

**Makale Türü/Article Type:** Araştırma Makalesi/Research Article

## BİLİM HARİTALAMA TEKNİKLERİNE GÖRE ALTI SİGMA KAVRAMI

Muhammet CİNOĞLU<sup>1</sup>, Mehmet Nurullah KURUTKAN<sup>2</sup>

### Öz

Bu çalışmanın amacı, bilim haritalama tekniklerine göre, Altı Sigma konusunu incelemektir. Web of Science ve Scopus veri tabanlarında yapılan arama sonuçlarına göre 428 (Web of Science) ve 1248 (Scopus) makalenin verileri analiz edilmiştir. Her iki veri tabanında ortak olan makaleler ayıklandıktan sonra 1079 makale çalışmaya dahil edilmiştir. Veriler iki yazılım (VOSviewer ve CiteSpace) ile analiz edilmiştir. Veriler kelime madenciliği analizi, ortak kelime analizi, ortak atf analizi ve atf patlamaları analizi ile incelenmiştir. Kelime madenciliği analizine göre, “Yönetimde Altı Sigma”, “Hasta ve Çalışan Güvenliğinde Altı Sigma”, “Üretim Süreci Bileşenlerinde Altı Sigma” ve “Altı Sigma’nın Akademik Gelişim Süreci” başlıklı dört küme tespit edilmiştir. Bu çalışma, araştırmacılar ve karar vericiler için Altı Sigma uygulamalarının güncel alanlarına işaret eden ve araştırma eğilimlerini inceleyen önemli bir kaynak olarak değerlendirilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Altı Sigma; bilimsel haritalama; ortak atf; bibliyometrik analiz

## SIX SIGMA CONCEPT ACCORDING TO SCIENCE MAPPING TECHNIQUES

### Abstract

The aim of this study is to examine the Six Sigma subject according to science mapping techniques. According to the results of the search made in Web of Science and Scopus databases, the data of 428 (Web of Science) and 1248 (Scopus) articles were analyzed. After extracting common articles in both databases, 1079 articles were included in the study. The data were analyzed by two software (VOSviewer and CiteSpace). Data were analyzed using word mining analysis, common word analysis, joint citation analysis and citation burst analysis. According to the word mining analysis, four clusters were determined as "Six Sigma in Management", "Six Sigma in Patient and Employee Safety", "Six Sigma in Production Process Components" and "Academic Development Process of Six Sigma". This study can be considered as an important resource for researchers and decision makers pointing to the current areas of Six Sigma application and examining research trends.

**Keywords:** Six Sigma; scientific mapping; co-citation; bibliometric analysis

## 1. Giriş

Teknolojinin her geçen gün gelişmesi ile birlikte firmalar arasındaki rekabetin artması, ürün ve hizmet geliştirme, üretim ve hizmet organizasyonlarının daha verimli ve daha kaliteli bir hale gelmeleri açısından kurumların ve firmaların üzerindeki baskıyı arttırmaktadır. Böyle bir durumda mal ve hizmet üreticileri; ürün veya hizmetlerini da kısa sürede geliştirme ihtiyacı hissetmektedir. Mal ve hizmet organizasyonları rekabet koşullarında başarılı olabilmek amacıyla maliyetleri düşürüp kaliteyi artırmak zorundadır. Bu sayede çevrim sürelerinin kısaltılıp müşteri memnuniyetinin sağlanması mümkün hale gelebilmektedir. Bu doğrultuda Altı Sigma yaklaşımı teknolojinin meydana getirdiği araçlar ile birlikte kullanıldığında yukarıdaki sorunlara çözüm sunan potansiyel yöntemlerden biri halini almaktadır (Şahin, 2006).

<sup>1</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, Düzce Üniversitesi, SBE, Sağlık Yönetimi A.B.D., mcinoglu@icloud.com, orcid: 0000-0003-3924-2931

<sup>2</sup> Doç. Dr., Düzce Üniversitesi, Sağlık Yönetimi A.B.D., nurullahkurutkan@duzce.edu.tr, orcid: 0000-0002-3740-4231

**Bu Yayına Atıfta Bulunmak İçin/Cite as:** Cinoğlu, M. ve Kurutkan, M. N. (2021). Bilim haritalama tekniklerine göre altı sigma kavramı, *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 58-75.

Makale Geliş Tarihi:04/03/2021

Makale Kabul Tarihi:02/05/2021

Makale Yayın Tarihi:30/07/2021

Altı Sigma yaklaşımı hizmet ve üretim organizasyonlarının karar alma süreçlerini önsezilerden gerçek verilere dayandıran ve son zamanlarda iş dünyasında sıkça uygulanmakta olan bir yönetim şeklidir (Akçay, 2011). Altı Sigma disiplini sektörde başarı ve gelişim göstermek isteyen örgütlerin her aşamasında istatistiksel analizler eşliğinde sunduğu elverişli uygulamalar sayesinde örgütlerin karar alma süreçlerine yardımcı olmaktadır (Akçay, 2011). Altı Sigma'nın örgütlerde kapsamlı uygulanması ile örgütün sahip olduğu geleneklerde esaslı düzenlemeler meydana gelmekte ve bu sayede elde edilen başarılarla devamlılık sağlanmaktadır. Günümüz rekabet koşullarında üstünlük yalnızca öncü, ilerleme kateden süreçler ve elde edilebilen başarılarla sağlanabilmektedir (Akçay, 2011).

Bu araştırmanın amacı, Altı Sigma'nın bibliyometrik analizini bilim haritalama teknikleri açısından incelemektir. Altı Sigma'nın hizmet ve üretim sektöründeki uygulamalarının literatürdeki eğilimi incelenerek elde edilen sonuçlar sayesinde, sektör uygulayıcılarının, politikacıların, alana ilgi duyan araştırmacıların ve finansman yöneticilerinin yararlanabilmeleri hedeflenmiştir. Altı Sigma'nın literatürde mevcut çalışmaların çeşitli veri tabanları kullanılarak analiz ve görselleştirme yöntemleri eşliğinde en çok atıf alan yazar, kaynak vb. materyaller belirlenmeye çalışılmıştır.

## 2. Kavramsal Literatür

Altı Sigma, ürün veya hizmet kalitesi, müşteri memnuniyeti ve süreçlerdeki verimliliği istatistiksel yöntemler yoluyla sağlayan bir iş stratejisi ve kalite iyileştirme tekniklerinden biridir. Altı Sigma, süreçte meydana gelen kusur ve hataların nedenlerini bulmaya ve değişkenlikleri ortadan kaldıracak çözümler sunmaya, yapılan işlemlerin maliyetini azaltmaya, verimliliği artırmaya ve müşteri memnuniyetini daha iyi bir şekilde karşılamaya odaklanan, bununla birlikte kaybedilen zaman ve parasal değer geri dönüşüne yardım eden bir yaklaşım olarak tanımlanabilir. (Antony et al., 2002)

“Altı Sigma kavramı ve bu yaklaşımın uygulanması için Altı Sigma rol yapısı, Altı Sigma yapılandırılmış iyileştirme prosedürü ve Altı Sigma ölçümlerine odaklanmak şeklinde kritik üç yeni uygulama belirlenmiştir (Zu et al., 2008). Xingxing Zu çalışmasında; 226 ABD üretim tesisinden oluşan bir test yapmış ve bu üç Altı Sigma uygulamasının geleneksel kalite yönetimi uygulamalarından farklı uygulamalar olduğunu ve performansı iyileştirmede geleneksel kalite yönetimi uygulamalarını tamamladığını ortaya koymuştur (Zu et al., 2008).

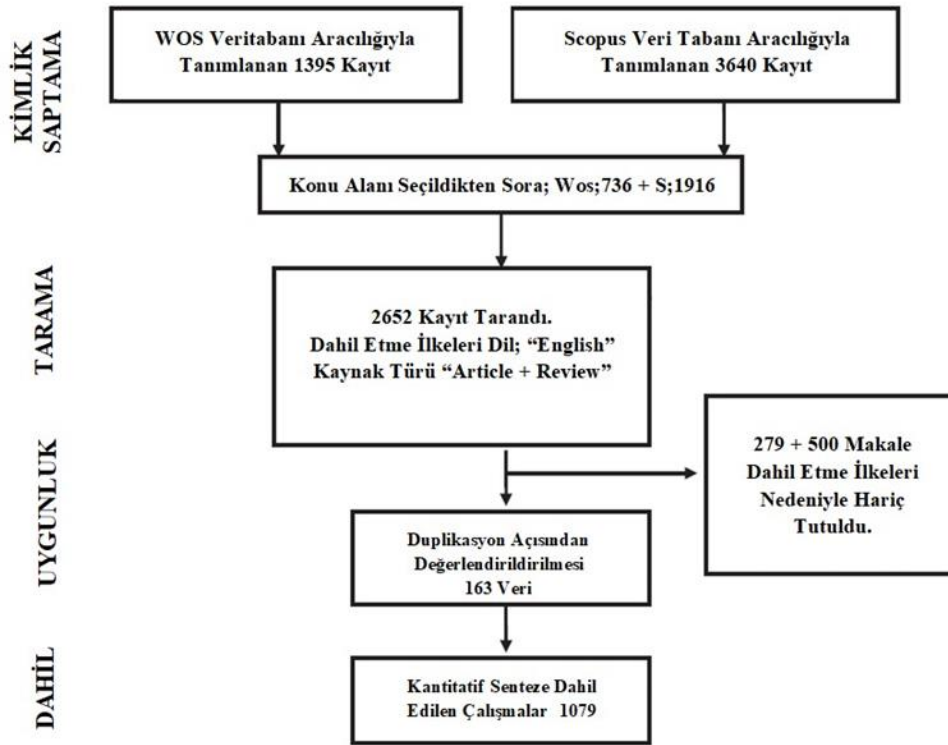
Altı Sigma'da yer alan DMAIC (Define – Measure – Analyze – Improve - Control) yöntemi genellikle problem çözme yaklaşımı için kullanılan kalite iyileştirme hareketi olarak tanımlanır (Mast ve Lokkerbol, 2012). 1980'lerin sonundan bu yana, altı sigma, üretim ve yarı üretim ortamlarında yoğun bir şekilde uygulanmaktadır. Elde edilen başarı gücü hali hazırda hizmet sektörü uygulayıcılarının ve araştırmacıların dikkatini çekmiştir ve hizmet süreçlerine adapte edilmeye çalışılmıştır. Bu açıdan mevcut hizmet sektöründe verilen eğitim düzeyinin en acil pratik uygulaması olan siyah kuşağın uygulanması açısından yetersiz kaldığı görülmüştür (Nakhai ve Neves, 2009). Altı Sigma yaklaşımının başarısı, proses ve insan etmenlerini etkili bir biçimde kullanarak bir sinerji ortaya çıkarmaya ve herkesin benimsediği görevi verimli bir şekilde yerine getirmesine bağlıdır (Özveri ve Çakır, 2012: 18). Bu yaklaşımın üretim ve hizmet sektöründe uygun alt yapının sağlanması, üst yönetimin desteği ve paydaşların katkıları ile başarılı bir uygulamaya dönüşeceği belirtilmektedir (Özveri ve Çakır, 2012: 19).

Altı sigma seviyesi için belirlenen sigma düzeyinde milyondaki hata sayıları sayesinde kurumlar mevcut durumlarını ve hedefledikleri durumları karşılaştırma fırsatı bulabilmektedir. Bu hata sayıları "birden altıya kadar sıralanmış olup 1 sigma düzeyinde hata sayısının 690,000'den 6 sigma düzeyinde 3,4'e düşürülmesi" hedeflenmektedir (Özveri ve Çakır, 2012: 19). Altı Sigmanın başarılı bir şekilde uygulanması için gereken özelliklerden biri gerçekleştirilecek projelerde yer

alacak ekip üyelerinin sorumluluk ve görevlerinin tanımlanmasıdır. Bu tanımlama yapılırken ekipler sorumluluklarının derecesine göre renklendirilerek Şampiyon, Uzman Kara Kuşak, Kara Kuşak, Yeşil Kuşak şeklinde gruplara ayrılmıştır (Özveri ve Çakır, 2012: 19). Altı Sigma yaklaşımını benimseyen örgütler süreçlerindeki verimliliği sigma seviyeleri adı verilen bir endekse izlemektedir. Bu sayede ürün / hizmet başına meydana gelen hatalar ile ürün / hizmet maliyetleri hakkında bilgi sahibi olunabilmektedir. Altı Sigma süreç performansının bir ölçüsü olarak milyon başına meydana gelen kusur sayısı (defects per million opportunities)'nı temsil etmektedir. Ana amaç meydana gelen hata miktarının altı sigma seviyesinde bir milyonda 3.4'ün altında olmasını sağlamaktır (Özveri ve Çakır, 2012: 19).

### 3. Araştırma Yöntemi

Araştırma çerçevesi, Şekil 1'de gösterildiği gibi, literatür veri tabanı ve arama kurallarının tanımlanmasını, ön erişimin, veri işlemenin ve analizin gerçekleştirilmesini içermektedir.



Şekil 1. Sistematik İncelemeler ve Meta-Analizler İçin Tercih Edilen Raporlama Ögeleri

#### 3.1. Ön Araştırma

Araştırma sınırları aşağıdaki kurallara göre belirlenmiştir. İlk olarak araştırma verileri Web of Science (WoS) Core Collection'dan ve Scopus veri tabanından elde edilmiştir. "Web of Science; 10000'den fazla dergi ile üç atıf veri tabanından oluşmaktadır: Arts ve Humanities Citation Index (1975'e kadar), Social Sciences Citation Index (1956'ya kadar) ve Science Citation Index Expanded (1900'e kadar). WoS, 38 milyonun üzerinde kayıt içeren ve her yıl 250'den fazla bilim, sosyal bilimler ve sanat ile beşeri bilimler disiplininin 1,5 milyondan fazla yeni kayıt ve 23 milyon yeni atıf toplamaktadır" (Vieira ve Gomes, 2009).

“Elsevier Science, WoS’a alternatif olacak şekilde Scopus veri tabanını 2004 yılında başlatmıştır. Scopus, 16 milyonu 1996 yılına kadar giden referansları ve 1841'e kadar giden 17 milyonu 1996 öncesi kayıtları içeren 33 milyon kayıt içermektedir. Bu kayıtlar, 4.000'den fazla dergiden 15.000'den fazla hakemli dergiden toplanmıştır. 1200'den fazla Açık Erişim dergisi, 500 Konferans Bildirisi, 600'den fazla Ticari Yayın ve bütün bilgi alanlarından 200 kitap serisi dahil olmak üzere uluslararası yayıncılardır. Scopus dergileri dört geniş bilimsel alanda sınıflanmaktadır: Fiziksel Bilimler (5500'den fazla başlık), Sağlık Bilimleri (5300'den fazla başlık), Sosyal Bilimler (2850'den fazla başlık) ve Yaşam Bilimleri (3400'den fazla başlık). Ek olarak, belgeler 27 konu alanından birinde sınıflandırmaktadır. Scopus’un, içeriğinin yarısından fazlasının Avrupa, Latin Amerika ve Asya-Pasifik Bölgesi'nden WoS’un ise çoğunlukla Kuzey Amerika ve Batı Avrupa’ya kapsadığı iddia edilmektedir. İki sağlayıcı arasındaki rekabet yoğun ve son birkaç yıl içinde her iki veri tabanı tarafından sunulan hizmetlerin kalitesini arttırmıştır” (Vieira ve Gomes, 2009).

İkinci olarak, ilk arama başlık (title) seçilerek "six sigma" kesin kelime öbeği olarak veri tabanlarında aratılmıştır. Altı Sigma'nın kapsamlı bir şekilde kapsadığı makaleleri değerlendirmek için, zaman aralığı 1975-2019 olarak belirlenmiştir. Web of Science veri tabanında ilk dergi makalesinin 1998 yayınlandığı görülmüştür.

Üçüncü olarak, her iki veri tabanında yalnızca İngilizce makaleler ve incelemeler seçilmiştir. Bir diğer kısıtlama ölçüsü ise konu alanları olarak; her iki veri tabanında Sağlık ve Sosyal Bilimler alanları seçilmiştir. Toplamda Altı Sigma ile ilgili WOS (428), Scopus (1248) makale elde edilmiştir (**Tablo 1.**) Son olarak ise her iki veri tabanından elde edilen veriler bir havuzda toplanıp gereksiz ve tekrar eden veriler çıkarılmış olup daha net ve doğru bir şekilde analiz edilmesi hedeflenmiştir.

Tablo 1  
Farklı Aşamalarda Alınan Makaleler

Arama Motoru	Dizeler ve Filtre	Alınan Makaleler
<b>Web of Science</b>	Konular: "Six Sigma" Veritabanı: Web of Science Core Collection Araştırma Kategorileri: "Management, Business, Economics, Healthcare" Zaman Aralığı: 1998 - 2019 Diller: English Belge Türleri: "Article" + "Review"	428
<b>Scopus</b>	Konular: "Six Sigma" Veritabanı: Scopus Araştırma Kategorileri: "Management, Business, Economics, Healthcare" Zaman Aralığı: 1998 - 2019 Diller: English Belge Türleri: "Article" + "Review"	1248
<b>Duplikasyon Uygulanması Sonucunda Elde Edilen Net Veri</b>		<b>1079</b>

Web of Science veri tabanında ilk dergi makalesinde; 1998’de Chassin, altı sigma modelinin üretim endüstrisindeki başarısının sağlık sektöründe mümkün olup olmayacağı üzerinde durmuştur. Sağlık hizmetlerinde kalite sorunlarının sıklıkla yüzde 20 ile 50 veya milyonda 200.000 ila 500.000 oranlarında ortaya çıktığını ve gereken kalite düzeyine yaklaşmak için, sağlık hizmetleri sektöründe meydana gelen hatanın altında yatan nedenleri ele almış ve önemli değişiklikler yapılması gerektiğini saptanmıştır (Chassin, 1998a). Scopus veri tabanında ise ilk dergi makalesinin 1992 yılında yayımlandığı tespit edilmiştir. 1992’de J. Delsanter makalesinde, Motorola firmasının kapsamlı kalite programı ile nasıl daha fazla başarı elde ettiğinden bahsetmiştir. Şirketin bu

anlayışındaki değişikliğin dünya pazarında başarımın ve Altı Sigma kalitesinin bir sonucu olduğunu vurguladığı görülmüştür (Delsanter, 1992).

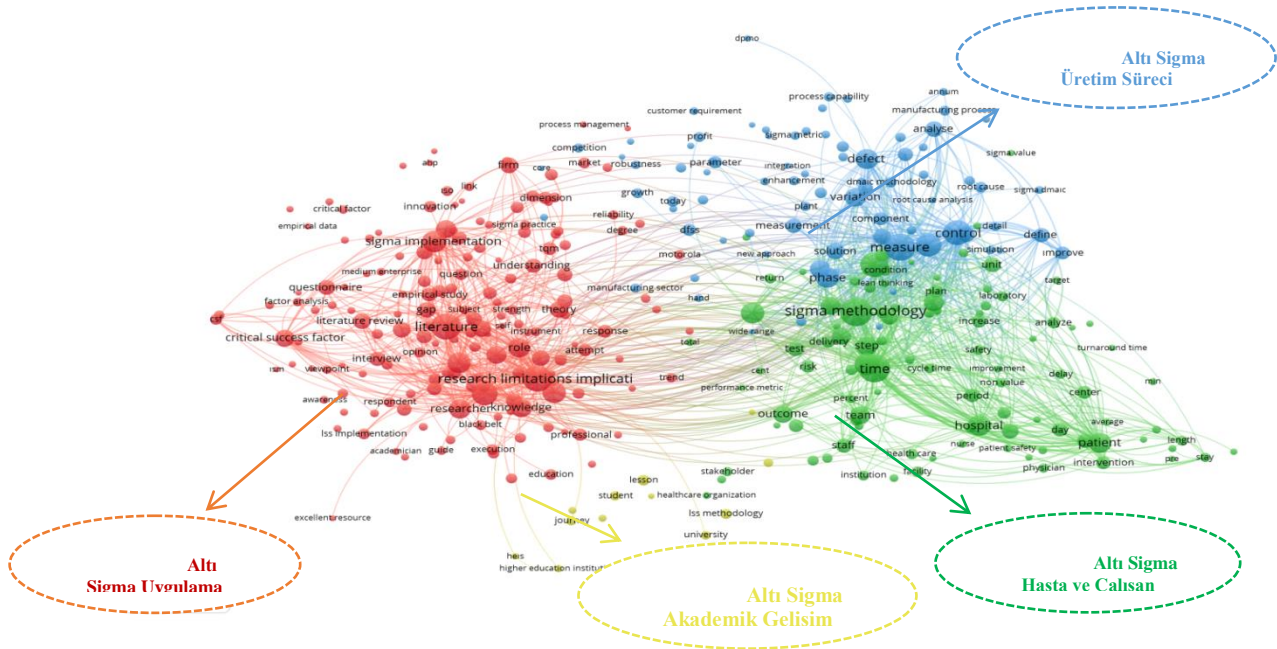
#### 4. Bulgular

Bu bölüm ortak yazarları, ortak kelimeleri ve ortak alıntıları çevreleyen analizleri ana hatlarıyla açıklamaktadır. Altı Sigma kavramı WoS ve Scopus’ dan elde edilen veriler, VOSviewer ve Citespace yazılımı kullanarak elde edilmiştir. Elde edilen analizler; Ortak Kelime (Eş-Sözcük) Analizi (Bölüm 3.1), aynı anda ortaya çıkan konu kategorileri ağını ve birlikte ortaya çıkan anahtar sözcük ağını içermektedir. Ortak Yazarlık Analizi (Bölüm 3.2), ortak yazarlık ağı, ülkeler / bölgeler ağı ve araştırma enstitüleri ağından oluşmaktadır. Ortak Atıflar Analizi (Bölüm 3.3) ise, dergi ortak atıf ağını yazar ortak atıf ağını ve belge ortak atıf ağını içermektedir.

#### 4.1. Ortak Kelime (Eş-Sözcük) Analizi

##### 4.1.1. VOSviewer Yazılımından Elde Edilen Bulgular

Altı Sigma hakkındaki makalelerde yer alan kelimeler için veri madenciliğinde Web of Science ve Scopus’ dan elde edilen kelimeler arasındaki ilişki Şekil 2’de gösterilmiştir. Görsel üzerindeki veriler seçilirken atıf sayısı “10” ve üzerindeki dokümanlar seçilmiş ve çalışmaya 18.242 terim arasından 595 terim dâhil edilmiştir. Haritada terimler 4 ana başlık altında toplanmıştır.



Şekil 2. Metin Madenciliği Analizinin Görsel Haritalaması

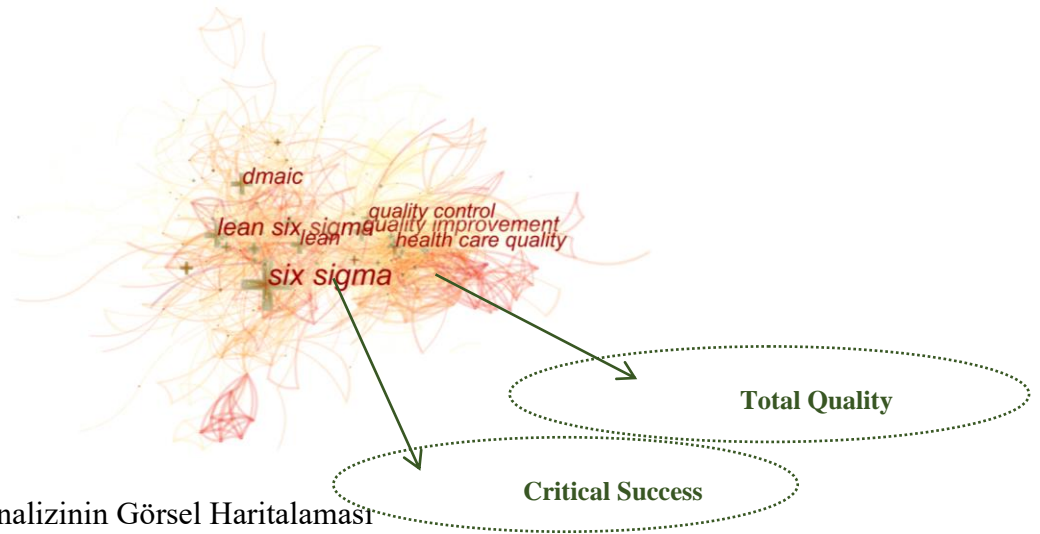
Başlıklar altındaki kelimeler kendi aralarında kümelenmiştir. Bunlardan ilki; Altı Sigma’da “**Altı Sigma Uygulama Yönetimi**” en önemli kavramların bulunduğu grup olup ve birbirlerine yakın bir şekilde kümelenmişlerdir. Bu durum bize araştırma alanında temel yapıtaşlarının bu kümedeki kelimelerden öne çıktığını göstermektedir. Bunlar “literatür, rol, sigma uygulaması, deneysel çalışma, araştırma sınırlamalarının uygulaması, teori, firma” gibi kavramlar bu başlık ile yoğun ilişki içerisinde. İkinci olarak “**Altı Sigma Hasta ve Çalışan Güvenliği**” yer



almaktadır. Bu küme bünyesinde bulunan kelimelerin diğer gruplarla ilişkisinin oldukça kuvvetli olduğu görülmüştür. Bunlar “memnuniyet, sigma metodolojisi, hastane, hasta, periyod, çıktı, risk, iyileşme süresi” gibi kavramların ana başlık ile yoğun ilişki içerisinde olduğu saptanmıştır. Son olarak Altı Sigma’da kelime analiz gruplarında yer alan diğer başlıkların ise “**Altı Sigma Üretim Süreci Bileşenleri**” ve “**Altı Sigma Akademik Gelişim Süreci**” den oluştuğu görülmüştür. Bu başlıkların ilişki düzeyi kırmızı ve mavi renkle nitelendirilen gruba göre daha düşük bulunmuştur.

#### 4.1.2. CiteSpace Yazılımından Elde Edilen Bulgular

En güçlü atıf patlamalarına sahip olan anahtar kelimelerde, literatür çalışmalarının içeriğini özetlemede rol oynayan ve bir makalenin araştırma içeriğini temsil eden önemli bir araçtır. Ağ düğümlerinin merkezliliği ise, ağdaki bazı düğümlerin önemini ve diğer düğümlerle korelasyonunu ölçmek için kullanılabilen düğümlerin çekirdek derecesini yansıtan anahtar indekslerden bir diğeridir. Bu nedenle, bilimsel araştırmacıların ana konusu veya odağı, merkezliliği ve sıklığı yüksek anahtar kelimelerle yansıtmaya yardımcı olmaktadır (Liu et al., 2019).



Şekil 3. Ortak Kelime Analizinin Görsel Haritalaması

Tablo 2  
En Güçlü Atıf Patlamalarına Sahip İlk 15 Anahtar Kelime

Anahtar Kelimeler	Yıl	Güç	Başlangıç	Bitiş	1992 - 2019
<b>Lean Six Sigma</b>	1992	<b>18.03</b>	2016	2019	
<b>Process Monitoring</b>	1992	<b>16.34</b>	2015	2019	
<b>Process Engineering</b>	1992	<b>15.93</b>	2015	2019	
<b>Methodology</b>	1992	<b>11.25</b>	2001	2008	
<b>Quality Assurance</b>	1992	<b>10</b>	1993	2006	
<b>Standard</b>	1992	<b>9.43</b>	2001	2005	
<b>Procedure</b>	1992	<b>9.04</b>	2015	2019	
<b>Statistical Process Control</b>	1992	<b>7.08</b>	2001	2004	
<b>Quality Management</b>	1992	<b>6.58</b>	2011	2012	
<b>Organization</b>	1992	<b>6.42</b>	2001	2006	
<b>Total Quality Management</b>	1992	<b>6.35</b>	2001	2007	
<b>Delivery Of Health Care</b>	1992	<b>4.9</b>	1998	2005	
<b>Health Services Research</b>	1992	<b>4.43</b>	2005	2011	
<b>Critical Success Factor</b>	1992	<b>4.38</b>	2011	2013	
<b>Quality Improvement</b>	1992	<b>4.37</b>	2013	2016	

Haritadaki her anahtar sözcük bir yıldız düğüm ile temsil edilmektedir. Daha büyük bir blok boyutu sahip olan kısım, altı sigma alanında gösterilen anahtar kelimenin daha yüksek bir sıklığını temsil etmekte yani yüksek frekanslı anahtar kelimeler olduğunu göstermektedir.

Görsel haritalamada görüldüğü gibi en yüksek yoğunluk “Six Sigma, Lean Six Sigma, TQM” alanlarında görülmektedir. “Lean Six Sigma” son dönemlerde trend haline gelmiş mevcut altı sigma yapısına yalın üretim yaklaşımını entegre eden yayınların ve değişik endüstrilerde yapılan uygulamaların artması en güçlü atıf almasına neden olmuştur.

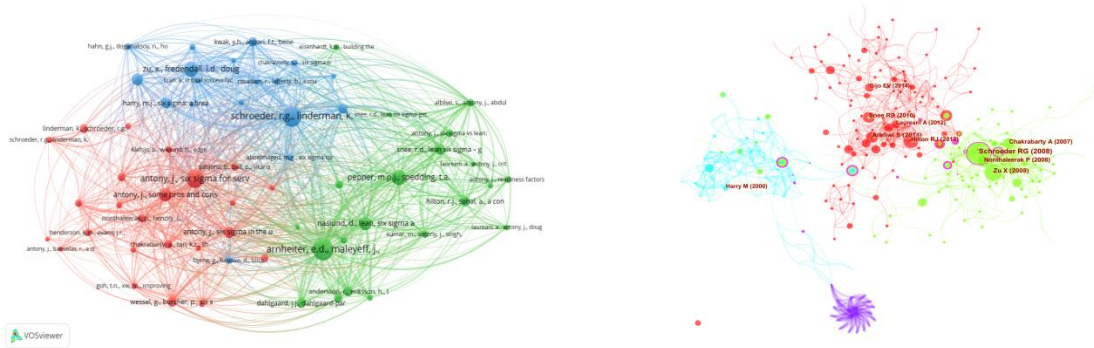
Özellikle Altı Sigma'nın içeriğinde bulunan etkin noktaları analiz ederken, ağ düğümü "Anahtar Kelime" olarak ayarlanmış ve eş anlamlı anahtar kelimelerle, **Şekil 3'**de gösterildiği gibi, araştırma literatüründe anahtar kelime birlikte oluşan ağı elde etmek için yazılım çalıştırıldıktan sonra en güçlü atıf patlamalarına sahip olan anahtar kelimelerle (**Tablo 2**) desteklenmiştir.

## 4.2. Ortak Atıflar Analizi

Ortak atıf analizinde iki kaynak arasındaki bağlantı iki kaynağın kaç kez ortak atıf yapıldığının sayısına bakılarak tespit edilmektedir. Tespit edilen atıf sayıları analiz ederek bu kaynaklar arasındaki yakın veya uzak bağlantı ortaya konulmaya çalışılmaktadır. İki kaynağın aynı anda atıf olarak verildiği durumların dönem içinde sayısının artması durumunda, sözü edilen bu iki kaynağın aralarında benzer bir bağlantı olduğu söylenebilir. Ayrıca bu iki kaynağa verilen atıf sayısı arttıkça ortak atıf gücünün daha kuvvetli olacağı belirtilmektedir (Qiu et al., 2017).

### 4.2.1. Alıntı Yapılan Referanslara Göre Ortak Atıf Analizi

Altı Sigma alanında hangi iki kaynağın ortak referans olarak verildiği **Tablo 3'**de verilmiştir. Bu veriler ışığında *alıntı yapılan referanslara göre ortak atıf analizinin* görsel haritalaması **Şekil 8'**deki gibidir. Görsel üzerindeki veriler seçilirken atıf sayısı “15” ve üzerindeki referanslar seçilmiş ve çalışmaya 33443 atıf arasından 63'ü dahil edilmiştir. **Şekil 7'**de görüldüğü gibi 3 ana başlık altında toplanmıştır. Görselde bütün kurumların birbirleriyle atıf ilişkisi içerisinde olduğu gözlemlenmiştir. Altı Sigma alanında en çok atıf alan 61 atıf sayısı ile “Schroeder, R.G., Linderman, K. (2008), Six Sigma: Definition And Underlying Theory”nın olduğu görülmektedir ve bu çalışma en yüksek atıf gücüne sahip olup 2008 ile 2013 yılları arasında trend olma özelliğine de sahiptir.



Şekil 7. Alıntı Yapılan Referanslara Göre Ortak Atıf Analizi Görsel Haritalaması

Güçlü atıf ilişkisi bulunan bu çalışmada Schroeder ve ark.; Altı Sigma'nın üretim sektöründe almış olduğu yükselme ile birlikte yapılan araştırmaların azlığına dikkat çekmiştir. Bu konuda ne kadar tanım yapılırsa da mevcut literatürün yetersizliğini gözler önüne sermiştir. Altı Sigma'nın kalite yönetimi için gerekli bir araç olduğu; organizasyonların süreç iyileştirme faaliyetlerini daha güçlü

hale getirilmesinin ve mevcut süreç iyileştirme çalışmalarında yaşanabilecek lokal sorunların çözümünde etkili bir disiplin olduğuna dikkat çekilmektedir (Schroeder et al., 2008). Güçlü atıf ilişkisi bulunan diğer isimler ise “Albliwi, S., (2014), Zu, X., (2008), Harry, M., (2000) vd.”dir. Atıf patlaması yapan diğer makaleler alt başlık olarak incelenecektir.

#### 4.2.1.1. Atıf Patlaması Yapan Makalelerin Gösterimi

Atıf patlaması yapan makalelerin dağılımı **Tablo 3**'de incelendiğinde Schroeder, R.G (2008), Albliwi, S. (2014) ve Zu, X. (2008)'ya ait çalışmalar dikkat çekmektedir. Schroeder, R.G (2008)'nin çalışmasının 12.55 oranı ile atıf gücünün daha yüksek olduğu 2008 ile 2013 yılları arasında atıf patlaması yaşadığı görülmektedir. Schroeder, R.G çalışmasında 'Altı Sigma'nın üretim sektöründe almış olduğu yükselme ile birlikte yapılan araştırmaların azlığına dikkat çekmiştir. Bu konuda ne kadar tanım yapılırsa da mevcut literatürün yetersizliğini gözler önüne sermiştir. Altı Sigma'nın kalite yönetimi için gerekli bir araç olduğunu; organizasyonların süreç iyileştirme faaliyetlerinin daha güçlü hale getirilmesinin ve mevcut süreç iyileştirme çalışmalarında yaşanabilecek lokal sorunların çözümünde etkili olan bir disiplin olduğu belirtilmiştir (Schroeder et al., 2008) Albliwi, S. (2014)'nin çalışmasının 11.82 oranında atıf gücüne sahip olduğu ve 2017 ile 2019 yılları arasında atıf patlaması yaşadığı görülmektedir. Albliwi, S. çalışmasında Yalın Altı Sigmayı, kalitesizlik maliyetlerini düşürmeyi, nihai sonuçları iyileştirmeyi ve hem müşteriler hem de hissedarlar için değer yaratmayı amaçlayan sürekli bir iyileştirme olarak tanımlamıştır. Çalışmada üretim, hizmetler, yükseköğretim vb. gibi farklı sektörlerde Yalın Altı Sigma için kritik başarısızlık faktörleri araştırılmıştır. Çalışmada 65 makalenin literatür incelemesi sonucunda 34 ortak başarısızlık faktörünün tespit edilmiştir (S. Albliwi et al., 2014)

Yıllara göre **Tablo 3**'ü yorumlayacak olursak; 2000 ile 2005 yılları arasında ön plana çıkan çalışmaların 6.72 oranı ile Pande, P.S (2000), 9.55 oranı ile 2008 yılında yazılan Harry, M'in çalışması olduğunu söyleyebiliriz.

Tablo 3  
En Güçlü Atıf Patlamalarına Sahip İlk 10 Referans

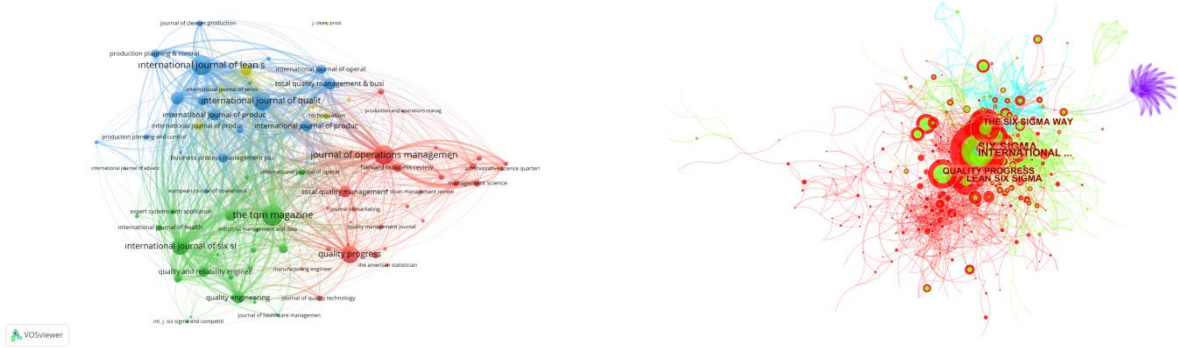
Referanslar	Yıl	Güç	Başlangıç	Bitiş	1992 - 2019
SCHROEDER RG, 2008, SIX SIGMA, V26, P536-554	2008	12.55	2008	2013	
ALBLIWI S, 2014, CRITICAL FAILURE FACTORS OF LEAN SIX SIGMA, V31, P1012-1030	2014	11.82	2017	2019	
ZU X, 2008, THE EVOLVING THEORY OF QUALITY MANAGEMENT, V26, P630-650	2008	10.39	2009	2013	
HARRY M, 2000, SIX SIGMA	2000	9.55	2000	2005	
HILTON RJ, 2012, A CONCEPTUAL MODEL FOR THE SUCCESSFUL DEPLOYMENT V29, P54-70	2012	9.33	2014	2017	
NONTHALEERAK P, 2008, EXPLORING THE SIX SIGMA PHENOMENON USING MULTIPLE CASEV28, P279-303	2008	8.64	2009	2013	
CHAKRABARTY A, 2007, THE CURRENT STATE OF SIX SIGMA APPLICATION IN SERVICES, V17, P194-208	2007	8.02	2009	2012	
LINDERMAN K, 2003, SIX SIGMA, V21, P193-203	2003	7.2	2005	2008	
SNEE RD, 2004, SIX SIGMA, V1, P4-20	2004	6.82	2006	2009	
PANDE PS, 2000, THE SIX SIGMA WAY, V0, P0	2000	6.79	2002	2005	



2005 ile 2009 yılları arasında ön plana çıkan çalışmaların ise 7.2 oranı ile Linderman, K. (2003), 6.82 oranı ile 2004 yılında yazılan Snee, R.D'nin çalışmasının olduğu görülmektedir. 2009 ile 2013 yılları arasında ön plana çıkan çalışmaların 12.55 oranı ile Schroeder, R.G (2008), 10.39 oranı ile Zu, X. (2008), 8.64 oranı ile 2008 yılında yazılan Nonthalecrak, P.'nin çalışması olduğu dikkat çekmektedir. 2013 ile 2017 yılları arasında ön plana çıkan çalışmanın ise 9.33 oranı ile 2012 yılında yazılan Hilton, R.J'nin çalışması olduğu görülmektedir. Son olarak 2017 ile 2019 yılları arasında ön plana çıkan çalışma ise; 11.82 oranı ile 2014 yılında yazılan Albliwi, S.'nin çalışması olduğu görülmektedir.

#### 4.2.2. Alıntı Yapılan Kaynaklara Göre Ortak Atıf Analizi

*Alıntı yapılan kaynaklara göre ortak atıf analizinin görsel haritalaması Şekil 8'deki gibidir. Görsel üzerindeki verilerde görüldüğü gibi 3 ana başlık altında toplanmıştır. Görselde bütün kurumların birbirleriyle atıf ilişkisi içerisinde olduğu gözlemlenmiştir. Altı Sigma alanında en çok atıf alan kaynağın 937 atıf sayısı ile "The TQM Magazine" olduğu görülmektedir ve kaynağın toplam 30175 bağlantı gücüne sahip olduğu tespit edilmiştir. Diğer ortak atıf gücünün kuvvetli olduğu kaynaklar ise; "International Journal of Lean Six Sigma, Journal of Operations Management, ... vd. " olarak sıralanabilir. Bu kaynakların atıf sayısı ve bağlantı gücü **Tablo 4**'te verilmiştir.*



Şekil 8. Alıntılanan Kaynaklara Göre Ortak Atıf Analizi Görsel Haritalaması

Tablo 4

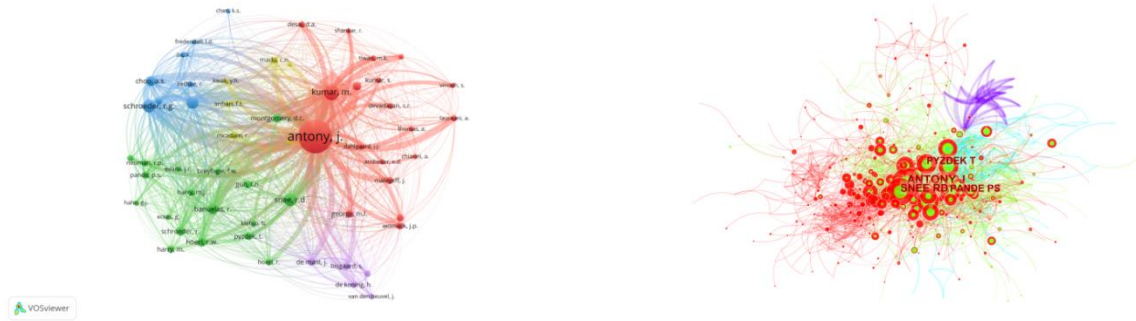
Alıntılanan Kaynaklara Göre Ortak Atıf Analizinden Elde Edilen İlk 5 Kaynağa Ait Veriler

<b>ALINTI YAPILAN KAYNAK</b>	<b>ATIF SAYISI</b>	<b>TOPLAM BAĞLANTI GÜCÜ</b>
<b><i>The TQM Magazine</i></b>	<b>937</b>	<b>30175</b>
<b><i>International Journal of Lean Six Sigma</i></b>	<b>878</b>	<b>28043</b>
<b><i>Journal of Operations Management</i></b>	<b>844</b>	<b>30491</b>
<b><i>International Journal of Quality and Reliability Management</i></b>	<b>777</b>	<b>28577</b>
<b><i>Quality Progress</i></b>	<b>720</b>	<b>13842</b>

### 4.2.3. Alıntı Yapılan Yazarlara Göre Ortak Atıf Analizi

Altı Sigma alanında hangi iki kaynağın ortak referans olarak verildiği **Tablo 5**'de gösterilmiştir. Bu veriler ışığında *alıntı yapılan referanslara göre ortak atıf analizinin* görsel haritalaması **Şekil 10**'daki gibidir. Görsel üzerindeki veriler seçilirken atıf sayısı "100" ve üzerindeki referanslar seçilmiş ve çalışmaya 29373 atıf arasından 56'sı dahil edilmiştir. Ortak atıf analizi şekilde de görüldüğü gibi 5 ana başlık altında toplanmıştır.

Görselde bütün kurumların birbirleriyle atıf ilişkisi içerisinde olduğu gözlemlenmiştir. Buna göre en çok atıf alan yazarın 2396 atıf sayısı ile "*Antony, J.*" olduğu görülmektedir. Bağlantı gücünün yoğunluğuna bakılacak olursa 49207 adet ile oldukça yüksektir. Tablo 8'de olduğu gibi yoğun atıf ilişkisi bulunan yazarlar "M. Kumar, R.G. Schroder, R.D. Snee, K. Linderman"dır. *Antony, J.'nin hem almış olduğu atıf sayısı hem de atıf gücünün yüksek olması 2002 yılında yayınlamış olduğu makalesi "Key Ingredients For The Effective Implementation Of Six Sigma Program" büyük rol oynamıştır. Çalışmasında; "Altı sigmanın hedeflenen etkili şekilde uygulanması için gerekli olan temel bileşenleri bahsetmiş ve bu bileşenleri tanımlarken İngiltere'deki imalat ve hizmet organizasyonlarında yürütülen çalışmalar sonucunda elde edilmiştir."* Yine aynı dönemde "ECKES, G. ve PANDE, PS." güçlü atıf patlamaları ile öne çıkan diğer yazarlardır.



Şekil 10. Alıntı Yapılan Yazarlara Göre Ortak Atıf Analizi Görsel Haritalaması

Tablo 5.

Alıntı Yapılan Yazarlara Göre Ortak Atıf Analizinden Elde Edilen İlk 5 Yazara Ait Veriler

ALINTI YAPILAN YAZAR	ATIF SAYISI	TOPLAM BAĞLANTI GÜCÜ
<i>J. Antony</i>	2396	49207
<i>M. Kumar</i>	652	17695
<i>R.G. Schroder</i>	481	12257
<i>R.D. Snee</i>	471	9594
<i>K. Linderman</i>	435	11421

## 5. Tartışma

Bu çalışmada, 2019 yılına kadar Altı Sigma alanı üzerine bir bibliyometrik ve görselleştirme/ağ analizi gerçekleştirilerek, Altı Sigma ile ilgili mevcut akademik literatürü kapsayacak şekilde; tek bir veri tabanı yerine çoklu veri tabanları kullanılarak bibliyometrik analiz, ortak atıf analizi, ortak yazarlık analizi yönetimi ile kaynak, yazar ve ülke bazında inceleme yapılarak okuyuculara ve araştırmacılara rehber sağlayacak bir yapı oluşturulmaya çalışılmıştır.

Altı Sigma'nın kavramsal çerçevesi ve teorik alt yapısını inceleyen pek çok çalışmaya rastlamak mümkündür (Linderman et al., 2003; Schroeder, R. G. et al., 2008; Tjahjono et al., 2010). Bu çalışmalardan *K. Linderman*; "Altı Sigma'nın endüstride ses getirecek bir yaklaşım olduğunu, ancak teorik temeli ve uygulama çalışmaları dışında araştırma için yeterli bir temeli olmadığından bahsetmiştir. Literatürdeki bu kavramların Altı Sigma'ya uygulandığında, gelecekte yapılması planlanan çalışmalar için güçlü önerilere sahip olduğunu belirtmiştir. Araştırma alanında temel olabileceğini çalışmanın aldığı atıf sayıları ile de anlamak mümkündür. (Linderman et al., 2003)" R.G. Schroeder ise; Altı Sigma'nın üretim sektöründe almış olduğu yükselme ile birlikte yapılan araştırmaların azlığına dikkat çekmiştir. Bu konuda ne kadar tanım yapılırsa da mevcut literatürün yetersizliği dikkat çekmektedir. Altı Sigma'nın kalite yönetimi için gerekli bir araç olduğu; organizasyonların süreç iyileştirme faaliyetlerini daha güçlü hale getirilmesinin ve mevcut süreç iyileştirme çalışmalarında yaşanabilecek lokal sorunların çözümünde etkili olan bir disiplin olduğu belirtilmiştir (Schroeder et al., 2008).

Yalın Üretim yaklaşımının Altı Sigma tarafından benimsenmesi ve gelişme sürecini inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. (Antony, 2006; Arnheiter ve Maleyeff, 2005; Cherrafi et al., 2017; Chiarini et al., 2016; Garza-Reyes, 2015; Hammer, 2002; Hoerl, 1998; U. D. Kumar et al., 2008; S. Kumar et al., 2016; Kwak ve Anbari, 2006; Nave, 2002; Rani et al., 2019; Swink ve Jacobs, 2012) M. Swink ve BW. Jacobs). 2012 yılında altı sigmanın işletmeler tarafından uygulanmasını ve işletmelerin performanslarını etkileyen itici güçleri incelemiştir. 200'e yakın firma bu modeli bünyelerine entegre etmeleri sonucu finansal veriler ışığında değerlendirmelerle literatüre katkı sağlamaya çalışmıştır (Swink ve Jacobs, 2012). YH. Kwak 2006 yılında altı sigma uygulamasının evrimini, faydalarını ve zorluklarını inceleyerek başarılı altı sigma uygulamalarını etkileyen temel faktörleri tanımlamaya çalışmıştır. Belirlenen temel faktörler, başarılı uygulamalar sonucu elde edilen verilerle sağlanmış ve daha fazla iyileştirmelerin gerekli olduğu savunulmuştur (Kwak ve Anbari, 2006). Altı Sigma'nın sağlık alanında uygulanabilirliği ile ilgili sektörün durumunu inceleyen çalışmalar bulunmaktadır (Chassin, 1998b; Cima et al., 2011; Kovach ve Ingle, 2019; Polanski et al., 2019; Prajapati ve Suman, 2019; Proudlove et al., 2008; Taner et al., 2007; Vest ve Gamm, 2009). 1998'de M.R. Chassin; altı sigma modelinin üretim endüstrisindeki başarısının sağlık sektöründe mümkün olup olmayacağı üzerinde durmuştur. Sağlık hizmetlerinde kalite sorunlarının sıklıkla yüzde 20 ila 50 veya milyonda 200.000 ile 500.000 oranlarında ortaya çıktığını ve gereken kalite düzeyine yaklaşmak için, sağlık hizmetleri sektöründe meydana gelen hatanın altında yatan nedenler ele alınmış ve önemli değişiklikler yapılması gerektiği belirtilmiştir (Chassin, 1998b). RR. Cima tarafından 2011 yılında Altı sigma yaklaşımının; üçüncü basamak hastanelerin ameliyathane verimliliğini arttırmayı hedefleyen çalışması yayımlanmıştır (Cima et al., 2011). Amerika Birleşik Devletleri'nde altı sigmanın mükemmelliği üzerine sağlık hizmetlerinde dönüşüm stratejilerinin etkinliğini inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır (Vest ve Gamm, 2009).

Altı Sigma'nın uygulanması sırasında meydana gelebilecek zorlukların, engellerin, araç ve tekniklerin, başarı veya başarısızlık faktörlerinin incelendiği çalışmalara rastlamak da mümkündür (S. Albliwi et al., 2014; Antony, 2011; Antony et al., 2012; Brun, 2011; Jeyaraman ve Teo, 2010; Nave, 2002). S. Albliwi, 2014 yılında Yalın Altı Sigma (LSS)'yı kalitesizliğin maliyetlerini düşürmeyi nihai sonuçları iyileştirmeyi ve hem müşteriler hem de hissedarlar için değer yaratmayı amaçlayan sürekli bir iyileştirme aracı olarak tanımlamıştır. Çalışmada üretim, hizmetler, yükseköğretim vb. gibi farklı sektörlerde LSS için kritik başarısızlık faktörleri araştırılmış 65 makalenin literatür incelemesi sonucunda 34 ortak başarısızlık faktörü tespit edilmiştir. (S. Albliwi et al., 2014) J. Antony 2012 yılında yükseköğretim kurumlarında altı sigmanın operasyonel ve stratejik meselelerin üstesinden gelmek için yararlı ve sistematik bir yaklaşım olup olmadığını tartışmıştır. İkincil veriler ışığında yükseköğretim kurumlarının bu yaklaşıma olan ihtiyacı ve bu iş süreci iyileştirme stratejisini benimsenmesinin faydaları incelenmiştir. Akademide uygulanma

esnasında karşılaşılabilecek zorlukları ve engelleri, süreç iyileştirme sorunları için en yararlı araçları ve teknikleri, Yalın Altı Sigma yaklaşımının uygulanması ve sürdürülebilirliği için gerekli olan başarı faktörlerini de çalışmada ayrıntılı şekilde sunmuştur (Antony et al., 2012). Altı Sigma ve yalın yaklaşımının; küçük, orta ve büyük ölçekli üretim ve hizmet organizasyonlarında uygulanan çalışmalar bulunmaktadır. (S. A. Albliwi et al., 2015; Antony, 2004; Antony et al., 2005; Antony, 2006; Antony et al., 2007; Antony ve Desai, 2009; Antony ve Fergusson, 2004; Byrne et al., 2007; Chakravorty, 2009; Grosu et al., 2019; Henderson ve Evans, 2000; Jeyaraman ve Teo, 2010; McAdam ve Lafferty, 2004; Nonthaleerak ve Hendry, 2008; Thomas et al., 2009) J. Antony 2005 yılında; İngiltere’de bulunan imalat kobilerinde altı sigma yaklaşımını uygulamıştır. Çalışma sonucunda çoğu kobilerin altı sigma yaklaşımından haberleri olmadığını ve birçoğunun altı sigmayı uygulaması için yeterli kaynağa sahip olmadığını gözlemlemiştir. (Antony et al., 2005) K. Jeyaraman 2010 yılında; Malezya genelinde elektronik üretim hizmeti sunan endüstrilerde şirket performansına etkilerini incelemiştir. (Jeyaraman ve Teo, 2010) KM. Henderson 2000 yılında; altı sigmanın temel kavramlarını, faydalarını ve başarılı uygulama yaklaşımlarını gözden geçirmiş, çalışma sonuçlarını General Electric Company’den elde edilen sonuçlarla karşılaştırmıştır. Başarılı bir uygulama için ana anahtarların üst yönetim desteği ve katılımını, organizasyonel altyapı, eğitim, araçlar ve insan kaynaklarına dayalı eylemlerle bağlantıları içerdiği sonucuna varmıştır. (Henderson ve Evans, 2000)

## 5. Sonuç

Bu çalışmada, 2019 yılına kadar Altı Sigma alanı üzerine bir bibliyometrik ve görselleştirme / ağ analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, tek bir veri tabanı yerine çoklu veri tabanları ele alınmış ve Altı Sigma ile ilgili son verimli akademik literatürü kapsayarak önceki incelemelerin genişletilmesi sağlamıştır. Bu çalışmada altı sigma alanında yapılan bibliyometrik analiz, ortak atıf analizi, ortak yazarlık analizi yöntemi kullanılarak kaynak, yazar ve ülke bazında incelenerek okuyuculara ve araştırmacılara rehber sağlayacak bir yapı oluşturulması hedeflenmiştir.

Çalışmada, Web of Science (WOS) ve Scopus veri tabanı kullanılarak verilere erişilmesi ve Vosviewer veri tabanında görselleştirme yapılması ve buna ek olarak CiteSpace’in, bilgi alanında ortaya çıkan trendlerin analizini kolaylaştırması ve atıf patlaması analizi elde etmek için birebir olması nedeniyle literatür analizi için CiteSpace yazılımı kullanılmıştır. Yapılan bu derlemede altı sigmanın zengin literatürü araştırmalara yön verecek şekilde sınıflandırılıp, görselleştirilmiş ve yorumlanarak alanın takipçilerine yol haritası olması hedeflenmiştir.

Anahtar kelimelerin ağ analizi ile ilgili sonuçlar, son yıllarda Altı Sigma’dan Yalın Altı Sigmaya ve özellikle sağlık hizmetlerine evrimi bu yaklaşımın sağlık alanında sürece ve sunulan hizmet kalitesine büyük katkıda bulunacağını düşündürmektedir. Altı Sigma, yaklaşımı sunduğu yüksek verimlilik ve başarı nedeniyle hem akademisyenleri hem de uygulayıcıları kendine çekmektedir. Bir yandan uygulayıcıların bu yöntemi kullanmaları için çıktılarını artırmaları ve işlem süreçlerini geliştirmeleri gerektiği ortaya çıkmaktadır. Diğer yandan akademisyenlerin sektörde net başarı yüzdesi yüksek olan alanlara yoğunlaşması altı sigma gibi konuları cazip hale getirmektedir. Bu açıdan hem mevcut veya olası muhtemel sorunları görmenin önemli bir yolu olması, hem de alanda kişisel görüşten uzak gerçek gerekçeli yargılar ortaya konulmasına yardımcı olmaktadır. Son olarak, bu alanda araştırma yapmak isteyen araştırmacılar ya da sektör uygulayıcıları için, 'temel' dergilerin ve yazarların belirlenmesinin iyi bir başlangıç olabileceği düşünülmektedir. Öncelikle bu alanda en çok atıf alan yani çalışmalarında elde edilen sonuçların sonradan gelebilecek çalışmalara temel oluşturduğu analiz programları ile de tespit edilen temel makale Schroeder, R.G., Linderman, K.’nın 2008 yılında kaleme aldığı “Six Sigma: Definition And Underlying Theory” çalışmasıdır. Altı Sigma’nın üretim sektöründe almış olduğu yükselme ile birlikte yapılan araştırmaların azlığına dikkat çekilmiştir. Bu konuda ne kadar tanım yapılsa da mevcut literatürün yetersizliğini gözler önüne sermiştir. Aynı çalışmada Altı Sigma’nın kalite



yönetimi için gerekli bir araç olduğu; organizasyonların süreç iyileştirme faaliyetlerini daha güçlü hale getirilmesinin ve mevcut süreç iyileştirme çalışmalarında yaşanabilecek lokal sorunların çözümünde etkili olan bir disiplin olduğu belirtilmiştir (Schroeder et al., 2008)

Yine bu alanda köklü dergilerden en çok atıf alan çalışmalardan biri “Albliwi, S.’nin “Critical Failure Factors Of Lean Six Sigma: : A Systematic Literature Review” dir. Albliwi, S.’nin bu çalışması ortaya koyduğu doküman ve atıf gücü ile mutlaka incelenmesi gereken kaynaklardan biri olduğu düşünülmektedir. Bu alanda en çok rağbet gören nitelikli çalışmaların Amerika Birleşik Devletleri’nde ortaya konulduğu hatta “*Department of Business Management ( Heriot - Watt Üniversitesi )*”ın öncü kurum durumunda olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak bu çalışmayla literatüre kazandırılmak istenen; araştırmacı ve uygulayıcılara güvenilir veri tabanları ve analiz programları aracılığıyla kanıtlanan kaynak, yazar, doküman gibi materyallerde izlenmesi gereken yolun oluşturulmasıdır. Bu sayede kabul gören gerçek bilgilere kısa sürede ulaşılması ve basit bir biçimde ulaşılması mümkün hale getirilmeye çalışılmıştır.

## 6. Sınırlılıklar

Bu çalışmada diğer bibliyometrik çalışmalarda olduğu gibi bazı sınırlılıklar bulunmaktadır. Her şeyden önce, bu çalışmada tarama Web of Science'da ve Scopus veri tabanında listelenen yayınlarla sınırlı tutulmuştur. Web of Science en büyük küresel veri tabanları arasında yer almasına rağmen “Altı Sigma” alanındaki bütün yayınları içermediği bilinmektedir. Scopus veri tabanına göre neredeyse üçte bir veri elde edilmiştir. Bu nedenle tek bir veri tabanına bağlı kalınmadan analiz aşaması gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. PubMed veya Dimenision gibi uluslararası veri tabanları da tabanlarının kullanılmaması bir sınırlılıktır. Pubmed veri tabanında elde edilen makalelerin atıf sayılarını içermemesi altı sigma alanında gerçekleştirilen bibliyometrik analizlerine katkıda bulunmamasına neden olmuştur.

İkinci olarak, bibliyometrik analizde nicel yöntemler kullanılmaktadır. Bu nedenle, yayınların içeriği veya kalitesi yorumlanamamaktadır. Bir diğer kısıt ise yayınlar elde edilirken sadece İngilizce yayınlanan makalelerin çalışmaya dahil edilerek diğer dillerde yayımlanan makalelerin hariç tutulmasıdır. Bundan sonra yeni yapılacak analizlerde farklı dillerde yayınların da analize tabi tutulması önerilmektedir.

## 7. İleri Araştırmalar

Literatür analizi yoluyla Altı Sigma haritalandırarak, Altı Sigma araştırması ile ilgili “Altı Sigma araştırması için potansiyel fırsatlar nelerdir?” sorusuna cevap verilebilmektedir.

Araştırmacılar için ilk fırsatın, Altı Sigma’nın üretim veya hizmet sektörleri gibi, herhangi bir süreci geliştirebilecek başarısı olduğunun ve diğer sektörlerde de uygulanabilir olduğu çalışmalarla kanıtlanmış olmasıdır. İkinci fırsat yıllar boyunca Altı Sigmanın, Yalın teknolojileriyle harmanlanarak ve operasyonel mükemmelliğin özü olacak bir araç seti yarattığıdır. Bu Altı Sigma'nın, gelecekteki endüstri taleplerini karşılamak için muhtemelen çok fazla süreç yeniliği veya daha fazla ilerleme için Endüstri 4.0’ın tanıtılmasını gerektirecek bir durumdur.

Diğer yandan, Altı Sigma metodolojisinin, mükemmel sonuçlar veren, imalatla ilgili olmayan çeşitli konulara uygulanmış olması önemli bir ilerlemedir. Hizmet sektöründe ve hatta kamu sektöründe başarıyla uygulandığı için sadece üretime odaklanmış bir metodoloji olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte kamu kurumlarında Altı Sigma'nın uygulanmasının zorluğuna rağmen, verimliliklerinin ve karar süreçlerinin şeffaflığının iyileştirilmesinin bütün toplum için bir gelişme olabileceği ve kamu kurumlarındaki israfı ve hataları baz alacak bu yaklaşımın büyük fayda sağlayacağı düşünülmektedir.



Son olarak, Altı Sigma'nın çalışanlar, müşteriler, yöneticiler, hissedarlar özellikle devlet için bir avantajı olduğu açıkça görülmele birlikte Altı Sigma'nın faydalarının insanların çoğunluğu tarafından tam olarak anlaşılammış olması gerçeğidir. Diğer bir fırsat ise bu gerçeği değiştirmektir. İnsanların iç içe olduğu doğrudan veya dolaylı etkisini göreceği çevre sorunları gibi küresel sıkıntıları çözmek için Altı Sigma'nın olabileceği durumudur. Daha yaşanılabilir bir çevre için Altı Sigma'nın, dünya liderlerinin desteğiyle dünyadaki birkaç okul ve üniversite gibi hizmet veya üretimle uğraşan organizasyonlarla sınırlı kalmaması daha popüler bir trend bir konu haline gelmesi önemlidir. Bu makale, Altı Sigma'yı araştırırken uygulayıcılar ve araştırmacılar için birkaç başlangıç noktası sağlamak ve aę analizi aracılığıyla önceki literatür incelemelerini tamamlayarak alanın vizyonunu tamamlamaya katkıda bulunmak için kaleme alınmıştır.

### Kaynakça

- Akçay, N. (2011). Satın Alma Yönetiminde Altı Sigma Yaklaşımı. *İstanbul Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü*, 257.
- Albliwi, S., Antony, J., Lim, S. ve van der Wiele, T. (2014). Critical failure factors of lean Six Sigma: A systematic literature review. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 31(9), 1012–1030. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-09-2013-0147>
- Albliwi, S. A., Antony, J. ve Lim, S. (2015). A systematic review of Lean Six Sigma for the manufacturing industry. *Business Process Management Journal*, 21(3), 665–691. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-03-2014-0019>
- Antony, Banuelas, ve Ricardo (2002). Key ingredients for the effective implementation of Six Sigma program. Advance online publication. <https://doi.org/10.1108/13683040210451679>
- Antony, J. (2004). Six Sigma in the UK service organisations: Results from a pilot survey. *Managerial Auditing Journal*, 19(8), 1006–1013. <https://doi.org/10.1108/02686900410557908>
- Antony, J. (2006). Six sigma for service processes. *Business Process Management Journal*, 12(2), 234–248. <https://doi.org/10.1108/14637150610657558>
- Antony, J. (2011). Six Sigma vs Lean: Some perspectives from leading academics and practitioners. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 60(2), 185–190. <https://doi.org/10.1108/17410401111101494>
- Antony, J., Antony, F. J., Kumar, M. ve Cho, B. R. (2007). Six sigma in service organisations: Benefits, challenges and difficulties, common myths, empirical observations and success factors. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 24(3), 294–311. <https://doi.org/10.1108/02656710710730889>
- Antony, J. ve Desai, D. A. (2009). Assessing the status of six sigma implementation in the Indian industry: Results from an exploratory empirical study. *Management Research News*, 32(5), 413–423. <https://doi.org/10.1108/01409170910952921>
- Antony, J. ve Fergusson, C. (2004). Six Sigma in the software industry: Results from a pilot study. *Managerial Auditing Journal*, 19(8), 1025–1032. <https://doi.org/10.1108/02686900410557926>
- Antony, J., Kumar, M. ve Madu, C. N. (2005). Six sigma in small- and medium-sized UK manufacturing enterprises: Some empirical observations. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 22(8), 860–874. <https://doi.org/10.1108/02656710510617265>

- Antony, J., Manville, G., Greatbanks, R., Krishnasamy, R. ve Parker, D. W. (2012). Critical success factors for Lean Six Sigma programmes: A view from middle management. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 29(1), 7–20. <https://doi.org/10.1108/02656711211190846>
- Arnheiter, E. D. ve Maleyeff, J. (2005). The integration of lean management and Six Sigma. *The TQM Magazine*, 17(1), 5–18. <https://doi.org/10.1108/09544780510573020>
- Brun, A. (2011). Critical success factors of Six Sigma implementations in Italian companies. *International Journal of Production Economics*, 131(1), 158–164. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.05.008>
- Byrne, G., Lubowe, D. ve Blitz, A. (2007). Using a Lean Six Sigma approach to drive innovation. *Strategy & Leadership*, 35(2), 5–10. <https://doi.org/10.1108/10878570710734480>
- Chakravorty, S. S. (2009). Six Sigma programs: An implementation model. *International Journal of Production Economics*, 119(1), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.01.003>
- Chassin, M. R. (1998a). Is health care ready for Six Sigma quality? *The Milbank Quarterly*, 76(4), 565–91, 510. <https://doi.org/10.1111/1468-0009.00106>
- Chassin, M. R. (1998b). Is Health Care Ready for Six Sigma Quality? *Milbank Quarterly*, 76(4), 565–591. <https://doi.org/10.1111/1468-0009.00106>
- Cherrafi, A., Elfezazi, S., Govindan, K., Garza-Reyes, J. A., Benhida, K. ve Mokhlis, A. (2017). A framework for the integration of Green and Lean Six Sigma for superior sustainability performance. *International Journal of Production Research*, 55(15), 4481–4515. <https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1266406>
- Chiarini, A., Cherrafi, A., Elfezazi, S., Mokhlis, A. ve Benhida, K. (2016). The integration of lean manufacturing, Six Sigma and sustainability: A literature review and future research directions for developing a specific model. *Journal of Cleaner Production*, 139, 828–846. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.101>
- Cima, R. R., Brown, M. J., Hebl, J. R., Moore, R., Rogers, J. C., Kollengode, A., Amstutz, G. J., Weisbrod, C. A., Narr, B. J. ve Deschamps, C. (2011). Use of lean and six sigma methodology to improve operating room efficiency in a high-volume tertiary-care academic medical center. *Journal of the American College of Surgeons*, 213(1), 83–92. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2011.02.009>
- Delsanter, J. (1992). Six sigma. *Managing Service Quality: An International Journal*, 2(4), 203–206. <https://doi.org/10.1108/09604529210029353>
- Garza-Reyes, J. A. (2015). Green lean and the need for Six Sigma. *International Journal of Lean Six Sigma*, 6(3), 226–248. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-04-2014-0010>
- Grosu, V., Hrubliak, O., Anisie, L. ve Ratsa, A. (2019). Managerial accounting solutions: Lean Six Sigma application in the woodworking industry. A Practical aspect. *Economic Annals-XXI*, 176(3-4), 118–130. <https://doi.org/10.21003/ea.V176-12>
- Hammer, M. (2002). Process management and the future of six sigma. *MIT Sloan Management Review*, 43(2), 26–32. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0010323059&partnerID=40&md5=ec3b74bd2f77fe4fbbe47f9918539705>
- Henderson, K. M. ve Evans, J. R. (2000). Successful implementation of Six Sigma: benchmarking General Electric Company. *Benchmarking: An International Journal*, 7(4), 260–282. <https://doi.org/10.1108/14635770010378909>

- Hoerl, R. W. (1998). Six sigma and the future of the quality profession. *Quality Progress*, 31(6), 35, 38, 40-42. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0032095617&partnerID=40&md5=743234a869f9c70c6764a879c5b180e8>
- Jeyaraman, K. ve Teo, L. K. (2010). A conceptual framework for critical success factors of lean Six Sigma: Implementation on the performance of electronic manufacturing service industry. *International Journal of Lean Six Sigma*, 1(3), 191–215. <https://doi.org/10.1108/20401461011075008>
- Kovach, J. V. ve Ingle, D. (2019). Using Lean Six Sigma to Reduce Patient Cycle Time in a Nonprofit Community Clinic. *Quality Management in Health Care*, 28(3), 169–175. <https://doi.org/10.1097/QMH.0000000000000215>
- Kumar, S., Luthra, S., Govindan, K., Kumar, N. ve Haleem, A. (2016). Barriers in green lean six sigma product development process: An ISM approach. *Production Planning and Control*, 27(7-8), 604–620. <https://doi.org/10.1080/09537287.2016.1165307>
- Kumar, U. D., Nowicki, D., Ramírez-Márquez, J. E. ve Verma, D. (2008). On the optimal selection of process alternatives in a Six Sigma implementation. *International Journal of Production Economics*, 111(2), 456–467. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2007.02.002>
- Kwak, Y. H. ve Anbari, F. T. (2006). Benefits, obstacles, and future of six sigma approach. *Technovation*, 26(5-6), 708–715. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2004.10.003>
- Linderman, K [K.], Schroeder, R. G., Zaheer, S. ve Choo, A. S [A. S.] (2003). Six Sigma: A goal-theoretic perspective. *Journal of Operations Management*, 21(2), 193–203. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(02\)00087-6](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00087-6)
- Liu, Z., Lu, Y., ve Peh, L. C. (2019). A Review and Scientometric Analysis of Global Building Information Modeling (BIM) Research in the Architecture, Engineering and Construction (AEC) Industry. *Buildings*, 9(10), 210. <https://doi.org/10.3390/buildings9100210>
- Mast, J. de ve Lokkerbol, J. (2012). An analysis of the Six Sigma DMAIC method from the perspective of problem solving. *International Journal of Production Economics*, 139(2), 604–614. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.05.035>
- McAdam, R. ve Lafferty, B. (2004). A multilevel case study critique of six sigma: Statistical control or strategic change? *International Journal of Operations and Production Management*, 24(5-6), 530–549. <https://doi.org/10.1108/01443570410532579>
- Nakhai, B. ve Neves, J. S. (2009). The challenges of six sigma in improving service quality. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 26(7), 663–684. <https://doi.org/10.1108/02656710910975741>
- Nave, D. (2002). How to compare six sigma, lean and the theory of constraints. *Quality Progress*, 35(3), 73–78. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0036492249&partnerID=40&md5=4bf41a2b62f7430256c2f0cbccac114c>
- Nonthaleerak, P. ve Hendry, L. (2008). Exploring the six sigma phenomenon using multiple case study evidence. *International Journal of Operations and Production Management*, 28(3), 279–303. <https://doi.org/10.1108/01443570810856198>
- Özveri, O. ve Çakır, E. (2012). Yalın Altı Sigma ve Bir Uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi*.
- Polanski, W. H., Klingelhofer, L., Zolal, A., Guenther, S., Klein, J., Schackert, G., Reichmann, H. ve Sobottka, S. B. (2019). Clinical Validation of Quality Improvements Using the Six

- Sigma Concept: A Case Study for Deep Brain Stimulation in Parkinson's Disease. *Stereotactic and Functional Neurosurgery*, 97(3), 195–201. <https://doi.org/10.1159/000502654>
- Prajapati, D. ve Suman, G. (2019). Six sigma approach for neonatal jaundice patients in an Indian rural hospital – a case study. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 33(1), 36–51. <https://doi.org/10.1108/IJHCQA-07-2019-0135>
- Proudlove, N., Moxham, C., ve Boaden, R. (2008). Lessons for lean in healthcare from using six sigma in the NHS. *Public Money and Management*, 28(1), 27–34. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9302.2008.00615.x>
- Qiu, J., Zhao, R., Yang, S., ve Dong, K. (2017). *Informetrics: Theory, methods and applications*. Springer.
- Rani, D., Shalini, D., ve Arun Mavaji, S. (2019). Re-engineering of discharge process with emphasis on sustainability: A six sigma approach. *Indian Journal of Public Health Research and Development*, 10(11), 81–85. <https://doi.org/10.5958/0976-5506.2019.03428.4>
- Schroeder, R. G., Linderman, K., Liedtke, C. ve Choo, A. S (2008). Six Sigma: Definition and underlying theory\*. *Journal of Operations Management*, 26(4), 536–554. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.06.007>
- Schroeder, R. G., Linderman, K., Liedtke, C., ve Choo, A. S. (2008). Six Sigma: Definition and underlying theory. *Journal of Operations Management*, 26(4), 536–554. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.06.007>
- Swink, M. ve Jacobs, B. W. (2012). Six Sigma adoption: Operating performance impacts and contextual drivers of success. *Journal of Operations Management*, 30(6), 437–453. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2012.05.001>
- Şahin, F. (2006). 6 Sigmanın Metal Sanayine Uygulanması / An Implementation of Six Sigma in Metal Industry. *Marmara Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü*, 79.
- Taner, M. T., Sezen, B., ve Antony, J. (2007). An overview of six sigma applications in healthcare industry. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 20(4), 329–340. <https://doi.org/10.1108/09526860710754398>
- Thomas, A., Barton, R., ve Chuke-Okafor, C. (2009). Applying lean six sigma in a small engineering company - A model for change. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 20(1), 113–129. <https://doi.org/10.1108/17410380910925433>
- Tjahjono, B., Ball, P., Vitanov, V. I., Scorzafave, C., Nogueira, J., Calleja, J., Minguet, M., Narasimha, L., Rivas, A., Srivastava, A., Srivastava, S. ve Yadav, A. (2010). Six sigma: A literature review. *International Journal of Lean Six Sigma*, 1(3), 216–233. <https://doi.org/10.1108/20401461011075017>
- Vest, J. R. ve Gamm, L. D. (2009). A critical review of the research literature on Six Sigma, Lean and StuderGroup's Hardwiring Excellence in the United States: The need to demonstrate and communicate the effectiveness of transformation strategies in healthcare. *Implementation Science*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/1748-5908-4-35>
- Vieira, E. ve Gomes, J. (2009). A comparison of Scopus and Web of Science for a typical university. *Scientometrics*, 81(2), 587–600. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-2178-0>

Zu, X., Fredendall, L. D. ve Douglas, T. J. (2008). The evolving theory of quality management: The role of Six Sigma. *Journal of Operations Management*, 26(5), 630–650.  
<https://doi.org/10.1016/j.jom.2008.02.001>