Dr. Öğrencisi), İstanbul Üniversitesi Ulaştırma ve Lojistik Bölümü'nde lisans eğitiminin ardından, Marmara Üniversitesi Pazarlama programında yüksek lisans eğitimini tamamlamıştır. Halen Marmara Üniversitesi Pazarlama programında doktora eğitimine devam etmektedir. Tedarik zinciri ve lojistik, tedarik zincirinde risk yönetimi ve tedarik zinciri dirençliliği alanlarında çalışmalarını sürdürmektedir.