

## WEB OF SCIENCE SÜZGEÇİNDEN YALIN ÜRETİM ARAŞTIRMA PORTFÖYÜ: NEREDEN BAŞLAMALIYIZ?

Güzin ÖZDAĞOĞLU<sup>1</sup>, Muhammet DAMAR<sup>2</sup>, Aşkın ÖZDAĞOĞLU<sup>3</sup>

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, yalın üretim konusunda uluslararası literatürde oluşan yayın portföyünün analitik araçlar eşliğinde nasıl incelenebileceğini açıklamak ve bulguları belirli boyutlar üzerinden tartışmaktır.

**Yöntem:** Veri kaynağı olarak Web of Science veri tabanları ve bu veri tabanlarının sağladığı metin türünde veriler kullanılmıştır. Veri seti, 17 Haziran 2021 tarihine kadar yayınlanmış toplam 1941 araştırma makalesinden oluşmaktadır. Bilimetre ve bibliyometri yaklaşımlarıyla, yayınlar, alanlar, atıflar ve dergiler arasındaki örüntülerin ve eğilimlerin çıkarımında tablolar ile birlikte metin ve ağ analitiğinde kümelemelerden yararlanılmıştır.

**Bulgular:** Bu geniş portföy içerisinde, araştırmacılar hangi yayınlara öncelik verebileceğini görebilmektedir. Toplam yayın ve atıf sayısına bakıldığında ABD üniversiteleri, bireysel değerlendirmelere göre Brezilya ve Hindistan öne çıkmaktadır. Konular ve dergiler üretim ve yöneylem alanlarında kümelenmiş olsa da sağlık, malzeme bilimi ve çevre bilimi gibi alanlarda da artan bir eğilim göstermektedir. Türkiye adresli çalışmaların oluşturduğu portföy, 13. sırada yer almaktadır.

**Özgünlük:** Çalışma, yalın üretim konusundaki araştırmalar üzerinden, dergiler ve referanslar gibi bibliyometrik boyutlar arasındaki ilişkileri ve bunların zaman boyunca değişimini analitik bir yaklaşımla inceleyerek, mevcut literatürün büyük resmini çizmektedir. Bu yaklaşım, aynı zamanda, öncül literatür araştırma sürecini yalınlaştırma özelliği de taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Yalın Üretim, Bibliyometri, Bilimetre, Metin Analitiği, Atıf Ağları.

**JEL Kodları:** C38, C88, D20, Y10.

## THE RESEARCH PORTFOLIO OF LEAN PRODUCTION FROM THE WEB OF SCIENCE FILTER: WHERE SHOULD WE START?

### ABSTRACT

**Purpose:** The aim of this study is to show how to use analytical tools to evaluate a portfolio of publications in the international literature on lean production and to discuss the findings on specific dimensions.

**Methodology:** As data sources, Web of Science databases and text data provided by these databases were used. The dataset consists of a total of 1941 research articles published until 17 June 2021. With the scientometric and bibliometric approaches, clustering was used in text and network analytics, along with tables, to infer patterns and trends among publications, fields, citations, and journals.

**Findings:** Within this vast portfolio, researchers can see which publications should be prioritized. Considering the total number of publications and citations, US universities, Brazil and India stand out according to individual evaluations. Although subjects and journals are clustered in the fields of production and operations, they also show an increasing trend in fields such as health, materials science and environmental science. The portfolio of Turkey-related studies is ranked 13th.

**Originality:** The study draws the bigger picture of the existing literature by analyzing the relationships between bibliometric dimensions such as journals and references and their change over time through research on lean production with an analytical approach. This method also streamlines the preliminary literature review process

**Keywords:** Lean Production, Bibliometrics, Scientometrics, Text Analytics, Citation Networks.

**JEL Codes:** C38, C88, D20, Y10.

<sup>1</sup> Doç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, İzmir, Türkiye, guzin.kavrukkoca@deu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3055-3055.

<sup>2</sup> Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, İzmir, Türkiye, muhammet.damar@deu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3985-3073 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author).

<sup>3</sup> Doç. Dr. Dokuz Eylül Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, İzmir, Türkiye, askin.ozdagoglu@deu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5299-0622.

## 1. GİRİŞ

Üretim ve işlemler yönetimi açısından bakıldığında, birbiriyle bütünleşik ama aslında ayrı ayrı anlam ifade eden pek çok yaklaşım bulunmaktadır. Bu kavramlar arasında sıkı bir ilişki mevcut olup birbirlerini beslemektedir. Örneğin, 5S, tam zamanında üretim, sıfır stok, toplam verimli bakım, Toyota üretim sistemi gibi kavramlar bir zincir oluşturarak üretim işlemler yönetimi faaliyetlerindeki gelişmelere katkıda bulunmuşlardır. Tarihsel süreç açısından değerlendirildiğinde üretim işlemler yönetiminde 20. yüzyıl başlarındaki patlamanın nedeni, Henry Ford'un otomobil üretiminde bir mezbahadaki akıştan ilham alarak oluşturduğu kayan bant sistemi ile yığın üretim tekniklerini uygulamasıdır. Bu teknikte mükemmelleşen Ford otomobil fabrikası daha önceleri arzın talebin gerisinde kaldığı dönemleri bitirmiştir. Yığın üretim tekniklerinin Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) yaygınlaşması pek çok fabrikanın bu yığın üretim anlayışını kullanmasına yol açmıştır. İkinci Dünya Savaşı yıllarında ABD yığın üretim tekniklerinde mükemmelleştiği için bu bilgi ve birikimi savaş sanayisine yönlendirmiş ve bu konuda daha geride olan Japonya'nın savaşı kaybetmesinin temel nedeni olmuştur. İkinci Dünya Savaşı sonrası bütün dünya pazarlarını domine etmeyi başaran ABD yığın üretim teknikleri ile tüm dünyaya yayılmıştır. Japonya'nın bu durumda yığın üretim teknikleri kullanarak ABD ile ekonomik anlamda mücadele etmesi mümkün olmadığından yeni üretim anlayışlarına gereksinim duymuştur. Bu gereksinim Japonya'da sıfır stok anlayışı, itme sistemi yerine çekme sisteminin uygulanması, Toyota üretim sistemi ve yalın üretim anlayışı kavramlarının gelişmesi sonucunu doğurmuştur. Pazarı domine eden ABD karşısında yığın üretim tekniklerini uygulasa bile, Japonya'nın bu ürünleri dünyanın çeşitli ülkelerine satabilmesi mümkün değildir. Bu çıkış noktasından hareketle Japon mühendisleri ve sanayicileri farklı anlayışlar geliştirmek zorunluluğu ile bugün hala gündemdeki yerini koruyan üretim yaklaşımlarını ve anlayışları üretim işlemler yönetimi literatürüne eklemiştirler (Hines ve diğerleri, 2004: 994-995; Womack, 2004).

Toyota üretim sisteminin uygulamaları 1930 yıllarına kadar dayansa da, özellikle İkinci Dünya Savaşı sonrası yaygınlaşan yalın kavramı, ilk olarak 1990 yılında Daniel T. Jones ve James P. Womack tarafından kaleme alınmış "The Machine That Changed The World - Dünyayı Değiştiren Makina" adlı kitapta söz edilmeye başlanan "Yalın Fabrika" kavramı ile ortaya çıkan "Yalın" kelimesi; daha sonra 1996 yılında yine aynı iki yazarın yazdığı "Lean Thinking -Yalın Düşünce" kitabı ile devam etmiş ve bugün 17 ülkede hizmet veren Yalın Enstitü'ler ile tüm dünyaya yayılmıştır (Womack ve diğerleri, 1991; Womack ve diğerleri, 2008).

Yalın üretim anlayışının ve ilişkili yaklaşımların odağı, iş süreçlerinde değer yaratmayan faaliyetleri ortadan kaldırıp, müşteri ihtiyaçlarına uygun ürün ve hizmetleri sunarak, kalite, maliyet, zaman gibi göstergelerle ilişkilendirilmiş performans düzeylerini iyileştirmektir. Yalın üretim yaklaşımında birbiri ile bütünleşik çalışması beklenen pek çok boyut vardır. Bu boyutlar, üretim açısından kaçınılması gereken israfların ortadan kaldırılması temelinde bütünleşik olarak çalışmaktadır. Bu israflardan öne çıkanlar, iş yeri düzensizlikleri, fazla ara stoklar ve ürün stokları, gecikmeler, aşırı üretim, gereksiz taşımalar, ayar süreleri, hatalar, bakım ve yeniden işlemlerdir. Değer yaratmayan faaliyetleri ortaya çıkarabilmek için değer akış haritalarından faydalanılır. 5S, kaizen, toplam verimli bakım, kanban gibi pek çok çözüm yaklaşımı ve felsefe sunmaktadır. Kavram "yalın düşünce" ifadesiyle sadece üretim ortamlarında değil, bütün işletme süreçlerinde uygulanabilir bir yaklaşım haline gelmiştir (Liker ve Meier, 2006; Hines ve diğerleri, 2004).

Uzmanlarca tavsiye edilen sistematiplerle uyumlu bir şekilde yapılan uygulamalardan ölçülebilir ve anlamlı fayda çıkarımları elde eden organizasyonların artmasıyla, diğerlerinin de konuya olan ilgisi daha yüksek düzeylere ulaşmaktadır. Zaman içerisinde, her bir boyut için sunulan yayınlar, yalın enstitüler tarafından oluşturulan içerikler ve eğitimler sayesinde, tüm dünyada uygulanan, etkinlik ve verimlilik bağlamında değer yaratan bir yaklaşım olarak benimsenmiştir.

Her konuda olduğu gibi, yalın yaklaşımlarla ilgili bilimsel araştırmalar ve ortaya konulan yayınlar artan bir eğilim göstermekte olup bu alandaki literatür belirli bir dokuya sahiptir. Bilimsel gelişmeler devam ederken, bu konuda araştırmaya yeni başlayan araştırmacılar ilk aşamada geniş bir portföyle karşılaşmaktadır. Böylesi büyük bir portföy içerisinde, araştırmalara nereden başlanması gerektiğine, öne çıkan çalışmaların hangileri olduğuna ve öncelikli olarak hangi dergilerin taranması gerektiğine kısa sürede ve etkin bir şekilde karar vermek kolay olmamaktadır. Bu noktada, bilimsel veri tabanları tarafından sağlanan bibliyometrik veriler, ham halleriyle, barındırdıkları düz metin görünümünden çok daha fazla bilgi içermektedirler. Bu verilerden anlamlı bilgi çıkarımları yapabilmek için bibliyometri ve bilimetri gibi yöntemlerin sunduğu analiz tekniklerinden faydalanılabilir. Bu bağlamda, bu çalışmanın amacı, bilimetric ve bibliyometrik analizlerin de yardımıyla, yalın üretim üzerine araştırma yapmak isteyen akademisyen ve uygulamacılara, bu alanın yarattığı araştırma makalesi portföyü üzerinden örüntüler ve özet istatistikler sunmaktır. Bu amaç doğrultusunda, uluslararası literatürün önde gelen veri tabanlarından biri olan Web of Science (WoS) kapsamında taranan makaleler ele alınmıştır. Düz metin yığını olarak elde edilen ham veri seti üzerinde yapılan elemeler ve ön işlemler sonucunda, analize girdi oluşturacak veri seti elde edilmiştir. Bu son veri seti üzerinden, yayın sayıları, öne çıkan yazarlar ve dergiler, kullanılan referanslar, öne çıkan

kurumlar ve ülkeler gibi farklı boyutlarda bilgi çıkarımı yapabilmek için özet istatistiklerden ve kümeleme tabanlı ağ modellerinden yararlanılmaktadır.

Çalışmanın literatüre farklı açılardan katkı sunacağı düşünülmektedir. İlk olarak, uygulama aşamasında elde edilen bulgular, yalın üretim literatüründe, öne çıkan yayın, yazar, dergi ve atıf ilişkilerini ortaya koymaktadır. Böylece, bu alanda araştırma yapmak isteyenler için yön verici nitelikler taşımaktadır. Bunun yanı sıra, literatür araştırmasının da bir süreç olduğu düşünülürse, bu sürecin etkin ve verimli bir şekilde yürütülmesine destek olmak ve yine bu süreci yalınlaştırmak amacıyla, tanımlayıcı istatistiklerin yanı sıra, kümeleme analizi, ağ modeli ve metin analitiği kapsamında diğer analizler ve bunların sonuçları sunulmaktadır. Bu durum bibliyometri ve ilişkili yöntemlerin sağladığı olağan faydalardır.

Çalışmanın ikinci bölümünde, çalışmaya temel oluşturabilecek ve benzer yayınlara yer verilmekte ve üçüncü bölümde yöntemsel açıdan izlenen işleyiş açıklanmaktadır. Dördüncü bölümde analiz sonuçlarından elde edilen bulgular, oluşturulan tablolar ve ağ görselleri ile desteklenerek anlatılmakta ve sonuç bölümünde de çalışmanın genel değerlendirmesi yapılarak öne çıkan niteliklerine yer verilmektedir.

## 2. İLİŞKİLİ ÇALIŞMALAR

Hem üretim alanında hem de diğer alanlarda, yalın yaklaşımlar üzerine pek çok derleme, sistematik derleme, bibliyometri ya da karma yöntemlerle gerçekleştirilmiş çalışmalara rastlanabilmektedir. İzlenen yöntemler ve uygulanan analizler arasında benzerlikler yer alsa da bunların hizmet ettiği hedefler ya da kapsadığı konular açısından farklılıklar bulunmaktadır. Gonçales Filho ve diğerleri (2014) yalın üretim konusunda yayınlanan ilk çalışmalardan biri olup çalışmada, yayın periyotları, uygulama konuları ve sektörler üzerinde gruplamalar yapılmış ve grafikler üretilmiştir. Gonçales Filho ve diğerleri (2016) ise üretim stratejilerinin geliştirilmesi bakış açısıyla yalın üretimi araştırmış, sektörel alan araştırması öncesinde, literatür analizi aşamasında sistematik derleme ve bibliyometri yöntemlerinden yararlanmışlardır. De Oliveira ve diğerleri (2019), organizasyonlarda yalın üretim uygulaması ile ilgili bilimsel üretimi saptamak amacıyla, 2007'den 2018'e kadar yayınlanan çalışmaları, WoS ve Scopus bilimsel veri tabanlarından elde edilen meta verileri kullanan bibliyometrik analizler gerçekleştirmişlerdir. Bu kapsamda, ele alınan konular, dergiler, yazarlar, yazar bazlı ortak atıf ağları gibi bulgular sunulmuştur. Hiena (2020), Vietnam'da kısa bir periyotta gerçekleştirilen yalın uygulamalar üzerine yayınlanmış çalışmaları incelemiştir. Hem sistematik derleme hem de bibliyometrik analizlerin gerçekleştirildiği çalışmada Sankey diyagramı ile yazar, anahtar kelime ve dergi ilişkileri görselleştirilirken, konu çıkarımları için ortak kullanılan anahtar kelimeler ağı üretilmiştir. Bu görseller aynı zamanda yıllar bazında yayın sayıları ve diğer özet istatistik tablolarla desteklenmiştir.

Araştırmamızın bitiminden kısa bir süre sonra literatürde rastlanılan Furstenau ve diğerleri (2021) bu çalışmada da ele alınan yalın üretim çalışmalarını ele almışlardır. Furstenau ve diğerleri (2021) çalışması ile SciMat üzerinden ele alınan özet istatistiklerin yanı sıra, VOSviewer yazılımı ile üretilen, ortak yazarlık, dergiler üzerinden yapılan atıf analizleri, anahtar kelimeler üzerinden elde edilen tematik ağlar ve veri işleme aşamaları incelendiğinde, görsel ve istatistiklerde benzerlikler görülse de hem amaç hem de yöntemsel açıdan farklılıklar olduğu gözden kaçırılmamalıdır.

Yalın düşünce ilkeleri ve altı sigma yönetim anlayışıyla sentezlenerek, müşteri merkezli olmayı, değer yaratmayan faaliyetlerin elenerek, maliyetlerin azaltıldığı, sürdürülebilir verimliliği sağlamayı amaçlayan bir yönetim felsefesidir. Da Silva ve diğerleri (2018) yalın altı sigma anlayışı üzerine, Scopus veri tabanında endeksli dergilerde 2016 yılına kadar yayınlanan çalışmalar sistematik derleme ve bibliyometrik tekniklerle analiz etmişlerdir. Yazar, makale, dergi, kurum ve ülke boyutlarında yapılan analizler sonucunda istatistikler sunulmuş ve ortaya çıkarılan eğilimler üzerinden, bu alanda araştırılmamış konulara işaret edilmiştir. Yalın altı sigma konusunda benzer bir çalışma da Sordan ve diğerlerine (2020) ait olup bu çalışmada WoS ve Scopus veri tabanlarından 2002-2017 periyodu için elde edilen 508 yayın bilgisi üzerinde veri madenciliği ve kümeleme tabanlı bibliyometrik analizler gerçekleştirilmiştir. Atıflar, yazarlar ve dergiler birer boyut olarak ele alınmış ve ağ ilişkileriyle literatürdeki örüntüler görselleştirilmiştir.

Abideen ve diğerleri (2020), üretim ortamlarında kullanılan simülasyon programları üzerine yapılan araştırmaları analiz etmiştir. WoS veri tabanında yer alan dergilerde yayınlanan 93 makale sistematik derleme ve bibliyometri yöntemleri çerçevesinde karma bir yaklaşımla analiz edilerek, yazar, atıf, anahtar kelime, ülke kurum ve dergi boyutlarında özet istatistikler ve ortak atıf, ortak kaynak, anahtar kelime kümeleri, ortak yazarlık gibi ilişkiler özelinde ağ modelleri üretilmiştir. Bu sayede, ele alınan literatürün mevcut durumuyla birlikte, literatürde izlenen eğilimler, popüler konular ve boşluklar ortaya çıkarılmıştır.

Filser ve diğerleri (2017), WoS ve Scopus veri tabanlarında 2002-2015 yılları arasında yayınlanmış, sağlık alanında yalın uygulamaları konu alan yayınlar üzerinde bibliyometrik analizler gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada sadece özet istatistikleri içeren tablolar ve grafikler sunulmuş olup, incelenen boyutlar, yayın türleri, sayıları, yıllar bazında dağılımlar, ülkeler, kurumlar, yazarlar ve dergilerdir. Akmal ve diğerleri (2020)

sağlık alanındaki yalın uygulamalarını anlatan ve altı farklı bilimsel veritabanı üzerinden toplanmış çalışmaları, sistematik derleme, bibliyometri ve atıf ağları bileşenlerinden oluşan karma bir yöntemle analiz etmiş ve bu uygulamaların sağladığı iyileştirmeleri vurgulamıştır.

Garcia-Buendia ve diğerleri (2020) yalın tedarik zinciri yönetimi araştırmasının nasıl geliştiğini incelemek üzere bibliyometrik bir araştırma ortaya koymuşlardır. 1996-2018 dönemi boyunca araştırılan ana konuları ve gelecekteki eğilimleri belirlemişlerdir. Bu çalışmada, SciMAT bibliyometrik analiz yazılımı aracılığıyla gerçekleştirilen analizlerde, atıflar, dergi etki faktörleri, H-endeksi, yazarlar ve coğrafi dağılımlar ağ görselleriyle haritalandırılmıştır.

Literatürde, yalın üretim ve ilişkili konularda ele alınan bibliyometrik çalışmalarda, veri tipleri, analiz boyutları ve bazen veri setleri aynı olsa da boyutların ele alınış şekli, veri setinin elde edilmesi, yapılan ön işlemler, eleme kriterleri, yazılımlar, analiz türleri ve odaklanılan nokta üzerinden yapılan çıkarımların farklı olduğu görülmektedir. Literatürün dinamik bir varlık olarak, sürekli bir devinim ve gelişim içinde olduğu gerçeği doğrultusunda, bazı araştırmaların zamanla tekrarlanması dahi, bilgi çıkarımlarının ve örüntülerin güncellenmesi bakımından değerli bulunmaktadır. Bir bakışta birbirine benzeyen pek çok çalışmanın benzer dönemlerde literatürde yer bulmasının nedenlerinden biri de bu olabilir. Dolayısıyla, aynı veri setine başka açılardan bakabilmek ve analizler yapabilmek, bilimsel bir katkı olarak değerlendirilebilir. Burada sunulan çalışma da Furstenau ve diğerleri (2021) ile eşzamanlı yürütülmüş, geniş bir kesişim kümesine sahip veri setleriyle çalışılmış, fakat farklı bakış açıları ve farklı boyutlarla çıkarımlar sunulmuştur. Sonuç olarak, bu çalışma konu itibarıyla, yalın kavramı çerçevesinde yayınlanan bibliyometrik çalışmalarla benzerlik gösterse de ele alınan araştırma soruları ve seçilen boyut ve analizlerde farklılıklar bulunmaktadır. Örnek olarak, çalışmamız kapsamında en üretken üniversiteler hakkında bilgiler sunulmuştur. Yalın konusunda literatüre en fazla katkı sunan üniversiteler hakkında detay bilgi verilmiştir. Yalın üretim konusunda en fazla atıf alan ilk 15 makale değerlendirilerek içerikleri hakkında detaylı ve yön gösterici bilgiler verilmiştir. Ayrıca verilerinin güncelliği 17 Haziran 2021 tarihine kadar genişlettiler bulguların güncelliği artırılmıştır. Bu aşamadaki detaylar, yöntem başlığı altında açıklanmaktadır.

### 3. YÖNTEM

#### 3.1. Araştırma Soruları

Bu araştırmada, yalın üretim kavramı çerçevesinde WoS veritabanlarında yer alan yayınların bibliyometrik analizleri sunulmaktadır. Yapılan analizler, yalın üretim konusunda, aşağıdaki araştırma sorularını yanıtlamayı hedeflemektedir:

- Yıllara göre yayın sayıları nasıl değişmektedir?
- Araştırma portföyünün literatürdeki konumu nasıl değerlendirilebilir?
- En fazla yayın üreten yazarlar hangileridir?
- Hangi ülkeler ve kurumlar öne çıkmaktadır?
- Makaleler hangi araştırma alanlarında gruplandırılmıştır?
- Makaleler en çok hangi dergilerde yayınlanmaktadır?
- En çok atıf alan makaleler hangileridir?
- Atıf verme ve ortak atıf ilişkileri açısından dergilerin durumu ve konumu nasıl değerlendirilebilir?

#### 3.2. Veri Kaynağı ve Veri Seti

Çalışmada kapsamında sunulan örnek analizler, 17 Haziran 2021 tarihinde toplanan bibliyometrik verilerle gerçekleştirilmiştir. Seçilen dönemde, WoS üzerinde yayınlanan ve konu taramasında “Lean Producti\*” veya “Lean manufactur\*” anahtar kelimeleri ile elde edilen 3944 dokümana ulaşılmıştır. Bu dokümanlar, makale, bildiri, kitap, teknik not ve benzeri farklı yapılara sahip olabilmektedir. WoS kapsamında en detaylı veri boyutlarına makaleler üzerinden ulaşılabilir. Konuyla ilgili yapılan özgün araştırmaların araştırma makaleleri olarak yayınlandığı da düşünülerek, ilk veri setinde araştırma makaleleri kapsamında uygulanan süzgeç sonucunda 2238 adet yayına ulaşılmıştır. Bunlar, SCI-Expanded, SSCI, A&HCI, ESCI indekslerine sahip dergilerde yayınlanmış makalelerdir.

Sesteş kelimeler ya da kavramın farklı alanlarda farklı anlamlarda kullanılabilmesi söz konusu olabilmektedir. Dolayısıyla, bibliyometrik araştırmalarda, veri setinin hedeflenen konudaki çalışmaları içerip içermediği kontrol edilmelidir. Bu kontrol tercih edilen farklı yollarla gerçekleştirilebilir. Bu amaçla, veriler öncelikle ilişkisel bir veri tabanında saklanmış ve sonrasında, PHP dili ile web tabanlı olarak tasarlanmış bir kontrol formu geliştirilmiştir. Bu formda, makale başlığı, anahtar kelimeleri ve özeti görüntülenmekte ve altında yer alan seçenekler üzerinden analize dahil edilip edilmeyeceğine karar verilmektedir. Bu süreçte, yazarlar bu bilgiler ışığında seçimleri birlikte yapmışlar ve ikinci süzgecin ardından nihai veri setine ulaşmışlardır. Bu inceleme yardımıyla farklı disiplinlerde farklı anlama gelen yalın kelimesi bulunan

makaleler ayıklanabilmiştir. Örnek vermek gerekirse gıda teknolojileri ile ilgili gıda mühendisliği bakış açısından kaleme alınan bazı makalelerde yalın farklı bir anlam içermektedir. Sonuç olarak, 297 makale ilgisiz bulunarak elenmiş ve geriye kalan 1941 makale analiz kapsamına alınmıştır.

### 3.3. Bibliyometri, Bilimetre ve Bu Kapsamda Yapılan Analizler

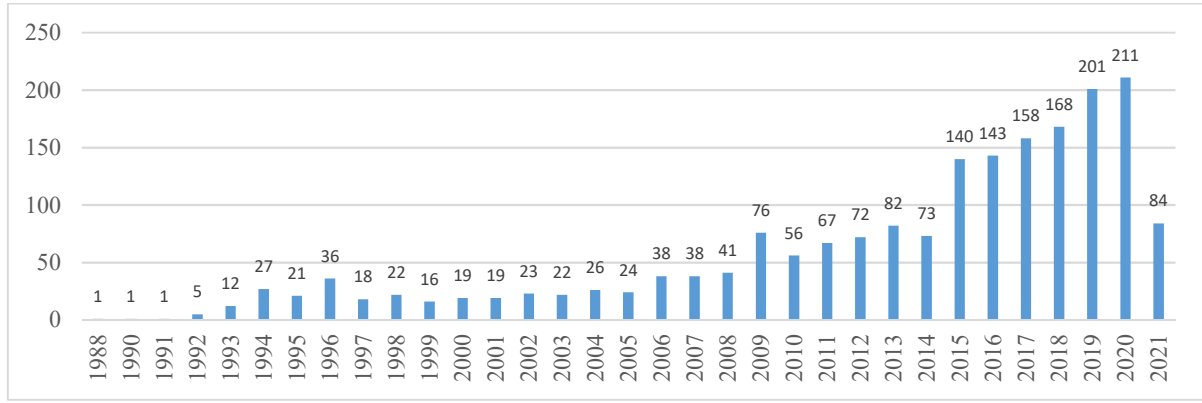
Bibliyometri, bilimetre, informetre, webometre gibi yöntemler ve bu yöntemler kapsamında kullanılan teknikler, literatürdeki belirli bir konunun temel kalıplarını, farklı konular ve alanlar ile bağlantı noktalarını ve demografik unsurlarını ortaya çıkarmaya yönelik faaliyetleri içermektedir. Geçmişte ortaya atılmış olan teoriler ve bu teorilerin yararlandıkları araç ve teknikler ortak olsa bile, analizler kapsamındaki odak konuları ve boyutlarda farklılıklar mevcuttur (Hood ve Wilson, 2001; Björneborn ve Ingwersen, 2004; Al, 2008; Yang ve Yuan, 2017). Bilimetre çalışmalarında, yazarlar, anahtar kelimeler ve atıflara ilişkin olarak farklı metriklerle özet istatistikleri verilmektedir. Özet istatistiklerinin yanı sıra, ortak yazarlık, ortak atıf, ortak anahtar kelimeler gibi ilişkileri, zaman ve kümelenme kapsamında ileri veri analizlerinin sonuçları, ağ ve yoğunluk görselleriyle sunulabilmektedir. Bu noktada, ağ modelleri ve metin analitiğinden yararlanılmaktadır (Hosseini ve diğerleri, 2018). Bu tür çalışmalarda, WoS, Scopus ve PubMed gibi bilimsel veri tabanları tarafından sağlanan bibliyometrik veriler yaygın bir biçimde kullanılır. Garfield (2009) yılında yaptığı çalışmada, bilimetre yöntemlerinin tarihsel gelişimini kronolojik yapıda detaylı bir biçimde anlatmıştır.

Ön işlemler ve analizler için Oracle veri tabanı, PHP programlama dili, VOSviewer ve MS Excel gibi farklı uygulama ortamlarından faydalanılmıştır. Veri tabanından elde edilen WoS (Clarivates Analytics) raporları ve sorgulama sonuçları, araştırma konusu olan alandaki demografik dokuyu incelemek için kullanılmıştır. İleri veri analizleri kapsamında, araştırma konusu olan alanın kaynak perspektiflerini açığa çıkarmak, veri seti içindeki atıf ilişkilerini ve kullanılan referanslar üzerinden ortak atıf ilişkilerini, özellikle makalelerin yayınlandığı dergiler üzerinden sunabilmek amacıyla, kümeleme analizleriyle bütünleşik ağ modelleri geliştirilmiştir. Bu analizler öncelikle, düz metin olarak çekilen ham veri setini, metin analitiği kullanarak bölümlenmekte, ağ analizlerinde kullanılan metrikler üzerinden ağ görselini oluşturmakta, ortaklık düzeyleri ve benzerlikler üzerinden kümelemektedir. Dolayısıyla, ortaya çıkan bir ağ görselinde aslında birden fazla boyutta, hatta zaman boyutuyla birlikte, bilgi sunulmaktadır. Bu analizleri gerçekleştirmek için VOSviewer yazılımından ve bu yazılım içerisinde çalışan kümeleme tabanlı ağ çıkarım algoritmasından yararlanılmıştır (Waltman ve diğerleri, 2013; Waltman ve diğerleri, 2010; van Eck ve diğerleri, 2009).

## 4. BULGULAR

Veriler üzerinde yapılan ilk özetleme ve görselleştirme işlemi, yayınların yıllara göre dağılımını çıkarmak ve alanın genel literatürdeki konumunu belirleyebilecek metrikleri hesaplamak olmuştur. Şekil 1, 1941 makalenin dağılımını vermekte olup, bu kapsamdaki yayınların artan bir eğilime sahip olduğu, bir başka deyişle, konunun güncelliğini koruduğu görülmektedir. Özellikle 2014 yılından sonraki artış görece daha büyük eğimlerle gerçekleşmiştir. Son yıla ait frekans değerinin düşük olması, doğal olarak, yılın sadece ilk iki-üç aylık periyoduna yansıyan çalışmaların analiz kapsamında yer almasından dolayıdır.

Araştırmacılar ve uygulamacılar yayın taraması yaparken, özellikle yalın üretim gibi binlerce çalışmanın var olduğu bir yayın portföyü içerisinde, bir başlangıç noktası bulmakta zorlanabilirler. Bu doğrultuda izlenecek yollardan biri, seçilen alana en çok katkıyı veren yazarlara ulaşmaktır. Burada nesnel göstergeler izlemekte yine fayda vardır. WoS raporlama aracının ürettiği sonuçlara göre, veri setinde yer alan araştırma makaleleri, kendi kendine yapılan atıflar hariç, 20319 makale tarafından referans olarak kullanılmıştır ve alınan toplam atıf sayısı 37406'dır. Bu portföyde yer alan makale başına düşen atıf sayısı 24,51 gibi genel eğilimlere göre ortalamanın üzerinde bir değerdir. Oluşan bu makale portföyünün mevcut literatürdeki konumu bilimetre ölçeklerinden olan H-endeksine (Hirsch, 2005) göre ölçülebilir, yalın üretim literatürünün WoS veritabanına göre değeri 95 olarak ölçülmüştür ve bu yüksek değer, alanda yapılan çalışmaların hacminin büyüklüğüne ve literatürde yarattığı etkiye işaret etmektedir.



Şekil 1. Yıllara göre yayın sayıları

Yayınlanan toplam makale sayısı, toplam atıf sayısı, makale başına düşen atıf sayısı, H-endeksi ve veri setindeki temsiliyet oranı gibi değerler bu açıdan kılavuz göstergeler olarak benimsenebilir. Yalın üretim kavramı çevresinde toplanan veriler ışığında bu göstergeleri içeren özet bilgiler Tablo 1’de düzenlenmiştir.

Tablo 1. Literatüre en fazla katkıda bulunmuş ilk 25 yazar

Sıra	Yazar İsmi	Ülke	N	C	MBAA	H	TYPIÖ (%)
1	Tortorella, G.L.	Brezilya	29	665	22,93	14	1,49
2	Vinodh, S.	Hindistan	28	920	32,86	18	1,44
3	Saurin, T.A.	Brezilya	18	638	35,44	12	0,92
4	Garza-Reyes, J.A.	İngiltere	17	311	18,29	10	0,87
5	Marodin, G.A.	Brezilya	13	537	41,31	11	0,67
6	Braglia, M.	İtalya	12	269	22,42	7	0,61
7	Godinho, M.	Brezilya	12	145	12,08	7	0,61
8	Kumar, S.	Hindistan	11	122	11,09	6	0,56
9	Kumar, V.	İngiltere	11	161	14,64	8	0,56
10	Tortorella, G.	Brezilya	11	191	17,36	7	0,56
11	Durmusoglu, M.B.	Türkiye	9	95	10,56	5	0,46
12	Moyano-Fuentes, J.	İspanya	9	204	22,67	6	0,46
13	Alarcon, L.F.	Şili	8	194	24,25	7	0,41
14	Ghobakhloo, M.	İran	8	164	20,5	6	0,41
15	Jain, R.	Hindistan	8	286	35,75	8	0,41
16	Yang, T.H.	Tayvan	8	140	17,5	6	0,41
17	Sawhney, R.	ABD	7	62	8,86	5	0,36
18	Antony, J.	İskoçya	7	439	62,71	6	0,36
19	Asokan, P.	Hindistan	7	136	19,43	6	0,36
20	Chiarini, A.	İtalya	7	218	31,14	5	0,36
21	Fortuny-Santos, J.	İspanya	7	56	8	3	0,36
22	Garcia-Alcaraz, J.L.	Meksika	7	30	4,29	2	0,36
23	Rafique, M.Z.	Pakistan	7	29	4,14	3	0,36
24	Sahoo, S.	Hindistan	7	60	8,57	4	0,36
25	Wickramasinghe, G.L.D.	Sri Lanka	7	82	11,71	5	0,36

\*N= Makale Sayısı, C: Aldığı Atıf Sayısı, MBAA: Makale Başına Alınan Atıf, H: H-Endeks, TYPIÖ: Toplam Yayın Portföyü İçerik Oran

Literatüre ürettiği makale konusunda en fazla katkı sağlayan ilk üç yazar Brezilya’dan 29 makale ile Tortorella, G. L.; Hindistan’dan 28 makale ile Vinodh, S. ve Brezilya’dan 18 makale ile Saurin, T. A. olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu tabloya göre kişi bazında yalın üretim anlayışı ile ilgili çalışma yapan akademisyenler Hindistan ve Brezilya’da yoğunlaşmaktadır.

Araştırma yoğunluğu, kişi düzeyinin yanı sıra ülke düzeyinde de değerlendirilebilir ve ülke boyutunda seçilen alan literatürüne en çok katkı sağlayan ülkeler için, örneğin yayın sayısı bakımından, bir sıralama yapılabilir. Hatta ülke bazında özetlenen bu bilgilere iş birliği yaptıkları diğer ülkeler ve ilgili ülkelerde ön plana çıkan kurumlar da eklenerek, çok boyutlu bir inceleme fırsatı yaratılabilir. Tablo 2 bu hedefe yönelik

bulgular elde etmek için, veri seti üzerinde geliştirilen sorgular aracılığıyla oluşturulmuştur. Kişi yerine ülke bazında bu konuya katkı verme durumu incelendiğinde ise Tablo 1'dekinden farklı bulgular ile karşılaşılmaktadır. Farklı ülkelerden pek çok farklı araştırmacı olsa da veri setinde yer alan makalelerin %95,26'sinin dili İngilizce'dir ve ardından çok daha küçük oranlarda Almanca, İspanyolca, Portekizce gelmektedir.

**Tablo 2. Literatüre en fazla katkı sunan ilk 20 ülke**

Sıra	Ülke	EFÇÜ	En Üretken Üniversitesi	N	TYPIÖ (%)
1	ABD	Brezilya (24)	Universidade Federal De Santa Catarina (15)	398	20,50
2	İngiltere	ABD (17)	University of Derby (17)	189	9,73
3	Hindistan	İngiltere (10)	National Institute of Technology System (55)	173	8,91
4	Brezilya	ABD (24)	Universidade Federal De Santa Catarina (48)	168	8,65
5	İtalya	Hollanda (5)	Polytechnic University of Milan (15)	102	5,25
6	İspanya	Meksika (7)	Universitat Politècnica De Valencia (17)	96	4,94
7	Çin	ABD (10)	Tianjin University (8)	82	4,22
8	Almanya	İngiltere, İsviçre, ABD (3)	Helmholtz Association (5); Karlsruhe Institute of Technology (5); Technical University of Munich (5)	80	4,12
9	İsveç	ABD (6)	Linköping University (20)	75	3,86
10	Avustralya	ABD (6)	Monash University (9)	65	3,34
11	Malezya	İran (8)	Universiti Teknologi Malaysia (10)	57	2,93
12	Kanada	ABD (8)	University of Alberta (10)	56	2,88
13	Türkiye	ABD (6)	Istanbul Technical University (13)	46	2,37
14	Hollanda	İtalya (5)	University of Groningen (18)	45	2,31
15	Fransa	ABD (7)	Hesam Universite (7)	41	2,11
16	İran	Malezya (8)	Islamic Azad University (15)	39	2,00
17	Tayvan	Çin (5)	Chung Yuan Christian University (9); National Cheng Kung University (9)	39	2,00
18	Galler	İngiltere (15)	Cardiff University (31)	38	1,95
19	Rusya	Kazakistan, Ukrayna, Çekya, Letonya (1)	Kazan Federal University (10)	37	1,90
20	Meksika	Brazil, Spain (7)	Universidad Autonoma De Ciudad Juarez (13)	36	1,85

\* N= Makale Sayısı, TYPIÖ: Toplam yayın portföyü içi oran (%)

Analiz kapsamına alınan veri setindeki makaleler, 93 farklı ülkeden yazar tarafından literatüre kazandırılmıştır. Tablo 2'de, makale sayısına göre yapılan sıralamada ilk 20'de yer alan ülkeler gösterilmektedir. Kişi bazında bakıldığında ABD kökenli yazarlar listenin alt sıralarındayken, ülke bazında yayın sayıları incelendiğinde ABD'nin açık ara önde olduğu görülmektedir. Bu tablodaki değerlere göre yalın üretim anlayışı ile ilgili olarak literatüre en fazla katkı sağlayan ülkeler 398 makale ile ABD, 189 makale ile İngiltere ve 173 makale ile Hindistan'dır. Türkiye, Tablo 2'de 46 makaleyle 13. sırada yer almaktadır. Türkiye adresli 46 makalenin H-endeksi 15, ortalama atıf sayısı 11,93, aldığı atıf sayısı 549 olarak ayrıca incelenmiştir. Türkiye'deki yükseköğretim kurumlarında görev yapan araştırmacıların bu alanda en çok yayın yaptıkları dergiler, International Journal of Advanced Manufacturing Technology (6), Tekstil ve Konfeksiyon (5), International Journal of Production Research (4), Journal of Manufacturing Technology Management (4), Assembly Automation (2), International Journal of Industrial Engineering Theory Applications and Practice (2), International Journal of Mathematical Engineering and Management Sciences (2) olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu konuda çalışma yapan kurumlar ise 13 makale ile İstanbul Teknik Üniversitesi, altışar makale ile Ege ve Marmara Üniversiteleri, dörder makale ile Başkent ve Yaşar Üniversiteleridir. Toplamda üretilen 46 araştırmanın bazılarının uluslararası iş birliği çerçevesinde gerçekleştiği görülmektedir. Buna göre, iş birliği yapılan ülkeler, ABD (6), İngiltere (2), Letonya (1) olarak gözlenmiştir. University of Arkansas Little Rock, University of Arkansas Fayetteville, Eastern Connecticut State University, Massachusetts Institute of Technology, Newcastle University, Northumbria University, University of Plymouth, Western New England University, üniversiteleri ise yalın üretim konusunda Türkiye adresli araştırmacıların ortak çalışma yapmak için tercih ettiği kurumlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca Türkiye adresli 46 makale, araştırma alanlarına göre; mühendislik (32), otomasyon kontrol sistemleri (8), malzeme bilimi (8), yönetime araştırması yönetim bilimi (8), işletme ekonomisi (6), matematik (3), bilgisayar bilimleri (2), eğitim, eğitim araştırmaları (1), çevre bilimleri, ekoloji (1), bilim teknolojisi diğer konular (1), tarım (1), sosyal bilimler diğer konular (1), mimarlık (1), sosyoloji (1) şeklinde sıralanmaktadır. Çalışmaların yoğunlaştığı alanların küresel yalın üretim çalışmaları ile ana hatlarıyla benzerlik taşıdığı ifade edilebilir.

Ülkeler, iş birlikleri ve kurumlar boyutunda elde edilen bilgiler, bu alanda yurt dışında eğitim alarak ya da iş birliği yaparak kendini geliştirmek isteyen uygulamacılar ve araştırmacılar için çok değerli bilgiler sunmaktadır. Tablo 2’de öne çıkan kurumlara değinilmişti, bu liste ilk 25 kurumu gösterecek şekilde genişletilebilirse (Tablo 3), bu bağlamda daha fazla seçenek oluşturulabilir.

**Tablo 3. Literatüre ilgili alanda en fazla katkı sunan ilk 25 kurum/üniversite/enstitü**

Sıra	Üniversite / Enstitü	Ülke	N	H	C	AO	TYPİO (%)
1	National Institute of Technology System	Hindistan	55	24	1.582	28,76	2,83
2	Universidade Federal De Santa Catarina	Brezilya	48	15	923	19,23	2,47
3	Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul	Brezilya	41	19	1.005	24,51	2,11
4	Cardiff University	Galler	31	19	3.042	98,13	1,59
5	National Institute of Technology Tiruchirappalli	Hindistan	28	17	844	30,14	1,44
6	Universidade Federal De Sao Carlos	Brezilya	21	8	181	8,62	1,08
7	Linkoping University	İsveç	20	13	748	37,4	1,03
8	University of Groningen	Hollanda	18	11	507	28,17	0,92
9	Universitat Politecnica De Valencia	İspanya	17	3	159	9,35	0,87
10	University of Derby	İngiltere	17	10	311	18,29	0,87
11	University of Warwick	İngiltere	16	13	818	51,13	0,82
12	University of West England	İngiltere	16	12	278	17,38	0,82
13	Cranfield University	İngiltere	15	9	372	24,8	0,77
14	Islamic Azad University	İran	15	7	196	13,07	0,77
15	Polytechnic University of Milan	İtalya	15	10	500	33,33	0,77
16	University of Pisa	İtalya	15	7	276	18,4	0,77
17	Norwegian University of Science Technology	Norveç	14	8	502	35,86	0,72
18	Universidade Do Minho	Portekiz	14	5	120	8,57	0,72
19	University of Cambridge	İngiltere	14	13	1.483	105,93	0,72
20	Indian Institute of Technology System	Hindistan	13	7	317	24,38	0,67
21	Instituto Federal Do Rio Grande Do Sul	Brezilya	13	10	447	34,38	0,67
22	Istanbul Technical University	Türkiye	13	6	139	10,69	0,67
23	Universidad Autonoma De Ciudad Juarez	Meksika	13	4	51	3,92	0,67
24	University of Michigan	ABD	13	10	868	66,77	0,67
25	University of North Carolina	ABD	13	8	712	55,77	0,67

\*EFÇÜ: En Fazla Çalıştığı Ülke, N= Makale Sayısı, H: H-Endeks, C: Aldığı Atıf Sayısı, AO: Atıf Ortalaması, TYPİO%: Toplam yaygın portföyü içi oran (%)

Bu alana en çok katkı veren ilk beş kurum 55 makale ile National Institute of Technology System, 48 makale ile Universidade Federal De Santa Catarina, 41 makale ile Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, 31 makale ile Cardiff University, 28 makale ile ise National Institute of Technology Tiruchirappalli olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülke sıralamasında üçüncü ve dördüncü sırada yer alan Hindistan ve Brezilya'nın, yükseköğretim kurumları sıralamasında yalın üretim konulu çalışmalarda ön sıralarda yer aldıkları ve bu ülkelerdeki araştırmacıların bu yalın üretim konusuna yoğun ilgi gösterdiği görülmektedir. Türkiye'den İstanbul Teknik Üniversitesi'nin 13 makale, 139 atıf ve 10,69 atıf ortalaması ile yalın konusunda dünyada en fazla katkı sunan ilk 25 kurum arasında 22. sırada yer bulmuştur.

Yayınlanan araştırmalar, WoS veri tabanında farklı araştırma alanlarında gruplandırılmaktadır. Bir yayın birden fazla alan içerisinde de yer alabilir. Buradan elde edilecek özet istatistikler, araştırmacıya literatür özeti çıkarma aşamasında yardımcı olacaktır. 1941 makalenin seçilen araştırma alanları içerisindeki dağılımı, minimum 10 yayın kriterine göre süzülerek, Tablo 4'te sunulmuştur. Üst sıralarda mühendislik, işletme ekonomisi, yönelem araştırması gibi başlıkların üstünlüğü, yalın üretimin kapsamının doğal bir sonucudur. Bu alanların yanı sıra, üst sıralarda, malzeme bilimi, çevre bilimi, psikoloji, eğitim ve sosyal bilimlerin diğer alanları görülmektedir. Bu noktada, yalın üretim kavramının yalın düşünce kavramına dönüşerek, sosyal bilimlerin alt konularında da yer bulduğu göze çarpan bir bulgudur.



**Tablo 4. Makalelerin araştırma alanlarına göre dağılımı**

Sıra	Araştırma Alanı	N	TYPIÖ (%)	Sıra	Araştırma Alanı	N	TYPIÖ (%)
1	Mühendislik	99	51,41	13	Eğitim, Eğitim Araştırmaları	20	1,03
2	İşletme Ekonomisi	70	36,52	14	Metalürji Malzeme Mühendisliği	19	0,97
3	Yöneylem Araştırması	41	21,27	15	Matematik	18	0,92
4	Yönetim Bilimi	3		16	Sosyoloji	18	0,92
4	Bilgisayar Bilimi	12	6,59	17	Kimya	16	0,82
5	Bilim Teknoloji Diğer Başlıklar	99	5,10	18	Sağlık Bilimleri Hizmetleri	15	0,77
6	Çevre Bilimi, Ekoloji	89	4,58	19	Coğrafya	14	0,72
7	Otomasyon Kontrol Sistemleri	74	3,81	20	Fizik	13	0,67
8	Malzeme Bilimi	60	3,09	21	Robotik	12	0,61
9	Yapı ve İnşa Teknolojisi	35	1,80	22	Ormancılık	11	0,56
10	Psikoloji	29	1,49	23	Eczacılık, İlaç	11	0,56
11	Sosyal Bilimler Diğer Konular	27	1,39	24	Telekomünikasyon	10	0,51
12	Yapı ve İnşa Teknolojisi	21	1,08				

N= Makale Sayısı, C: Aldığı Atıf Sayısı, TYPIÖ: Toplam yayın portföyü içi oran (%)

Bibliyometri kapsamında yapılan analizlerde kullanılan boyutlardan biri de dergilerdir. Bu alanda hangi dergilerin öne çıktığı, bu dergilerin toplam portföy içerisindeki konumu literatür araştırmalarında kolaylaştırıcı bir rol oynamaktadır. Bu bilgiler aynı zamanda, yapılan yeni araştırmanın yayınlanması aşamasında yazarlara yol göstermektedir. Bu amaçla, yalın üretim anlayışı ile ilgili makalelerin en fazla yayınlandığı dergilere ait bilgiler, makale sayısı ve yüzde oranlarına göre özetlenerek, öne çıkan ilk 15 dergi sunulmuştur (Tablo 5). Bu tabloda yayın sayılarının ve oranlarının yanı sıra, dergilere ait atıf sayıları, beş yıllık etki değerleri, araştırma alanı ve H-endekslerine yer verilmiştir. Dergi incelemesi yapılırken bu göstergeler birlikte değerlendirilmelidir.

Tablo 4'teki sonuçlar ile uyumlu olarak burada üretim, yöneylem, üretim ekonomisi, üretim planlama ve kontrolü gibi başlıkları içeren dergiler üst sıralarda yer almaktadır. Buna göre, yalın üretim konusu ile ilgili en çok makale basılan dergi 120 makale ile "International Journal of Production Research" iken, bunu 80 makale ile "Production Planning and Control" ve 66 makale ile "International Journal of Operations and Production Management" dergileri izlemektedir.

Literatür araştırması sürecinde, büyük portföyleri tararken gözetilebilecek önceliklendirme ölçütlerinden biri de atıf sayısıdır. Zaman boyutuyla ilişkili olmak üzere, yüksek atıf sayısına ulaşan çalışmalar, ilgili alanda en çok yararlanılan kaynaklar arasındadır. Dolayısıyla, bu boyutta yapılacak analizler, ele alınacak makaleleri sıralamak için kolaylaştırıcı olmaktadır. Üzerinde çalışılan veri seti için en fazla atıf alan çalışmalar Tablo 6'da özetlenmiştir. Buna göre, yalın üretim konusunda ilk sırada 1226 atıf ile Shah ve Ward (2003) gelmektedir. Bu çalışmada, Shah ve Ward yalın uygulamalarını inceleyerek tesisin yaşı, şekli, sürekli iyileştirme programları, çevrim süresini azaltma, yeni ekipman ve teknolojiler, çevik üretim sistemleri, planlama ve çizelgeleme stratejileri, kalite iyileştirme çalışmaları, tam zamanında üretim, hücreli imalat, toplam kalite yönetimi, önleyici bakım, güvenlik iyileştirme programları, çekme sistemleri gibi kavramlar arasındaki ilişkileri Spearman sıra korelasyonu ile tespit etmeye çalışmıştır.

Bahsi geçen bu unsurlar ile ilgili olarak temel bileşenler analizi vasıtasıyla tam zamanında üretim, toplan üretken bakım, toplam kalite yönetimi ve insan kaynakları yönetimi grupları altında toplamak amacıyla faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Yine aynı unsurları tesisin yaşı ve büyüklüğü ile değerlendirerek yalın uygulamaları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Buna göre köklü ve büyük firmaların yalın üretim kapsamında kullanılabilecek yukarıda kısaca ifade edilen 20 alt unsuru kullanmalarının daha olası olduğunu tespit etmiştir.

1208 atıf ile ikinci sırada yer alan Zhu ve Sarkis (2004) çalışmalarını Çin'deki sanayi işletmeleri üzerinde gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada, yeşil tedarik zinciri uygulamaları ve performansı ile kalite yönetimi, tam zamanında üretim ve yalın üretim arasındaki ilişkiler ve birbirleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

En çok atıf alan Shah ve Ward'un 2007 yılında aynı dergide basılan bir başka çalışmaları da 932 atıf ile listede üçüncü sırada yer almaktadır. Çalışma kapsamında, öncelikle sürekli iyileştirme programları, kurulum (hazırlık) süresini azaltma, çekme sistemi, kanban, sürekli akış, hücresele üretim, istatistiksel süreç kontrolü, işgören eğitimi, işgören katılımı, önleyici bakım, tedarikçilere tam zamanında teslim, tedarikçi ilişkileri, tedarikçi katılımı, müşteri odaklı olma, müşteri katılımı gibi kavramların literatürde tam zamanında üretim, toplam kalite yönetimi, toplam üretken bakım ve yalın ana başlıklarından hangisi veya hangileri altında incelendiği araştırılmıştır. Bu inceleme ve faktör analizleri sonucunda, yalın üretim kavramının on temel boyutu belirlenmiştir. Bu temel boyutlar; tedarikçilerin performansına ilişkin geri bildirim sağlama, tedarikçilere tam yerinde tam zamanında teslimat, tedarikçileri geliştirme, müşteriler ve onların ihtiyaçlarına odaklanma, çekme sistemi, sürekli akış, farklı müşteri istek ve ihtiyaçlarına yönelik olarak aynı makinede farklı bir ürün üretmek için yapılması gereken ayar vb. hazırlık süresini azaltma, ekipman kullanım oranlarını arttırabilmek amacıyla yönelik olarak toplam üretken/önleyici bakım faaliyetleri, her bir üretim sürecinin kendinden önce gelen süreçten hatasız parça veya yarı mamul almasını temin etmek amacıyla istatistiksel süreç kontrolü uygulamaları ve problemlerin çözümünde çalışanların katılımı şeklinde tespit edilmiştir. Bu temel boyutların desteğiyle, yalın üretim kavramı konusundaki kafa karışıklığını ve tutarsızlığını gidermek amacıyla bir ölçek oluşturulmuştur (Shah ve Ward, 2007).

714 atıf alan Naylor ve diğerleri (1999) bir bilgisayar üreticisi firmanın tedarik zinciri ile ilgili olarak yalın ve çevik kavramları arasındaki benzerlik ve farklılıkları irdelemiştir. 725 atıf alan Hines ve diğerleri (2004) çalışması yalın üretimin gelişim sürecini ve bir firmada uygulanmasının hangi aşamalardan geçtiğini açıklamışlardır.

528 atıf alan Holweg (2007), yalın kavramının tarihsel gelişimini açıklamıştır. Cooper (2008), altı sigma ve yalın üretim kavramlarının yenilikçilik, yeni ürün geliştirme ve pazara yeni ürün sürme konusundaki yerini değerlendirmiştir. Buna göre, yalın üretim kapsamında önemli bir yer tutan değer akış analizinin yeni ürün geliştirme sürecinde kullanılabileceği düşünülmektedir.

Krafçik (1988), yeni teknolojilerin uygulanması, imalat stratejileri ve insan kaynakları yönetimine ilişkin bütünlük bir yaklaşımının gücünü vurgulamıştır. Yaptığı araştırma sonucunda elde ettiği bulgular yalın tesislerin kalite, verimlilik ve ürün çeşitliliğini eş zamanlı olarak gerçekleştirebildiğini göstermiştir.

King ve Lenox (2001), çevreye duyarlılık ile yalın arasındaki ilişkiyi ortaya koymuş ve çalışma kapsamında toplanan veriler ışığında yalın kapsamında atık azaltma faaliyetleri nedeniyle çevre performansı açısından tamamlayıcı bir etkisi olduğunu bulmuşlardır.

Yang ve diğerleri (2011), yalın üretim uygulamaları ile çevreye duyarlılık arasındaki ilişkileri tespit etmeye çalışmışlardır. İlişkilerin ortaya çıkarılması amacıyla yapısal eşitlik modellemesi tekniğinden yararlanmışlardır.

Abdulmalek ve Rajgopal (2007), çelikhanede yalın üretim tekniklerini kullanmışlardır. Yalın üretim tekniklerini hayata geçirebilmek için ilk olarak mevcut durumun değer akış haritasını çıkarmışlar ve değer yaratan faaliyetler ile değer yaratmayan faaliyetleri ayrıştırarak çözüm önerileri geliştirmişler ve öneriler sonrası için gelecek durum değer akış haritası hazırlamışlardır. Bu yalın uygulaması öncesi verileri toplayarak yalın uygulama öncesindeki durum ile yalın uygulama sonrası durumu karşılaştırmışlardır. Bu karşılaştırma sonucunda yalın uygulamaların özellikle yarı mamul stoklarının azaltılması konusundaki potansiyelini tespit etmişlerdir.

Bozarth ve diğerleri (2009), yedi farklı ülkede 209 tesisten elde edilen verilerle tedarik zinciri yapısındaki karmaşıklığın imalat işletmelerinin performansına etkisini araştırmışlar ve yalın üretim ile esneklik kavramı arasındaki bağlantıyı kurmaya çalışmışlardır. Narasimhan ve diğerleri (2006) yılında yaptıkları çalışmada, yalın uygulamaları olan, çevik üretim yapan ve bu konulardan zayıf olan imalat tesislerini sektörel bazda karşılaştırarak analizler gerçekleştirmişlerdir.

**Tablo 5. İlgili konuda en fazla yayın yapılan ilk 15 dergi**

Sıra	Dergi	Yayıncı Ülke	Araştırma Alanı	5YED	N	TYPİO (%)	C	MBAS	H
1	International Journal of Production Research	İngiltere	Mühendislik; Yöneylem Araştırması ve Yönetim Bilimi	4,145	120	6,18	5.035	41,96	42
2	Production Planning Control	İngiltere	Mühendislik; Yöneylem Araştırması ve Yönetim Bilimi	3,930	80	4,12	1.763	22,04	22
3	International Journal of Operations Production Management	İngiltere	İşletme ve Ekonomi	5,676	66	3,40	4.542	68,82	35
4	Journal of Manufacturing Technology Management	İngiltere	Mühendislik; İşletme ve Ekonomi	-	59	3,04	1.085	18,39	21
5	International Journal of Lean Six Sigma	İngiltere	Mühendislik; İşletme ve Ekonomi	-	58	2,98	459	7,91	13
6	International Journal of Advanced Manufacturing Technology	İngiltere	Otomasyon ve Kontrol Sistemleri; Mühendislik	2,925	51	2,62	1.260	24,71	22
7	International Journal of Production Economics	Hollanda	Mühendislik; Yöneylem Araştırması ve Yönetim Bilimi	6,205	50	2,57	3.517	70,34	27
8	Journal of Cleaner Production	İngiltere	Bilim ve Teknoloji- Diğer Konular; Mühendislik, Çevre Bilimleri ve Ekoloji	7,491	37	1,90	1.845	49,86	20
9	Total Quality Management Business Excellence	İngiltere	İşletme ve Ekonomi	2,498	28	1,44	392	14,00	11
10	Benchmarking an International Journal	İngiltere	İşletme ve Ekonomi	-	25	1,28	260	10,40	10
11	International Journal of Productivity and Performance Management	İngiltere	İşletme ve Ekonomi	-	24	1,23	230	9,58	9
12	Sustainability	İsviçre	Bilim ve Teknoloji - Diğer Konular; Mühendislik; Çevre Bilimleri ve Ekoloji	2,798	22	1,13	142	6,45	5
13	Assembly Automation	İngiltere	Otomasyon ve Kontrol Sistemleri; Mühendislik	1,896	18	0,92	236	13,11	10
14	Economic and Industrial Democracy	İngiltere	İşletme ve Ekonomi	2,076	16	0,82	236	14,75	10
15	Supply Chain Management an International Journal	İngiltere	İşletme ve Ekonomi	7,207	16	0,82	1.011	63,19	13

\*N= Makale Sayısı, 5YED: 5 Yıllık Etki Değeri, C: Aldığı Atıf Sayısı, MBAS: Makale Başına Atıf Sayısı, TYPİO%: Toplam yayın portföyü içi oran (%), H: H-Endeks,

**Tablo 6. İlgili konuda en fazla atıf alan ilk 15 makale**

Sıra	Makale Adı	Dergi Adı	5YED	Yıl	Yazarlar	YS	C
1	Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance	Journal of Operations Management	10,064	2003	Shah, R.; Ward, P.T.	2	1.226
2	Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises	Journal of Operations Management	10,064	2004	Zhu, Q.H.; Sarkis, J.	2	1.208
3	Defining and developing measures of lean production	Journal of Operations Management	10,064	2007	Shah, R.; Ward, P.T.	2	932
4	Learning to evolve - A review of contemporary lean thinking	International Journal of Operations & Production Management	5,676	2004	Hines, P.; Holwe, M.; Rich, N.	3	725
5	Leagility: Integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain	International Journal of Production Economics	6,205	1999	Naylor, J.B.; Naim, M.M.; Berry, D.	3	714
6	Perspective: The Stage-Gate (R) idea-to-launch process-update, what's new, and NexGen systems	Journal of Product Innovation Management	7,057	2008	Cooper, R.G.	1	533
7	The genealogy of lean production	Journal of Operations Management	10,064	2007	Holweg, M.	1	528
8	Triumph of The Lean Production System	Sloan Management Review	-	1988	Krafcik, F.	1	496
9	Lean and green? An empirical examination of the relationship between lean production and environmental performance	Production and Operations Management	3,740	2001	King, A.A.; Lenox, M.J.	2	465
10	Impact of lean manufacturing and environmental management on business performance: An empirical study of manufacturing firms	International Journal of Production Economics	6,205	2011	Yang, M.G.; Hong P.; Modi S.B.	3	461
11	Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study	International Journal of Production Economics	6,205	2007	Abdulmalek, F.A.; Rajgopal, J.	2	444
12	The impact of supply chain complexity on manufacturing plant performance	Journal of Operations Management	10,064	2009	Bozarth, C.C.; Warsing, D.P.; Flynn, B.B.; Flynn, E.J.	4	339
13	Disentangling leanness and agility: An empirical investigation	Journal of Operations Management	10,064	2006	Narasimhan, R.; Swink, M.; Kim, S.W.	3	308
14	Lean in healthcare: The unfilled promise?	Social Science & Medicine	4,241	2012	Radnor, Z.J.; Holweg, M.; Waring, J.	3	307
15	Product variety and manufacturing performance: evidence from the international automotive assembly plant study.	Management Science	5,467	1996	MacDuffie, J.P.; Sethuraman, K.; Fisher, M.L.	3	296

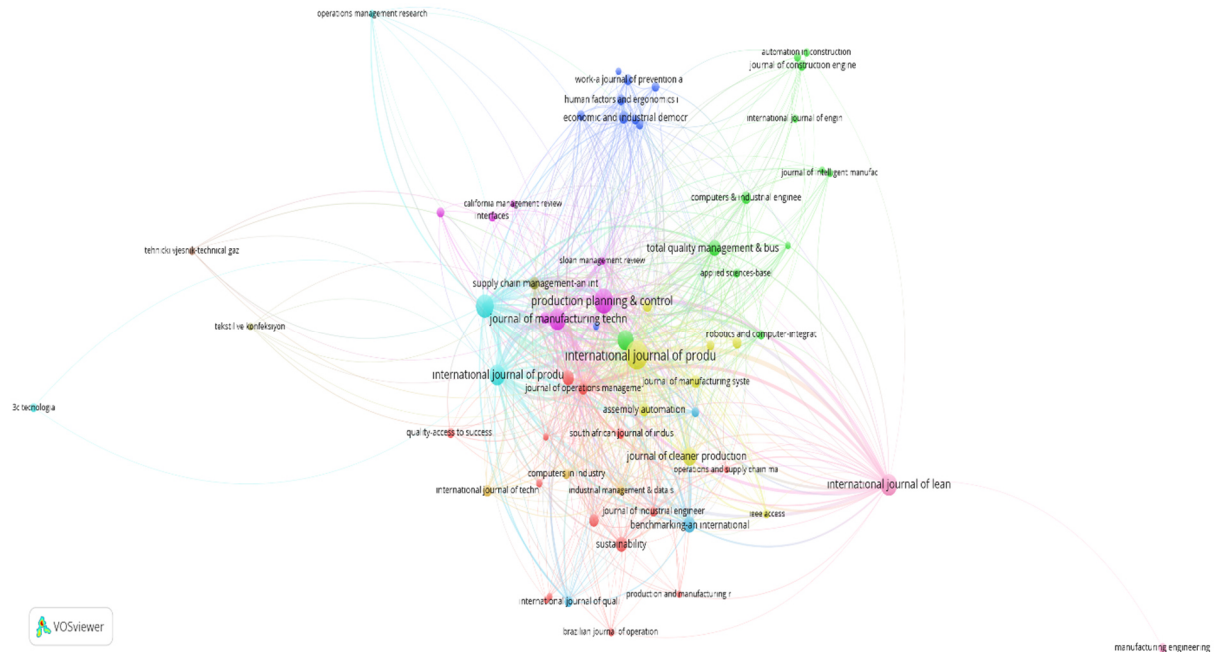
5YED: 5 Yıllık Etki Değeri, YS: Yazar Sayısı, C: Aldığı Atıf Sayısı

Radnor ve diğerleri (2012), yalın düşüncesindeki israf kavramını sağlık sektörüne uyarlamış ve hastanelere özgü olarak israf türlerini açıklamışlardır. Bazı malzemelerin merkezi depolarda tutulmasının yarattığı gereksiz taşımalar, depolarda uzun süre kullanılmadığı halde tutulan aşırı stoklar, evrak arama ile vakit kaybeden personelin hareketleri, hastaların beklemesi, tahlil sonuçlarının beklenmesi, gereksiz testlerin istenmesi, hastalardan aynı bilgilerin tekrar tekrar istenmesi gibi hastanelere özgü israfları tanımlamışlardır. Çalışma kapsamında yazarlar yalın kavramının hastanelere nasıl uyarlanabileceğini araştırmışlardır.

MacDuffie ve diğerleri (1996) yaptıkları çalışmada, geleneksel kitle üretim sistemlerine göre kurulmuş olan fabrikaların ürün çeşitliliği açısından yetersiz kalmasına rağmen yalın prensiplere göre faaliyet gösteren fabrikaların toplam işgücü verimliliği ve makine faydalanma oranlarından feragat etmeden ürün çeşitliliğine imkân sunduğunu göstermişlerdir.

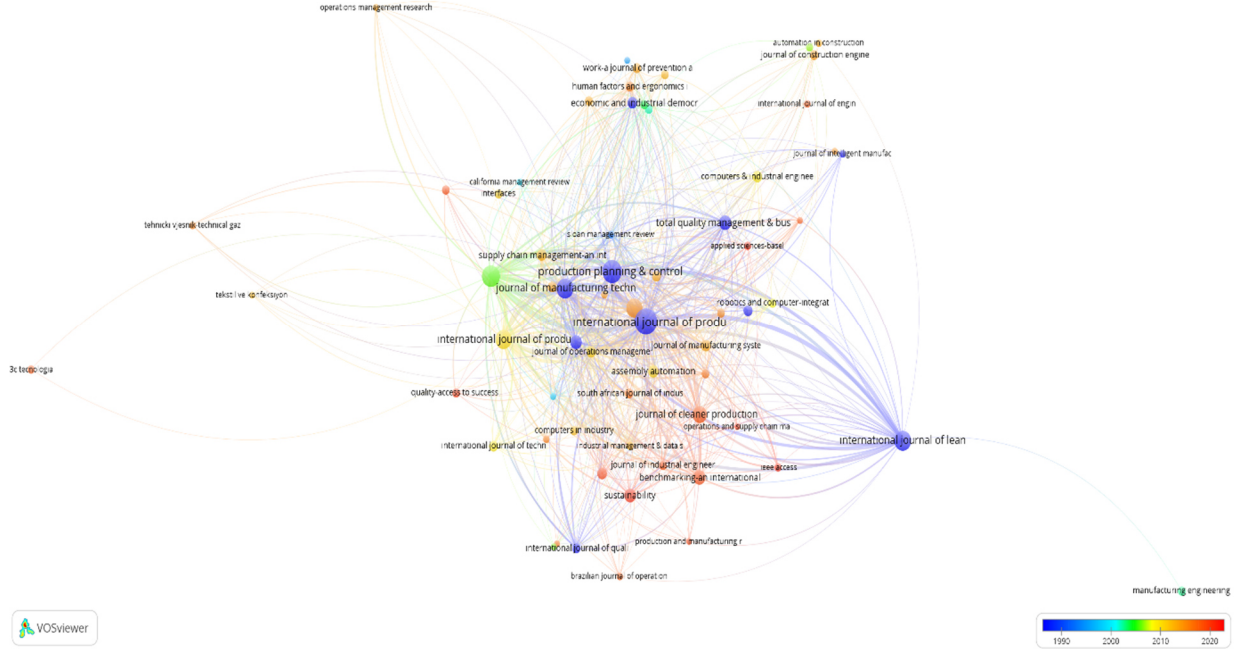
Yalın üretim ile ilgili en çok atıf alan bu 15 çalışma genel olarak değerlendirildiğinde; yalın üretimin bileşenleri, tedarik zinciri ile bağlantıları, çevreye duyarlı firmalar açısından avantajları, buna yönelik olarak atık azaltmadaki katkıları, yeni ürün geliştirme sürecine uyarlanması gibi konularda yoğunlaşma görülmektedir. En çok atıf alan bu on çalışma ile ilgili dikkati çeken bir diğer husus ise bu yayınların üretim işlemler yönetimi, üretim ekonomisi, yenilik yönetimi gibi başlıklar içeren dergilerde yayınlanmış olmalarıdır.

Yayınlar arasındaki ilişkiler değerlendirildiğinde, literatür araştırmalarının şekillendirilebilmesi adına oldukça anlamlı örüntüler sunabilmektedir. Bunun için düz metin şeklinde elde edilen yığın halindeki bibliyometrik verilerin metin analizleriyle ön işlemlerinin yapılması, bölümlenmesi, gerekirse ilişkisel veri tabanlarına aktarılması ve buradan elde edilen değişkenler üzerinden de seçilen boyutlar üzerinden daha gelişmiş analizlerin yapılması gerekebilir. Bu amaçla en sık kullanılan analizler, kümeleme temelli ağ modelleridir. Bu ağ modellerinde farklı boyutlar bir araya getirilerek amaca yönelik görseller elde edilebilir. Bu çalışma kapsamında belirlenen araştırma soruları ışığında, atıf ilişkileri dergi boyutlarında incelenerek bu kapsamda kümeler ve ağ görselleri elde edilmiştir. Veri seti içerisinde yer alan makaleler özelinde, yayımlandıkları dergiler arasındaki karşılıklı atıf ilişkileri Şekil 2'de gösterilmektedir. Bu analize, minimum beş atıf ilişkisi olan yayınlar dâhil edilmiştir. Bu ağ modeli, tüm boyutlarda kümeleme yaparak, ağdaki her bir noktayı dergi ismiyle temsil etmektedir ve atıf ağı olarak adlandırılmaktadır.



Şekil 2. Makaleler arasındaki atıf ilişkileri (minimum beş yayın)

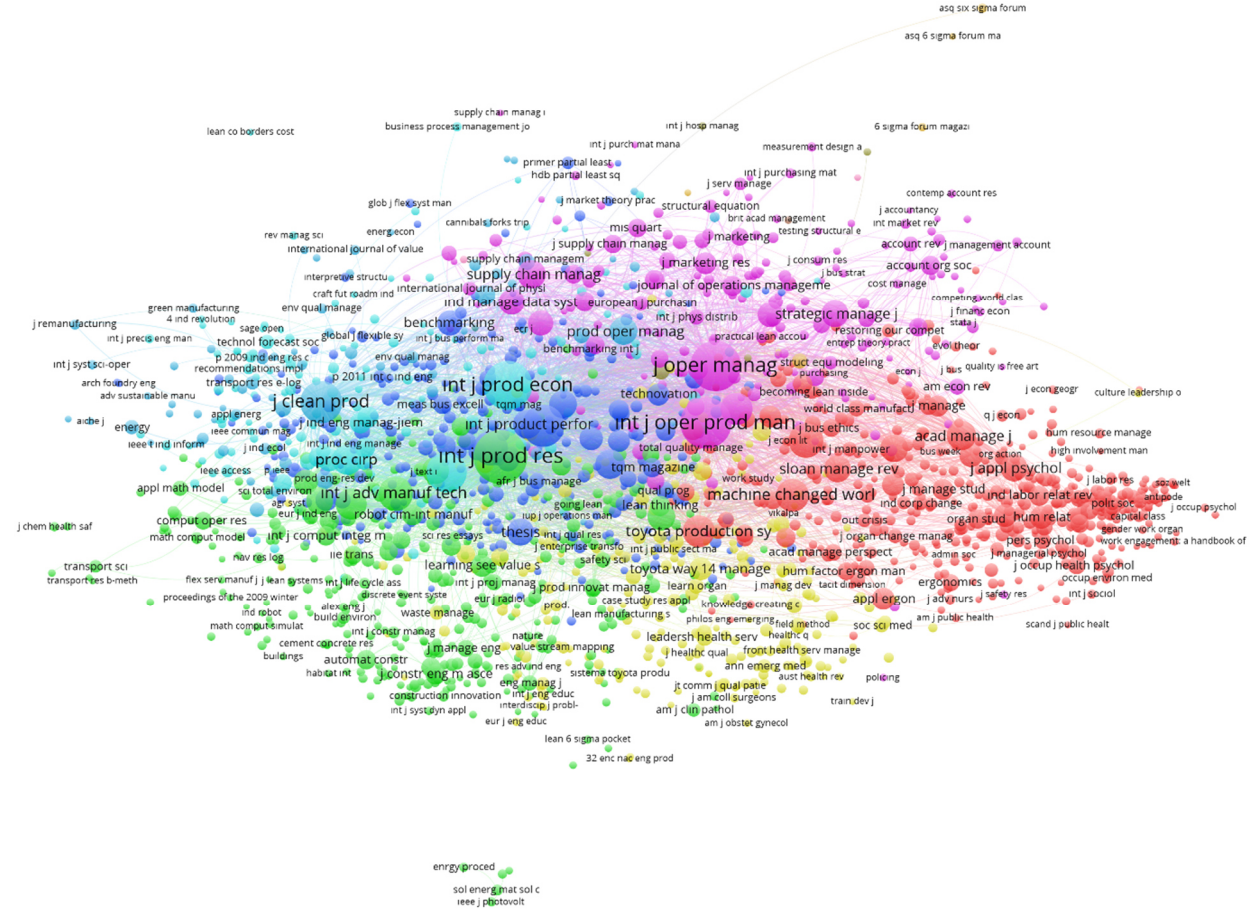
Ağdaki dairelerin büyüklüğü derginin atıf yoğunluğunu, çizgiler atıf ilişkilerini, yakınlık ve uzaklıklar yine ilişki yoğunluğunu, renkler ise diğer boyutlarla birlikte yapılan kümeleme sonucunda aynı kümeye düşen dergileri temsil etmektedir. Şekil 2'deki kümeler incelendiğinde, ayrımların, meslek alanlarında ve uygulama alanlarında yoğunlaştığı gözlemlenmiştir. Ağın çekirdeğinde ya da merkezinde “Production Planning and Control”, “International Journal of Production Research” ve “International Journal of Production and Operations Management” gibi dergilerin olduğu ve bu dergilerin diğer dergilere ana referans makaleleri sağladığı görülmektedir. Daha geçmiş yıllarda yayınlanan çalışmaların literatürde etkili olması durumunda çok daha yüksek atıf sayılarına ulaşması olağan bir durumdur. Şekil 2'deki ağ görselinde renkler, dergilerin kümeleneşmesi için kullanıldığından, bu alandaki atıf performanslarının eskiden beri var olup olmadığını, ya da bir derginin bu alana kaç yıldır katkı verdiğini ayırt etmek mümkün olmamaktadır.



**Şekil 3. Makaleler arasındaki atıf ilişkilerinde zaman boyutu (minimum beş yayın)**

Kümeleme ölçütlerine zaman boyutu eklendiğinde bu bilgiye ulaşmak mümkün olabilmektedir. Bu amaca yönelik olarak elde edilen Şekil 3, Şekil 2'deki ilişkilere ek olarak, dergilerin bu alandaki etkinliğini renklendirilmiş zaman boyutuyla da ortaya koymaktadır. Kırmızı ya da turuncu gibi sıcak renkler, bu dergilerin yalnız üretim alanında halen yayınlara yer verdiklerini gösterirken, mavi tonları daha geçmişte yayınlanan makalelerin yer aldığı dergilere işaret etmektedir. Buna göre, son yıllarda, “International Journal of Production and Operations Management”, “Journal of Manufacturing Technology Management”, “Production Planning and Control”, “Total Quality Management and Business Excellence”, “International Journal of Lean Six Sigma” gibi dergilerin yalnız üretim alanında makaleler yayınladığı ifade edilebilir. Bu bilgi çıkarımı da güncel araştırmalara ulaşmak ve dergi seçmek için karar desteği sağlamaktadır.

Yayınlanan 1941 makalenin kendi, araştırma süreçlerinde bu portföydeki hangi çalışmalarını ortak referans olarak kullanıldığını ortaya çıkarmak amacıyla, yine referans listesindeki metin verilerini analiz etmek gerekir. Ancak burada aranacak bilgi ve çıkarılması gereken örüntü, ortak-atıfların keşfedilmesine odaklanmalıdır. Ortak atıf analizinde, bu kez sadece veri seti içindeki makaleler değil, bu makalelerin referans listesindeki tüm kaynakları dikkate almak gerekir. Şekil 4'teki gibi, ortak atıf ağ görselini yine kaynak temsiliyetinde işlediğimizde, ortak kullanılan referansların belirli kümelerde toplandığı görülebilir. Burada artık sadece dergilerin olmadığı vurgulanması gereken bir bulgudur. “International Journal of Production Research” ve “International Journal of Production Economics” gibi dergilerin yanı sıra, yalnız üretimde ilk kaynaklardan olan “Dünyayı Değiştiren Makine” isimli kitabın yanı sıra, tezlerin ve teknik raporların da kullanıldığı görülmektedir. Bu durum, yalnız üretim konusunda öne çıkan kaynakların akademisyenlerle sınırlı kalmadığını, uygulayıcı araştırmacıların da başarılı örnekler oluşturarak literatüre katkıda bulunduğunu söylemek mümkündür. Kümeleneşmelerde de alan farklılıkları göze çarpmaktadır. Kırmızı kümede daha çok yönetsel ve çalışanlar üzerine odaklanan dergiler yer alırken, yeşil kümede kalite ile ilişkili ya da yeşil üretim üzerine odaklanan dergiler görülmektedir. Mavi kümede, tedarik zinciri yönetimi ve lojistik alanlarındaki dergiler çoğunlukta olup, sarı kümede ise yöneylem, karar verme ve ilişkili matematiksel yöntemlerin sıklıkla işlendiği makaleleri yayınlayan dergiler gözlenmiştir.



Şekil 4. Ortak atıf ağı (minimum beş yayın)

### 5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

İsrafi ortadan kaldırmaya yönelik faaliyetlerin kaçınılmazlığı yalın üretim anlayışı ile ilgili çalışmaların da güncelliğini korumasını sağlamaktadır. Bunun yanı sıra yalın üretim konusunda en çok atıf alan çalışmalar incelendiğinde hangi konuların revaçta olduğu da anlaşılabilir. Farklı müşteri istek ve ihtiyaçlarının hızlı bir biçimde karşılanmasına yönelik olarak çevik üretim kavramı ile birlikte anıldığı görülmektedir. Yalın ve çevik üretim anlayışlarının da tedarik zinciri yönetimi kavramı ile birlikte incelendiği görülmektedir. Gezegenin kıt kaynaklarının hızlı bir biçimde tükenmesi ve artan kirlilik karşısında kaynakların etkin kullanılarak israfın azaltılması daha çok önem kazanmakta ve bunun doğal bir sonucu olarak israfı azaltma odaklı yalın üretim çalışmaları da güncelliğini korumaktadır. Yine aynı gerekçeden dolayı yalın üretim anlayışının çevre yönetimi ve yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamalarıyla birlikte kullanıldığı görülmektedir. Dolayısıyla, yalın üretimin benimsendiği alanlar ve bu alanlarda yapılan araştırmalar her geçen gün artmaktadır. Araştırma aşamasında, bu tür büyük portföylerin ele alınma yöntemi ve kullanılacak sistematik yaklaşımlar, sürecin etkin yönetimine katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmada, yalın üretim üzerine araştırma yapmak isteyen akademisyen ve uygulamacılara, bu alanın yarattığı araştırma makalesi portföyü üzerinden bibliyometrik örüntüler ve özet istatistikler sunulmuştur. Bu amaç doğrultusunda, uluslararası literatürün önde gelen veri tabanlarından biri olan WoS kapsamında taranan araştırma makaleleri incelenmiştir. Düz metin biçiminde elde edilen ham veri seti üzerinde yapılan elemeler ve ön işlemler sonucunda, analize girdi oluşturacak veri seti elde edilmiştir. Bu son veri seti üzerinden, yayın sayıları, öne çıkan yazarlar ve dergiler, kullanılan referanslar, öne çıkan kurumlar ve ülkeler gibi farklı boyutlarda bilgi çıkarımı yapabilmek için özet istatistikler ve kümeleme tabanlı ağ modelleri üretilmiştir. Planlanan analizlerin uygulanması aşamasında, MS Excel gibi hesap tablolarından, WoS ortamının sağladığı analitik raporlardan ve daha gelişmiş analizler içinde VOSviewer yazılımından faydalanılmıştır.

Temel araştırma sorusu kapsamında, araştırmacılara Tortorella, G. L. Vinodh, S. Saurin, T. A. gibi bu alana en çok katkı veren yazarları takip etmeleri, Tablo 6'da listelenen en çok atıf almış olan yayınları mutlaka incelemeleri önerilmektedir. Türkiye'nin toplam yayın sayısı açısından görece olarak üst sıralarda olduğu gözden kaçırılmamalı ve bu kapsamda Durmuşoğlu, B. gibi önde gelen araştırmacıların yayınlarına önem verilmelidir. Literatür taramalarında öncelik verilmesi gereken dergiler, International Journal of

Production Research, Production Planning Control, International Journal of Operations Production Management, Journal of Manufacturing Technology Management ve International Journal of Lean Six Sigma olarak sıralanabilir. Ayrıca, Tablo 3'te sunulan kurum listesi de yurt dışında bu alanda araştırma yapmak isteyen uygulamacı ve akademisyenler için yön gösterici olacaktır. Bulgularda dikkati çeken başka bir husus da yalın üretimin farklı araştırma alanlarında da artan bir eğilimle yer bulmasıdır. Bu bağlamda, farklı alanlara yayılımı ve örnek uygulama fırsatları değerlendirilmelidir.

Bu çalışmada ele alınan veri boyutları, analizler ve analizlerin gerçekleştirildiği uygulama yazılımları, uzak ve yakın geçmişte yalın kavramı üzerine yayınlanmış bibliyometrik çalışmalar ile benzerlikler ve farklılıklar göstermektedir. Veri kaynaklarında, veri setlerinde, yayın türlerinde, zaman aralıklarında benzerlikler olabilmektedir. Bu tür çalışmalarda genellikle WoS ve Scopus gibi hem kapsayıcı hem de belirli biçimlerde bibliyometrik veri sunan veri tabanları tercih edilmektedir. Ancak, çalışmanın ilgili literatüre bakış açısı ve bibliyometri yöntemini kullanma amacı da fark yaratan durumlardır. Bu farklılıklara temel oluşturan en önemli unsur ele alınan araştırma sorularıdır. Örneğin, Gonçales Filho ve diğerleri (2014) farklı zaman aralıklarında yapılan yayınların sektörel bölümlenmesi üzerine odaklanmış ve bu bağlamda bulgular sunmuştur. Scopus ve WoS veri tabanlarını 2007-2018 arası tarayan De Oliveira ve diğerleri (2019) yayın sayılarının eğilimleri, dergi istatistikleri ve atıf ağları açısından bu çalışma ile benzerlikler göstermektedir, ancak, atıf ilişkilerinde daha farklı boyutların ele alınması ve bunların farklı ağ görselleri ile sunulması, ek araştırma sorularının (araştırma alanları, yazarlar, kurumlar gibi) yanıtlanması bunlarla ilgili bütünlük özeti tabloların tasarlanması açısından farklılıklar bulunmaktadır. Ayrıca, ele alınan zaman kesitindeki ve veri tabanındaki farklılıklar, istatistiklere de yansımıştır. Benzer ve güncel çalışmalardan bir diğeri, Furstenau ve diğerleri (2021) tarafından tahminen bu çalışma ile eş zaman düzleminde gerçekleştirilmiştir. SciMat üzerinden ele alınan özet istatistiklerin yanı sıra, VOSviewer yazılımı ile üretilen, ortak yazarlık, dergiler üzerinden yapılan atıf analizleri, anahtar kelimeler üzerinden elde edilen tematik ağlar ve veri işleme aşamaları incelendiğinde, görsel ve istatistiklerde benzerlikler görülse de hem amaç hem de yöntemsel kapsam açısından farklılıklar olduğu gözden kaçırılmamalıdır. Bu çalışma özellikle, kurum bazında da istatistiklere önem vermiştir, çünkü bu alanda eğitime devam etmek ve araştırmalarını yurt dışında gerçekleştirmek isteyen araştırmacılara faydalı bilgi sağlayacağı düşünülmüştür. İlişkili diğer çalışmaların, belirli bir ülkeye ya da coğrafyaya, belirli bir uygulama alanına ya da yalın kavramı üzerine benimsenen yaklaşım ve tekniklere odaklandığı görülmüştür.

Bu çalışmanın önemi birden fazla perspektiften değerlendirilebilir. Öncelikle araştırmacılara, yalın üretim kavramı çerçevesinde, literatür inceleme sürecini yalınlaştıracak örnek analizler sunmaktadır. Daha deneyimli, bu alanda kendi araştırma portföyüne sahip araştırmacılar için değerlendirme ve kıyaslama amaçlı olarak kullanılabilmesi gibi, uluslararası eğitim ya da ortak araştırma amaçlı iş birlikleri için bilgi kaynağı olarak değerlendirilebilir. Özetle, araştırmada öncelikli dergilerin seçiminde bu görsellerin kullanılması, bu dergileri kaynak alan diğer dergilerdeki yayınların daha kolay anlaşılmasını ve araştırmanın gelişim sürecinde tek yönlü bir ilerleme ile geri dönüşlerin azaltılmasını sağlayacaktır. Bu durumun, süreç verimliliği ve yalın üretim ilkelerinden biri olduğu da düşünülmürse, bu analizler araştırma sürecinin yalınlaştırılmasına da katkıda bulunacaktır.

Temsiliyetinin yüksek olması açısından WoS veri tabanı temel alınarak veri toplanmıştır. Gelecek çalışmalar için bu kısıt esnetilerek, Scopus ve TR-Dizin gibi veri tabanları da analizlere dahil edilebilir, ulusal ve uluslararası çalışmalar, ortak yazarlık, atıf ilişkileri ve konular açısından değerlendirilebilir. Makalelerin konu detayları ve bu konuların yıllar boyunca izledikleri eğilimlerin analitik yöntemlerle analizleri için makalelerden seçilecek bölümler üzerinden ileri metin madenciliği uygulamaları yapılabilir. Yapılan analizler için seçilen yıl aralıkları değiştirilerek ya da üretim koşullarında ve teknolojilerinde köklü dönüşümlerin gerçekleştiği dönemlere göre bölümlenme yapılarak karşılaştırmalı analizler yapılabilir. Hedefe yönelik olarak, yazarlar ve anahtar kelimeler boyutlarında farklı özet tablolar ve ağ görselleri üretilebilir. Bu tür kavramlar üzerine yapılan araştırmaların nitelik ve nicelikleri, yıllar boyunca pozitif bir eğilim gösterebilmektedir. Bu çalışmada sunulan bulgular, belirli bir zaman kesitini yansıtmaktadır. Dolayısıyla, bu tür çalışmalar periyodik olarak tekrarlanarak, güncel bulgular paylaşılabilir ve araştırmalara yön vermek açısından devamlılık gösterebilir.



## KAYNAKÇA

- Abdulmalek, F.A. ve Rajgopal, J. (2007). "Analyzing the Benefits of Lean Manufacturing and Value Stream Mapping Via Simulation: A Process Sector Case Study", *International Journal of Production Economics*, 107(1), 223-236.
- Abideen, A.Z., Mohamad, F.B. ve Fernando, Y. (2020). "Lean Simulations in Production and Operations Management - A Systematic Literature Review and Bibliometric Analysis", *Journal of Modelling in Management*, 16(2),623-650.
- Akmal, A., Greatbanks, R. ve Foote, J. (2020). "Lean Thinking in Healthcare-Findings from a Systematic Literature Network and Bibliometric Analysis", *Health Policy*, 124(6), 615-627.
- Al, U. (2008). "Türkiye'nin Bilimsel Yayın Politikası: Atıf Dizinlerine Dayalı Bibliyometrik Bir Yaklaşım", <http://bby.hacettepe.edu.tr/yayinlar/133.pdf>, (Erişim Tarihi: 19.03.2021).
- Björneborn, L. ve Ingwersen, P. (2004). "Toward A Basic Framework for Webometrics", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 55(14), 1216-1227.
- Bozarth, C.C., Warsing, D.P., Flynn, B.B. ve Flynn, E.J. (2009). "The Impact of Supply Chain Complexity on Manufacturing Plant Performance", *Journal of Operations Management*, 27(1), 78-93.
- Cooper, R.G. (2008). "Perspective: The Stage-Gate (R) Idea-To-Launch Process-Update, What's New, and Nexgen Systems", *Journal of Product Innovation Management*, 25(3),213-232.
- Da Silva, F.F., Filser, L.D., Juliani, F. ve De Oliveira, O.J. (2018). "Where to Direct Research in Lean Six Sigma? Bibliometric Analysis, Scientific Gaps and Trends on Literature", *International Journal of Lean Six Sigma*, 9(3), 324-350.
- De Oliveira, R.I., Sousa, S.O. ve De Campos, F.C. (2019). "Lean Manufacturing Implementation: Bibliometric Analysis 2007-2018", *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 101(1), 979-988.
- Filser, L.D., Da Silva, F.F., ve De Oliveira, O.J. (2017). "State of Research and Future Research Tendencies in Lean Healthcare: A Bibliometric Analysis", *Scientometrics*, 112(2), 799-816.
- Furstenau, L.B., Sott, M.K., Homrich, A.J.O., Kipper, L.M., Dohan, M.S., López-Robles, J.R. ve Tortorella, G.L. (2021). "An Overview of 42 Years of Lean Production: Applying Bibliometric Analysis to Investigate Strategic Themes and Scientific Evolution Structure", *Technology Analysis & Strategic Management*, 33(9), 1068-1087.
- Garcia-Buendia, N., Moyano-Fuentes, J., Maqueira-Marin, J.M. ve Cobo, M.J. (2020). "22 Years of Lean Supply Chain Management: A Science Mapping-Based Bibliometric Analysis", *International Journal of Production Research*, 1-21.
- Garfield, E. (2009). "From the Science of Science to Scientometrics Visualizing the History of Science with Histcite Software", *Journal of Informetrics*, 3(3), 173-179.
- Gonçales Filho, M., Campos, F.C.D. ve Assumpção, M.R.P. (2016). "Systematic Literature Review with Bibliometric Analysis on Lean Strategy and Manufacturing in Industry Segments", *Gestão & Produção*, 23(2), 408-418.
- Gonçales Filho, M., Carraro, N.C., Machado, L., De Oliveira, R., Maria Das Graças, J.M. ve De Campos, F.C. (2014). "Bibliometrics about Lean Manufacturing", *International Refereed Journal of Engineering and Science*, 3(10), 29-34.
- Hiena, T.N.T. (2020). "Bibliometric Analysis of Research Trends on Lean in Vietnam", *Dalat University Journal of Science*, 10(4), 157-167.
- Hines, P., Holweg, M. ve Rich, N. (2004). "Learning to Evolve: A Review of Contemporary Lean Thinking", *International Journal of Operations & Production Management*, 24(10), 994-1011.
- Hirsch, J.E. (2005). "An Index to Quantify an Individual's Scientific Research Output", *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 102(46), 16569-16572.
- Holweg, M. (2007). "The Genealogy of Lean Production", *Journal of Operations Management*, 25(2), 420-437.
- Hood, W.W. ve Wilson, C.S. (2001). "The Literature of Bibliometrics, Scientometrics, and Informetrics", *Scientometrics*, 52(2), 291-314.
- Hosseini, M.R., Martek, I., Zavadskas, E.K., Aibinu, A.A., Arashpour, M. ve Chileshe, N. (2018), "Critical Evaluation of Off-Site Construction Research: A Scientometric Analysis", *Automation in Construction*, 87, 235-247.
- King, A.A. ve Lenox, M.J. (2001). "Lean and Green? An Empirical Examination of the Relationship between Lean Production and Environmental Performance", *Production and Operations Management*, 10(3), 244-256.
- Krafcik, J.F. (1988). "Triumph of the Lean Production System", *Sloan Management Review*, 30(1), 41-52.
- Liker, J.K. ve Meier, D. (2006). "The Toyota Way Fieldbook: A Practical Guide for Implementing Toyota's 4ps", Bok-Mcgraw-Hill Professional, New York.
- Macduffie, J.P., Sethuraman, K. ve Fisher, M.L. (1996). "Product Variety and Manufacturing Performance: Evidence from The International Automotive Assembly Plant Study", *Management Science*, 42(3), 350-369.

- Narasimhan, R., Swink, M. ve Kim, S.W. (2006). "Disentangling Leanness and Agility: An Empirical Investigation", *Journal of Operations Management*, 24(5), 440-457.
- Naylor, J.B., Naim, M.M. ve Berry, D. (1999). "Leagility: Integrating the Lean and Agile Manufacturing Paradigms in The Total Supply Chain", *International Journal of Production Economics*, 62(1-2), 107-118.
- Radnor, Z.J., Holweg, M. ve Waring, J. (2012). "Lean in Healthcare: The Unfilled Promise?", *Social Science & Medicine*, 74(3), 364-371.
- Shah, R. ve Ward, P.T. (2007). "Defining and Developing Measures of Lean Production", *Journal of Operations Management*, 25(4), 785-805.
- Shah, R. ve Ward, P.T. (2003). "Lean Manufacturing: Context, Practice Bundles, and Performance", *Journal of Operations Management*, 21(2), 129-149.
- Sordan, J.E., Oprime, P.C., Pimenta, M.L., Chiabert, P. ve Lombardi, F. (2020). "Lean Six Sigma in Manufacturing Process: A Bibliometric Study and Research Agenda", *The TQM Journal*, 32(3), 381-399.
- Van Eck, N.J. ve Waltman, L. (2010). "Software Survey: Vosviewer, A Computer Program for Bibliometric Mapping", *Scientometrics*, 84(2), 523-538.
- Waltman, L. ve Van Eck, N.J. (2013). "A Smart Local Moving Algorithm for Large-Scale Modularity-Based Community Detection", *The European Physical Journal B*, 86(11), 1-14.
- Waltman, L., Van Eck, N.J. ve Noyons, E.C. (2010). "A Unified Approach to Mapping and Clustering of Bibliometric Networks", *Journal of Informetrics*, 4(4), 629-635.
- Womack, J.P. ve Jones, D.T. (2008). "Lean Thinking", Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation, Proppress, Wroclaw.
- Womack, J.P., Jones, D.T., Roos, D. ve Carpenter, D.S. (1991). "The Machine That Changed the World: [Based on The Massachusetts Institute of Technology 5-Million-Dollar 5-Year Study on the Future of The Automobile]", Rawson Associates, Amerika Birleşik Devletleri.
- Womack, J.P. (2004). "A Century of Lean Thinking", *Lean Manufacturing Conference*, 11 Mayıs 2004, Deaborn, Mi.
- Yang, M.G.M., Hong, P. ve Modi, S.B. (2011). "Impact of Lean Manufacturing and Environmental Management on Business Performance: An Empirical Study of Manufacturing Firms", *International Journal of Production Economics*, 129(2), 251-261.
- Yang, S. ve Yuan, Q. (2017). "Are Scientometrics, Informetrics, and Bibliometrics Different?", *16<sup>th</sup> International Conference of The International Society for Scientometrics and Informetrics*, Wuhan, China.
- Zhu, Q. ve Sarkis, J. (2004). "Relationships Between Operational Practices and Performance Among Early Adopters of Green Supply Chain Management Practices in Chinese Manufacturing Enterprises", *Journal of Operations Management*, 22(3), 265-289.