

TEDARİK ZİNCİRİ GÖRÜNÜRLÜĞÜNÜN ÇEVİKLİK ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Sibel YILDIZ ÇANKAYA¹

Özet

İşletmeler karşılaştıkları belirsizliklerle başka çıkabilmek için daha fazla bilgiye sahip olmayı istemektedirler. Fakat günümüzde çok fazla bilgiye sahip olmakta yeterli olmamakta, aynı zamanda bilginin doğru, güncel, eksiksiz ve kullanılabilir formda olması da gerekmektedir. Bu yüzden son yıllarda, tedarik zinciri görünürlüğü konusu oldukça dikkat çekmektedir. Bu çalışmanın iki temel amacı bulunmaktadır. Birincisi, tedarik zinciri görünürlüğü'nün çevikliği nasıl etkilediğini ortaya çıkarmaktır. İkincisi ise, bu iki değişken arasındaki ilişkide büyük veri analitiğinin düzenleyici (moderatör) etkisini incelemektir. Söz konusu amaçlara ulaşmak adına geliştirilen hipotezleri test etmek için kısmi en küçük kareler yapısal eşitlik modeli (PLS-YEM) kullanılmıştır. Doksan dokuz firma üzerinde yapılan araştırma sonuçları, görünürlüğü'nün çeviklik üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir. Fakat bu iki değişken arasındaki ilişkide büyük veri analitiğinin düzenleyici etkisi tespit edilememiştir.

Anahtar Kelimeler: Tedarik zinciri görünürlüğü, Büyük veri analitiği, Çevik tedarik zinciri, PLS-YEM

JEL Kodları: M11

THE EFFECTS OF SUPPLY CHAIN VISIBILITY ON AGILITY

Abstract

Firms aim to obtain more information to be able to cope with uncertainties that they encounter. However, having more information is not sufficient today, and the information also needs to be in an accurate, up-to-date, complete and usable form. For this reason, in recent years, the issue of supply chain visibility has attracted much attention. This study has two main objectives. The first one is to reveal how supply chain visibility affects agility. The second one is to investigate the moderator effect of the capability of big data analytics in the relationship between these two variables. To test the hypotheses that were developed to reach these objectives, partial least squares - structural equation modelling (PLS-SEM) was utilized. The results of the study conducted on ninety-nine firms showed that visibility has a positive effect on agility. However, a moderator effect of big data analytics could not be determined in the relationship between these two variables.


Keywords: Supply chain visibility, Big data analytics, Agile supply chain, PLS-SEM

JEL Codes: M11

GİRİŞ

Tedarik zincirleri her geçen gün daha da karmaşıklaşan ve hızla değişen bir iş ortamında rekabet ettikçe, tedarik zincirinin çevikliği de önemli bir rekabet avantajı olarak karşımıza çıkmaktadır. Çevik tedarik zinciri, talep ve tedarikte yaşanan beklenmedik ve ani değişikliklere hızlı bir şekilde cevap verebilme yeteneğidir (Wamba, Dubey & Akter, 2019: 2). Araştırmacılar, pazardaki değişimlere esnek ve hızlı bir şekilde cevap verebilme kabiliyetinin yaratılmasında hem tedarik hem de taleple ilgili bilgilerin yönetilmesinin önemli bir rol oynadığını ileri sürmüşlerdir (Lummus, Vokurka & Duclos, 2005: 2699). Yani talep ve tedarik koşullarında daha fazla görünürlük sağlayarak, daha iyi ve daha hızlı karar vermek mümkün olacaktır. Dolayısıyla yöneticiler, günümüz iş dünyasında çevikliği artırmak için tedarik zincirinin görünebilirliğini sağlayan bilgilere daha fazla ihtiyaç duymaktadırlar.

Tedarik zincirinde görünürlük kavramı genellikle pek anlaşılmamakta ve çoğu zaman bilgi paylaşımı kavramının alternatifi olarak kullanılmaktadır. Barratt ve Oke (2007: 1218) bilgi paylaşımının bir faaliyet olduğunu ve görünürlüğü'nün ise bu faaliyetin olası bir sonucu olduğunu belirtmişlerdir. Yazarlar, tedarik zinciri görünürlüğü'nü, tedarik zinciri üyelerinin önemli olarak gördükleri ve karşılıklı yarar sağlayacaklarını düşündükleri bilgileri paylaşma ya da bu bilgilere erişme derecesi olarak

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu, Türkiye, sibelyildiz@ibu.edu.tr,  ORCID ID: orcid.org/0000-0003-4942-1415.

tanımlamışlardır (Barratt & Oke, 2007:1218). Bu tanıma göre yazarlar görünürlüğü tanımlarken paylaşılan yararlı bilgi miktarına vurgu yapmışlardır. Williams, Roh, Tokar ve Swink (2013: 545) ise görünürlüğü, hem taleple hem de arzla ilgili yüksek kaliteli bilgiye ulaşma şeklinde açıklamışlar ve bilginin yüksek kalitede olması için doğru, güncel, eksiksiz ve kullanılabilir formda olması gerektiğini vurgulamışlardır (Williams vd., 2013: 545). Görüldüğü gibi görünürlük için sadece bilginin paylaşılması yeterli değildir. Paylaşılan bilginin doğru, güncel, faydalı ve kullanılabilir bir formda olması da önemlidir. Tüm bu faktörler tedarik zincirinin görünürlüğüne seviyesini belirleyen etkenlerdir.

Günümüzde işletmeler birçok farklı kanaldan çok sayıda bilgiye sahip olabilmektedirler. Aynı zamanda bilgi paylaşımına yönelik teknolojik sistemlerin (örneğin, satış noktası sistemler, elektronik veri değişimi, kurumsal kaynak planlaması) artması ile yöneticiler hem müşterilerinin hem de tedarikçilerinin sağladığı bilgilere daha kolay erişebilmektedirler. Ama bu sistemler sayesinde elde edilen görünürlük her zaman beklenen yararı sağlayamayabilir (Kim & Kankanhalli, 2009: 543). Bunun nedeni, işletmelerin bu tür teknolojik sistemlerin sağladığı görünürlüğü yorumlama ve harekete geçmeye yönelik bilgi işleme kabiliyetinden yoksun olmalarıyla ilgilidir (Williams vd., 2013: 544). Hızla büyüyen verilerin artmasıyla birlikte, bu verilerin nasıl birleştirileceği sorunu da ortaya çıkmaktadır. Kısacası bir işletme, görünürlük sağlasa bile bu görünürlük, harekete geçme veya çeviklik elde etmede her zaman yeterli olmayabilir. Çevikliğin elde edilebilmesi için, zincir boyunca paylaşılan verilerin harekete geçmeyi ve karar almayı sağlayacak şekilde işlenebilmesi/analiz edilebilmesi gerekmektedir. Bu nedenle işletmeler büyük veri analitiği (BVA) uygulamalarına ihtiyaç duymaktadırlar. BVA, bir işletmenin verileri analiz etmesine, görselleştirmesine, organize etmesine ve işlemesine imkân tanıyan araçlar, teknikler ve süreçler olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışma, tedarik zinciri görünürlüğüne çevikliği nasıl etkilediğini ve bu iki değişken arasındaki ilişkide BVA'nın düzenleyici (moderatör) etkisini araştırmayı amaçlamaktadır. Kısmi en küçük kareler yapısal eşitlik analizi (PLS-YEM) ile bu değişkenler arasındaki ilişkiler, Türkiye'de faaliyette bulunan işletmeler üzerinde test edilmiştir.

Literatürde tedarik zinciri görünürlüğüne olan ilgi her geçen gün artsa da görünürlüğüne faydalarıyla ilgili nispeten az sayıda ampirik çalışma bulunmaktadır (Caridi, Moretto, Perego & Tumino, 2014: 1). Bu az sayıdaki çalışmalarda, tedarik zinciri görünürlüğüne, çeviklik (Dubey vd., 2018: 131), uyurlanabilirlik (Dubey vd., 2018: 131), uyum (Dubey vd., 2018: 131), tedarik zinciri dirençliliği (Brandon-Jones, Squire, Autry & Petersen, 2014: 55), tedarik zinciri dayanıklılığı (Brandon-Jones vd., 2014:55), tedarik zinciri cevap verilebilirliği (Williams vd., 2013: 543) gibi değişkenler üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Fakat söz konusu çalışmalar genellikle gelişmiş ülkelerde gerçekleştirildiği için Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler açısından bu anlamda bir boşluk bulunmaktadır. Ayrıca, literatürde büyük veri analitiğinin rolünü inceleyen çalışmalarda oldukça sınırlıdır.

1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Tedarik Zinciri Görünürlüğü (TZG)

Literatüre bakıldığında tedarik zinciri görünürlüğüne farklı yazarlar tarafından farklı şekillerde tanımlandığı görülmektedir (Brandon-Jones vd., 2014:59). Örneğin, Barratt ve Oke (2007:1218), TZG'yi bir tedarik zinciri içerisindeki üyeler arasında karşılıklı yarar sağlayacaklarını düşündükleri bilgileri paylaşma ya da bu bilgilere erişme derecesi olarak tanımlamışlardır. Bir başka tanım TZG'yi, uygun veri ya da bilgiyi görebilme ya da bu bilgiye erişebilme kabiliyeti olarak belirtmiştir (Goh, De Souza, Zhang, He & Tan, 2009: 2546). Bir diğer tanımda ise TZG, tedarik zinciri üyelerinin planlama yapabilmek için talep ve arzla ilgili bilgilere sahip olma derecesi olarak ifade edilmiştir (Wei & Wang, 2007:1). Son olarak Williams vd. (2013: 545) görünürlüğü, talep ve arzla ilgili yüksek kaliteli bilgiye erişmek şeklinde açıklamışlardır. Görüldüğü üzere tüm tanımlarda, TZG bilgi paylaşımıyla ilişkilendirilmiştir. Oysa TZG, tedarik zinciri süreçleriyle ilgili belirli bilgilere kolay erişimin daha ötesinde ortaya çıkan bir kavramdır (Caridi vd., 2014: 2). Bu alanda yapılan bazı tanımlar görünürlük kavramını biraz daha detaylandırarak paylaşılan bilginin özelliklerine atıfta bulunmaktadırlar. Bu tanımlar, TZG'nin paylaşılan bilginin kullanılabilirliği yani amaca uygun ve anlamlı olması ile ilgili

olduğunu savunmaktadırlar (Kaipia & Hartiala, 2006: 378; Caridi vd., 2014: 2). Bazı çalışmalar ise paylaşılan bilginin doğruluk, güvenilirlik, zamanındalık ve kullanılabilirlik gibi diğer özelliklerine bakılması gerektiğini belirtmişlerdir (Clos, Goldsby & Clinton, 1997: 10; Mohr & Sohi, 1995: 394; Caridi vd., 2014: 2). Goh vd. (2009:2550), bu farklı tanımlardan yola çıkarak görünürlüğün temel özelliklerini belirlemeye çalışmışlar ve yaptıkları araştırma neticesinde görünürlüğün dört temel özelliğine vurgu yapmışlardır: Zamanındalık, ilgili bilgi, bu bilgiyi sağlama ve bu bilgiye erişme yeteneği.

Tedarik zincirinde görünürlüğün sağlanması için hem müşterilerden hem de tedarikçilerden yeterli düzeyde bilginin toplanması gerekmektedir. Taleple ilgili olan bu bilgiler, satış noktası (POS) veya gerçek satış verileri, müşteri envanter seviyesi ve müşteri promosyonları planı gibi müşterilerden elde edilen bilgileri içermektedir (Williams vd., 2013: 545). Talep bilgilerinin görünürlüğü tahmin riskinin azaltılmasına yardımcı olacaktır. Örneğin, taleple ilgili bilginin görünürlüğü, Zara'nın üretim çizelgelemesi ve stok kontrolü için kritik öneme sahiptir. Zara, her mağaza ve genel merkez arasında günlük olarak bilgi paylaşarak üretim programını dinamik olarak ayarlayabilmekte ve bu sayede stokların tükenmesi ya da fazla olması olasılığını önemli ölçüde azaltabilmektedir (Brandon-Jones vd., 2014: 60). Tedarikçiden elde edilen bilgi türleri, tedarikçi envanter bilgileri, tedarikçi teslim süresi, ön sevk ihbarı ve dağıtım ağı envanter düzeyi gibi bilgileri kapsamaktadır (Williams vd., 2013: 545).

1.2. Büyük Veri Analitiği

İnternet ve nesnelerin interneti (IoT) gibi teknolojilerin kullanılmasıyla birlikte birçok veri elde edilebilir hale gelmiş ve böylece büyük veri yığınları ortaya çıkmıştır. Bu veriler, sensörler, cihazlar, ağlar, web siteleri ve sosyal medya gibi çeşitli kanallardan toplanmaktadır (Zhong, Xu, Klotz & Newman, 2017: 622). Bu farklı kaynaklardan toplanan veriler sadece büyük miktarlarda değildir, aynı zamanda karmaşıktır. Dolayısıyla geleneksel veri analizi yöntemleri, bu tür verileri analiz etmede yeterli olamamaktadır. Her geçen gün daha da karmaşık hale gelen büyük verinin incelenebilir hale getirilmesi ve ihtiyaca uygun analizlerin gerçekleştirilebilmesi için büyük veri analitiği önem taşımaktadır.

Büyük veri analitiği, değerli bilgiler elde etmek için büyük miktardaki çeşitli verileri hızlı bir şekilde işleyebilen, teknolojik bağlantılı örgütsel yetenekler olarak kavramsallaştırılmaktadır (Dubey vd., 2019: 121). Srinivasan ve Swink (2018: 3), BVA'yı bir işletmenin verileri analiz etmesine, görselleştirmesine, organize etmesine ve işlemesine imkân tanıyan araçlar, teknikler ve süreçler olarak tanımlamışlardır. Kısacası BVA, iş değeri yaratmak ve rekabet avantajı oluşturmak amacıyla verilerin toplanması, kullanılması, analiz edilmesi ve yorumlanmasını içeren bütünsel bir süreçtir (Akter vd., 2019:86). Dubey vd. (2019:123), BVA ve geleneksel karar destek teknolojileri arasındaki temel farkın veri kaynaklarının çeşitliliği, hızı ve miktarı olduğunu belirtmişlerdir. Bu özellikler, verinin ne kadar çeşitli olduğu, ne kadar hızlı büyüdüğü ve ne kadar çok olduğu üzerinde durmakta ve bir verinin büyük veri olarak ifade edilebilmesi için gerekli sayılmaktadırlar. Kısaca BVA sayesinde veriye dayalı olarak planlama yapmayı, karar vermeyi ve yürütmeyi mümkün kılan bir iç görü ortaya çıkabilecektir.

1.3. Çevik Tedarik Zinciri (ÇTZ)

Tedarik zinciri çevikliği, tedarik zincirinin iş ortamındaki değişikliklere zamanında tepki verebilme kabiliyetidir (Kim & Chai, 2017: 44; Tarafdar & Qrunfleh, 2017: 925). Benzer fakat daha detaylı bir tanımda ise çevik tedarik zinciri, firmanın çevresel değişikliklere, fırsatlara ve tehditlere cevap verebilmek için tedarik zinciri içerisindeki taktikleri ve operasyonları ayarlama kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır (Eckstein, Goellner, Blome & Henke, 2015: 3029). Özellikle talebin çok değişken olduğu, öngörülemeyişi ve müşterilerin çok çeşitli ürün talep ettiği pazarlarda ÇTZ stratejisi daha fazla önem kazanmaktadır (Kisperska-Moron & Haan, 2011: 132). Kısacası ÇTZ, gerçek talebi algılama ve yanıtlama yeteneğine sahiptir. Literatürde, çevik bir yapıya sahip olabilmek için farklı değişkenlerin çeviklik üzerindeki etkileri incelenmiştir. Örneğin, DeGroot ve Marx (2013: 913) bilgi teknolojilerinin, tedarik zinciri çevikliğini güçlendirdiğini bulmuşlardır. Bir başka çalışmada tedarik zinciri üyeleri arasındaki koordinasyonun, işbirliğinin ve iletişimin tedarik zinciri çevikliğini pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Gligor & Holcomb, 2012: 302). Swafford vd. (2006: 183) ise üretim ve tedarik

esnekliğinin ÇTZ’i pozitif yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. Swafford vd. (2008: 294)’nin bir başka çalışmasında tedarik zinciri esnekliğinin, ÇTZ’i artırdığı bulunmuştur. Son olarak Alzoubi ve Yanamandra (2020: 281) bilgi paylaşımının ÇTZ’i olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Christopher (2000: 38-39), bir tedarik zincirinin gerçekten çevik olabilmesi için gerekli olan özellikleri tanımlamıştır. Bu özellikler, pazar duyarlılığı, sanal tedarik zinciri, süreç entegrasyonu ve ağ temelli değildir. *Pazar duyarlılığı*; tedarik zincirinin gerçek talebi anlama ve bu talebi karşılama yeteneğine sahip olması anlamına gelmektedir. Bu özellik, satış noktası verilerinin yakalanması ve iletilmesi yoluyla elde edilmektedir. Geleneksel yapıdaki işletmeler genellikle gerçek talep verilerine göre değil, talep tahminlerine göre yönetilmektedirler. Başka bir ifadeyle, bu tür işletmelerde geçmiş satış verileri temel alınarak işlem yapılmaktadır. Oysa ÇTZ’de önemli olan gerçek ve anlık talep bilgileridir. *Sanal tedarik zincirleri*; tedarik zinciri ortakları arasında bilgi paylaşımını vurgulamaktadır. Envanterden ziyade, bilgiye dayanılarak oluşturulan bu sanal zincirler, doğru ve güncel bilginin paylaşılmasını sağlayarak karmaşayı azaltabilmektedirler. *Süreç entegrasyonu*; alıcı ve tedarikçi arasındaki işbirliğinin geliştirilmesini ifade etmektedir. Süreç entegrasyonu ile alıcı ve satıcının birlikte çalışması, ortak ürün geliştirmesi ve bilgi paylaşımı mümkün olabilecektir. *Ağ temelli yapı ise* birbirine bağlı ortaklıklar oluşturulmasıdır. Ağdaki rekabet gücü, ortakların temel yeteneklerinin bir araya getirilmesiyle oluşan sinerjiden kaynaklanmaktadır. Böylece ağdaki uzman oyuncuların güçlü yönleri kullanılarak esneklik kazanılmaktadır (Christopher, 2000: 38-39; Jermisittiparsert & Srisawat, 2019: 5).

1.4. Görünürlüğün Çeviklik Üzerindeki Etkileri

TZG’nin temel amacı, karar verme sürecini destekleyerek işletmenin performansını geliştirmektir (Caridi vd., 2014: 2). Hızlı Yanıt (Quick response), Etkin Tüketici Yanıtı (Efficient Consumer Response), Tedarikçi Yönetimli Envanter ve Sürekli İkmal (continuous replenishment) gibi görünürlük tarafından desteklenen uygulamalar, işletmelerin pazarda hızlı bir şekilde hareket etmelerine önemli katkılar sunmaktadır (Caridi vd., 2014: 2). Tedarik zinciri boyunca görünürlük, tedarik zinciri verimliliğini artırmakta, döngü süresinin, stokların ve kamçı etkisinin azaltılmasına yardımcı olmaktadır. Gerçek zamanlı talep verileri ve envanter görünürlüğü etkili talep tahmini, planlama, programlama ve yürütme için kritik öneme sahiptir (Wang & Wei, 2007: 652). Bu yüzden görünürlük, tedarik zinciri performansını iyileştirmekle kalmamakta, aynı zamanda işletmelerin daha iyi ve daha hızlı karar almalarını ve bu yönde harekete geçmelerini de sağlamaktadır. Kısacası görünürlük, çeviklik için önemli bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır.

Dejonckheere, Disney, Lambrecht ve Towill (2004: 746) görünürlüğün, kamçı etkisini önemli ölçüde azaltmaya yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Lumms vd. (2005: 2705)’nin yaptıkları Delfi çalışmasında, çalışmaya katılanlar, işletmelerin değişime uygun tepkiler verebilmeleri için görünürlüğün gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Williams vd. (2013: 546) ise talep bilgisinin paylaşımının ve uçtan uca görünürlüğün sağlanmasının tedarik zincirinin çevikliğinin önemli bir unsuru olduğunu savunmaktadırlar. Sonuç olarak,

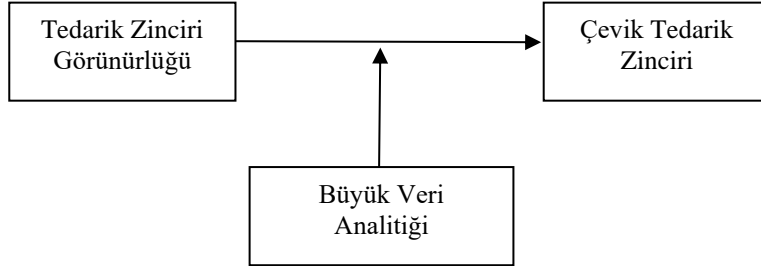
H1: Tedarik zincirinin görünürlüğü, tedarik zinciri çevikliğini olumlu yönde etkilemektedir.

1.5. Büyük Veri Analitiğinin Düzenleyici Etkisi

BVA, işletmelerde genellikle müşteri davranışlarının/niyetlerinin daha iyi anlaşılması için kullanılmaktadır. Bu kavramın tedarik zinciri kararları için kullanımı ise daha sınırlıdır (Srinivasan & Swink, 2017: 1849). Oysa BVA’nın, üretim yönetimi ve tedarik zinciri yönetimi üzerinde de önemli etkileri bulunmaktadır. Örneğin, Dubey vd. (2019: 2093) ÇTZ uygulamalarının, büyük veri analitiği yardımıyla daha etkin bir şekilde kullanılabilmesini belirtmiştir. Yazarlar yaptıkları çalışmada da büyük veri analitiğinin tedarik zinciri çevikliğini artırdığını tespit etmişlerdir. BVA, çevikliğin sağlanabilmesi için önemli olmakla beraber, TZG için de önemlidir. TZG ve BVA birbirini tamamlayan ve destekleyen unsurlardır (Wamba vd., 2019: 4). Srinivasan ve Swink (2018: 1859), tedarik zinciri görünürlüğünün olumlu çıktılara dönüşebilmesi için BVA kullanımının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Çünkü bir işletme görünürlük sağlasa bile bu görünürlük, harekete geçmek veya çeviklik elde etmek için her zaman

yeterli olmayabilir. Çevikliğin elde edilebilmesi için zincir boyunca paylaşılan verilerin harekete geçmeyi ve karar almayı sağlayacak şekilde işlenebilmesi/analiz edilebilmesi gerekmektedir. Sonuç olarak, işletmelerin BVA kullanımını artırdıkça, TZG'nin çeviklik üzerindeki etkisinin de artması beklenebilir.

H2: BVA, tedarik zinciri çevikliği ile tedarik zinciri görünürlüğü arasında düzenleyici (moderatör) etkiye sahiptir.



Şekil 1. Araştırma Modeli

2. ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ

2.1. Veri Toplama Yöntemi ve Örneklem Yapısı

Araştırmada veriler anket tekniği kullanılarak toplanmıştır. Örneklem çerçevesi Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği kayıtları temel alınarak oluşturulmuştur. Oluşturulan bu listeden rastgele seçilen 500 firmaya anket e-posta yöntemiyle gönderilmiştir. 99 firmadan geri dönüş olmuştur. Geri dönüş oranı yüzde %20 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmada her işletmeden tek bir yönetici ile iletişim kurularak veri temin edilmiştir. Bu durum bir kısıt oluşturmasına rağmen, tedarik zinciri konusunda yapılan çalışmalar bu yaklaşımın yaygın bir biçimde kullanıldığını göstermektedir (Eltantawy & Giunipero, 2013: 224; Qrunfleh & Tarafdar, 2013: 580). Ayrıca araştırmada, özellikle üst ve orta düzey yöneticilerden veri temin edildiği için bu yöneticilerin tedarik zinciri, çeviklik ve büyük veri analitiği konularında yeterli derecede bilgiye sahip oldukları varsayılmaktadır.

2.2. Anket Ölçeklerinin Oluşturulması

Araştırmamızda üç tane değişken bulunmaktadır. Bağımsız değişken olan tedarik zinciri görünürlüğü için Braunscheidel ve Suresh (2009: 139)'in kullandığı ölçekten faydalanılmıştır. Büyük veri analitiği kullanımının ölçülmesi için Dubey vd (2019: 130)'nin kullandığı ölçek tercih edilmiştir. Araştırmanın bağımlı değişkeni olan çevik tedarik zinciri için ise Swafford, Ghosh ve Murthy (2006: 180)'nin çalışması referans alınmıştır. Ankette cevaplar için 5'li Likert (1=kesinlikle katılmıyorum, 2=katılmıyorum, 3=kararsızım, 4= katılıyorum, 5=kesinlikle katılıyorum) ölçeği kullanılmıştır (Ekler 1).

Yukarıda bahsedilen kaynaklardan orijinal sorular derlendikten sonra, tespit edilen ölçüm soruları Türkçeye çevrilmiştir. Çeviri işlemlerinden sonra iki akademisyenle ve iki yöneticiyle mülakat yapılmış ve soruların anlamlılığı üzerine görüşleri alınmıştır. Son aşamada ise alınan geri bildirimlere bağlı olarak ölçeğe son şekli verilmiştir.

2.3. Cevap Vermeyen Önyargısı (Non-response bias) ve Ortak Yöntem Yanlılığı (Common method bias)

Cevap vermeyen önyargısını test etmek için araştırmaya katılmayı hemen kabul eden işletmeler ile geç kabul eden işletmelerin cevapları t testi kullanılarak karşılaştırılmıştır (Armstrong & Overton, 1997: 399). Erken ve geç gelen anketler arasında yapılan karşılaştırmada, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır.

Ortak yöntem varyansı sorununun olup olmadığını belirleyebilmek için ise Harman'ın tek faktör testi yapılmıştır. Keşifsel faktör analizine sokulan ölçüm soruları tek bir faktör altında toplanmamış ve açıklanan varyansın büyük bir oranı tek bir faktör tarafından temsil edilmemiştir (Podsakoff & Organ, 1986: 536). Bu nedenle ortak yöntem yanlılığının sorun teşkil etmediği düşünülmektedir.

2.4. Veri Analiz Tekniği

Bu çalışmada SMARTPLS programı kullanılarak PLS-YEM ile araştırma modeli test edilmiştir. AMOS ve LISREL gibi kovaryans temelli YEM tekniklerinin aksine PLS, normal dağılım varsayımı gerektirmemektedir (Henseler, Hubona & Ray, 2016: 14). Bundan dolayı PLS, dağılım normal olmadığına diğer tekniklerden daha iyi performans göstermektedir (Lai, Zhang, Lee & Zhao, 2012: 449). PLS'nin diğer bir önemli özelliği, örneklem büyüklüğü küçük olduğunda da etkin bir şekilde çalışabilmesidir (Chin, 1998: 295). Bu çalışmada örneklem büyüklüğünün kovaryans temelli YEM için küçük olması sebebiyle PLS-YEM tercih edilmiştir. Bu tekniğin son yıllarda davranış bilimleri (örn. Bass vd, 2003: 207), pazarlama (örn. Henseler, Ringle & Sinkovics, 2009: 277), yönetim bilgi sistemleri (örn. Chin vd., 2003:189), üretim yönetimi (Zhang vd., 2015: 1284) ve tedarik zinciri yönetimi (Kaufmann & Gaeckler, 2015: 259) gibi alanlarda yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Bahsedilen bu çalışmalarda 5'li ya da 7'li likert ölçekleri kullanılarak analizler gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak bu yöntemin bu çalışma için uygun olduğu düşünülmektedir.

2.5. Örneklem Özellikleri

Anketi cevaplayan firmalara ilişkin özellikleri gösteren tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 1'de sunulmaktadır. Tablo 1'de görüldüğü üzere, ankete cevap veren firmalardan %12'si kimya, %15'i otomotiv, %7'si ağaç ve ağaç ürünleri, %14'ü elektronik-elektronik, %16'si gıda, %9'u tekstil, %20'si metal sektöründe faaliyet göstermektedir. Ankete cevap veren firmalar çalışan sayısı açısından değerlendirildiğinde ise %21'i 50'den daha az, %36'sı 50-249 arası, %26'sı 250-499 arası, %7'si 500-1000 arası ve %4'ü ise 1000 kişiden daha fazla çalışana sahiptir.

Tablo 1. Cevaplayıcıların Özellikleri

Sektörler	Frekans	Yüzde (%)
Kimya	12	12.12
Otomotiv ve yan sanayi	15	15.15
Ağaç ve ağaç ürünleri	7	7.07
Elektrik-Elektronik	14	14.14
Gıda	16	16.16
Tekstil	9	9.09
Metal	20	20.20
Diğer	6	6.06
Toplam	99	100
Çalışan Sayısı		
50'den az	21	21.21
50-249	36	36.36
250-499	26	26.26
500-1000	7	7.07
1,000'den fazla	4	4.04
Kayıp veri	5	5.05
Toplam	99	100

2.6. Geçerlilik ve Güvenilirlik

Bu bölümde SMARTPLS programı kullanılarak elde edilen geçerlilik ve güvenilirlik analizlerinin sonuçları sunulmaktadır. İlk olarak, Cronbach alfa değeri hesaplanarak, her bir ölçeğin güvenilirlik seviyesi değerlendirilmiştir (Tablo 2). Görüldüğü üzere Cronbach α , kritik değer olan 0,70'in üzerinde ve kabul edilebilir düzeydedir (Hair, Black, Babin & Anderson, 2009: 124). Ölçüm modelinin

geçerliliğini test etmek için uyuşma (yakınsak) ve ayrışma geçerliliği testleri yapılmıştır. Uyuşma geçerliliğinin sağlanabilmesi için üç kriter söz konusudur. Birincisi, maddelerin faktör yükleri 0,70'ten büyük ve istatistiksel olarak anlamlı olmalıdır. İkincisi, her yapı için Bileşik Güvenilirlik (composite reliability-CR) ve Cronbach alfa değerinin 0,70'ten büyük olması gerekmektedir. Son olarak, her bir yapı için Çıkarılan Ortalama Varyans (Average Variance Extracted-AVE) değerinin 0,50'den yüksek olması beklenmektedir (Merschmann & Thonemann, 2011: 48).

Tablo 2. Faktör Analizi Sonuçları

	1.faktör	2.faktör	3.faktör	Alpha	AVE	CR
Büyük veri 1	0,878			0,860	0,645	0,900
Büyük veri 2	0,731					
Büyük veri 3	0,763					
Büyük veri 4	0,891					
Büyük veri 5	0,737					
Görünürlük1		0,906		0,798	0,832	0,908
Görünürlük2		0,917				
Çeviklik1			0,881	0,909	0,647	0,927
Çeviklik2			0,820			
Çeviklik3			0,869			
Çeviklik4			0,696			
Çeviklik 5*			-			
Çeviklik6			0,778			
Çeviklik7			0,744			
Çeviklik8			0,826			
Not: çeviklik 5 sorusu, faktör yükü düşük çıktığı için ölçekten çıkartılmıştır.						

Faktör analizi sonuçlarına göre faktör yükü düşük çıkan "çeviklik 5" ölçekten çıkartılarak analiz tekrarlanmıştır. Tablo 2'de tüm maddelerin standart faktör yüklerinin 0,70 ve üzerinde olduğu görülmektedir. Yüklerin anlamlılığını değerlendirmek için bootstrapping yaklaşımı kullanılmış ve faktör yüklerin anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır. Tablo 2'de aynı zamanda CR ve Cronbach alfa değerinin 0,70, AVE değerinin ise 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. Sonuç olarak uyuşma geçerliliğinin sağlandığı düşünülmektedir.

Ölçüm modelinin ayrışma geçerliliğinin (discriminant validity) kontrolü için Fornell-Larcker Kriteri kullanılmıştır. Buna göre, her bir yapı için hesaplanan AVE değeri karekökünün, yapılar arasındaki korelasyondan daha büyük olması gerekmektedir (Merschmann & Thonemann, 2011: 48). Tablo 3'te görüldüğü üzere her bir yapının AVE değerinin karekökü (köşegen elemanları), yapılar arasındaki korelasyon katsayılarından daha büyüktür. Sonuç olarak ayrışma geçerliliğinin sağlandığı düşünülmektedir.

Tablo 3. Ayrışma Geçerliliği ve Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	B. veri	Görünürlük	Çeviklik
Büyük veri	0,803		
Görünürlük	0,595	0,912	
Çeviklik	0,473	0,509	0,804
Not: Köşegen elemanları AVE'nin karekökünü vermektedir. Köşegen dışında kalan elemanlar ise değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarıdır.			

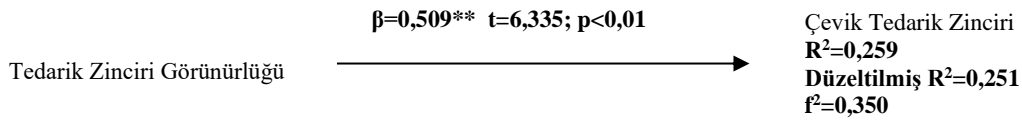
3. ARAŞTIRMANIN BULGULARI

3.1. Tedarik Zinciri Görünürlüğünün Çeviklik Üzerindeki Etkisi

Araştırma modelindeki yol katsayılarını tahmin etmek için SmartPLS programı kullanılmıştır. Elde edilen katsayılarının anlamlılığını değerlendirmek için Bootstrapping yaklaşımıyla t değerleri hesaplanmıştır. Şekil 2'de doğrudan ilişkilerin standardize edilmiş katsayıları ve bunların t değerleri verilmektedir. Şekil 2'de aynı zamanda bağımlı değişkenin R² değeri de görülmektedir. Buna göre

tedarik zinciri görünürlüğü, tedarik zinciri çevikliğinin 0,259'nu açıklamaktadır. Literatürde, R^2 değeri zayıf (0,19), orta (0,33) ve önemli (0,67) olarak sınıflandırılmaktadır (Chin, 1998:317). Bu bilgiler ışığında, çalışmada elde edilen R^2 değerinin "orta sınıfta" yer aldığı görülmektedir. Şekil 2'de aynı zamanda bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etki büyüklüğü de (effect size- f^2) de verilmektedir. Cohen (1988), 0.02, 0.15 ve 0.35 etki büyüklüğünü, sırasıyla küçük, orta ve büyük olarak sınıflandırmıştır (aktaran, Henseler vd., 2016: 12). Bu doğrultuda bağımlı değişken üzerinde anlamlı etkiye sahip olan TZG'nin f^2 değeri 0,350 ile yüksek olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak, Şekil 2'de verilen Beta değerine bakıldığında, tedarik zinciri görünürlüğü'nün ($\beta=0,509$; $t=6,335$; $p<0,01$), tedarik zinciri çevikliği üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu veriler ışığında H1 hipotezi kabul edilmiştir.



Şekil 2. Doğrudan İlişkiler

3.2. BVA'nın Düzenleyici Rolü

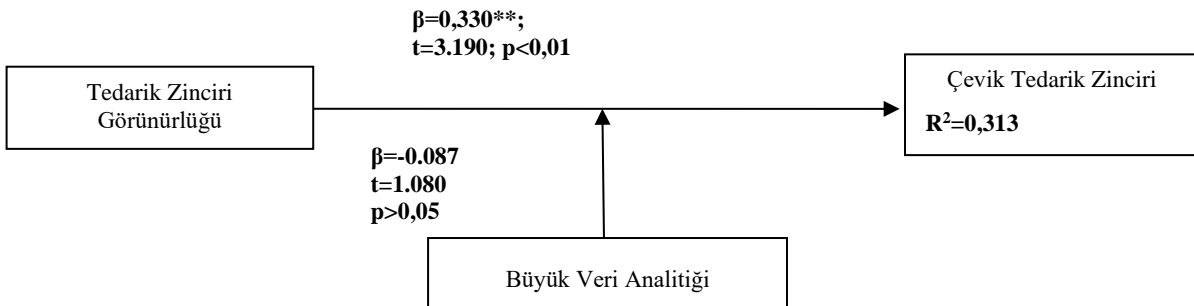
Bağımsız değişkenin, bağımlı değişken üzerindeki etki düzeyini (gücünü) değiştiren üçüncü bir değişkene, "düzenleyici/ moderatör değişken" adı verilmektedir. Moderatör etkisi için literatürde "etkileşim etkisi" (interaction effect) kavramı da kullanılmaktadır (Henseler & Chin, 2010: 83). Moderatör etkisinin gerçekleşebilmesi için etkileşim etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olması gerekmektedir.

Araştırmada TZG ile ÇTZ arasındaki ilişkide, büyük veri analitiğinin moderatör etkisi incelenmiştir. Büyük veri analitiğinin moderatör etkisini belirleyebilmek için PLS ürün gösterge yaklaşımı (product-indicator approach) kullanılmıştır. Bu yaklaşımda bağımsız değişken ve moderatör değişken çarpılarak (TZG*BVA) etkileşim yapısı oluşturulmaktadır. Örneğin TZG ve BVA'dan meydana gelen yapı 10 maddeyi temsil etmektedir (TZG 2 maddeden, BVA ise 5 maddeden oluşmaktadır. Sonuç olarak 5*2).

Şekil 3'te ve Tablo 4'te görülen analiz sonuçlarına göre, TZG ile ÇTZ arasındaki ilişkide BVA'nın moderatör etkisi tespit edilememiştir ($\beta=-0,087$; $t=1,080$; $p>0,05$). Bu yüzden H2 hipotezi reddedilmiştir.

Tablo 4. Düzenleyici Etki Analiz Sonuçları

Bağımsız-moderatör	Bağımlı değişken (çeviklik) Beta	T istatistik	p	f^2	VIF	R^2
BVA	0,241	2,648	0,008	0,053	1,599	0,313
TZG*BVA	-0,087	1,080	0,281	0,013	1,180	
TZG	0,330	3,190	0,002	0,098	1,613	



Şekil 3. Büyük Veri Analitiğinin Düzenleyici Etkisi

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı, tedarik zinciri görünürlüğünün ÇTZ üzerindeki etkisini incelemek ve bu iki değişken arasındaki ilişkide BVA'nın rolünü açıklamaya çalışmaktır. Bu amaç doğrultusunda iki tane hipotez oluşturulmuş ve bu hipotezleri test etmek için PLS-YEM analizi kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, tedarik zinciri görünürlüğünün çevikliği olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (H1). Literatürde, yöneticilerin artan rekabet ile başa çıkabilmek için tedarik zincirlerine çeviklik katmaları gerektiği vurgulanmaktadır (Jermsittiparsert & Srisawat, 2019: 486). Çünkü daha öncede belirtildiği gibi çevik tedarik zinciri, pazarda oluşabilecek ani ya da öngörülemez taleplere hızlı yanıt verebilmeye odaklanan bir stratejidir. Bu ani ve öngörülemez taleplere yanıt verilebilmesi, işletmelerin pazardaki talebi iyi anlamasına ve tahmin etmesine bağlı olmaktadır. Kısacası bu işletmelerin pazara duyarlı olması gerekmektedir. Bunun için ise işletmeler TZG'ye ihtiyaç duymaktadırlar. Görünürlük, işletmelerin talep ve arzla ilgili gerekli olan bilgileri doğru ve güncel olarak elde etmelerine, yani pazarı daha iyi anlamalarına yardımcı olacaktır. Bu durum ise işletmelerin daha iyi ve daha hızlı karar almalarına olanak tanıyacaktır. Kısacası değişime hızlı bir tepki verebilmek için tedarik zinciri boyunca doğru, güncel ve kullanışlı bilgiye ihtiyaç bulunmaktadır. Bu alanda yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Örneğin, Russel ve Swanson (2019: 352), yaptıkları nitel çalışmada ÇTZ'nin sağlanmasında bilgi işleminin önemine değinmişlerdir. Dubey vd. (2018) ise tedarik zinciri görünürlüğünün çevikliği pozitif etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Bu çalışmada BVA'nın, TZG ve ÇTZ arasındaki ilişkide moderatör etkisi tespit edilememiştir (H2). Yani görünürlüğün çeviklik üzerindeki etkisi büyük veri analitiği yeteneğinden etkilenmemektedir. Aslında BVA ve TZG birbirini tamamlayan ve destekleyen iki önemli unsurdur (Wamba vd., 2019: 4). Bu alanda çalışma yapan yazarlar da büyük veri analitiğinin, TZG'nin olumlu çıktılara dönüşebilmesini sağlayan önemli bir araç olduğundan bahsetmektedirler (Srinivasan & Swink, 2018:1859). Bu çalışmada BVA'nın moderatör etkisinin tespit edilememesinin nedeni, BVA'nın Türkiye'deki işletmeler için daha başlangıç aşamasında olması olabilir. Bir diğer olası neden ise anketi cevaplayan firmaların çoğunun küçük ve orta ölçekli olmalarından kaynaklanabilir. Büyük veri analitiğinin günlük operasyonlara entegre edilmesi, özellikle yönetilecek ve kaydedilecek verileri çok fazla olan büyük işletmeler için oldukça önemlidir. Küçük ve orta ölçekli işletmeler nispeten daha az veriyle ilgilendikleri için büyük veri analitiğini yeteri kadar önemsememiş olabilirler.

Araştırmanın Kısıtları ve Gelecek Araştırmalar İçin Öneriler

Her çalışmada olduğu gibi bu çalışmada da bazı kısıtlar mevcuttur. İlk olarak anketteki bağımlı ve bağımsız değişkenleri aynı katılımcıların değerlendirmesi nedeniyle araştırma sistematik hatadan etkilenme olasılığı taşımaktadır. Bu olası problemi test etmek amacıyla, Harman tek faktör testi (Podsakoff & Organ, 1986: 536) uygulanmış ve çalışma açısından bir problem olmadığı ortaya konulmuştur. İkincisi kısıt, örneklem büyüklüğünün nispeten küçük olmasıdır. Her ne kadar 99 katılımcı küçük örneklem büyüklüğünde de etkili çalışabilen PLS-YEM için yeterli olsa da, daha büyük bir örneklem büyüklüğü her zaman için tercih edilmektedir. Bu yüzden gelecek araştırmalar da daha büyük örneklem ile çalışılabilir. Ayrıca bu çalışmada büyük veri analitiğinin, TZG ile ÇTZ arasındaki ilişkiye etkisi tespit edilememiştir. Bu nedenle, gelecek araştırmalarda bu ilişkiler arasında çevresel belirsizlik gibi başka değişkenlerin moderatör etkisi incelenebilir.

KAYNAKÇA

Akter, S., Bandara, R., Hani, U., Fosso, S., & Foropon, C. (2019). Analytics-based decisionmaking for service systems: A qualitative study and agenda for future research. *International Journal of Information Management*, 48(1), 85-95.

Alzoubi, H. M., & Yanamandra, R. (2020). Investigating the mediating role of information sharing strategy on agile supply chain. *Uncertain Supply Chain Management*, 8, 273-284.

- Armstrong, J. S., & Overton, T. S. (1977). Estimating nonresponse bias in mail surveys. *Journal of Marketing Research*, 14(3), 396-402.
- Barratt, M., & Oke, A. (2007). Antecedents of supply chain visibility in retail supply chains: A resource-based theory perspective. *Journal of Operations Management*, 25(6), 1217–1233.
- Bass, B., Avolio, B., Jung, D., & Berson Y. (2003). Predicting unit performance by assessing transformational and transactional leadership. *Journal of Applied Psychology*, 88(2), 207–218.
- Brandon-Jones, E., Squire, B., Autry, C. W., & Petersen, K. J. (2014). A contingent resource-based perspective of supply chain resilience and robustness. *Journal of Supply Chain Management*, 50(3), 55-73.
- Braunscheidel, M. J., & Suresh, N. C. (2009). The organizational antecedents of a firm's supply chain agility for risk mitigation and response. *Journal of Operations Management*, 27, 119-140.
- Caridi, M., Moretto, A., Perego, A., & Tumino, A. (2014). The benefits of supply chain visibility: A value assessment model. *International Journal Production Economics*, 15, 1-19.
- Chin, W. (1998). *The Partial Least Squares Approach to Structural Equation Modeling*. G. A Marcoulides (Ed.). Modern Methods for Business Research, (s.295-336), New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Chin, W. W., Marcolin, B. L., & Newsted, P. R (2003). A partial least squares latent variable modeling approach for measuring interaction effects: Results from a monte carlo simulation study and electronic mail emotion/adoption study. *Information Systems Research*, 14(2), 189-217.
- Christopher, M. (2000). The agile supply chain: competing in volatile markets. *Industrial Marketing Management*, 29(1), 37-44.
- Clos, D. J., Goldsby, T. J., & Clinton, S. R. (1997). Information technology influences on world class logistics capability. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 27(1), 4-17.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- DeGroote, S. E., & Marx, T. G. (2013). The impact of it on supply chain agility and firm performance: An empirical investigation. *International Journal of Information Management*, 33(6), 909-916
- Dejonckheere, J., Disney, S. M., Lambrecht, M. R., & Towill, D. R. (2004). The impact of information enrichment on the bullwhip effect in supply chains: A control engineering perspective. *European Journal of Operational Research*, 153,727-750.
- Dubey, R., Altay, N., Gunasekaran, A., Blome, C., Papadopoulos, T., & Childe, S. J. (2018). Supply chain agility, adaptability and alignment empirical evidence from the indian auto components industry. *International Journal of Operations & Production Management*, 38(1), 129-148.
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe S. J., Roubaud, D., Wamba, S. M., Giannakis, M., & Foropon, C. (2019). Big data analytics and organizational culture as complements to swift trust and collaborative performance in the humanitarian supply chain. *International Journal of Production Economics*, 210, 120–136.
- Eckstein, D., Goellner, M., Blome, C., & Henke, M. (2015). The performance impact of supply chain agility and supply chain adaptability: The moderating effect of product complexity. *International Journal of Production Research*, 53(10), 3028-3046.
- Eltantawy, R. A., & Giunipero, L. (2013). An empirical examination of strategic sourcing dominant logic: Strategic sourcing centrality. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 19(49), 215-226.

- Gligor, D. M., & Holcomb, M. C., (2012). Antecedents and consequences of supply chain agility: establishing the link to firm performance. *Journal of Business Logistics*, 33(4), 295–308
- Goh, M., De Souza, R., Zhang, A. N., He, W., & Tan, P. S (2009). Supply chain visibility: A decision making perspective. *IEEE*, 2546-2551.
- Hair, J. F., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2009). *Multivariate data analysis*. N.J: Prentice Hall.
- Henseler, J., & Chin, W.W. (2010). A comparison of approaches for the analysis of interaction effects between latent variables using partial least squares path modeling. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 17(1), 82-109.
- Henseler, J., Hubona, G., & Ray, P. A. (2016). Using PLS path modeling in new technology research: Updated guidelines. *Industrial Management & Data Systems*, 116(1), 2-20.
- Henseler, J., Ringle, C., & Sinkovics, R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. *Advances in International Marketing*, 20(2009), 277–320.
- Jermstittiparsert, K., & Srisawat, S. (2019). The role of supply chain visibility in enhancing supply chain agility. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 5(2), 485-501.
- Kaipia, R., & Hartiala, H. (2006). Information-sharing in supply chains: five proposals on how to proceed. *The International Journal of Logistics Management*, 17(3), 377-393.
- Kaufmann, L., & Gaeckler, J. (2015). A structured review of partial least squares in supply chain management research. *Journal of Purchasing & Supply Management*, 21(2015), 259–272.
- Kim, H., & Kankanhalli, A. (2009). Investigating user resistance to information systems implementation: A status quo bias perspective. *MIS Quarterly*, 33(3), 567–582.
- Kim, M., & Chai, S. (2017). The impact of supplier innovativeness, information sharing and strategic sourcing on improving supply chain agility: Global supply chain perspective. *International Journal of Production Economics*, 187, 42-52.
- Kisperska-Moron, D., & de Haan, J. (2011). Improving supply chain performance to satisfy final customers: "Leagile" experiences of a polish distributor. *International Journal of Production Economics*, 133(1), 127-134.
- Lai, F., Zhang M., Lee, D. M. S., & Zhao, X. (2012). The impact of supply chain integration on mass customization capability: An Extended Resource-Based View. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 59(3), 443-456.
- Lummus, R. R., Vokurka, R. J., & Duclos, L. K.(2005). Delphi study on supply chain flexibility. *International Journal of Production Research*, 43(13), 2687-2708.
- Merschmann, U., & Thonemann, U. W. (2011). Supply chain flexibility, uncertainty and firm performance: An empirical analysis of German manufacturing firms. *International Journal of Production Economics*, 130(1), 43-53.
- Mohr, J. J., & Sohi, R. (1995). Communication flows in distribution channels: impact on assessments of communication quality and satisfaction. *Journal Retailing*, 71(4), 393-416.
- Podsakoff, P. M., & Organ, D. (1986). Self-Reports in organizational research: Problems and prospects. *Journal of Management*, 12(Winter), 531-43.
- Qrunfleh, S., & Tarafdar, M. (2013). Lean and agile supply chain strategies and supply chain responsiveness: The role of strategic supplier partnership and postponement. *Supply Chain Management: An International Journal*, 18(6), 571-582.
- Russell, D. W., & Swanson, D. (2019). Transforming information into supply chain agility: an agility adaptation typology. *The International Journal of Logistics Management*, 30(1), 329-355.

- Srinivasan, R., & Swink, M. (2018). An investigation of visibility and flexibility as complements to supply chain analytics: An organizational information processing theory perspective. *Production and Operations Management*, 27(10), 1849-1867.
- Swafford, P. M., Ghosh, S., & Murthy, N. (2006). The antecedents of supply chain agility of a firm: scale development and model testing. *Journal of Operations Management*, 24, 170-188.
- Swafford, P. M., Ghosh, S., & Murthy, N. (2008). Achieving supply chain agility through IT integration and flexibility. *International Journal of Production Economics*, 116(2008), 288–297.
- Tarafdar, M., & Qrunfleh, S. (2017). Agile supply chain strategy and supply chain performance: complementary roles of supply chain practices and information systems capability for agility. *International Journal of Production Research*, 55(4), 925-938.
- Wamba, S. F., Dubey, R., Gunasekaran, A., & Akter, S. (2019). The performance effects of big data analytics and supply chain ambidexterity: The moderating effect of environmental dynamism. *International Journal of Production Economics*, 222, 1-14.
- Wang, E. T. G., & Wei, H. L. (2007). Interorganizational governance value creation: coordinating for information visibility and flexibility in supply chains. *Decision Sciences*, 38(4), 647-674.
- Wei, H. L., & Wang, E. T. G. (2007). Creating strategic value from supply chain visibility- the dynamic capabilities view. *Proceedings of the 40th Hawaii International Conference on System Sciences*, 1-10.
- Williams, B. D., Roh, J., Tokar, T., & Swink M. (2013). Leveraging supply chain visibility for responsiveness: The moderating role of internal integration. *Journal of Operations Management*, 31, 543-554.
- Zhong, R. Y., Xu, X., Klotz, E., & Newman, S. T. (2017). Intelligent manufacturing in the context of industry 4.0: A review. *Engineering*, 3, 616-630.

EKLER

Ek 1.Anket Soruları

1=kesinlikle katılmıyorum, 2=katılmıyorum, 3=kararsızım, 4= katılıyorum, 5=kesinlikle katılıyorum

Tedarik zinciri görünürlüğü

1. Envanter düzeyleri tedarik zinciri boyunca görülebilmektedir.
2. Talep düzeyleri tedarik zinciri boyunca görülebilmektedir.

Büyük veri analitiği

- 1- Karar verme sürecini iyileştirmek/geliştirmek için gelişmiş analitik teknikler kullanılmaktadır (ör. simülasyon, optimizasyon, regresyon).
- 2- Karar vermeyi sürecini geliştirmek için çeşitli (birden fazla) veri kaynakları kullanılmaktadır.
- 3- Veri görüntüleme teknikleri (ör. gösterge paneli) kullanıcıların karmaşık bilgileri anlamalarına yardımcı olmak için kullanılmaktadır.
- 4- Gösterge panelleri, neden analizine ve sürekli gelişmeye yönelik bilgileri göstermeye yardımcı olmaktadır.
- 5- Gösterge paneli uygulamaları/bilgileri çalışanların iletişim cihazlarına (ör. akıllı telefonlar, bilgisayarlar) yerleştirilmektedir.

Tedarik Zinciri Çevikliği

Lütfen iş biriminizin aşağıdaki etkinlikler ile ilgilenme hızını veya çabukluğunu (cevap verebilirlik düzeyi) 1-5 ölçeğe göre değerlendirerek cevaplayınız.

1. Üretim sürelerini düşürmedeki hızı yüksektir.
2. Ürün geliştirme çevrim süresi kısadır.
3. Yeni ürün tanıtma sıklığı yüksektir.
4. Özelleştirme düzeyini artırma hızı yüksektir.
5. Dünya çapında teslim kapasitesini/yetkinliğini düzenleme hızı yüksektir.
6. Müşteri hizmetleri seviyesini iyileştirme hızı yüksektir.
7. Teslim güvenilirliğini iyileştirme hızı yüksektir.
8. Değişen pazar ihtiyaçlarına cevap verebilme hızı yüksektir.

