



Tedarik Zincirinde Risk Yönetim Yetenekleri, İş Birliği ve Sürdürülebilirlik Etkileşimi¹

Zafer Duran² 

Halil Savaş³ 

Tedarik Zincirinde Risk Yönetim Yetenekleri, İş Birliği ve Sürdürülebilirlik Etkileşimi	Risk Management Capabilities, Collaboration, and Sustainability Interaction in the Supply Chain
Öz Bu çalışmada tedarik zincirinde risk yönetiminin önemi ve sürdürülebilirliğin gerekliliğinden hareketle üretim işletmelerinde risk yönetim yeteneklerinin sürdürülebilirlik ve iş birliği ile olan istatistiksel ilişkileri, kısmi en küçük kareler yapısal eşitlik modeliyle analiz edilerek incelenmiştir. Analizlerde Türkiye’de faaliyet gösteren 467 üretim işletmesinden çevrim içi anket aracılığıyla toplanan veriler kullanılmıştır. Analizler sonucunda risk yönetim yeteneklerinin istatistiki açıdan sürdürülebilirliği artırma, operasyonel risklerin gerçekleşme sıklığını ise azaltma etkisine sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca tedarik zinciri iş birliğinin boyutları olan bilgi paylaşımı ve teşvik uyumunun da risk yönetim yetenekleri üzerinde istatistiki açıdan pozitif yönlü bir etkiye sahip oldukları saptanmıştır.	Abstract This study analyzes the statistical relationships between risk management capabilities in production enterprises and sustainability and cooperation based on the importance of risk management in the supply chain and the necessity of sustainability. A partial least squares structural equation model is used to analyze the data collected from 467 production companies in Turkey through an online survey. The results of the analysis indicated that risk management capabilities have a statistically significant effect on increasing sustainability and reducing the frequency of operational risks. Furthermore, it is found that information sharing and incentive compliance, which are dimensions of supply chain cooperation, have a statistically positive effect on risk management capabilities.
Anahtar Kelimeler: Tedarik Zinciri Risk Yönetimi, Tedarik Zinciri Risk Yönetim Yetenekleri, Tedarik Zinciri İş Birliği, Tedarik Zinciri Sürdürülebilirliği	Keywords: Supply Chain Risk Management, Supply Chain Risk Management Capabilities, Supply Chain Collaboration, Supply Chain Sustainability
JEL Kodları: D22, D89, Q56	JEL Codes: D22, D89, Q56

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı	Bu çalışma 10.10.2020 tarih ve 68282350/2018G10 sayılı Pamukkale Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Onay Belgesi ile bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.
Yazarların Makaleye Olan Katkıları	Makalenin tamamı iki yazarın birlikte gerçekleştirdikleri çalışmalarla oluşturulmuştur.
Çıkar Beyanı	Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

¹ Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı’nda Prof. Dr. Halil Savaş danışmanlığında Zafer Duran tarafından “Tedarik Zincirinde Risk Yönetimi ve Sürdürülebilirliğe Etkisi” başlığı ile tamamlanarak 01.09.2021 tarihinde savunulan Doktora tezinden türetilmiştir.

² Öğr. Gör. Dr., Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Gazipaşa Mustafa Rahmi Büyükballi Meslek Yüksekokulu Yönetim ve Organizasyon Bölümü, zafer.duran@alanya.edu.tr

³ Prof. Dr., Pamukkale Üniversitesi İİBF İşletme Bölümü, hsavas@pau.edu.tr

1. Giriş

Günümüzde rekabet avantajı elde etmenin ve kurumsal performansı iyileştirmenin yolu, etkili bir tedarik zinciri yönetiminden geçmektedir. Ancak müşteri beklentilerinde yaşanan değişimler, artan ürün çeşitliliği ve kısalan ürün yaşam döngüleri, tedarik zincirlerini çeşitli risklere maruz bırakarak yönetilmesini güçleştirmektedir. Dahası çeşitli otoritelerin uyguladığı yaptırımlar, işletmelerin tedarik zinciri operasyonlarında sürdürülebilir yaklaşımlar benimsemelerini her geçen gün daha da zorunlu hale getirmektedir.

Tedarik zinciri operasyonlarında risk yönetimi, zincir üyeleri arasında yoğun bir koordinasyon gerektirmektedir. Tang (2006), Chen vd. (2013), Gupta vd. (2014) tarafından yapılan çalışmalar, bu konunun önemini gözler önüne sermektedir. Ayrıca, kaynak kısıtlılığı ve doğal çevre sorunları, tedarik zinciri operasyonlarında sürdürülebilirliğin giderek daha önemli hale gelmesine neden olmaktadır. Nitekim Buddress (2013) gerçekleştirmiş olduğu çalışmada tedarik zincirinde risk ve sürdürülebilirliğin bir bütün olarak ele alınması gerektiğini öne sürerek literatüre yeni bir bakış açısı kazandırmış, Govindan vd. (2014) bu bakış açısını daha ileriye taşıyarak tedarik zinciri risk yönetiminin tedarik zinciri sürdürülebilirliği üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. İlgili çalışmalarda elde edilen bulguların yanı sıra kamu otoriteleri tarafından benimsenen yaklaşımlar, risk yönetimi ve sürdürülebilirlik konularının tedarik zinciri araştırmalarında daha fazla ilgi görmesine sebep olmuştur.

Tedarik zinciri riskleri ve sürdürülebilirliğini konu edinen çalışmaların sayısı her geçen gün artsa da sürdürülebilirliğin sağlanmasında işletmelere özgü yeteneklerin önemine değinen bir çalışmaya henüz rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmada tedarik zinciri risk yönetim yeteneklerine odaklanılarak risk yönetim yeteneklerinin operasyonel riskleri azaltma sürecinde iş birliği ve sürdürülebilirlik ile olan etkileşimi incelenmiştir. Bu bağlamda literatür göz önünde bulundurularak on dört hipotez geliştirilmiş ve uygun yöntemlerle test edilmiştir.

2. Kavramsal Çerçeve ve Hipotezler

Bu kısımda araştırmaya konu olan kavramlar genel hatlarıyla ele alınarak araştırma kapsamında geliştirilen hipotezler açıklanmıştır.

2.1. Tedarik Zinciri Riskleri ve Risk Yönetim Yetenekleri

Tedarik zinciri riskleri, hammadde tedarikçisinden nihai müşteriye kadarki yarı mamul, mamul ve bilgi akışını etkileme potansiyeline sahip her türlü risk unsurunu içermektedir. (Jüttner vd., 2003: 200). Bu bağlamda tedarik zinciri boyunca oluşabilecek bu risk unsurlarının yönetimine yönelik stratejilerin geliştirilmesi ve uygulanması da tedarik zinciri risk yönetimi (TZRY) olarak tanımlanmaktadır (Wieland ve Wallenburg, 2012: 888). Bununla birlikte tedarik zincirleri karmaşık bir yapıya sahip olduğundan zincir boyunca oluşabilecek risklerin yönetimi, risk tanımlamadan risklerle başa çıkma stratejilerinin geliştirilmesine kadar birbirini takip eden adımlardan oluşan bir yönetim sürecini gerektirmektedir (Manuj ve Mentzer, 2008: 136). Tedarik zincirlerinin işleyişini ve performansını etkileyen faktörlerin her geçen gün çoğalması, tedarik zincirlerinde karşılaşılan riskleri de çeşitlendirmektedir.

Tedarik zincirlerinde operasyonlar daima çeşitli riskler altında gerçekleştirilmektedir. Sürekli değişen pazar dinamikleri, risklerin zincir üzerindeki baskısını her geçen gün artırmaktadır. Yöneticiler bu baskıyı kaçınma, azaltma ya da diğer zincir üyelerine aktarma stratejilerinden birini veya birkaçını aynı anda kullanarak azaltmaya çalışmaktadırlar (Piney, 2003: 31). Fakat işletmelerin, operasyonel riskler dışındaki diğer riskleri tek başlarına kontrol altında tutmaları neredeyse imkansızdır. Bu nedenle bütüncül bir yaklaşımın benimsenmesi gerekmektedir. Bu

bütüncül yaklaşımın oluşabilmesinde ise uyarıcı ve kurtarıcı olarak adlandırılan risk yönetim yetenekleri önemli bir yere sahiptir (Braunscheidel ve Suresh, 2009: 120).

Uyarıcı yetenekler, tedarik zinciri kaynaklarında beklenen bir kesintinin tespit edilmesi ve bu kesinti ile ilgili bilgilerin tedarik zincirindeki ilgili birimlere aktarılması olarak tanımlanabilir (Shao, 2013: 279). Bu yetenekler, kesintilerin önüne geçilmesini sağlayabilir veya kesintilerin zincir üzerindeki olumsuz etkisini azaltabilir. Bir tedarik zinciri kesintisi ne kadar erken tespit edilir ve bununla ilgili bilgiler ne kadar hızlı iletilirse kesintilerin olumsuz etkilerinden o kadar fazla korunma fırsatı elde edilmiş olur. Bu nedenle tedarik zinciri kesintilerini tespit edebilen ve ortaya çıkmadan önce onunla ilgili bilgileri iletebilen bir uyarı yeteneği, yalnızca bir tedarik zinciri kesintisini tespit eden ve buna yönelik müdahale geliştirmeye çalışan bir kurtarıcı yetenekten daha fazla arzu edilmektedir. Ancak uyarı yeteneğinin geliştirilmesi, kurtarıcı yeteneğinin geliştirilmesinden çok daha zordur. Zira günümüzde oldukça karmaşık bir yapıya sahip olan ve birçok müşteriye kritik parçalar sağlayan tedarik zincirleri çok fazla sayıda risk kaynağının baskısı altında faaliyetlerini sürdürmek zorundadır.

Kurtarıcı yetenekler, farklı nedenlerle kesintiye uğrayan bir tedarik zincirinde akışın mümkün olan en hızlı sürede normal düzeye döndürülmesini sağlayan yetilerdir (Chen ve Miller-Hooks, 2012: 109-110). Bu yetiler, kesinti belirtilerinin keşfedilmesiyle yapılan hızlı değerlendirme, yeniden yapılandırma ve müdahale işlemlerinden oluşur (Shao, 2013: 279). Kurtarıcı yetenekler, esasen tedarik zinciri kaynaklarının koordinasyonu ile ilgilidir. Ürün akışında yavaşlama veya durma meydana geldiğinde kaynakların koordinasyonuna yönelik yapılacak müdahalelerin tasarlanması ve gerçekleştirilmesi işlemlerini kapsar. Söz konusu müdahaleler zincirde bir kesinti meydana gelmeden yapılıyorsa zincirde proaktif bir yaklaşımın aksi durumda ise reaktif bir yaklaşımın benimsendiği söylenebilir. Proaktif yaklaşımlar, erken müdahaleye imkân verdiği için zincirdeki bozulmaların etkisini en aza indirebilir.

2.2. Tedarik Zinciri İş Birliği

Tedarik zinciri iş birliği basitçe iki veya daha fazla bağımsız kuruluşun plânlarını ve operasyonlarını kendi başlarına değil ortaklaşa gerçekleştirdikleri sistemsel yaklaşımlar olarak tanımlanabilir (Simatupang ve Sridharan 2002: 19). Tedarik zincirlerinde gerçekleştirilen iş birliği, iki veya daha fazla zincir üyesi kuruluşun ortak planlama, yönetim, yürütme ve performans ölçümü bilgilerini paylaşmasını sağlayarak tedarik zincirinde senkronizasyon oluşturmakta ve rekabet üstünlüğünün kapılarını aralamaktadır. Bir başka deyişle tedarik zincirlerinde yapılan iş birlikleri, tarafların kaynakları, bilgiyi ve riskleri paylaşmasına, ortak karar alma, stratejik hamleler gibi faaliyetlerle de karşılıklı faydalar sağlamalarına olanak vermektedir (Cao vd., 2010: 6614).

Tedarik zincirlerinde gerçekleştirilen iş birlikleri, doğru ve anlık bilgi paylaşımıyla akış maliyetlerinin azaltılmasına müşteri memnuniyetinin ve tedarik zinciri performansının artırılmasına (Simatupang ve Sridharan, 2005: 263), etkin ve proaktif talep yönetimiyle de risklerin azaltılmasına (Chen vd., 2013: 2187) olanak sağlamaktadır. Ayrıca tedarik zincirinde yapılan iş birlikleri, bilginin yanı sıra tecrübelerin ve teknolojilerin de paylaşılmasına imkân vermektedir. Bu paylaşım tedarik zincirinin bir bütün olarak hareket etmesini mümkün kılarak yeni ürünlerin daha başarılı bir şekilde geliştirilmesine, karar verme mekanizmasının daha güçlü hale getirilmesine, operasyonel faaliyetlerin etkinliğinin artırılmasına imkân vermektedir.

Tedarik zincirlerinde iş birliği, araştırmacılar tarafından farklı şekillerde karakterize edilmektedir. Simatupang ve Sridharan (2004), tedarik zinciri iş birliğini bilgi paylaşımı, karar senkronizasyonu ve teşvik edici ittifaklar olarak üç boyutlu bir şekilde değerlendirirken Min vd. (2005), işbirlikçi davranışlar, bilgi paylaşımı, ortak planlama, ortak problem çözümü, ortak performans ölçümü ve karşılıklı yararlanma olarak altı boyutla tedarik zinciri iş birliğini ele almaktadır. Cao vd.'nin (2010) önerdiği ve sekiz boyuttan oluşan model de literatürde kabul gören yaklaşımlardan bir diğeridir. Bu çalışma kapsamında yaygın bir şekilde kabul görmesi ve üretim işletmelerine daha uygun olması nedeniyle Simatupang ve Sridharan'ın (2004) üç boyuttan oluşan yaklaşımı benimsenmiştir.

2.3. Tedarik Zinciri Sürdürülebilirliği

Tedarik zinciri sürdürülebilirliği, zincir boyunca doğrudan ya da dolaylı olarak nihai kullanıcıya ve ilişkili bilgi akışlarına ulaşana kadar, tüm proses aşamalarında hammaddelerin elde edilmesinden nihai ürüne kadar tüm fiziksel sürecin sürdürülebilir stratejilerle oluşturulmasıdır (Tay vd., 2015: 893). Bir tedarik zincirinde sadece üreticiler ve tüketiciler değil, karmaşık bir ağ ile birbirine bağlı taşıyıcılar, depolar, toptancılar, perakendeciler de yer aldığı için sürdürülebilir stratejilerin tedarik zincirinde uygulanabilmesinde büyük bir çaba ve motivasyona ihtiyaç duyulmaktadır. Zira tam manasıyla sürdürülebilir bir tedarik zinciri kurabilmek için zincirle ilişkisi bulunan tüm organizasyonların sürdürülebilir stratejiler ile donatılması oldukça karmaşık bir faaliyettir. Ayrıca günümüz tedarik zincirlerinin farklı sosyoekonomik ve sosyokültürel dinamiklere sahip coğrafyalarda faaliyet gösteren işletmelerden oluşması, tedarik zincirinin sürdürülebilir bir hale dönüştürülmesini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi (STZY), müşteri ve paydaş gereksinimlerinden türetilen sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, çevresel ve sosyal hedeflerini bir araya getirmek amacıyla malzeme, bilgi ve sermaye akışlarının yönetimini ve şirketler arasındaki iş birliğini içerir (Seuring, 2013: 1513).

STZY hem araştırma hem de uygulama bakımından oldukça yeni bir alandır. Bu nedenle kavramsal çerçevesi her geçen gün ortaya atılan yeni önerilerle şekillenmektedir. Bununla birlikte sürdürülebilir tedarik zinciri ekonomik, çevresel ve sosyal ölçütler ile çerçevelenmiş olsa da çalışmalarda genellikle ekonomik ve çevresel ölçütler kullanılmakta sosyal ölçütler ihmal edilmektedir (Varsei vd., 2014: 244). Bu çalışmada ise üç boyut bir arada kullanılarak sürdürülebilirlik bütüncül bir yaklaşımla ele alınmıştır.

2.4. Araştırmanın Hipotezleri

Tedarik zincirleri, doğaları gereği karmaşık bir yapıya sahip olduklarından çok sayıda risk faktörüyle karşı karşıyadırlar. Bununla birlikte risk yönetim yetenekleri gelişmiş olan işletmeler, tedarik zincirinde meydana gelmesi muhtemel riskleri diğer işletmelere göre çok daha iyi bir şekilde analiz ederek tedarik zincirlerinde meydana gelebilecek bozulmaların önüne geçebilirler. Bu nedenle araştırmanın ilk iki hipotezi, risk yönetim yeteneklerinin operasyonel riskleri azaltma potansiyeli göz önünde bulundurulurken kurulmuştur;

H_1 : Uyarıcı risk yönetim yeteneklerinin operasyonel riskler üzerinde negatif yönlü bir etkisi vardır.

H_2 : Kurtarıcı risk yönetim yeteneklerinin operasyonel riskler üzerinde negatif yönlü bir etkisi vardır.

Tedarik zinciri yönetimi, zincir boyunca malzeme, bilgi ve para akışlarının etkin bir şekilde yönetimini içeren çok yönlü bir faaliyettir. Dolayısıyla tedarik zinciri yönetiminde benimsenen yaklaşımlar, sürdürülebilirlik hedeflerinin yakalanabilmesi sürecinde önemli bir etken haline dönüşmektedir (Seuring, 2013: 1513). Bu nedenle işletmelerin sahip oldukları risk yönetim yeteneklerinin tedarik zinciri sürdürülebilirliğini etkileme potansiyeli göz önünde bulundurularak aşağıdaki hipotezler kurulmuştur.

H₃: Uyarıcı risk yönetim yeteneklerinin ekonomik sürdürülebilirlik üzerinde pozitif yönlü bir etkisi vardır.

H₄: Uyarıcı risk yönetim yeteneklerinin çevresel sürdürülebilirlik üzerinde pozitif yönlü bir etkisi vardır.

H₅: Uyarıcı risk yönetim yeteneklerinin sosyal sürdürülebilirlik üzerinde pozitif yönlü bir etkisi vardır.

H₆: Kurtarıcı risk yönetim yeteneklerinin ekonomik sürdürülebilirlik üzerinde pozitif yönlü bir etkisi vardır.

H₇: Kurtarıcı risk yönetim yeteneklerinin çevresel sürdürülebilirlik üzerinde pozitif yönlü bir etkisi vardır.

H₈: Kurtarıcı risk yönetim yeteneklerinin sosyal sürdürülebilirlik üzerinde pozitif yönlü bir etkisi vardır.

Tedarik zincirlerinin etkin ve verimli bir şekilde çalışabilmesinin ön koşulu, tedarik zinciri boyunca kurulacak iş birliğidir. Zira iş birliği, zincir üyelerinin kaynakları, bilgiyi ve riskleri paylaşmalarına, ortak karar alma, stratejik hamleler geliştirme gibi faaliyetlerle de karşılıklı faydalar sağlamalarına imkân tanımaktadır (Cao vd., 2010: 6614). Dolayısıyla tedarik zinciri boyunca oluşan iş birliği, risk yönetim yeteneklerinin gelişimine de katkı sağlayabilir. Bu varsayım doğrultusunda da aşağıdaki hipotezler kurulmuştur.

H₉: Tedarik zinciri üyeleri arasında gerçekleştirilen bilgi paylaşımının uyarıcı risk yönetim yetenekleri üzerinde pozitif yönlü bir etkisi vardır.

H₁₀: Tedarik zinciri üyeleri arasında gerçekleştirilen bilgi paylaşımının kurtarıcı risk yönetim yetenekleri üzerinde pozitif yönlü bir etkisi vardır.

H₁₁: Tedarik zinciri üyeleri arasında gerçekleştirilen teşvik uyumunun uyarıcı risk yönetim yetenekleri üzerinde pozitif yönlü bir etkisi vardır.

H₁₂: Tedarik zinciri üyeleri arasında gerçekleştirilen teşvik uyumunun kurtarıcı risk yönetim yetenekleri üzerinde pozitif yönlü bir etkisi vardır.

H₁₃: Tedarik zinciri üyeleri arasında gerçekleştirilen karar senkronizasyonunun uyarıcı risk yönetim yetenekleri üzerinde pozitif yönlü bir etkisi vardır.

H₁₄: Tedarik zinciri üyeleri arasında gerçekleştirilen karar senkronizasyonunun kurtarıcı risk yönetim yetenekleri üzerinde pozitif yönlü bir etkisi vardır.

1.5. Araştırmada Kullanılan Ölçekler

Araştırmada tedarik zinciri iş birliği değişkeni, Simatupang ve Sridharan (2004) tarafından literatüre kazandırılan üç boyut (BP, TU ve KS) yirmi beş maddeden oluşan reflektif ölçek yardımıyla, risk yönetim yetenekleri değişkeni Craighead vd. (2007) tarafından önerilen iki boyut (UY ve KY) altı maddeden oluşan ölçek yardımıyla ölçülmüştür. Araştırmada kullanılan diğer değişkenler ise literatür doğrultusunda geliştirilen ölçekler yardımıyla ölçülmüştür. Geliştirilen ölçeklere ilişkin hususlar aşağıda açıklanmıştır.

Tedarik zinciri göz önünde bulundurulduğunda işletmelerin en yüksek kontrol gücüne sahip olduğu riskler, operasyonel risklerdir. Bu riskler, işletmelerin tutum ve yaklaşımlarından oldukça etkilenmektedir. Yapılan literatür taramasında operasyonel riskler için önerilmiş ve kabul görmüş bir ölçek bulunamadığından tedarik zinciri risklerini konu edinen çalışmalar incelenerek öne çıkan hususlara yönelik göstergeler oluşturulmuştur. Operasyonel risklerin (OR) farklı yönlerini temsil eden bu göstergeler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1: Operasyonel Riskler Ölçeği

Kodlar	Risk Göstergeleri	Yararlanılan Kaynaklar
OR1	Kapasite problemleri	Sharma ve Bhat (2014); Gupta vd. (2014); Zhao vd. (2013); Chen vd. (2013); Wagner ve Bode (2008); Manuj ve Mentzer (2008); Jüttner (2005); Sheffi ve Rice (2005) Chopra ve Sodhi (2004)
OR2	İş akışı ile ilgili problemler	Sharma ve Bhat (2014); Gupta vd. (2014); Zhao vd. (2013); Manuj ve Mentzer (2008); Kleindorfer ve Saad (2005)
OR3	Teknolojik değişikliklerin neden olduğu aksaklıklar	Zhao vd. (2013); Manuj ve Mentzer (2008); Wagner ve Bode (2008); Micheli vd. (2008); Sinha vd. (2004)
OR4	Üretimin / hizmet kesintileri	Sharma ve Bhat (2014); Chen vd. (2013); Wagner ve Bode (2008); Kleindorfer ve Saad (2005); Sinha vd. (2004)
OR5	Kötü maliyet kontrolü	Wang (2018); Sharma ve Bhat (2014); Gupta vd. (2014); Zhao vd. (2013); Micheli vd. (2008); Tang (2006)
OR6	BT ve altyapı ile ilgili aksaklıklar	Sharma ve Bhat (2014); Gupta vd. (2014); Gupta vd. (2014); Manuj ve Mentzer (2008); Wagner ve Bode (2008); Jüttner (2005); Chopra ve Sodhi (2004)

Literatürde tedarik zinciri sürdürülebilirliğini ölçmek adına öne sürülmüş çok sayıda çalışma yer almaktadır. Bununla birlikte henüz tam manasıyla geniş çaplı kabul görmüş bir ölçeğe rastlanılamamıştır. Ayrıca söz konusu ölçeklerin büyük bir çoğunluğu, çevresel hususlar üzerine odaklanmakta sürdürülebilirliğin diğer yönlerini ihmal etmektedir. Bu nedenle bu çalışmada tedarik zinciri sürdürülebilirliği, Brundtland Raporu’nda deklare edilen sürdürülebilir kalkınma manifestosundan esinlenerek ekonomik, çevresel ve sosyal olmak üzere üç boyutla ele alınmıştır. Bu boyutların farklı yönlerini temsil eden göstergelere ilişkin hususlar ise aşağıda açıklanmıştır.

Ekonomik sürdürülebilirlik, çevreyi ve toplumu ihmal etmeden finansal hedeflere ulaşmakla ilgilidir ve finansal kaynakların en verimli şekilde kullanılmasını gerektirir. Bu bağlamda işletme literatüründe üzerinde en çok durulan sürdürülebilirlik boyutu olarak öne çıkmaktadır. İşletmelerde ekonomik sürdürülebilirliği konu edinen çalışmalara yönelik gerçekleştirilen literatür taraması sonucunda öne çıkan hususlar doğrultusunda Tablo 2’de yer alan ekonomik

sürdürülebilirlik göstergelerinin (ES) kullanılmasına karar verilmiştir. Bu göstergeler, ekonomik sürdürülebilirliğin farklı yönlerini temsil etmektedirler.

Tablo 2: Ekonomik Sürdürülebilirlik Ölçeği

Kodlar	Sürdürülebilirlik Göstergeleri	Yararlanılan Kaynaklar
ES1	Düşük maliyet	Torres-Ruiz ve Ravindran (2018); Liao vd. (2017); Chardine-Baumann ve Botta-Genoulaz (2014); Versai vd. (2014); Buddress (2013); Zailani vd. (2012); Paulraj (2011);
ES2	Kaynakların verimli kullanımı	Torres- Ruiz ve Ravindran (2018); Chardine-Baumann ve Botta-Genoulaz (2014); Buddress (2013); Zailani vd. (2012); Paulraj (2011); Mefford (2011)
ES3	Kalite düzeyi	Torres-Ruiz ve Ravindran (2018); Liao vd. (2017); Chardine-Baumann ve Botta-Genoulaz (2014); Mefford (2011)
ES4	Müşteri beklentilerini karşılayabilme	Torres-Ruiz ve Ravindran (2018); Liao vd. (2017); Versai vd. (2014); Buddress (2013); Zailani vd. (2012); Mefford (2011)
ES5	Pazar payı	Liao vd. (2017); Zailani vd. (2012); Mefford 2011

Çevresel sürdürülebilirlik, insan ihtiyaçlarının biyolojik çeşitliliğe ve doğal çevreye zarar vermeden karşılanabilmesi ile ilgilidir. Çevresel endişelerin işletme faaliyetlerine entegre edilmesini gerekli kılmaktadır. Çevresel sürdürülebilirlik, işletme literatüründe ekonomik sürdürülebilirlikten sonra üzerinde en çok durulan ikinci sürdürülebilirlik konusudur. Tablo 3 literatürde işletmelerin çevresel sürdürülebilirliğini ölçmede kullanılan hususlar doğrultusunda belirlenen göstergeleri (CS) ve yer aldığı çalışmaları içermektedir.

Tablo 3: Çevresel Sürdürülebilirlik Ölçeği

Kodlar	Sürdürülebilirlik Göstergeleri	Yararlanılan Kaynaklar
CS1	Düşük düzeyde hava kirliliği	Torres-Ruiz ve Ravindran (2018); Gouda ve Saranga (2018); Blome vd. (2014); Versai vd. (2014); Chardine-Baumann ve Botta-Genoulaz (2014); Buddress (2013); Paulraj (2011)
CS2	Düşük düzeyde atık	Torres-Ruiz ve Ravindran (2018); Gouda ve Saranga (2018); Blome vd. (2014); Ding (2014); Chardine-Baumann ve Botta-Genoulaz (2014); Govindan vd. (2014); Versai vd. (2014); Buddress (2013); Paulraj (2011)
CS3	Düşük düzeyde tehlikeli / toksik madde kullanımı	Torres-Ruiz ve Ravindran (2018); Blome vd. (2014); Chardine-Baumann ve Botta-Genoulaz (2014); Versai vd. (2014); Buddress (2013); Zailani vd. (2012); Paulraj (2011)
CS4	Enerji tasarrufu	Torres- Ruiz ve Ravindran (2018); Gouda ve Saranga (2018); Ding (2014); Chardine-Baumann ve Botta-Genoulaz (2014); Versai vd. (2014); Blome vd. (2014); Govindan vd. (2014); Buddress (2013); Zailani vd. (2012); Paulraj (2011)
CS5	Çevre standartlarına bağlılık	Gouda ve Saranga (2018); Chardine-Baumann ve Botta-Genoulaz (2014); Ding (2014); Govindan vd. (2014); Zailani vd. (2012)

Sosyal sürdürülebilirlik topluluk ilişkileri, çalışan refahı, insan hakları, iş güvenliği, etik hususlar, azınlıkların gözetimi, ürün güvenliği, eğitim desteği gibi hususları içermektedir.

İşletme literatüründe ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğe nazaran oldukça az çalışma yapılan bir sürdürülebilirlik yönüdür. Tablo 4 literatür taraması sonucunda ön plana çıkan sosyal sürdürülebilirlik göstergelerini (SS) ve bu göstergelerin kullanıldığı çalışmaları detaylı bir şekilde sunmaktadır.

Tablo 4: Sosyal Sürdürülebilirlik Ölçeği

Kodlar	Sürdürülebilirlik Göstergeleri	Yararlanılan Kaynaklar
SS1	Çalışma koşullarının durumu	Torres-Ruiz ve Ravindran (2018); Mani vd. (2016); Chardine-Baumann ve Botta-Genoulaz (2014); Buddress (2013); Paulraj (2011); Hutchins ve Sutherland (2008)
SS2	İnsan haklarına gösterilen özen	Torres-Ruiz ve Ravindran (2018); Mani vd. (2016); Versai vd. (2014); Chardine-Baumann ve Botta-Genoulaz (2014); Buddress (2013); Paulraj (2011)
SS3	Yerel çevreye sağlanan katkı	Mani vd. (2016); Chardine-Baumann ve Botta-Genoulaz (2014); Versai vd. (2014); Paulraj (2011)
SS4	Etik iş uygulamaları	Torres-Ruiz ve Ravindran (2018); Mani vd. (2016); Chardine-Baumann ve Botta-Genoulaz (2014); Buddress (2013); Paulraj (2011); Hutchins ve Sutherland (2008)
SS5	Cinsiyet ve ırk eşitliği	Torres-Ruiz ve Ravindran (2018); Mani vd. (2016); Buddress (2013); Hutchins ve Sutherland (2008)

Araştırmanın henüz gelişimini tamamlamamış konular üzerine olması nedeniyle araştırmada kullanılan çoğu ölçek, araştırma kapsamında yapılan literatür taramaları doğrultusunda şekillendirilmiştir. Bu nedenle yukarıda detayları yer alan ölçeklerin nitelikli bir yapıya sahip olabilmesi adına ölçeklere dair ifadeler, uygulayıcılarla istişarelerde bulunularak belirlenmiştir. Ayrıca veri toplama işlemine başlamadan önce bir pilot çalışma yapılarak ölçek ifadelerinin anlaşılır olup olmadığı test edilmiştir. Yapılan ön testler ve değerlendirmeler sonucunda benimsenen ölçeklerin güvenilir ve araştırma için uygun olduğu görülmüştür.

2. Araştırmanın Yöntemi

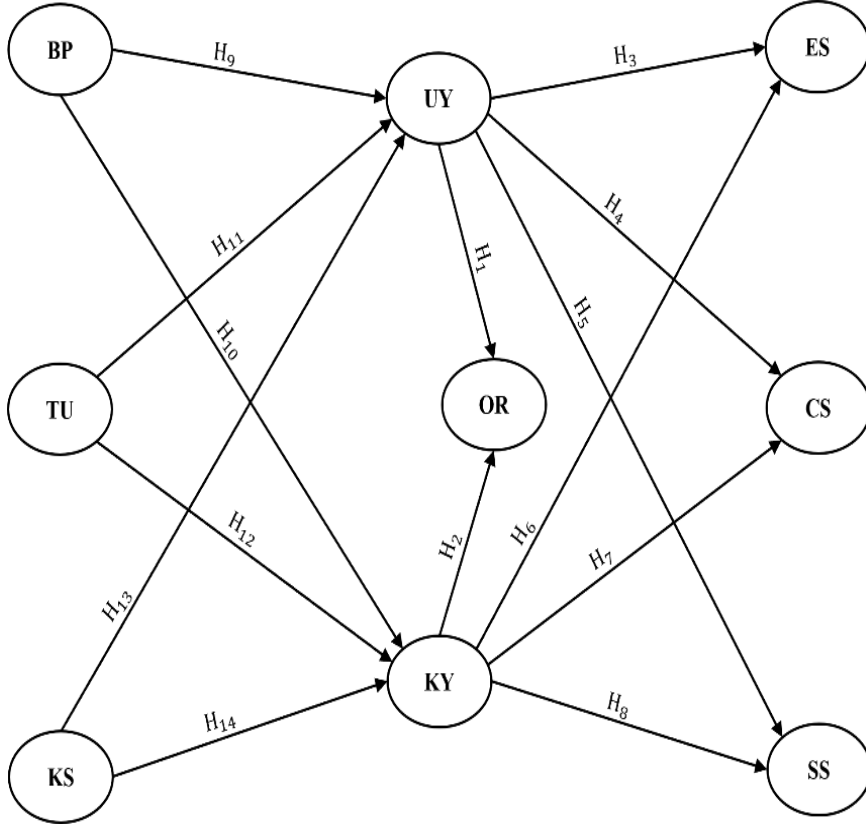
Bu çalışmada Türkiye’de faaliyet gösteren üretim işletmelerinin tedarik zincirleriyle ilgili kapsamlı bir genelleme yapabilmek için tümevarım yaklaşımı tercih edilmiştir. Araştırma kapsamında ortaya konulan hipotezler, istatistiki analizler ile test edilerek değişkenler arasındaki etkileşimler değerlendirilmiştir. Araştırmada kullanılan veriler, Pamukkale Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu’nun onayı doğrultusunda çevrim içi anket aracılığı ile toplanmıştır.

Araştırma sürecinde Covid-19 salgınının neden olduğu kısıtlamalar nedeniyle mümkün olan en büyük örnekleme ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda araştırmaya konu olan işletmelerde en az bir yıl çalışma tecrübesine sahip ve çalıştığı işletmeyi temsil edebilecek vasıftaki kişilerle profesyonel bir sosyal iş ağı üzerinden bire bir iletişime geçilerek araştırma anketinin yanıtlanması talep edilmiştir. Bu süreç sonunda 737 kişi ankete katılım sağlamıştır. Analizler, ankete eksiksiz cevap veren 467 farklı üretim işletmesinin temsilcilerinden elde edilen yanıtlar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Böylece elde edilen bulgular doğrultusunda Türkiye’de faaliyet gösteren üretim işletmelerinin tedarik zincirleri hakkında çıkarımlarda bulunulmuştur.

2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmanın hipotezleri ve araştırmada kullanılan ölçekler doğrultusunda geliştirilmiş olan araştırma modeli Şekil 1'de yer almaktadır.

Şekil 1: Araştırma Modeli



Araştırma modeli, değişkenler arasındaki istatistiksel ilişkileri bir bütün olarak değerlendirebilme düşüncesiyle oluşturulmuştur. Modelde BP, TU ve KS değişkenleri dışsal, UY, KY, OR, ES, CS ve SS değişkenleri ise içsel değişken konumundadır. Araştırma modeli, araştırmanın odağı ve değişkenlerin yapısı göz önünde bulundurularak kısmi en küçük kareler yapısal eşitlik modeli (PLS-SEM) ile analiz edilmiştir. Zira araştırmada kullanılan operasyonel riskler, ekonomik sürdürülebilirlik, çevresel sürdürülebilirlik ve sosyal sürdürülebilirlik adlı değişkenler, formatif yapıya sahip değişkenlerdir.

3. Bulgular

3.1. Betimleyici Bulgular

Daha önce de bahsedildiği üzere bu araştırma Türkiye’de faaliyet gösteren üretim işletmelerine yönelik gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda araştırmaya katılan işletmelerin faaliyet gösterdikleri ana sektörler ve büyüklüklerine ilişkin veriler toplanmıştır. Tablo 5 araştırmaya katılan işletmelerin sektöre göre dağılımını göstermektedir.

Tablo 5: Sektörel Dağılıma İlişkin Betimleyici İstatistikler

Sektör	n	%	Küm. %
Otomotiv Sanayii	123	26,34	26,34
Makine ve Teçhizat	86	18,41	44,75
Metal Sanayi	46	9,85	54,60
Yapı ürünleri	44	9,42	64,02
Kimya Sanayi	42	8,90	73,02
Gıda Sanayi	40	8,56	81,58
Ambalaj Sanayi	31	6,63	88,23
Savunma Sanayi	29	6,20	94,43
Tekstil Sanayi	26	5,57	100,00
Toplam	467	100,00	

Tablo 5 incelendiğinde, otomotiv sanayii ile makine ve teçhizat üretimi yapan işletmelerin, araştırmaya katılan kuruluşlar arasında sırasıyla %26,34 ve %18,41'lik oranlarla en yüksek paylara sahip oldukları görülmektedir. Diğer sektörlerden ise nispeten daha düşük bir katılım olduğu anlaşılmaktadır. Otomotiv sanayiinde faaliyet gösteren işletmeler ile makine ve teçhizat üretimi yapan işletmeler, tüm süreçlerini tedarik zincirindeki akışa göre şekillendirmek zorunda olan işletmelerdir. Dolayısıyla bu işletmelerde tedarik zinciri ile ilgili konular büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle veri toplama sürecinde bu işletmelerin temsilcileri, araştırmaya katılım konusunda daha olumlu bir yaklaşım sergilemişlerdir. Bununla birlikte araştırmanın odak noktası, belirli bir sektöre özgü dinamikler yerine, üretim faaliyetleri yapan işletmelerin operasyonlarına yöneliktir. Covid-19 salgınının etkileri nedeniyle veri toplama sürecinde zorluklar yaşandığından, mümkün olan en büyük örnekleme ulaşılmaya çalışılmış ve hipotezler sektörel farklılıklardan ziyade genel bir keşif amacıyla oluşturulmuştur. Bu nedenle, verilerin bu dağılıma sahip olması araştırmanın amaçlarına zarar vermemekle birlikte elde edilen bulgular incelenirken göz önünde bulundurulması gereken bir husus olarak görülmektedir.

Araştırmaya katılan kuruluşların büyüklükleri, örneklem hakkında daha belirgin bir tanımlama yapabilmek adına çalışan sayıları bakımından mikro, küçük, orta, büyük ve çok büyük olmak üzere beş kategoride değerlendirilmiştir. Çalışan sayısı 1-10 aralığında olan işletmeler mikro, 11-50 aralığında olan işletmeler küçük, 51-250 aralığında olan işletmeler orta 251-1000 aralığında olan işletmeler büyük ve 1000’den daha fazla çalışanı olan işletmeler de çok büyük işletme olarak sınıflandırılmıştır. Araştırmaya katılan işletmelerin büyüklüklerine ilişkin dağılımlar Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6: Araştırmaya Katılan Kuruluşların Büyüklüklerine İlişkin İstatistikler

Büyüklik	n	%	Küm. %
Orta	162	34,69	34,69
Büyük	126	26,98	61,67
Çok büyük	109	23,35	85,02
Küçük	57	12,20	97,22
Mikro	13	2,78	100,00
Toplam	467	100,00	

Tablo 6 incelendiğinde araştırmaya katılan işletmeler arasında büyüklük bakımından en yüksek payın %34,69 oranı ile orta büyüklükteki işletmelere ait olduğu görülmektedir. Bu sırayı %26,98 oranı ile büyük işletmeler ve %23,35 oranı ile de çok büyük işletmeler takip etmektedir. Bu bağlamda araştırmaya katılan işletmelerin %85,02'si çalışan bakımından orta ve daha büyük işletmelerden oluştuğu anlaşılmaktadır.

Araştırmaya katılan işletmelerin karşılaştıkları operasyonel risklerin gerçekleşme sıklıkları incelendiğinde ise 2,690 ortalama ile kapasite problemlerinin, 2,621 ortalama ile iş akışı problemlerinin ve 2,527 ortalama ile de kötü maliyet kontrolünün en sık karşılaşılan operasyonel riskler olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte üretim kesintileri riskinin 1,816 ortalama değeri ile dikkat çekici bir şekilde en seyrek karşılaşılan risk olarak öne çıkmaktadır.

3.2. Güvenilirlik ve Geçerlilik

Araştırmada yer alan reflektif ölçeklere dair güvenilirlik analizleri, iç tutarlık analizleri ve ortalama açıklanan varyanslar göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmiştir. İç tutarlılığa ilişkin kabul edilebilir sınır, açıklayıcı modellerde $\geq 0,60$ (Höck ve Ringle 2006: 15), doğrulayıcı modellerde ise $\geq 0,70$ (Henseler vd., 2012: 269) olarak kabul edilmektedir. Ayrıca güvenilir olarak ifade edilebilecek bir yapıda AVE değerinin her gizil faktör için $\geq 0,50$ olması gerekmektedir (Höck ve Ringle 2006: 15). Araştırmada kullanılan reflektif ölçeklere dair yapılan güvenilirlik testleri sonucunda Tablo 7'de yer alan değerler elde edilmiştir.

Tablo 7: Reflektif Değişkenlere Dair Güvenirlik Katsayıları

Ölçekler	Cronbach Alpha	CR	rho_A	AVE
BP	0,940	0,949	0,940	0,650
TU	0,877	0,905	0,896	0,615
KS	0,952	0,959	0,954	0,725
UY	0,914	0,946	0,915	0,853
KY	0,939	0,961	0,940	0,891

Tablo 7 incelendiğinde tüm reflektif ölçekler için hesaplanan Cronbach Alpa, CR ve rho_A katsayılarının $\geq 0,70$ AVE değerlerinin ise $\geq 0,50$ olduğu görülmektedir. Bu değerler göz önünde bulundurularak reflektif değişkenler için toplanan verilerin güvenilir olduğu kabul edilmiştir.

Araştırmada hem reflektif hem de formatif yapıda ölçekler kullanıldığından geçerlilik analizleri, ölçeklerin türüne uygun yöntemler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda reflektif yapıya sahip ölçeklerin geçerliği birleşme ve ayrışma geçerlilikleri incelenerek, formatif yapıdaki ölçeklerin geçerliği ise ölçeği oluşturan göstergelerin VIF değerlerinin yanı sıra açıklamaya çalıştıkları gizil değişkendeki faktör ağırlıkları ile bu faktör ağırlıklarının istatistiki açıdan anlamlılığı dikkate alınarak incelenmiştir.

Yerleşik bir temel kural olarak gizil bir değişken, her bir göstergenin varyansının en az %50'sini açıklamalıdır. Bu değer aynı zamanda yapı ile göstergesi arasında paylaşılan varyansın

ölçüm hatası varyansından daha büyük olduğu anlamına gelmektedir. Dolayısıyla AVE değeri birleşme geçerliliği için önemli bir parametredir. Bununla birlikte reflektif bir ölçeğin birleşme geçerliliğini sağlayabilmesi için faktör yüklerinin de istatistiki açıdan anlamlı olması gerekmektedir (Yıldız, 2020: 28). Keza Hair vd. (2017)' de birleşme geçerliliğinin sağlanabilmesi için AVE değerlerinin $\geq 0,50$ olması gerektiğini kabul etmekle birlikte gizil değişkeni oluşturan göstergelere dair faktör yüklerinin 0,708'den daha büyük bir değere sahip ve istatistiksel açıdan da anlamlı olması gerektiğini savunmaktadır.

Araştırmada kullanılan reflektif değişkenlere ilişkin AVE değerleri Tablo 7'de yer aldığı üzere yeterli değerlere sahip olduğu için tekrar hesaplanmamış, birleşme geçerlilikleri, faktörü oluşturan göstergelerin ilgili faktördeki yükleri ve istatistiki değerleri dikkate alınarak incelenmiştir. Söz konusu değerlere ilişkin analiz sonuçları Tablo 8'de yer almaktadır.

Tablo 8: Reflektif Ölçeklerin Faktör Yükleri ve İstatistiki Değerleri

	BP	TU	KS	UY	KY	T	p
BP1	0,712					22,915	0,000
BP2	0,811					41,557	0,000
BP3	0,824					44,805	0,000
BP4	0,780					32,456	0,000
BP5	0,773					30,496	0,000
BP6	0,834					47,306	0,000
BP7	0,833					42,823	0,000
BP8	0,821					41,060	0,000
BP9	0,859					53,480	0,000
BP10	0,807					33,751	0,000
TU1		0,812				45,112	0,000
TU2		0,731				22,239	0,000
TU3		0,820				47,637	0,000
TU4		0,763				24,476	0,000
TU5		0,823				34,245	0,000
TU6		0,753				28,690	0,000
KS1			0,809			38,077	0,000
KS2			0,847			47,811	0,000
KS3			0,885			68,066	0,000
KS4			0,868			50,746	0,000
KS5			0,821			35,822	0,000
KS6			0,856			51,551	0,000
KS7			0,840			44,498	0,000
KS8			0,851			42,355	0,000
KS9			0,881			70,054	0,000
UY1				0,923		96,516	0,000
UY2				0,931		102,291	0,000
UY3				0,916		100,106	0,000
KY1					0,928	100,539	0,000
KY2					0,961	234,368	0,000
KY3					0,943	137,360	0,000

Tablo 8 incelendiğinde reflektif değişkenlere dair tüm göstergelerin ait olduğu değişken altında toplandıkları, 0,708'den daha büyük faktör yüküne sahip oldukları ve bu değerlerin istatistiki açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda araştırmada kullanılan reflektif değişkenlerin birleşme geçerliliğini sağladıkları anlaşılmıştır.

Ayrışma geçerliliği, yapısal bir denklem modelinde yapıya dair ölçümün ampirik olarak benzersiz olduğunu göstermektedir (Hair vd., 2017: 78). Bu bağlamda çapraz yük incelemeleri ve Fornell-Larcker Ölçütü, literatürde ayrışma geçerliliğinin tespitinde yaygın olarak kullanılan

yaklaşımlar olarak öne çıkmaktadır. Çapraz yük incelemeleri, göstergelerin sadece ilgili oldukları faktörlere iyi bir şekilde yüklenip yüklenmedikleri ile ilgili değerlendirmeleri içermektedir. Tipik olarak ayırışma geçerliliğini destekleyebilmesi için her bir göstergenin faktör yükü, en yüksek değerini kendi faktörü altında almalı ve bu değer diğer faktörler altında yüklenen değerlerden en az 0,1 kadar farklı olmalıdır (Yıldız, 2020: 28). Fornell-Larcker Ölçütü ise “gizil bir yapının diğer gizil yapıların varyansından ziyade kendi göstergelerinin varyansını daha iyi açıklamalıdır” düşüncesi üzerine geliştirilmiştir (Fornell ve Larcker, 1981: 382). Bu nedenle bu yaklaşıma göre her yapının AVE’sinin karekökü diğer gizil yapılarla olan korelasyonlardan daha büyük bir değere sahip olmalıdır. Aksi halde incelenen yapıda ayırışma geçerliliğinin var olmadığı düşünülmektedir. Çoğu araştırmada çapraz yük incelemeleri ve Fornell-Larcker ölçütü ayırışma geçerliliği için yeterli kabul edilse de başta Henseler vd., (2015) olmak üzere birçok araştırmacı ayırışma geçerliliği analizlerinde Korelasyonların Heterotrait-Monotrait (HTMT) Oranı’na da bakılması gerektiğini savunmaktadır (Yıldız, 2020: 28). Bu bağlamda çalışmada kullanılan reflektif değişkenlerin ayırışma geçerliliği, Tablo 9’da yer alan çapraz faktör yükleri, Tablo 10’da yer alan Fornell-Larcker Ölçütü ve Tablo 11’de yer alan HTMT Oranları göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir.

Tablo 9: Reflektif Ölçeklerin Çapraz Faktör Yükleri

	BP	TU	KS	UY	KY
BP1	0,712	0,438	0,394	0,395	0,361
BP2	0,807	0,390	0,417	0,373	0,405
BP3	0,811	0,455	0,432	0,419	0,388
BP4	0,824	0,438	0,407	0,402	0,362
BP5	0,780	0,410	0,450	0,373	0,397
BP6	0,773	0,509	0,491	0,394	0,331
BP7	0,834	0,458	0,468	0,400	0,362
BP8	0,833	0,465	0,477	0,418	0,357
BP9	0,821	0,375	0,436	0,393	0,386
BP10	0,859	0,439	0,479	0,415	0,413
TU1	0,460	0,812	0,626	0,418	0,389
TU2	0,366	0,731	0,514	0,259	0,152
TU3	0,466	0,820	0,572	0,389	0,362
TU4	0,347	0,763	0,521	0,252	0,186
TU5	0,423	0,823	0,537	0,327	0,249
TU6	0,441	0,753	0,500	0,361	0,370
KS1	0,432	0,600	0,809	0,295	0,281
KS2	0,530	0,637	0,847	0,328	0,295
KS3	0,494	0,635	0,885	0,365	0,319
KS4	0,493	0,598	0,868	0,316	0,273
KS5	0,460	0,618	0,821	0,339	0,280
KS6	0,416	0,564	0,856	0,291	0,299
KS7	0,459	0,565	0,840	0,325	0,325
KS8	0,434	0,532	0,851	0,296	0,262
KS9	0,501	0,601	0,881	0,357	0,338
UY1	0,448	0,414	0,363	0,923	0,659
UY2	0,440	0,405	0,340	0,931	0,626
UY3	0,479	0,408	0,354	0,916	0,725
KY1	0,420	0,344	0,318	0,662	0,928
KY2	0,451	0,384	0,338	0,696	0,961
KY3	0,452	0,375	0,336	0,701	0,943

Tablo 9 incelendiğinde her bir göstergenin en yüksek faktör yükü değerini, kendi faktörü altında aldığı ve bu değerlerle ilgili göstergenin diğer faktörler altında yüklenen değerleri

arasında 0,1'den fazla fark olduğu görülmektedir. Bu nedenle araştırmada kullanılan reflektif değişkenlerin çapraz faktör yükleri bakımından ayırışma geçerliliğini sağladığı anlaşılmaktadır.

Tablo 10: Reflektif Ölçeklere İlişkin Fornell-Larcker Ölçütü

	BP	TU	KS	UY	KY
BP	0,806				
TU	0,542	0,784			
KS	0,552	0,699	0,851		
UY	0,494	0,443	0,382	0,924	
KY	0,468	0,39	0,35	0,727	0,944

Tablo 10'da yer alan Fornell-Larcker Ölçütleri incelendiğinde her reflektif değişkene ait AVE karekökünün, diğer gizil yapılarla olan korelasyonlardan daha büyük bir değere sahip olduğu görülmektedir. Bu değerler doğrultusunda araştırmada kullanılan tüm reflektif değişkenlerin Fornell-Larcker Ölçütleri bakımından da ayırışma geçerliliğini sağladığı anlaşılmaktadır.

Tablo 11 Reflektif Ölçeklere Dair HTMT Katsayıları

	BP	TU	KS	UY	KY
BP					
TU	0,585				
KS	0,583	0,757			
UY	0,533	0,474	0,407		
KY	0,497	0,398	0,369	0,783	

Tablo 11 incelendiğinde de tüm reflektif değişkenlere ait HTMT katsayılarının 0,85'den daha düşük olduğu ve bu nedenle ayırışma geçerliliğinin olduğu görülmektedir.

Tablo 7 ve Tablo 8 'de yer alan değerler araştırmada kullanılan reflektif ölçeklerin birleşme geçerliliğini; Tablo 9, Tablo 10 ve Tablo 11'de yer alan değerler ise ayırışma geçerliliğini sağladığını kanıtlayan sonuçlar sunmaktadır. Bu değerler doğrultusunda araştırmada kullanılan reflektif değişkenlerin geçerli olduğu kabul edilmiştir.

Reflektif ölçeklerin güvenilirlik ve geçerlilik testlerine ilişkin sonuçlar incelendiğinde, literatürde yer alan çalışmalarla tutarlı sonuçlar elde edildiği gözlemlenmiştir. Risk yönetim yeteneklerini ölçen ifadeler, güvenilirlik açısından Mandal'ın (2018) ve Shao'nun (2013) çalışmalarında elde edilen sonuçlarla uyumlu bir nitelik sergilemekle birlikte faktör yükleri bakımından Riley ve arkadaşlarının (2016) çalışmasında bulunan faktör yüklerine göre daha iyi sonuçlar sunmaktadır. Ayrıca, tedarik zinciri işbirliğini ölçmek için kullanılan Simatupang ve Sridharan'ın (2004) ölçeği, geliştirildiği çalışmadaki sonuçlarla benzerlik göstermekle birlikte teşvik uyumu boyutunda daha yüksek bir güvenilirlik değerine sahiptir. Bu sonuçlar, ölçeğe ilişkin ifadelerin anlaşılır ve açık olduğunun bir göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, reflektif değişkenleri ölçmek için kullanılan ölçeklerin bu çalışma için uygun olduğu belirlenmiş ve formatif ölçeklerin değerlendirilmesine geçilmiştir.

Temelde birbirinin yerine geçebilen reflektif değişken göstergelerinin aksine, formatif değişken göstergeleri arasında yüksek korelasyon beklenmemektedir. Dolayısıyla formatif değişkeni oluşturan göstergeler arasında oluşabilecek bir eş doğrusallık, yapılan ölçümde sorun olduğuna işaret etmektedir. Bu nedenle araştırmada kullanılan formatif değişkenlerin göstergelerine ilişkin faktör yükleri ve bu yüklerin istatistiki açıdan anlamlılığına yönelik analizler gerçekleştirilmiş ve Tablo 12'de yer alan sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 12: Formatif Ölçeklerin Faktör Yükleri ve İstatistiki Değerleri

	ES	CS	SS	OR	T	p
ES1	0,319				4,413	0,000
ES2	0,756				14,923	0,000
ES3	0,846				21,473	0,000
ES4	0,859				22,506	0,000
ES5	0,670				11,465	0,000
CS1		0,707			10,213	0,000
CS2		0,837			14,612	0,000
CS3		0,601			7,404	0,000
CS4		0,654			8,562	0,000
CS5		0,950			27,604	0,000
SS1			0,804		15,043	0,000
SS2			0,873		19,752	0,000
SS3			0,896		22,264	0,000
SS4			0,816		14,232	0,000
SS5			0,665		9,555	0,000
OR1				0,601	7,678	0,000
OR2				0,733	11,315	0,000
OR3				0,763	12,909	0,000
OR4				0,679	9,833	0,000
OR5				0,684	10,178	0,000
OR6				0,868	18,270	0,000

Tablo 12 incelendiğinde ES1 göstergesi hariç tüm göstergelerin ait olduğu değişken altında 0,50'den daha yüksek bir değerde faktör yüküne sahip olduğu ve bu yük değerlerinin de istatistiki açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. ES1 göstergesi, ES değişkeni için her ne kadar istatistiki açıdan anlamlı olsa da sahip olmuş olduğu faktör yükü değeri olumsuz bir duruma işaret etmektedir. Ancak başta Garson (2016) olmak üzere birçok araştırmacı formatif yapıdaki ölçeklerde geçerliliğe yönelik kararları verirken değişkenin içeriğine odaklanılması gerektiğini savunmaktadır. Bu bağlamda ES1 göstergesi, maliyetlerin düşürülmesine yönelik bir ifade olduğundan modelde tutulup tutulmayacağına Hair vd. (2017)'nin önerisi doğrultusunda ilgili göstergenin çoklu doğrusallık değeri (VIF) göz önünde bulundurularak karar verilmiştir. Bu bağlamda tüm formatif değişkenlerin sahip oldukları VIF değerleri hesaplanmış ve Tablo 13'te yer alan sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 13: Formatif Göstergelere İlişkin VIF Değerleri

Gösterge	VIF	Gösterge	VIF
ES1	1,177	SS1	2,811
ES2	1,544	SS2	4,250
ES3	2,470	SS3	1,720
ES4	2,555	SS4	3,287
ES5	1,305	SS5	2,301
CS1	2,609	OR1	1,567
CS2	3,391	OR2	1,856
CS3	1,938	OR3	1,787
CS4	1,883	OR4	1,676
CS5	1,865	OR5	1,521
		OR6	1,856

Tablo 13 incelendiğinde tüm formatif değişkenleri oluşturan göstergelerin 5'ten küçük bir VIF değerine sahip olduğu görülmektedir. Bu durum formatif değişkenleri oluşturan

göstergelerde çoklu eş doğrusallık probleminin olmadığına işaret etmektedir. Bu nedenle ES1 göstergesinin ES formatif değişkeninin bir yönünü ölçtüğü kabul edilerek modelde tutulmuştur.

Bu çalışmada sürdürülebilirliğin ve operasyonel risklerin ölçümünde kullanılan göstergelerin ilgili değişkenlerin çeşitli yönlerini temsil ettiği düşüncesiyle formatif yapının daha uygun olduğu kabul edilmiş ve ölçekler bu temelde geliştirilmiştir. Literatürde, geliştirilen ölçekleri kıyaslayabilecek bir çalışma bulunmasa da yapılan testler sonucunda formatif ölçeklerin reflektif ölçekler gibi geçerli ve bu çalışma için uygun olduğuna karar verilmiştir.

3.3. Model Uyumu

PLS-SEM'deki uyum iyiliği ölçütleri, OLS regresyonuna benzer şekilde, bağımlı değişkenlerin tahmin edilen değerlerinin gözlemlenen değerlerle ne kadar ilgili olduğunu vurgulamaktadır (Garson, 2016: 62). Ancak PLS-SEM uygulamalarında model uyum indeksleri oldukça tartışmalı bir konudur ve henüz PLS-SEM için küresel çapta kabul görmüş yaygın bir indeks ve eşik değer yoktur. Buna karşın PLS-SEM analizleri yapabilen yazılımlar, bazı model uyum indekslerini raporlayarak araştırmacıların model hakkında değerlendirmeler yapabilmesine imkân tanımaktadır. Bu bağlamda araştırma kapsamında geliştirilen model, Smart PLS 3 adlı programı ile analiz edilmiş ve kurulan modele ilişkin SRMR, RMS Theta, d_ULS, d_G, Ki-Kare ve NFI katsayıları elde edilmiştir. Bu katsayılar, Tablo 14'te yer almaktadır.

Tablo 14: Araştırma Modelinin Uyum İndekslerine İlişkin Değerleri

SRMR	RMS Theta	d_ULS	d_G	Ki-Kare	NFI
0,048	0,116	3,190	1,414	3574,414	0,82

SRMR, gözlemlenen korelasyon matrisi ile modelin gerektirdiği korelasyon matrisi arasındaki farkı ölçen bir model uyum indeksidir (Garson, 2016: 68). Ortalama Hataların Karekökü (RMR)'nün standartlaştırılmış hali olarak bilinir. Geleneksel olarak, SRMR 0,08'den küçük olduğunda modelin iyi bir uyuma sahip olduğu kabul edilir. Henseler vd. (2015) gibi bazı araştırmacılar bu eşiği 0,10 kabul ederek daha yumuşak bir eşik değer benimsemektedirler. Bu bağlamda araştırma modelinin SRMR değeri 0,048 ile iyi bir uyuma işaret etmektedir.

RMS Theta, SRMR ile benzer mantığa sahip olmakla birlikte kovaryanslara dayalı bir indekstir. Dış model olarak adlandırılan göstergelere dair artıkların korelasyon derecesini değerlendirir. Söz konusu değerlendirme gözlemlenen gösterge değerleri ile tahmin edilen gösterge değerleri arasında yapılır. PLS-SEM araştırmacıları tarafından oldukça fazla dikkate alınmaktadır. Keza Henseler vd. (2015), RMS Theta'nın gerçekten iyi tanımlanmış reflektif modelleri kötü tanımlanmış modellerden ayırt edici bir indeks olduğuna dair önemli kanıtlar sunmaktadır. RMS Theta değeri 0'a yaklaştıkça model uyumunun arttığı düşünülmektedir. Hali hazırda eşik değer $\leq 0,12$ olarak kullanılmakla birlikte bu eşik değer tam anlamıyla kabul görmüş değildir (Henseler vd., 2015: 10). Araştırma kapsamında kurulan modelin RMS Theta değeri 0,116 ile 0,12 eşik değerinin altında olsa da araştırmada hem reflektif hem de formatif değişkenler kullanıldığından elde edilen değer yorumlanmamış, ileride gerçekleştirilecek çalışmalarda karşılaştırma yapılabilmesi adına raporlanmıştır.

Normlu uyum indeksi (NFI), yapısal eşitlik modellerinde model uyumunu değerlendirmek amacıyla geliştirilen ve geniş çaplı kabul görmüş uyum indekslerinden biridir. NFI, varsayılan modelin temel ya da sıfır hipoteziyle olan uygunluğunu araştırmaktadır. 0 ile 1 arasında bir değer almaktadır ve 1'e yakın olması iyi bir uyumun göstergesidir. Reflektif ölçüm içeren modellerde eşik değer $\geq 0,90$ olarak kabul edilirken formatif ölçümler içeren modeller için

henüz bir eşik değer tespit edilmemiştir (Henseler vd., 2015: 10). Araştırma modeli formatif ölçüm içerdiği için modelin sahip olduğu 0,82 NFI değeri, model uyumu açısından değerlendirmeye alınmamıştır.

Model uyumunun değerlendirilmesinde kullanılabilir bir diğer indeks de Tenenhaus vd. (2005) tarafından PLS-SEM modelleri için önerilen Küresel Uyum İyiliği İndeksi (GOF) değeridir. Bu indeks, hem ölçüm hem de yapısal modelin performansını belirlemek üzere standart bir ölçüm sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Ortalama R^2 ile ortalama AVE değerlerinin çarpımının karekökü alınarak hesaplanmaktadır (Tenenhaus vd., 2005: 173). GOF değerinin 0,10'dan düşük olması düşük uyumu, 0,10 ile 0,25 arasında olması orta düzeyli uyumu, 0,25 ile 0,36 arasında olması iyi düzeyde bir uyumu ve 0,36'dan büyük olması da çok iyi düzeyde bir uyumu ifade etmektedir (Wetzels vd., 2009: 187). Analizlerde yararlanılan Smart PLS 3 programı GOF değerini çıktı olarak vermediği için modelin GOF değeri aşağıda hesaplanmıştır.

$$GOF = \sqrt{R^2 \times AVE} = \sqrt{0,27 \times 0,75} = 0,45$$

Model için hesaplanan 0,45 GOF değeri $> 0,36$ olduğu için modelin GOF indeksine göre çok iyi bir uyuma sahip olduğu anlaşılmıştır.

3.4. Açıklanma Oranları

Belirlilik katsayıları olarak da ifade edilen açıklanma oranları, R^2 ile sembolize edilmektedir. Bu oranlar, modelin tahmin gücünün bir ölçüsüdür ve belirli bir içsel yapının gerçek ve tahmin edilen değerleri arasındaki korelasyonun karesinden oluşmaktadır. Yapısal bir modelde dışsal gizil değişkenlerin içsel gizil değişkenler üzerindeki birleşik etkilerini gösterir. R^2 değeri, 0 ile 1 arasında değişir ve bu değer 1'e yaklaştıkça modelin tahmin gücü de yükselir. Buna karşın R^2 'nin değerlendirilmesi, modelin karmaşıklığına ve araştırma disiplinine bağlı olduğundan kabul edilebilir R^2 değerinin belirlenmesi oldukça zordur. Ayrıca bir içsel gizil değişkeni açıklamak için modele yeni değişkenlerin eklenmesi, içsel değişkene doğru yeni yollar çizilmesi anlamına geleceğinden R^2 değerlerinin yanıltıcı bir şekilde yükselmesine neden olabilir (Hair vd. 2017: 183). Bu nedenle araştırma kapsamında hesaplanan R^2 değerleri, bir eşik gözetilerek değil araştırma modelinin ilgili disiplindeki yeri göz önünde bulundurularak ve düzeltilmiş R^2 değerleri ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Araştırmada yer alan içsel değişkenlere ilişkin hesaplanan R^2 ve düzeltilmiş R^2 değerleri Tablo 15'te sunulmuştur.

Tablo 15: Açıklanma Oranları

	R^2	Adj. R^2
UY	0,288	0,283
KY	0,245	0,240
OR	0,235	0,232
ES	0,371	0,368
CS	0,219	0,215
SS	0,271	0,268

Tablo 15 incelendiğinde tüm içsel gizil değişkenlerin 0,20'den daha yüksek bir R^2 değerine sahip olduğu, bununla birlikte ES gizil değişkeninin 0,371 R^2 değeriyle diğer değişkenlerden belirgin bir şekilde daha fazla açıklanma oranına sahip olduğu görülmektedir. Tedarik zincirlerinin her geçen gün daha da karmaşılaşan ve yönetimi zorlaşan yapısı göz önünde bulundurulduğunda açıklanan R^2 değerlerinin oldukça kıymetli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca R^2 ve düzeltilmiş R^2 değerleri arasındaki farkın düşük olması, araştırma modelinde gereksiz

dışsal değişken kullanmama hususundaki hassasiyetin bir göstergesi niteliğindedir. Bununla birlikte bu değerler çalışmada yer alan içsel değişkenlerin çeşitli dışsal değişkenlerle açıklanmaya çalışıldığı diğer çalışmalarda elde edilen değerlere kıyasla nispeten farklılık göstermektedir. Jebble vd.'nin (2018) çalışmasında tahmine dayalı büyük veri analitiklerinin ekonomik sürdürülebilirliği açıklama oranı 0,63 çevresel sürdürülebilirliği açıklama oranı 0,55 ve sosyal sürdürülebilirliği açıklama oranı ise 0,07'dir. Kamble vd.'nin (2021) Blockchain teknolojisinin tedarik zinciri entegrasyonu ve sürdürülebilir tedarik zinciri performansı üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmada ise elde edilen açıklama oranı 0,39'dur. Tedarik zincirinde risk yönetimi ve sürdürülebilirlik konuları hala gelişmekte olan çalışma alanlarıdır. Bu nedenle araştırmalarda elde edilen açıklama oranları, benimsenen yaklaşımlar, incelenen dışsal değişkenler ve araştırmanın gerçekleştirildiği dönemin koşulları gibi faktörlere bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Tedarik zincirlerinin karmaşık yapısı da göz önüne alındığında, araştırma sonuçlarının literatürün gelişimine ve gelecekte yapılacak araştırmalara yön verme açısından büyük önem taşıdığı düşünülmektedir.

3.5. Etki Büyüklükleri

Etki büyüklüğü, f^2 sembolü ile ifade edilir ve dışsal değişkenlerin içsel değişkenleri açıklama oranındaki paylarını ifade etmektedir. Cohen (1988), f^2 değerinin 0,02'den daha küçük olması durumunda herhangi anlamlı bir etkinin olmadığını, 0,02 ile 0,15 arasında olması durumunda etki düzeyinin küçük, 0,15 ile 0,35 arasında olması durumunda orta ve 0,35'ten daha büyük olması durumunda da yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Bu eşik değerler literatürde geniş çaplı kabul görmekte ve sosyal bilimler çerçevesinde gerçekleştirilen çoğu çalışmada referans olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle model için hesaplanan ve Tablo 16'da yer alan f^2 değerleri, Cohen'in (1988) öne sürdüğü aralıklar doğrultusunda değerlendirilmiştir.

Tablo 16: Etki Büyüklükleri

	UY	KY	OR	ES	CS	SS
BP	0,114	0,108				
TU	0,037	0,019				
KS	0,000	0,001				
UY			0,064	0,096	0,025	0,102
KY			0,024	0,066	0,054	0,015

Tablo 16 incelendiğinde BP ve TU dışsal değişkenlerinin UY ve KY içsel değişkenleri üzerinde küçük düzeyli etkiye sahip olduğu, KS dışsal değişkeninin ise UY ve KY içsel değişkenleri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı görülmektedir. Ayrıca UY ve KY içsel değişkenlerinin de OR, ES, CS ve SS içsel değişkenleri üzerinde küçük düzeyde etkiye sahip oldukları görülmektedir. Tedarik zincirlerinin doğası gereği çok karmaşık bir yapıya sahip olması nedeniyle araştırmada elde edilen etki büyüklüklerinin olağan bir sonuç olduğu düşünülmektedir. Zira tedarik zinciri içerisinde yer alan birçok unsur, modelde kullanılan içsel değişkenleri etkileyebilme potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte literatürde benzer değişkenler arasındaki etkileşimi inceleyen ve etki büyüklüklerini raporlamış olan çalışmaya rastlanılmadığından elde edilen değerler kıyaslanamamıştır.

3.6. Hipotez Testleri

Hipotez testleri, araştırma modelinde yer alan yollara ait katsayıların hesaplanması ve bu yol katsayılarına ilişkin güven aralıklarının incelenmesi ile gerçekleştirilmiştir. Smart PLS 3 programında %95 güven aralığında 10000 yeniden örnekleme sonucu hesaplanan standardize edilmiş beta katsayıları (β), güven aralığı sınırları, t ve p değerleri Tablo 17'de yer almaktadır.

Tablo 17: Hipotezlere İlişkin Hesaplanan Değerler

Yollar	β	Güven Aralığı		T	p
		%2,5	%97,5		
BP → UY	0,355	0,245	0,455	6,663	0,000
BP → KY	0,355	0,250	0,452	6,911	0,000
TU → UY	0,236	0,122	0,348	4,080	0,000
TU → KY	0,175	0,057	0,284	3,021	0,003
KS → UY	0,021	-0,095	0,142	0,339	0,734
KS → KY	0,032	-0,080	0,149	0,554	0,579
UY → OR	-0,321	-0,446	-0,175	4,604	0,000
UY → ES	0,358	0,244	0,459	6,458	0,000
UY → CS	0,203	0,071	0,329	3,072	0,002
UY → SS	0,398	0,273	0,521	6,284	0,000
KY → OR	-0,199	-0,340	-0,056	2,747	0,006
KY → ES	0,298	0,180	0,413	4,949	0,000
KY → CS	0,299	0,158	0,424	4,397	0,000
KY → SS	0,153	0,012	0,281	2,241	0,025

Tablo 17'den anlaşılacağı üzere risk yönetim yeteneklerinin operasyonel riskler üzerinde negatif yönlü, sürdürülebilirlik üzerinde ise pozitif yönlü etkiye sahip oldukları ve bu etkilerin istatistiki açıdan anlamlı ve güven aralığı sınırlarında yer aldığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte tedarik zinciri iş birliğinin ise sadece bilgi paylaşımı ve teşvik uyumu boyutlarıyla risk yönetim yeteneklerini pozitif yönde etkilediği görülmektedir. Bu bulgular doğrultusunda H_{13} ve H_{14} hipotezleri dışındaki tüm hipotezler kabul edilmiştir.

4. Sonuç

Tedarik zincirinin herhangi bir noktasında meydana gelebilecek bir aksaklık, zincirde yer alan işletmelerin tamamını olumsuz yönde etkileme potansiyeli taşımaktadır. Bu aksaklıklar her ne kadar tamamen önlenemese de yönetsel uygulamalarla gerçekleşme sıklıkları ve oluşturacağı olumsuz etkiler azaltılabilir. Bununla birlikte kaynakların arzında yaşanan problemler ve çevreyi kirleten üretim anlayışının getirdiği doğal yıkımlar, üretim faaliyetlerinde sürdürülebilir yaklaşımların benimsenmesi hususunda devletlerin ve toplumların her geçen gün daha baskın bir tutum sergilemesine neden olmaktadır. Bu durum, işletmelerin risk yönetim uygulamalarında sürdürülebilir yaklaşımları göz önünde bulundurmalarını gerekli kılmaktadır.

Bu araştırmada tedarik zincirinde risk yönetiminin önemi ve sürdürülebilirliğin gerekliliğinden hareketle üretim işletmelerinde tedarik zinciri risk yönetiminin sürdürülebilirlik üzerindeki etkisi incelenmiştir. Söz konusu inceleme kapsamında üretim işletmelerinin karşılaştıkları operasyonel risklerin yanı sıra bu risklerin yönetiminde önemli bir yere sahip olan risk yönetim yeteneklerinin sürdürülebilirlik ve tedarik zinciri iş birliği ile olan istatistiksel ilişkileri analiz edilmiştir. Böylece Craighead vd. (2007) tarafından ortaya atılan tedarik zincirinde risk azaltma yetenekleri, sürdürülebilirlik ve işbirliği ile ilişkilendirilerek bu yeteneklerin operasyonel riskleri ne ölçüde kontrol altına alabildikleri araştırılmış ve literatüre yeni bir öneri sunulmuştur.

Analizler sonucunda araştırmaya katılan işletmelerin karşılaştıkları operasyonel riskler incelendiğinde kapasite problemlerinin, iş akışı problemlerinin ve kötü maliyet kontrolünün en sık; üretim kesintilerinin ise en seyrek karşılaşılan operasyonel riskler olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar doğrultusunda üretim işletmelerinin üretimi durdurmamak için mümkün mertebede yoğun çaba gösterdiği ancak bu çabanın yüksek maliyetlere ve kapasite dalgalanmalarına neden olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle operasyonel risklerin azaltılabilmesi adına işletmelerin daha dengeli bir üretim akışını benimsemeleri tavsiye edilmektedir.

Tedarik zincirinde risk yönetimi, zincir kırılabilirliğini bir bütün olarak azaltabilmek adına risk kaynaklarının belirlenmesi ve bu risklerden oluşabilecek olumsuz etkilerin mümkün mertebede en aza indirilmesine yönelik faaliyetleri içermektedir. Bu bağlamda işletmelerin sahip olduğu risk yönetim yetenekleri ve üyesi oldukları tedarik zincirinde benimsenen iş birliği, tedarik zinciri risklerinin yönetiminde kritik bir öneme sahiptir. Bununla birlikte günümüz konjonktürü ekonomik faaliyetlerin doğal çevreyi ve toplumu gözeterek gerçekleştirilmesini gerekli kılmaktadır. Dolayısıyla tedarik zinciri yönetiminde risk yönetimi, iş birliği ve sürdürülebilirlik bütüncül bir bakış açısı ile ele alınması gereken konulardır. Bu nedenle araştırma kapsamında risk yönetim yeteneklerinin sürdürülebilirlik ve tedarik zinciri iş birliği ile olan ilişkileri, geliştirilen on dört hipotezle test edilmiştir. Hipotezlerin bütüncül bir şekilde değerlendirilebilmesi adına da hipotezleri içeren bir yapısal eşitlik modeli kurulmuştur. Elde edilen bulgular göz önünde bulundurulduğunda risk yönetim yeteneklerinin operasyonel riskleri azaltma etkisinin yanı sıra sürdürülebilirliği de artırma etkisine sahip oldukları anlaşılmıştır. Bu bulgular, Craighead vd.'nin (2007) yaklaşımını desteklemekle birlikte yeni bir araştırma alanına dikkat çekmektedir. Tedarik zinciri işbirliğinin sadece işletme performansını geliştirmekle kalmayıp aynı zamanda risk yönetim yeteneklerini ve dolaylı olarak da sürdürülebilirliği geliştirme potansiyelini gözler önüne sermektedir. Ayrıca Blome vd (2014), Govindan vd. (2014) ve Kamble vd. (2021) tarafından tedarik zinciri sürdürülebilirliğine yönelik yapılan çalışmaların yanı sıra Chen vd. (2013), Shao (2013) ve Riley vd. (2016) tarafından gerçekleştirilen tedarik zincirinde risk yönetimi odaklı çalışmaların boşluklarını geliştirmeye de katkı sağlamaktadır. Buna karşın, elde edilen sonuçlar bağlamında kurulan modelin tedarik zincirindeki risk yönetim yeteneklerini ve sürdürülebilirliği açıklama hususunda daha da geliştirilebileceği unutulmamalıdır.

Araştırma kapsamında elde edilen bulgular, , yöneticilerin iç ve dış kaynaklardan elde edecekleri bilgileri risk yönetim süreçlerine hızla entegre ederek sistematik bir şekilde harekete geçmelerinin önemini vurgulamakta ve tedarik zincirlerinde yer alan diğer kuruluşlarla olan iş birliklerini güçlendirmelerinin gerekliliğine işaret etmektedir. Yöneticilerin tedarik zincirindeki diğer aktörlerle kuracakları etkili iş birliği, mal ve hizmet akışını optimize ederek kriz durumlarında daha dayanıklı bir tedarik ağı oluşturulmasına yardımcı olacaktır. Bunun yanı sıra zincir üyeleri ile kurulacak iş birliği, risk yönetim yeteneklerinin gelişmesine katkı sağlayarak zincirde meydana gelebilecek aksaklıkların oluşturacağı kayıpları en aza indirerek işletmelerin çevresel ve toplumsal sorumluluklarına uygun hareket etmelerine yardımcı olacaktır. Bu çerçevede, günümüzün rekabetçi pazar koşullarında tedarik zincirlerini daha etkin hale getirmek isteyen yöneticilerin, işletmelerine özgü koşulları göz önünde bulundurarak zincirde yer alan aktörlerle iş birliklerini güçlendirmeye ve risk yönetim yeteneklerini geliştirmeye yönelik yaklaşımları benimsemeleri önerilmektedir.

Bu araştırma kesitsel bir niteliğe sahiptir. Bu nedenle elde edilen bulgular sadece ölçüm yapılan sürecin bir yansımasıdır. Elde edilen bulguların değerlendirilmesinde verilerin covid-19 sürecinde toplandığı mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Zira çevresel dinamizm nedeniyle ileride yapılacak çalışmalarda daha farklı sonuçlar elde edilebileceği unutulmamalıdır. Ayrıca sürdürülebilirlik nosyonu çok fazla sayıda faktörle ilişkili olduğundan bu çalışmada elde edilen bulgular, risk yönetiminin sürdürülebilirlik kapsamında ne ölçüde yer alması gerektiğini açıklamakta sınırlı kalmaktadır. Bu nedenle gelecekte gerçekleştirilecek çalışmalarda bu sınırlılığın genişletilmesine yönelik araştırmalar yapılmalıdır.

Kaynakça

- Blome, C., Paulraj, A., Schuetz, K. (2014), "Supply Chain Collaboration and Sustainability: A Profile Deviation Analysis", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 35, No. 5: 639-663.
- Braunscheidel, M. J., Suresh, N. (2009), "The Organizational Antecedents of A Firm's Supply Chain Agility for Risk Mitigation and Response", *Journal of Operations Management*, Vol. 27, No. 2: 119-140.
- Buddress, L. (2013), "Managing Supply Chain Sustainability and Risk: Keys to Success", *International Journal of Strategic Management and Decision Support Systems in Strategic Management*, Vol. 18, No. 2: 3-16.
- Cao, M., Vonderembse, M. A., Zhang, Q., Ragu-Nathan, T. S. (2010), "Supply Chain Collaboration: Conceptualisation and Instrument Development", *International Journal of Production Research*, Vol. 48, No. 22: 6613-6635.
- Chardine-Baumann, E., Botta-Genoulaz, V. (2014), "A Framework for Sustainable Performance Assessment of Supply Chain Management Practices", *Computers & Industrial Engineering*, Vol. 76: 138-147.
- Chen, J., Sohal, A. S., Prajogo, D. L. (2013), "Supply Chain Operational Risk Mitigation: A Collaborative Approach", *International Journal of Production Research*, Vol. 51, No. 7: 2186-2199.
- Chen, L., Miller-Hooks, E. (2012), "Resilience: An Indicator of Recovery Capability in Intermodal Freight Transport", *Transportation Science*, Vol. 46, No. 1: 109-123.
- Chopra, S., Sodhi, M. S. (2004), "Managing Risk To Avoid: Supply-Chain Break Down", *MIT Sloan Management Review*, Vol. 26, No. 1: 52-61.
- Cohen, J. (1988), *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, 2nd Ed., Hillsdale: Erlbaum.
- Craighead, C. W., Blackhurst, J., Rungtusanatham, J. M., Handfield, R. B. (2007), "The Severity of Supply Chain Disruptions: Design Characteristics and Mitigation Capabilities", *Decision Sciences*, Vol. 38, No.1: 131-156.
- Ding, M. (2014), "Supply Chain Collaboration toward Eco-innovation: an SEM Analysis of the Inner Mechanism", *Proceedings of 2014 IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics, Qingdao*: 129-134.
- Fornell, C., Larcker, D. F. (1981), "Structural Equation Models With Unobservable Variables and Measurement Error: Algebra and Statistics", *Journal of Marketing Research*, Vol. 18: 382-388.
- Garson, D. G. (2016), *Partial Least Squares: Regression & Structural Equation Models*, Asheboro: G. David Garson and Statistical Associates Publishing.
- Gouda, S. K., Saranga, H. (2018), "Sustainable Supply Chains for Supply Chain Sustainability: Impact of Sustainability Efforts on Supply Chain Risk", *International Journal of Production Research*, Vol. 56, No. 17: 5820-5835.
- Govindan, K., Azevedo, S. G., Carvalho, H., Cruz-Machado, V. (2014), "Impact of Supply Chain Management Practices on Sustainability", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 85: 212-225.
- Gupta, S., Goh, M., De-Souza, R., Meng, F., Garg, M. (2014), "Supply Chain Risk Management: A Conceptual Framework and Empirical Validation", *International Journal of Information Systems and Supply Chain Management*, Vol. 7, No. 3: 1-23.
- Hair, J. F., Hult, G. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M. (2017), *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*, 2nd Ed., Thousand Oaks: Sage.
- Handfield, R. B., McCormack, K. (2007), *Supply Chain Risk Management: Minimizing Disruptions in Global Sourcing*, Boca Raton: CRC Press.
- Henseler, J., Hubona, G., Ray, P. A. (2015), "Using PLS Path Modeling in New Technology Research: Updated Guidelines", *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 116, No. 1: 2-20.

Henseler, J., Ringle, C. M., Sarstedt, M. (2012), "Using Partial Least Squares Path Modeling in Advertising Research: Basic Concepts and Recent Issues", *Handbook of Research on International Advertising*, (Ed. S. Okazaki), Edward Elgar Publishing, Cheltenham: 252-277.

Hutchins, M. J., Sutherland, J. W. (2008), "An Exploration of Measures of Social Sustainability and Their Application to Supply Chain Decisions", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 16, No. 15: 1688- 1698.

Höck, M., Ringle, C. M. (2006), "Strategic Networks in the Software Industry: An Empirical Analysis of the Value Continuum" IFSAM VIIIth World Congress.

Jebble, S., Dubey, R., Childe, S. J., Papadopoulos, T., Roubaund, D., Prakash, A. (2018), "Impact of Big Data and Predictive Analytics Capability on Supply Chain Sustainability", *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 29, No.2: 513-538.

Jüttner, U. (2005), "Supply Chain Risk Management: Understanding The Business Requirements from A Practitioner Perspective", *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 16, No. 1: 120-141.

Jüttner, U., Peck, H., Christopher, M. (2003), "Supply Chain Risk Management: Outlining an Agenda for Future Research", *International Journal of Logistics Research and Applications*, Vol.6, No. 4: 197-210.

Kamble, S. S., Gunasekaran, A., Subramanian N., Ghadge, A., Belhadi, A., Venkatesh M. (2021), "Blockchain Technology's Impact on Supply Chain Integration and Sustainable Supply Chain Performance: Evidence from The Automotive Industry", *Annals of Operations Research*, No. 327: 575–600.

Kleindorfer, P. R., Saad, G. H. (2005), "Managing Disruption Risks in Supply Chains", *Production and Operations Management*, Vol. 14, No. 1: 53-68.

Liao, S.-H., Hu, D.-C., Ding, L.-W. (2017), "Assessing the Influence of Supply Chain Collaboration Value Innovation Supply Chain Capability and Competitive Advantage in Taiwan's Networking Communication Industry", *International Journal of Production Economics*, Vol. 191: 143-153.

Mandal, S. (2018), "Enablers of Warning and Recovery Capabilities in Supply Chains: An Empirical Study", *International Journal of Logistics Economics and Globalisation*, Vol. 7, No: 1: 28-48.

Mani, V., Agarwal, R., Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., Dubey, R., Childe, S. J. (2016), "Social Sustainability in The Supply Chain: Construct Development and Measurement Validation", *Ecological Indicators*, Vol. 71: 270-279.

Manuj, I., Mentzer, J. T. (2008), "Global Supply Chain Risk Management", *Journal of Business Logistics*, Vol. 1, No. 29: 133-155.

Mefford, R. N. (2011), "The Economic Value of a Sustainable Supply Chain", *Business and Society Review*, Vol.116, No.1: 109-143.

Micheli, G. J., Cagno, E., Zorzini, M. (2008), "Supply Risk Management vs Supplier Selection to Manage the Supply Risk in the EPC Supply Chain", *Management Research News*, Vol. 31, No. 11: 846-866.

Min, S., Roath, A. S., Daugherty, P. J., Genchev, S. E., Chen, H., Arndt, A. D., Richey, G. R. (2005), "Supply Chain Collaboration: What's Happening? ", *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 16, No. 2: 237-256.

Paulraj, A. (2011), "Understanding the Relationships Between Internal Resources and Capabilities, Sustainable Supply Management and Organizational Sustainability", *Journal of Supply Chain Management*, Vol. 47, No. 1: 19-37.

Piney, C. (2003), "Applying Utility Theory to Risk Management", *Project Management Journal*, Vol. 34, No. 3: 26-31.

Riley, J. M., Klein, R., Miller, J., Sridharan, V. (2016), " How Internal Integration, Information Sharing, and Training Affect Supply Chain Risk Management Capabilities", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 46, No. 10: 953-980.

Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Hair, J. F. (2014), "PLS-SEM: Looking back and moving forward", *Long Range Planning*, Vol. 47, No. 3: 132-137.

- Seuring, S. (2013), "A Review of Modeling Approaches for Sustainable Supply Chain Management", *Decision Support Systems*, Vol. 54, No. 4: 1513-1520.
- Shao, X.-F. (2013), "Supply Chain Characteristics and Disruption Mitigation Capability: An Empirical Investigation in China", *International Journal of Logistics Research and Applications*, Vol. 16, No. 4: 277-295.
- Sharma, S. K., Bhat, A. (2014), "Supply Chain Risk Management Dimensions in Indian Automobile Industry: A Cluster Analysis Approach", *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 21, No. 6: 1023-1040.
- Sheffi, Y., Rice, J. B. (2005), "A Supply Chain View of the Resilient Enterprise", *MIT Sloan Management Review*, Vol. 47, No. 1: 41-48.
- Simatupang, T. M., Sridharan, R. (2005), "An Integrative Framework for Supply Chain Collaboration", *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 16, No. 2: 257-274.
- Simatupang, T. M., Sridharan, R. (2004), "Benchmarking Supply Chain Collaboration: An Empirical Study", *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 11, No. 5: 484-503.
- Simatupang, T. M., Sridharan, R. (2002), "The Collaborative Supply Chain", *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 13, No. 1: 15-30.
- Sinha, P. R., Whitman, L. E., Malzahn, D. (2004), "Methodology to Mitigate Supplier Risk in an Aerospace Supply Chain", *Supply Chain Management: an International Journal*, Vol. 9, No. 2: 154-168.
- Tang, C. S. (2006), "Robust Strategies for Mitigating Supply Chain Disruptions", *International Journal of Logistics Research and Applications*, Vol. 9, No. 1: 33-45.
- Tay, M. Y., Rahman, A. A., Aziz, Y. A., Sidek, S. (2015), "A Review on Drivers and Barriers Towards Sustainable Supply Chain Practices", *International Journal of Social Science and Humanity*, Vol. 5, No. 10: 892-897.
- Tenenhaus, M., Vinzia, V. E., Chatelin, Y.-M., Lauro, C. (2005), "PLS Path Modeling", *Computational Statistics & Data Analysis*, Vol. 48: 159-205.
- Torres-Ruiz, A., Ravindran, R. A. (2018), "Multiple Criteria Framework For the Sustainability Risk Assessment of a Supplier Portfolio", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 172: 4478-4493.
- Varsei, M., Soosay, C., Fahimnia, B., Sarkis, J. (2014), "Framing Sustainability Performance of Supply Chains with Multidimensional Indicators", *Supply Chain Management*, Vol. 19, No. 3: 242-257.
- Wagner, S. M., Bode, C. (2008), "An Empirical Examination of Supply Chain Performance Along Several Dimensions of Risk", *Journal of Business Logistics*, Vol. 29, No. 1: 307-325.
- Wetzels, M., Odekerken-Schröder, G., Oppen, C. (2009), "Using PLS Path Modeling for Assessing Hierarchical Construct Models: Guidelines and Empirical Illustration", *MIS Quarterly*, Vol. 3, No. 1: 177-196.
- Wieland, A., Wallenburg, C. M. (2012), "Dealing with Supply Chain Risks: Linking Risk Management Practices and Strategies to Performance", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 42, No. 10: 887-905.
- Zailani, S., Jeyaraman, K., Vengadasan, G., Premkumar, R. (2012), "Sustainable Supply Chain Management (SSCM) in Malaysia: A survey", *International Journal of Production Economics*, Vol. 140, No. 1: 330-340.
- Zhao, L., Huo, B., Sun, L., Zhao, X. (2013), "The Impact of Supply Chain Risk on Supply Chain Integration and Company Performance: A Global Investigation", *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 18, No. 2: 115-131.

Extended Summary

Risk Management Capabilities, Collaboration, and Sustainability Interaction in the Supply Chain

Supply chains are complex and prone to various risks. Today's market uncertainties contribute to the diversification and increased severity of these risks. While businesses can manage risks to some extent within their own operations, effective risk management in supply chains necessitates intense coordination among interconnected organizations. Effective coordination throughout the supply chain is necessary for this purpose, and it can be achieved through strong cooperation. Supply chain cooperation enables the identification of risks through information sharing and ensures that the risks are handled holistically by creating harmony among the chain members. However, cooperation alone is not sufficient for the management of supply chain risks. Resource constraints and environmental negativities necessitate the adoption of sustainable approaches in the management of supply chain risks. Although these approaches guide businesses, success is directly related to the unique capabilities of each business. Therefore, this study examines the interaction of risk management capabilities of manufacturing enterprises with cooperation and sustainability in the process of reducing operational risks. To this end, fourteen hypotheses developed by considering the literature were tested to explore these interactions. In the context of this research, a scale consisting of three dimensions and twenty-five items developed by Simatupang and Sridharan (2004) was used to measure supply chain cooperation. In addition, the scale developed by Craighead et al. (2007), consisting of two dimensions and six items, was adapted to measure risk management capabilities in the subject businesses. Operational risks and sustainability were measured with scales developed based on the literature, with operational risks including capacity problems, production interruptions, poor cost control, infrastructure-related disruptions, and inability to adapt to technological changes. Supply chain sustainability was discussed in three parts: economic, environmental, and social, inspired by the sustainable development manifesto declared in the Brundtland Report. To ensure the developed scales had a reliable structure, statements about the scales were determined in consultation with practitioners, and a pilot study was conducted to test the understandability of the scale expressions before starting the data collection process. Through pre-tests and evaluations, it was determined that the adopted scales were reliable and suitable for research. In the research, an inductive approach was adopted to achieve a comprehensive generalization about the supply chains of manufacturing companies operating in Turkey. The data used in the research were collected through an online questionnaire, with the approval of the Pamukkale University Social and Human Sciences Scientific Research and Publication Ethics Committee. The questionnaire was administered to representatives who have at least one year of working experience in the companies under investigation. The analyses were conducted using data collected from 467 enterprises, excluding survey data containing incomplete or unfinished information. To evaluate the research objectives as a whole, a research model was created and analyzed using the partial least squares structural equation model (PLS-SEM), considering the research focus and variable structure. The operational risks faced by the companies participating in the research were analyzed, and the results showed that capacity problems, workflow problems, and poor cost control are the most common operational risks, with average scores of 2,690, 2,621, and 2,527, respectively. On the other hand, the risk of production interruptions was found to be the least frequently encountered risk, with an average score of 1,816. This suggests that the companies in the study prioritize maintaining production and avoiding interruptions, even though it comes with high costs and capacity fluctuations. For this reason, it is recommended that enterprises adopt a more balanced production flow to reduce operational risks. In the analyses performed for the research model, it was observed that the model exhibited a good level of agreement with SRMR (Standardized Root Mean Square Residual) value of 0.048 and GOF (Goodness-of-Fit) value of 0.36. Additionally, RMS Theta, NFI (Normed Fit Index), d_ULS (Delta Unweighted Least Squares), d_G (Gamma Difference), and Chi-Square values were calculated to compare the established model with future studies. In this context, it was found that the RMS Theta value of the model was 0,116, the d_ULS value was 3,190, the d_G value was 1,414, and the chi-square value was 3574,414. When examining the disclosure rates of the model, it was observed that all endogenous latent variables had an R² value higher than 0,20. However, the ES (Effectual Sustainability) latent variable had a significantly higher disclosure rate compared to other variables, with an R² value of 0,371. Additionally, the differences between R² and adjusted R² values were found to be quite low. This indicates that the research model does not include unnecessary exogenous variables. Considering the increasingly complex and difficult-to-manage nature of supply chains, the obtained R² values in the research model are considered highly valuable. The hypotheses developed within the scope of the research were tested in the Smart PLS 3 program, taking into account the standardized beta coefficients (β), confidence interval limits, t and p values calculated by performing 10000 resamples at 95% confidence intervals. In this context, it has been determined that risk management capabilities have a negative effect on operational risks and a positive effect on sustainability, and these effects are statistically significant and within the confidence interval limits. On the other hand, it has been observed that supply chain cooperation has a positive effect on risk management capabilities only with information sharing and incentive compliance dimensions.