



Article Info/Makale Bilgisi

✓Received/Geliş:21.02.2020 ✓Accepted/Kabul:19.06.2020

DOI: 10.30794/pausbed.692723

Araştırma Makalesi/ Research Article

Zemestani, G. ve Ersoy, A. S. (2020). "Tedarik Zinciri Stratejilerinde Deterministik Stok Kontrol Modellerinin Kullanımı: Metal Sektöründe Bir Uygulama", *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, sayı 41, Denizli, s.150-164.

TEDARİK ZİNCİRİ STRATEJİLERİNDE DETERMİNİSTİK STOK KONTROL MODELLERİNİN KULLANIMI: METAL SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA*

Ghader ZEMESTANI**, Abdullah Süreyya ERSOY***

Özet

Bu çalışmanın temel amacı Tedarik Zinciri Stratejileri (TZS) ile Deterministik Stok Kontrol Modelleri (DSKM) arasındaki etkileşimin incelenmesidir. Bu çalışma Lee (2002)'nin Etkin, Riskten Korunma, Duyarlı ve Çevik Tedarik Zinciri Stratejilerine dayanarak yapılmıştır. Ayrıca çalışmada DSKM olarak Ekonomik Sipariş Miktarı (ESM), Ekonomik Üretim Miktarı (EÜM) ve Miktar İndirimleri (Mİ) modeli kullanılmıştır. Çalışmada Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) yöntemini kullanarak DSKM'nin TZS'nde nasıl kullanıldığına ilişkin toplam dört adet model test edilmiştir. Ankara Sincan Organize Sanayi Bölgesi Müdürlüğünden elde edilen verilere göre bu bölgede 98 metal firması faaliyet göstermektedir. Bu firmalarda üretim müdürü, lojistik müdürü, pazarlama ve satış müdürü, satınalma müdürü, kalite kontrol müdürü ve depo müdürü olarak toplam 773 kişi görev yapmaktadır. Bu evrenden toplam 220 kişi çalışmanın örneklemini olarak seçilmiştir. Araştırmada verilerin toplanması için araştırmacılar tarafından geliştirilen Anket formu kullanılmıştır. Anket formu örneklem grubuna dağıtılmadan önce 30 kişiden oluşan bir pilot çalışması yapılmış ve her bir değişken için ayrı ayrı Cronbach alfa değerleri hesaplanmıştır (ETZS, 0,83; RTZS, 0,88; DTZS, 0,90; ÇTZS, 0,84; ESM, 0,89; EÜM, 0,85 ve Mİ, 0,84). Elde edilen Cronbach alfa değerlerinin yüksek oluşu, araştırmada kullanılan ölçeğin güvenilirliğini kanıtlamaktadır. Anketlerden elde edilen veriler SPSS ve AMOS programları ile analiz edilmiştir. Çalışmada ayrıca yapılan testlerin geçerli olup olmadığını ortaya koymak amacıyla doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre uyum indekslerinden elde edilen değerler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ve uyum indeksleri sonucunda test edilen modeller iyi bir uyuma sahip olduğu ortaya konulmuştur. Çalışmada AMOS programından elde edilen modellerin tahmin değerleri incelendiğinde, her bir gizil değişken (ESM, EÜM, Mİ) altında yer alan gözlenen değişken (ETZS, RTZS, DTZS, ÇTZS) ile ilgili ilişkisinin ($p < 0,05$) anlamlı olduğu saptanmıştır. Faktör yüklerinin her gizil değişken için yüksek seviyede olduğu ve benzer şekilde gözlenen değişkenin gizil değişkenleri açıklama oranlarının kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu görülmektedir. Çalışmada ETZS faktörünü en fazla etkileyen boyut 0,77'lik bir yükü "ESM" değişkeni, RTZS faktörünü en fazla etkileyen boyut 0,79'luk bir yükü "ESM" değişkeni, DTZS faktörünü en fazla etkileyen boyut 0,81'lik bir yükü "ESM" değişkeni ve ÇTZS faktörünü en fazla etkileyen boyut ise 0,86'lik bir yükü "ESM" değişkeninin olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Tedarik zinciri, Tedarik zinciri stratejileri, Deterministik stok kontrol modelleri, Yapısal eşitlik modellemesi.*

*Bu çalışma, Prof. Dr. Abdullah Süreyya ERSOY danışmanlığında, Ghader ZEMESTANI tarafından hazırlanan "Tedarik Zinciri Stratejilerinde Deterministik ve Stokastik Stok Kontrol Modellerinin Kullanımı ve Bir Model Önerisi" başlıklı doktora tezinden üretilmiştir.

**Dr., Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Bölümü, ANKARA.

E-posta: zemestani.ghader@gmail.com, (orcid.org/0000-0001-7019-9674)

***Prof. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, ANKARA.

E-posta: abduallah.ersoy@hbv.edu.tr, (orcid.org/0000-0003-2556-1667)

USING DETERMINISTIC INVENTORY CONTROL MODELS IN SUPPLY CHAIN STRATEGIES: AN APPLICATION IN THE METAL SECTOR

Abstract

The main purpose of this study is to examine the interaction between Supply Chain Strategies (SCS) and Deterministic Inventory Control Models (DICM). This study was based on Lee's (2002) Efficient, Risk-Hedging, Responsive and Agile Supply Chain strategies. Moreover, Economic Order Quantity (EOQ), Economic Production Quantity (EPQ) and Quantity Discount (QD) models were determined as DICMs. Four models were tested using Structural Equation Modeling (SEM) method regarding how DICMs are employed in SCSs. According to the data obtained from Ankara Sincan Organized Industrial Area, 98 metal companies operate in this region. 773 people work in these companies as production manager, logistics manager, marketing and sales manager, purchasing manager, quality control manager and warehouse manager. A total of 220 people from this universe were selected as the sample of the study. The questionnaire developed by the researchers was used to collect data in the research. Before the questionnaire was distributed to the sample group, a pilot study consisting of 30 people was conducted and Cronbach alpha values were calculated for each variable separately (ESCS, 0.83; RHSCS, 0.88; RSCS, 0.90; ASCS, 0.84; EOQ, 0.89; EPQ, 0.85 and QD, 0.84). The high Cronbach alpha values obtained prove the reliability of the scale used in the research. The data obtained from the questionnaire were analyzed with SPSS and AMOS programs. In the study, confirmatory factor analysis was performed to reveal whether the tests performed were valid or not. According to the results of the confirmatory factor analysis, the values obtained from the fit indices were found statistically significant and the models tested as a result of the fit indices were shown to have a good fit. When the estimation values of models obtained through AMOS software are reviewed, it appears that the correlation of the observed variables (ESCS, RHSCS, RSCS, ASCS) under each latent variable (EOQ, EPQ, QD) is significant ($p < 0.05$). It is observed that factor loadings are at a high level for each latent variable and similarly that the explanation rates of the observed variable for latent variables are within acceptable limits. In the study, the size that affects the ESCS factor the most is the "EOQ" variable with a load of 0.77, the size that affects the RHSCS factor is the "EOQ" variable with a load of 0.79, the size that affects the RSCS factor with a load of 0.81 It is seen that the "EOQ" variable and the dimension that affects the ASCS factor most are the "EOQ" variable with a load of 0.86.

Keywords: *Supply chain, Supply chain strategies, Deterministic inventory control models, Structural equation modeling.*

1. GİRİŞ

Günümüzde tüm işletmeler rekabet avantajlarını sürdürmek ve küresel rekabetin olduğu bir ortamda hayatta kalabilmek için temel üstünlük unsurları olarak üretim planlaması ve stok yönetimi üstünlüğünü elde etmeyi amaçlamışlardır (Lee ve Rim, 2017: 1). Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY) ve Stok Kontrol Modelleri (SKM) bu amaca ulaşmak için kullanılabilir en etkili yöntemler olarak görülmekte ve önemi giderek daha belirgin hale gelmektedir (Sunhal ve Mangal, 2017: 303). Stok yönetimi, yıllardır tedarikçi firmaların yönetiminde önemli bir sorun olarak görülmektedir. Araştırmacılar tarafından yönetim kararlarını desteklemek için çok sayıda yeni tedarik zinciri ve stok kontrol modelleri geliştirilmiştir (Mileff vd., 2006: 1).

Geleneksel TZY kavramı, bir işletme içindeki kaynakların kullanımı ve optimizasyonu ile ilgilidir (Shen vd., 2017: 21). Ancak günümüzde artan küreselleşme ve dikey entegrasyonlar sonucunda tedarik zinciri sistemleri daha uzun ve karmaşık hale gelmiştir (Rajesh, 2020: 1). Günümüzde TZY, bir mal ve/veya hizmetin tedarikçiden müşteriye akışında yer alan kuruluşlar, kişiler, faaliyetler, kaynaklar ve bilgiden oluşan bir ağ olarak tanımlanmaktadır (Singha ve Verma, 2018: 3868). Başka bir ifadeyle bir tedarik zinciri sisteminde, tedarikçiler, üreticiler, toptancılar ve perakendeciler belirlenen satış merkezlerine ve mağazalara en uygun miktarda ürünü doğru zamanda üretmek ve dağıtmak için entegre edilmiştir (Sadeghi vd., 2020: 2). TZY, bir üreticinin tedarikçileri ve müşterileri ile bir bütün olarak yönetilmesinin peşindedir (Azaron vd., 2019: 2816). Dolayısıyla, tedarik zinciri, nihai tüketiciye ürün ve hizmet sunmayı ve buna bağlı olarak ilgili üreticilerin finansal başarılarını garanti etmekle yükümlü olduğu için bu üreticiler için çok önemli bir rol oynamaktadır (Takeda Berger vd., 2018: 1453). Bununla birlikte, bu tür sistemlerin yönetimi, malzeme ve bilgi akışlarının çokluğu, varlıkların çeşitli özellikleri ve sıklıkla mevcut olan çelişen hedefler nedeniyle oldukça karmaşıktır (Barbosa-Povoa ve Mauricio Pinto, 2020: 1) ve tüm işletmeler tedarik zinciri yönetiminin stratejik önemini kabul etmişlerdir (Sbai ve Berrado, 2018: 1). Sonuç olarak

TZY'nin temel amacı, iki farklı işletme arasındaki işbirliğini sürdürerek ve tüm sistem maliyetini optimize etmektir. Bu durum sistemin toplam maliyetini düşürür ve tedarik zinciri yönetiminin rekabet avantajlarından olan zincirin performansını optimize eder (Sarkar, 2017: 1).

SKM, TZY'nin temel faktörleri arasındadır ve müşteri hizmetleri veya ürün bulunabilirliği ile stok maliyeti arasında bir denge kurma görevini üstlenmektedir (Vijayashree ve Uthayakumar, 2016: 29). Singh ve Singh (2014: 752) göre, stok yönetimi işletmelerin maliyetini en aza indirerek aynı zamanda yeterli mal arzını sağlamak için stokları düzenlemek, depolamak ve değiştirmek için kullandıkları bir yöntem olduğunu ileri sürmüşlerdir. Kenya'da Naliaka ve Namusonge (2015) tarafından yapılan bir araştırma, stok yönetiminin işletmelerin rekabet avantajını etkilediğini tespit etmişlerdir. Aynı çalışma, firmanın müşteri siparişlerinin kalitesine ve zamanında teslimine dayanarak rekabet edebileceği sonucuna varmaktadır. Rekabet avantajı, bir işletmenin kendisini rakiplerinden ayırmasına olanak tanıyan yetenekleri içerir ve kritik yönetim kararlarının bir sonucudur (Atnafu ve Balda, 2018: 2).

Günümüzde yüksek seviyedeki stokların savurgan olma kavramı geniş çapta kabul görmüş ve işletmeler artık stok verimliliğini artırmaya odaklanmışlardır (Shen vd., 2017: 21). Stok verimliliğine ulaşmak için TZY ve SKM'ni birlikte ve bir birine uyumlu olarak geliştirmek gerekir ve bu durum, uzun vadede işletmenin stok seviyelerini ve maliyetlerini azaltıp, tedarik zincirinin toplam gelirini artıracaktır (Mankazana vd., 2018: 390). Ayrıca stok optimizasyonu, kuruluşlara etkili stok politikasına ulaşmak için yararlı bir çerçeve sağlamaktadır (O'Neill ve Sanni, 2018: 303-304). İşletmeler genel olarak stok politikalarını güçlendirmelerini sağlayacak belirli tedarik zinciri anlaşmalarına katılırlar. Dolayısıyla, bir işletme ile tedarikçileri arasında rekabetçi bir pazarda başarılı olmaları için uygulanabilir bir işbirliği esastır (Tahini vd., 2020: 1) ve yetersiz TZY ve SKM, bir işletmenin performansı üzerindeki en önemli üç faktörü etkileyebilir; bu üç faktör ürün akışı, bilgi akışı ve finansal akıştır (Dempsey, 2017: 6). Sonuç olarak, etkin stok yönetimi tedarik zincirinin başarısı için kritik öneme sahiptir (Dye, 2020: 576).

Tedarik zincirindeki stok kontrolü, işletmelerin müşteri taleplerini karşılamak ve maliyetleri kontrol etmek için çok önemli bir unsurdur (Koh and Saad, 2003: 157; Ammar vd., 2013: 359). Ancak talep, tedarikçi teslim süresi, kalite ve kapasite gibi belirsizlikler, tedarik ve üretim sürecini olumsuz yönde etkileyebilir (Wazed vd., 2009: 343). Bu belirsizlik türleri, tedarik zinciri stratejilerinin, işletmelere rekabet üstünlüğü sağlayabilecek girişimci ve yenilikçi özellikler taşımasını gerektirir. Lee (2002) arz ve talep belirsizliklerine bağlı bir strateji geliştirme modeli oluşturmuştur. Lee'nin modeli, tedarik zinciri için ürün türü ve arz belirsizliklerine dayanan dört adet strateji öne sürmektedir. Tablo 1'de Lee'nin modeline yer verilmiştir. Tabloda görüldüğü üzere Lee'nin modeli belirsizlikleri arz ve talep belirsizlikleri olarak özetler ve tedarik zinciri için dört strateji oluşturur: etkin, riskten korunma, duyarlı ve çevik tedarik zinciri stratejileri.

Tablo 1: Tedarik zinciri stratejileri

		Talep Belirsizliği	
		Düşük (İşlevsel Ürünler)	Yüksek (Yenilikçi Ürünler)
Tedarik Belirsizliği	Düşük (İstikrarlı Süreç)	Etkin Tedarik Zinciri Stratejisi	Duyarlı Tedarik Zinciri Stratejisi
	Yüksek (Değişen Süreç)	Riskten Korunma Tedarik Zinciri Stratejisi	Çevik Tedarik Zinciri Stratejisi

Kaynak: Lee, H. L. (2002). Aligning Supply Chain Strategies with Product Uncertainties. *California Management Review Reprint Series*, 44(3), 114.

Bu çalışmada Lee (2002) tedarik zinciri stratejileri sınıflandırılması temel alınmıştır. Bu kapsamda bu çalışmanın temel amacı; tedarik zinciri stratejileri ile deterministik stok kontrol modelleri arasındaki etkileşimin incelenmesidir. Ayrıca çalışmada; işletmelerin çalışmalarını olabilecek en uygun ve basit seviyeye getirerek, bununla birlikte tüm tedarik zinciri çalışmalarını incelemek ve bu çalışmaları iyileştirmek şeklinde de işletmelerin tüketiciye karşı olan sorumluluklarını en uygun ve iyi şekilde yerine getirme imkanını sağlamaktadır.

Bu çalışmanın literatüre katkısı ise; kullanıldığı yöntem itibarıyla şu ana kadar herhangi bir örneğinin olmayışı ve birbirinden farklı yaklaşımlar ile birleştirilmiş stratejilerin değerlendirilme imkanı bulmasıdır.

Araştırmanın hedeflerine ulaşmak için bu çalışmanın içeriği şu şekilde tasarlanmıştır. Bölüm 2’de araştırmanın yöntemi açıklanmaktadır. Yapısal Eşitlik Modeli’ni kullanarak uygulama ve model önerisi Bölüm 3’te sunulmaktadır. 4. ve son Bölümde ise araştırmanın sonuç ve önerileri yer almaktadır.

2. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu çalışmanın temel amacı; tedarik zinciri stratejileri ile deterministik stok kontrol modelleri arasındaki etkileşimin incelenmesidir. Bu çalışma Lee (2002)’nin Etkin Tedarik Zinciri Stratejisi (ETZS), Riskten Korunma Tedarik Zinciri Stratejisi (RTZS), Duyarlı Tedarik Zinciri Stratejisi (DTZS) ve Çevik Tedarik Zinciri Stratejisine (ÇTZS) dayanarak yapılmıştır. Ayrıca çalışmada Deterministik Stok Kontrol Modelleri olarak Ekonomik Sipariş Miktarı (ESM) modeli, Ekonomik Üretim Miktarı (EÜM) modeli ve Miktar İndirimleri (Mİ) modeli belirlenmiştir. Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) yöntemini kullanarak deterministik stok kontrol modellerinin tedarik zinciri stratejilerinde nasıl kullanıldığına ilişkin toplam dört adet model test edilmiştir.



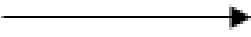
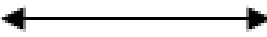
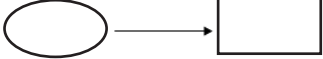
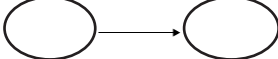

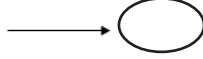
Uzmanlar tarafından Yapısal Eşitlik Modellemesinde çalışılacak örneklem hacminin 200-500 arasında olması gerektiği belirtilmiştir (Kline, 1994; Loehlin, 2004: 317). Ankara ilinde, Sincan Organize Sanayi Bölgesi Müdürlüğünden elde edilen verilere göre bu bölgede 98 metal firması faaliyet göstermektedir. Bu firmalarda üretim müdürü, lojistik müdürü, pazarlama ve satış müdürü, satınalma müdürü, kalite kontrol müdürü ve depo müdürü olarak toplam 773 kişi görev yapmaktadır. Bu evrenden toplam 220 kişi örneklem sayısı olarak seçilmiştir. Bu kişilerden anket vasıtasıyla veriler toplanmıştır. Tedarik zinciri için belirlenen dört strateji ve deterministik stok kontrol modelleri için belirlenen üç model ile ilgili araştırmacılar tarafından toplam 21 sorudan oluşan bir soru formu hazırlanmıştır. Anket soruları Likert ölçeği ile hazırlanmış, ölçek, “Kesinlikle Katılmıyorum-1”, “Katılmıyorum-2”, “Kararsızım-3”, “Katılıyorum-4” ve “Kesinlikle Katılıyorum-5” şeklinde istenmiştir. Araştırmacılar tarafından hazırlanan bu anketin güvenilirliği “Cronbach Alfa” yöntemi ile hesaplanmıştır. Anket formu örneklem gurubuna dağıtılmadan önce 30 kişiden oluşan bir pilot çalışması yapılmış ve her bir değişken için ayrı ayrı Cronbach alfa değeri hesaplanmıştır (ETZS, 0,832; RTZS, 0,880; DTZS, 0,900; ÇTZS, 0,841; ESM, 0,887; EÜM, 0,849 ve Mİ, 0,835). Elde edilen Cronbach alfa değerlerinin yüksek oluşu, araştırmanın güvenilirliğini de kanıtlamaktadır. Anket formlarındaki cevaplar SPSS ve AMOS programları ile analiz edilmiştir. Çalışmada SPSS programını kullanarak Güvenilirlik testi ve AMOS programında ise modellerin sunulması için Yapısal Eşitlik Modellemesi yöntemi kullanılmıştır.

Araştırmada belirlenen dört tedarik zinciri stratejisi için, yazılı kaynaklardan ve ilgili firmaların sorumluları ile yapılan görüşmeler neticesinde bilgiler toplanarak, tedarik zinciri yönetiminin dört stratejisi ile belirlenen üç deterministik stok kontrol modelleri arasındaki ilişkiler incelenip, bu ilişkilerin Yapısal Eşitlik Modellemesi modelini kullanarak toplam dört adet model sunulmuştur. Son olarak model sonuçlarına bakarak her tedarik zinciri stratejisi için en uygun stok kontrol modeli veya modelleri belirlenmiştir.

3. UYGULAMA VE MODEL ÖNERİSİ

3.1. Modelin Yapısı ve Varsayımları

Genel bir tanım olarak YEM, yapısal model ve ölçüm modeli şeklinde iki bölüme ayrılır. Yapısal model gizli değişkenlerin nedensel ilişkilerinin belirlenmesini ve nedensel boyuttaki etkilerini tanımlamaktadır. Ölçüm modeli ise, kuramsal yapıdaki gözlenen değişken ve gizli değişkenlerin birbirleri arasındaki bağlantının oluş ve gösteriliş şeklini göstermektedir (Yılmaz, 2004). YEM yönteminde kullanılan şekiller ve bu şekillerin anlamları Şekil 1’de özet olarak gösterilmiştir (Meydan ve Şeşen, 2011).

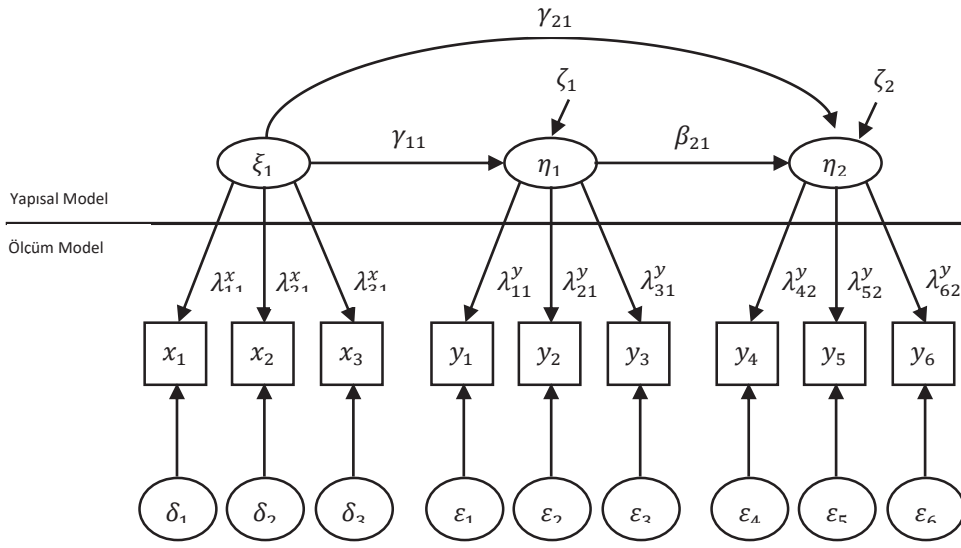
Şekil	Anlamı
	Elips şekli: Gizli değişkenleri göstermektedir.
	Dikdörtgen şekli: Gözlemlenen değişkenleri göstermektedir.
	Tek yönlü ok: Bir değişkenin diğer bir değişken üzerindeki etkisini göstermektedir.
	Çift yönlü ok: İki değişken arasındaki varyansı göstermektedir.
	Gözlemlenen bir değişkenin gizli bir değişken üzerindeki yol katsayısını göstermektedir.
	Gizli bir değişkenin bir başka gizli değişken üzerindeki yol katsayısını göstermektedir.
	Gözlemlenen bir değişkenle ilgili ölçüm hatasını göstermektedir.
	Gizli bir faktörün tahminindeki artık hatasını göstermektedir.

Şekil 1: YEM yönteminde mevcut şekiller ve anlamları (Meydan ve Şeşen, 2011)

YEM; faktör analizi, regresyon ve varyans analizleri gibi analiz yöntemlerinin etkin şekilde yer almasını sağlayan bir modelleme zinciri olarak, oluştuğu aşamalar aşağıdaki gibidir.

1. Öncelikli olarak teorik bir modelin geliştirilmesi,
2. Modelin geliştirilmesinin ardından nedensel ilişkilerin gösterilmesi amacıyla bir rota diyagramının çizilmesi,
3. Çizilmiş olan rota diyagramına ait ölçüm ve yapısal modellerin çevirilmesi,
4. Önerilmiş olan model için tahminlerde bulunmak,
5. Yapısal Modelin değerlendirmesini yapmak,
6. Modelin değerlendirmesini yapmak,
7. Oluşacak yeni modelin tahminini yapmak,
8. Yapısal modelinde uygunluk ölçümü yapmak,
9. Sonuçları değerlendirmek.

Şekil 2’de şu ana kadar verilen bilgilerin ve daha sonra gerçekleştireceğimiz çeşitli işlemlerin daha iyi anlaşılabilmesi için, bir örnek model gösterilmiş ve daha sonra bu modelle ilgili olarak yapısal eşitlik modeli teknikler dizisinin diğer aşamaları açıklanmıştır. Örnek modelin sembollerinin açılımı ise Tablo 2’de açıklanmaktadır.



Şekil 2: YEM ile ilgili bir örnek grafik (Sharma, 1996: 427)

Tablo 2: YEM’de kullanılan semboller ve anlamları

Sembol	Anlamı
η	İçsel gizli değişken
ξ	Dışsal gizli değişken
x	Gözlenen bağımsız değişken
y	Gözlenen bağımlı değişken
δ, ϵ	Ölçüm hatası
ζ	Rassal hata
β	İçsel gizli değişken için regresyon katsayısı
γ	İçsel gizli değişkeni gözlenen değişkene bağlayan yol
λ	Örtük değişkeni gözlenen değişkene bağlayan yol katsayısı

Şekil 2’de gösterilen modelde; eşitliklerde yer alan η içsel gizli değişkenleri (endogenous latent varibale) ve ξ dışsal gizli değişkenleri (exogenous latent varibale) göstermektedir. Dışsal değişkene ait belirgin değişkenler (gözlenen) x ile içsel değişkene ait belirgin değişkenler ise y ile gösterilir. Modelde açıklanamayan bileşenler ise ζ ile temsil edilmektedir. ζ eşitliklerde yer alan rassal hataları ifade etmektedir. İçsel gizli değişkenler için sadece geçerli olan ζ , ilgili içsel gizli değişkendeki dışsal değişkenler tarafından etkilenmeyen hata varyansını göstermektedir. ζ_1 ve ζ_2 rassal hatalarının dışsal değişkenler ile ilişkisiz ve beklenen değerlerinin sıfır olduğu varsayılır. YEM’de hiçbir gizli değişkeninin tam olarak ölçülemeyeceği kabul edilerek, gizli değişken konumundaki değişkenlerin hata varyansları da modele dahil edilir. β_{21} katsayısı yapısal parametredir. Bu parametre ξ_1 sabit tutulduğunda η_1 ’deki bir birimlik artıştan sonra η_2 ’nin beklenen değerindeki değişimin göstergesidir. γ_{11} ve γ_{21} regresyon katsayıları benzer bir açıklamaya sahiptir. β_{21} katsayısı gizli içsel değişken ile ilişkiliyken, γ_{11} ve γ_{21} gizli dışsal değişkenle ilişkilidirler (Çelik ve Yılmaz, 2013: 12-13).

3.2. Ölçeğin Güvenilirlik Testi

Sosyal bilimler alanında kullanılan bir ölçeğin güvenilirliği “Cronbach Alfa” yöntemi ile elde edilmektedir. Araştırmaya katılanlardan toplanan veriler SPSS 20 programına uygulanmış olup, yapılan güvenilirlik analizi sonucunda Tablo 3’te görüldüğü gibi araştırmada yer alan 7 değişken için ayrı ayrı Cronbach Alfa değeri elde edilmiştir. Elde edilen Cronbach Alfa değerlerinin yüksek oluşu, araştırmanın güvenilirliğini de kanıtlamaktadır.

Tablo 3: Araştırmada kullanılan ölçeğin güvenilirlik testi

Değişkenler	Cronbach Alfa Değeri	Değişkenler	Cronbach Alfa Değeri
ETZS	0,83	ESM	0,89
RTZS	0,88	EÜM	0,85
DTZS	0,90	Mi	0,84
ÇTZS	0,84		

3.3. Doğrulayıcı Faktör Analizi

Çalışmada faktör yapısının geçerli bir model olup olmadığını test etmek için doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Elde edilen modelin uygunluğu; Ki-Kare uyum testi (χ^2), Ki-Kare ve serbestlik derecesi oranı (χ^2/sd), Normlaştırılmış Uyum İndeksi (NFI), Normlaştırılmamış Uyum İndeksi (NNFI), Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (CFI), İyilik Uyum İndeksi (GFI), Düzeltilmiş İyilik Uyum İndeksi (AGFI), Ortalama Karekökü (RMR) ve Hataların Ortalama Karekökü (RMSEA) uyum ölçütleri ile test edilmiştir. Bu testlerin sonuçları Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4: Doğrulayıcı faktör analizi için uyum indeksleri

İndeks	χ^2	sd	p	χ^2/sd	NFI	NNFI	CFI	GFI	AGFI	RMR	RMSEA
Değer	351,8	210	0,005	1,67	0,93	0,91	0,95	0,91	0,92	0,067	0,071

Uyum indeksleri sonuçlarına bakıldığında χ^2 değerinin 351,8 ve sd değerinin 210 olduğu görülmektedir. Bu iki değer birbirine oranlandığında χ^2/sd (351,8/210) sonuç 1,67 elde edilmektedir. Elde edilen sonucun 3'ün altında olması uyumun mükemmel olduğunun göstergesidir (Kaya, 2013: 187). NFI, NNFI, CFI, GFI ve AGFI değerlerinin 0,90'dan büyük ve RMR ile RMSEA değerlerinin 0,05 ile 0,08 arasında olması iyi bir uyumun göstergesidir (Schermele-Engel vd., 2003: 52; Şekercioğlu ve Güzeller, 2012: 223). Çalışmada elde edilen bu değerlerin istenilen uyuma sahip oldukları görülmektedir.

3.4. Modelde Kullanılan Tedarik Zinciri Stratejileri ile Stok Kontrol Modelleri

Çalışmanın bu kısmında Etkin Tedarik Zinciri Stratejisi (ETZS), Riskten Korunma Tedarik Zinciri Stratejisi (RTZS), Duyarlı Tedarik Zinciri Stratejisi (DTZS) ve Çevik Tedarik Zinciri Stratejisi (ÇTZS) ile Ekonomik Sipariş Miktarı (ESM), Ekonomik Üretim Miktarı (EÜM) ve Miktar İndirimleri (Mi) modeli arasındaki regresyon ağırlıkları AMOS programını kullanarak elde edilmiştir. Burada her bir strateji için bir yapısal eşitlik modellemesi sunulmuştur.

Tablo 5'te görüldüğü gibi her dört Tedarik Zinciri Stratejileri için AMOS programındaki faktör yükü tahminleri, regresyon ağırlıkları olarak belirlenmiştir. Her parametrenin sağında, regresyon ağırlıkları, standart hata, kritik oran ve modeli oluşturmak için standartlaştırılmış regresyon değerleri hesaplanmıştır. Kritik oran, parametre tahmininin, standart hataya bölünmesiyle bulunmaktadır. Kritik oran değeri +1,96 ya da -1,96'dan büyük olan parametreler istatistik olarak anlamlıdır. Bu değer bir z-istatistiği olarak dağılımı gösterir, böylece parametrenin istatistiksel anlamlılığını ifade eder. Tahmin değerleri incelendiğinde, her bir gizil değişken altında yer alan gözlenen değişken ile ilgili gizil değişkenle ilişkisinin ($p < 0,05$) anlamlı olduğu görülmektedir. Faktör yüklerinin her gizil değişken için yüksek seviyede olduğu ve benzer şekilde gözlenen değişkenin gizil değişkenleri açıklama oranlarının kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu görülmektedir.

Tablo 5: AMOS programı ile elde edilen parametre tahminleri

Parametreler		Regresyon Ağırlıkları	Standart Hata	Kritik Oran	P	Standardize Regresyon Değerleri	
ETZS	→	ESM	0,771	0,060	12,850	0,000	0,768
ETZS	→	EÜM	0,778	0,057	13,649	0,000	0,779
ETZS	→	Mİ	0,872	0,159	5,484	0,000	0,762
RTZS	→	ESM	0,765	0,034	22,500	0,000	0,794
RTZS	→	EÜM	0,781	0,028	27,893	0,000	0,851
RTZS	→	Mİ	0,676	0,142	4,760	0,000	0,466
DTZS	→	ESM	0,810	0,033	24,545	0,000	0,815
DTZS	→	EÜM	0,775	0,031	25,000	0,000	0,819
DTZS	→	Mİ	0,720	0,146	4,931	0,000	0,574
ÇTZS	→	ESM	0,821	0,027	30,407	0,000	0,864
ÇTZS	→	EÜM	0,786	0,026	30,231	0,000	0,871
ÇTZS	→	Mİ	0,669	0,139	4,813	0,000	0,467

Araştırmada kullanılan her bir gizil değişkenin (ESM, EÜM, Mi) anket soruları tarafından ne derecede etkilendiğini açıklayan regresyon katsayıları ve hata varyansları Tablo 6 aracılığı ile yansıtılmıştır.

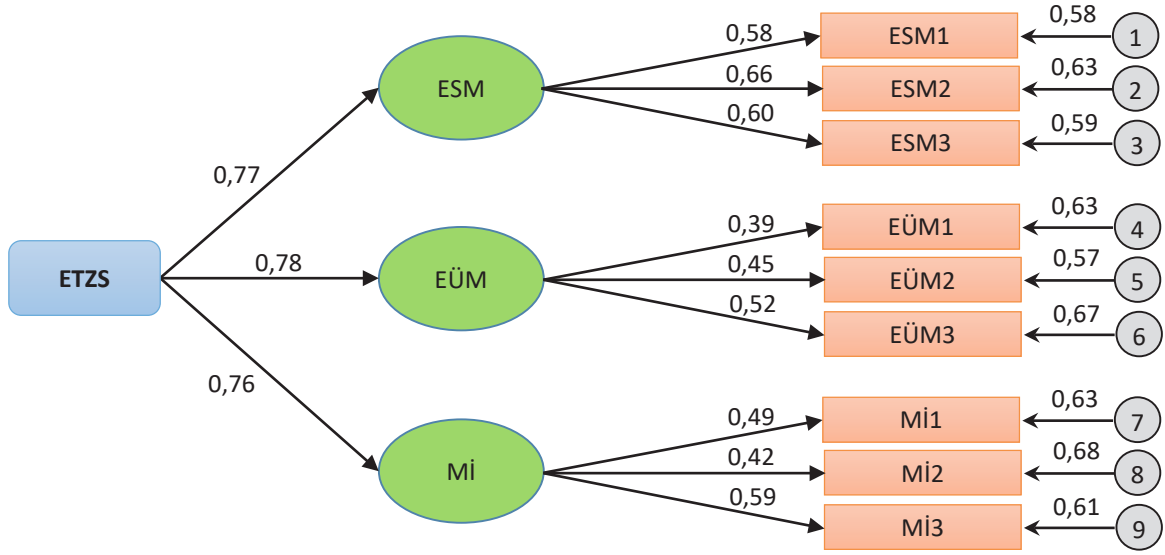
Tablo 6: Anket sorularının gizli değişkenleri etkileme yükleri ve hata varyansları

Gözlenen Değişken	Gizil Değişkenler	Anket Soruları	Regresyon Katsayısı	Hata Varyansları
ETZS	ESM	ESM 1	0,58	0,58
	ESM	ESM 2	0,66	0,63
	ESM	ESM 3	0,60	0,59
	EÜM	EÜM 1	0,39	0,63
	EÜM	EÜM 2	0,45	0,57
	EÜM	EÜM 3	0,52	0,67
	Mİ	Mİ 1	0,49	0,63
	Mİ	Mİ 2	0,42	0,68
	Mİ	Mİ 3	0,59	0,61

RTZS	ESM	→	ESM 1	0,52	→	0,37
	ESM	→	ESM 2	0,62	→	0,41
	ESM	→	ESM 3	0,68	→	0,56
	EÜM	→	EÜM 1	0,64	→	0,52
	EÜM	→	EÜM 2	0,68	→	0,55
	EÜM	→	EÜM 3	0,74	→	0,61
	Mİ	→	Mİ 1	0,44	→	0,37
	Mİ	→	Mİ 2	0,58	→	0,54
	Mİ	→	Mİ 3	0,61	→	0,62
DTZS	ESM	→	ESM 1	0,66	→	0,44
	ESM	→	ESM 2	0,69	→	0,41
	ESM	→	ESM 3	0,88	→	0,25
	EÜM	→	EÜM 1	0,55	→	0,12
	EÜM	→	EÜM 2	0,69	→	0,54
	EÜM	→	EÜM 3	0,79	→	0,31
	Mİ	→	Mİ 1	0,37	→	0,13
	Mİ	→	Mİ 2	0,55	→	0,35
	Mİ	→	Mİ 3	0,43	→	0,19
ÇTZS	ESM	→	ESM 1	0,75	→	0,51
	ESM	→	ESM 2	0,65	→	0,44
	ESM	→	ESM 3	0,48	→	0,31
	EÜM	→	EÜM 1	0,65	→	0,25
	EÜM	→	EÜM 2	0,71	→	0,11
	EÜM	→	EÜM 3	0,91	→	0,66
	Mİ	→	Mİ 1	0,49	→	0,19
	Mİ	→	Mİ 2	0,33	→	0,13
	Mİ	→	Mİ 3	0,51	→	0,32

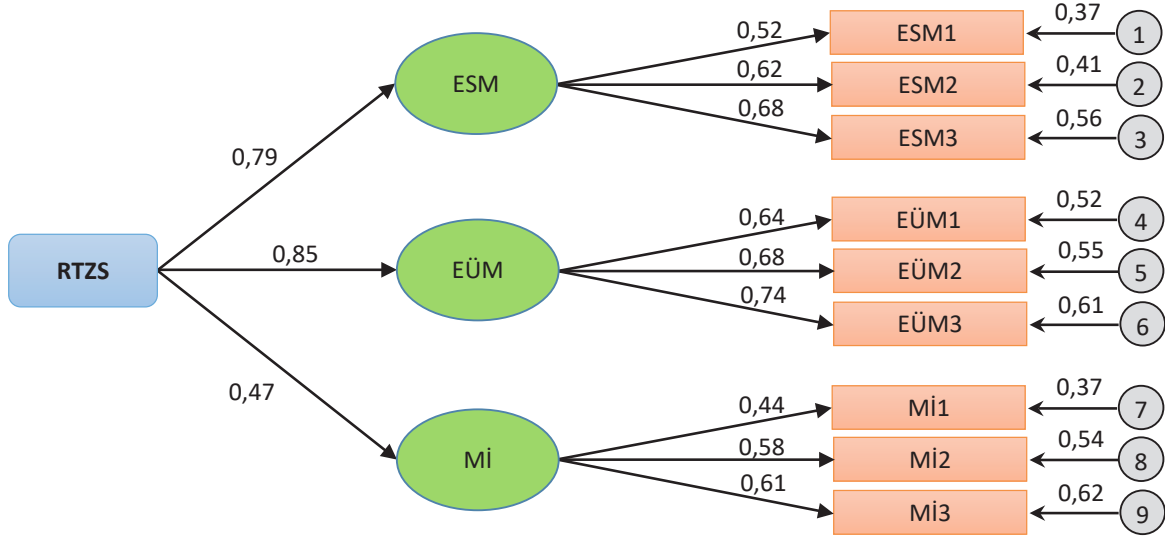
Şekil 3-6'da TZS'lerinde SKM'nin kullanımına ilişkin Yapısal Eşitlik Modeli ile test edilmesi sonucu ortaya çıkan 4 adet AMOS programı modeli bulunmaktadır.

Bu yapısal modeller içinde bulunan üç adet gizil değişken (ESM, EÜM, Mİ) vardır. Gizil değişkenlerin aralarında yer alan yön okları ise standardize regresyon katsayısını (bağımsız değişkende meydana gelen bir birimlik değişim ile bağımlı değişkendeki oluşacak standart değişimin hesaplamasını verir) göstermektedir. Araştırma içinde kullanılmakta olan her gizil değişken kendi ölçümüne katkısı olan incelenen değişken (anket soruları) tarafından hangi oranda etkilendiğinin açıklanmasını sağlayan hata varyansı ve faktör yükü ise model içinde görülmektedir.



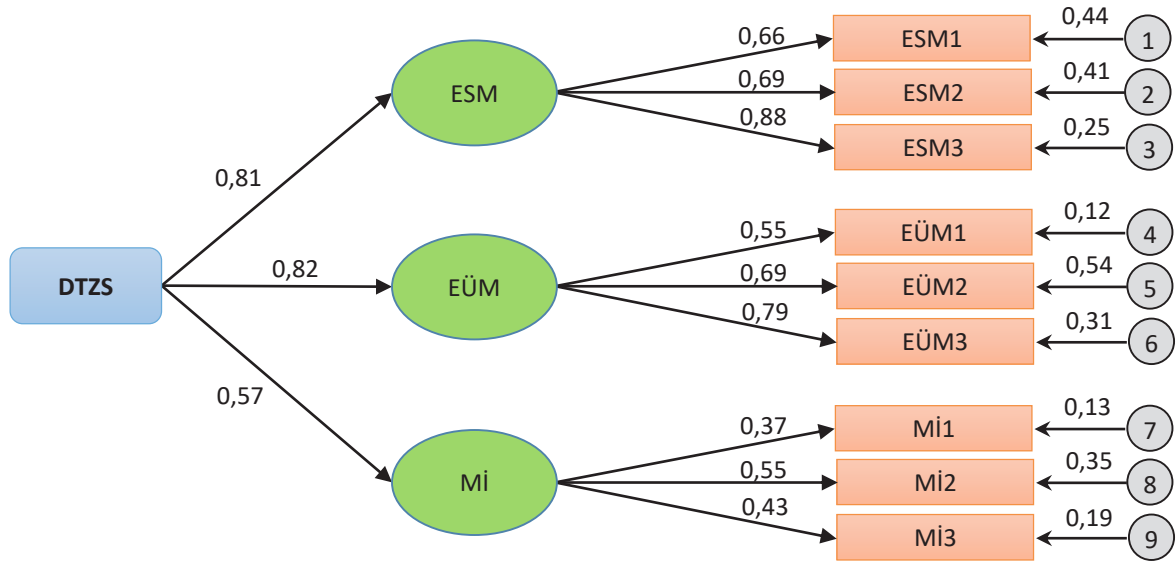
Şekil 3: Etkin tedarik zinciri stratejisi ile stok kontrol modellerinin AMOS modeli

Modelde, üç gizil değişkenin ana faktörü (ETZS) açıklama oranları yer almaktadır. Diyagramda, standardize edilmiş parametre değerlerine bakıldığında ETZS faktörünü en çok etkileyen boyut 0,78'lik bir oranla "EÜM" değişkeninin olduğu görülmektedir. Burada sırasıyla 0,77'lik bir oranla "ESM" ve en az etkileyen boyut ise 0,76'lik bir oranla "Mi" değişkeninin olduğu görülmektedir.



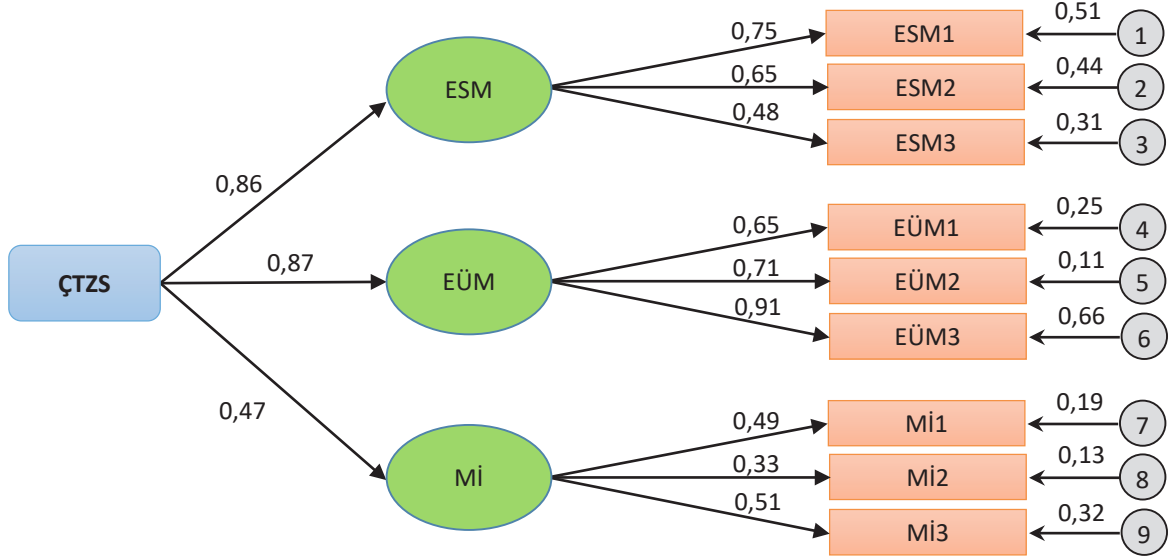
Şekil 4: Riskten korunma tedarik zinciri stratejisi ile stok kontrol modellerinin AMOS modeli

Modelde, üç gizil değişkenin ana faktörü (RTZS) açıklama oranları yer almaktadır. Diyagramda, standardize edilmiş parametre değerlerine bakıldığında RTZS faktörünü en çok etkileyen boyut 0,85'lik bir oranla "EÜM" değişkeninin olduğu görülmektedir. Burada sırasıyla 0,79'luk bir oranla "ESM" ve en az etkileyen boyut ise 0,47'lik bir oranla "Mi" değişkeninin olduğu görülmektedir.



Şekil 5: Duyarlı tedarik zinciri stratejisi ile stok kontrol modellerinin AMOS modeli

Modelde, üç gizil değişkenin ana faktörü (DTZS) açıklama oranları yer almaktadır. Diyagramda, standardize edilmiş parametre değerlerine bakıldığında DTZS faktörünü en çok etkileyen boyut 0,82'lik bir oranla "EÜM" değişkeninin olduğu görülmektedir. Burada sırasıyla 0,81'lik bir oranla "ESM" ve en az etkileyen boyut ise 0,57'lik bir oranla "Mi" değişkeninin olduğu görülmektedir.



Şekil 6: Çevik tedarik zinciri stratejisi ile stok kontrol modellerinin AMOS modeli

Modelde, üç gizil değişkenin ana faktörü (ÇTZS) açıklama oranları yer almaktadır. Diyagramda, standardize edilmiş parametre değerlerine bakıldığında ÇTZS faktörünü en çok etkileyen boyut 0,87'lik bir oranla "EÜM" değişkeninin olduğu görülmektedir. Burada sırasıyla 0,86'lık bir oranla "ESM" ve en az etkileyen oranla ise 0,47'lik bir yükü "Mi" değişkeninin olduğu görülmektedir.

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Son 30 yıl incelendiğinde Tedarik Zinciri Yönetimi gelişim sürecinin sosyo-politik değişimler ve küresel ekonominin bütünüyle bağlantı kurarak ilerlediği görülmektedir. Bu süreç içinde teknolojik gelişimden,

küresel pazarlara ve ekonomi politikasının istikrarlı hale getirilmesine kadar birçok değişik durum meydana gelmektedir. Bu değişikliklerle bağlantılı şekilde, işletmelerdeki yönetim anlayışı da değişikliğe uğramıştır. İşletme yöneticileri, süreç içinde müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla, tedarikçi firmalardan malzemelerin yanında hizmet girdisinin sağlanma sürecinin, işletmeler açısından son derece önemli bir konu olduğunu fark etmişlerdir. İşletmelerde işbirliklerinin değer üretecek seviyede genişlemesi ve birleşmeler işletmelerin yalnız rekabet etmelerinden ziyade içinde buldukları tedarik zincirinin ortaklarıyla bütünleşip rekabet üstünlüğü sağlama yöntemlerini öğrenmişlerdir. Bu açıdan işletmeler de rakipleriyle rekabet edebilmeleri için tedarikçileri ve müşterileriyle işbirliği içinde olarak iş ortaklığı prensiplerini benimsemeli ve gerçekleştirdikleri iş süreçlerini birbirleriyle paylaşmaları gerekir.

Diğer taraftan, tedarik zincirinde sıklıkla karşılaştığımız stoklar, stok kararları ve işletmenin uyguladığı stok politikaları süreç etkinliği açısından son derece önemlidir. Ürünün üretim aşamasında başlayıp, müşteriye tesliminin yapılmasına kadar olan stoklar ve bağlantılı bilgilerin hareketleri tedarik zinciri etkinliğini tamamiyle ilgilendirmektedir. Stok yönetim faaliyeti kararının temeli stokun tüm süreç içinde dikkatlice izlenerek, gereken yerde kontrollerin yapılmasıyla oluşan stok bilgisi oluşturur. Elde edilen bu bilgiler yoluyla stok faaliyetlerinin yönetiminde müşterilerin taleplerinin de göz önünde bulundurulması hem stok zamanı hem de miktarını, birtakım stok modeli yardımı ile belirlemeye çalışır. Talep yönetimi, taşıma, depolama, bilgi yönetimi vb. tedarik zincirinde yer alan faaliyetler stokla ilgili bilgilerin satın alımını doğrudan etkiler.

Tedarik zincirinde en iyi stok kararının verilmesi için bir çok sayıda matematiksel modellere rağmen, belirsizlik oranı yüksek olan ve gerçekliği en iyi şekilde yansıtması için birçok parametre ve değişkenin hesaplanmasının gerekli olduğu durumda, matematiksel optimizasyon modellerinin karmaşık olabilmesi nedeniyle, bu tarzdaki belirsizlik durumlarında simülasyon modellemesi seçilebilmektedir. Tedarik zinciri stok problemlerinde oluşan taleplerin belirsizliği ve ihtiyaç duyulan stok parametresinin ve faktörlerinin çok fazla olduğu düşünülürse, bu sistemin modellenmesi neden bu kadar yaygın olduğu anlaşılabilir.

Dolayısıyla, bu çalışmada Yapısal Eşitlik Modellemesi Yöntemini kullanarak, Lee (2002)'nin dörtlü tedarik zinciri stratejilerinde, deterministik stok kontrol modellerinin nasıl kullanıldığına ilişkin toplam dört model test edilmiştir. Bu amaç doğrultusunda, belirlenen ana kütlede, çalışmada geliştirilen modelin uygulanması yapılmış ve her tedarik zinciri stratejisi için en uygun stok kontrol modeli veya modelleri belirlenmiştir.

Çalışmada AMOS programından elde edilen modellerin tahmin değerleri incelendiğinde, her bir gizil değişken (ESM, EÜM, Mİ) altında yer alan gözlenen değişken (ETZS, RTZS, DTZS, ÇTZS) ile ilgili gizil değişkenle ilişkisinin ($p < 0,05$) anlamlı olduğu görülmektedir. Faktör yüklerinin her gizil değişken için yüksek seviyede olduğu ve benzer şekilde gözlenen değişkenin gizil değişkenleri açıklama oranlarının kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu görülmektedir.

Çalışmada modellerden elde edilen sonuçlara göre;

1. Etkin Tedarik Zinciri Stratejisi (ETZS) ile Deterministik Stok Kontrol Modelleri diyagramında, standardize edilmiş parametre değerlerine bakıldığında ETZS faktörünü en çok etkileyen boyut 0,78'lik bir oranla "EÜM" değişkeninin olduğu görülmektedir. Burada sırasıyla 0,77'lik bir oranla "ESM" ve en az etkileyen boyut ise 0,76'lik bir oranla "Mİ" değişkeninin olduğu görülmektedir.

2. Riskten korunma Tedarik Zinciri Stratejisi (RTZS) ile Deterministik Stok Kontrol Modelleri diyagramında, standardize edilmiş parametre değerlerine bakıldığında RTZS faktörünü en çok etkileyen boyut 0,85'lik bir oranla "EÜM" değişkeninin olduğu görülmektedir. Burada sırasıyla 0,79'luk bir oranla "ESM" ve en az etkileyen boyut ise 0,47'lik bir oranla "Mİ" değişkeninin olduğu görülmektedir.

3. Duyarlı Tedarik Zinciri Stratejisi (DTZS) ile Deterministik Stok Kontrol Modelleri diyagramında, standardize edilmiş parametre değerlerine bakıldığında DTZS faktörünü en çok etkileyen boyut 0,82'lik bir oranla "EÜM" değişkeninin olduğu görülmektedir. Burada sırasıyla 0,81'lik bir oranla "ESM" ve en az etkileyen boyut ise 0,57'lik bir oranla "Mİ" değişkeninin olduğu görülmektedir.

4. Çevik Tedarik Zinciri Stratejisi (ÇTZS) ile Deterministik Stok Kontrol Modelleri diyagramında, standardize edilmiş parametre değerlerine bakıldığında ÇTZS faktörünü en çok etkileyen boyut 0,87'lik bir oranla "EÜM" değişkeninin olduğu görülmektedir. Burada sırasıyla 0,86'lık bir oranla "ESM" ve en az etkileyen boyut ise 0,47'lik bir oranla "Mİ" değişkeninin olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak çalışmada 4 adet model için yapılan test sonuçlarının tahmin değerleri incelendiğinde, her bir gizil değişken altında yer alan gözlenen değişken ile ilgili gizil değişkenle ilişkisinin ($p < 0,05$) anlamlı olduğu görülmektedir. Faktör yüklerinin her gizil değişken için yüksek seviyede olduğu ve benzer şekilde gözlenen değişkenin gizil değişkenleri açıklama oranlarının kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu görülmektedir. Bu durum yapılan testlerin geçerli olduğunu göstermektedir.

KAYNAKÇA

- Ammar, O. B., Dolgui, A., Hnaien, F. ve Louly, M. A. (2013). Supply Planning and Inventory Control Under Lead Time Uncertainty: A Review. *7th IFAC Conference on Manufacturing Modelling, Management, and Control International Federation of Automatic Control*, June 19-21, Saint Petersburg, Russia.
- Atnafu, D. ve Balda, A. (2018). The Impact of Inventory Management Practice on Firms' Competitiveness and Organizational Performance: Empirical Evidence from Micro and Small Enterprises in Ethiopia. *Cogent Business & Management*, 5(1), 1-16.
- Azaron, A., Venkatadri, U. ve Farhangdoost, A. (2019). Designing Profitable and Responsive Supply Chains under Uncertainty. *IFAC-Papers OnLine*, 52(13), 2816-2820.
- Barbosa-Povoa, A. P. ve Mauricio Pinto, J. (2020). Process Supply Chains: Perspectives from Academia and Industry. *Computers and Chemical Engineering*, 132, 1-29.
- Çelik, H. E. ve Yılmaz, V. (2013). *LISREL 9.1 ile Yapısal Eşitlik Modellemesi Temel Kavramlar-Uygulamalar-Programlama*, 2. Baskı, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Dempsey, D. (2017). The Benefits of Supply Chain Management. *Chamber News*, 9, 5-7.
- Dye, C. Y. (2020). Optimal Joint Dynamic Pricing, Advertising and Inventory Control Model for Perishable Items with Psychic Stock Effect. *European Journal of Operational Research*, 283(2), 576-587.
- Kaya, M. F. (2013). Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirme Çalışması. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 28, 175-193.
- Kline, P. (1994). *An Easy Guide To Factor Analysis*, Routledge, London.
- Koh, S. C. L. ve Saad, S. M. (2003). MRP-Controlled Manufacturing Environment Disturbed by Uncertainty. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 19(1-2), 157-171.
- Lee, H. L. (2002). Aligning Supply Chain Strategies with Product Uncertainties. *California Management Review Reprint Series*, 44(3), 105-119.
- Lee, Y. ve Rim, S. C. (2017). Quantitative Model for Supply Chain Visibility: Process Capability Perspective. *Hindawi Publishing Corporation Mathematical Problems in Engineering*, Article ID 4049174, 1-11.
- Loehlin, J. C. (2004). *Latent Variable Models: An Introduction to Factor, Path, and Structural Analysis*, 4. Edition, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mankazana, S., Silase, M. ve Molefe, M. (2018). The Influence of Inventory Management Techniques and Supply Chain Management: A Study on How Effective Inventory Management Systems and Supply Chain Management Can Help Establish High Performance in Johannesburg Manufacturing Industries. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, Pretoria/Johannesburg, South Africa, October 29 - November 1.
- Meydan, C. H. ve Şeşen, H. (2011). *Yapısal Eşitlik Modellemesi (AMOS Uygulamaları)*, 2. Baskı, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Mileff, P., Nehéz, K. ve Tóth, T. (2006). A New Inventory Control Method for Supply Chain Management. *The 12th International Conference on Machine Design and Production*, 05-08 September, Kuşadası, Turkey.
- Naliaka, V. W. ve Namusonge, G. S. (2015). Role of Inventory Management on Competitive Advantage among Manufacturing Firms in Kenya: A Case Study of Unga Group Limited. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 5(5), 87-104.
- O'Neill, B. ve Sanni, S. (2018). Profit Optimisation for Deterministic Inventory Systems with Linear Cost. *Computers & Industrial Engineering*, 122, 303-317.
- Rajesh, R. (2020). A Grey-Layered ANP Based Decision Support Model for Analyzing Strategies of Resilience in Electronic Supply Chains. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 87, 1-18.
- Sadeghi, A., Suer, G., Sinaki, R. Y. ve Wilson, D. (2020). Cellular Manufacturing Design and Replenishment Strategy in a Capacitated Supply Chain System: A Simulation-Based Analysis. *Computers & Industrial Engineering*, 141, 1-43.

- Sarkar, B. (2017). Supply Chain Coordination with Variable Backorder, Inspections, and Discount Policy for Fixed Lifetime Products. *Hindawi Publishing Corporation Mathematical Problems in Engineering*, Article ID 6318737, 1-14.
- Sbai, N. ve Berrado, A. (2018). A Literature Review on Multi-Echelon Inventory Management: The Case of Pharmaceutical Supply Chain. *MATEC Web of Conferences*, 200, 1-5.
- Schermelleh-Engel, K. Moosbrugger, H. ve Müller, H. (2003). Evaluating the Fit of Structural Equation Models: Tests of Significance and Descriptive Goodness-of-Fit Measures. *Measures Methods of Psychological Research Online*, 8(2), 23-74.
- Sharma, S. (1996). *Applied Multivariate Techniques*. (First Edition). USA: John Wiley and Sons.
- Shen, H., Deng, Q., Lao, R. ve Wu, S. (2017). A Case Study of Inventory Management in a Manufacturing Company in China. *Nang Yan Business Journal*, 5(1), 20-40.
- Singh, J. ve Singh, R. (2014). Inventory Management Delivering Profits through Stock Management. *International Journal of Research (IJR)*, 1(10), 751-757.
- Singha, D. ve Verma, A. (2018). Inventory Management in Supply Chain. *Proceedings*, 5(2), 3867-3872.
- Sunhal, A. S. ve Mangal, D. (2017). Analysis of Inventory Management in a Supply Chain by Using Economic Order Quantity (EOQ) Model. *International Journal of Engineering Sciences & Research Technology*, 6(10), 303-309.
- Takeda Berger, S. L., Tortorella, G. L. ve Frazzon, E. M. (2018). Simulation-Based Analysis of Inventory Strategies in Lean Supply Chains. *IFAC-PapersOnLine*, 51(11), 1453-1458.
- Tarhini, H., Karam, M. ve Jaber, M. Y. (2020). An Integrated Single-Vendor Multi-Buyer Production Inventory Model with Transshipments Between Buyers. *International Journal of Production Economics*, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.107568>.
- Vijayashree, M. ve Uthayakumar, R. (2016). Inventory Models Involving Lead Time Crashing Cost as an Exponential Function. *International Journal of Managing Value and Supply Chains (IJMVSC)*, 7(2), 29-39.
- Wazed, M. A., Shamsuddin, A. ve Yusoff, N. (2009). Uncertainty Factors in Real Manufacturing Environment. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(2), 342-351.
- Yılmaz, V. (2004). LISREL ile Yapısal Eşitlik Modelleri: Tüketici Şikayetlerine Uygulanması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 77-90.

Beyan ve Açıklamalar (Disclosure Statements)

1. Bu çalışmanın yazarları, araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyduklarını kabul etmektedirler (The authors of this article confirm that their work complies with the principles of research and publication ethics).
2. Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir (No potential conflict of interest was reported by the authors).
3. Bu çalışma, intihal tarama programı kullanılarak intihal taramasından geçirilmiştir (This article was screened for potential plagiarism using a plagiarism screening program).