



TEDARİK ZİNCİRİ KARMAŞIKLIĞININ İŞLETME PERFORMANSINA ETKİSİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK YAPISAL MODEL ÖNERİSİ¹

Talha USTASÜLEYMAN* Selçuk PERÇİN**

ÖZET

Rekabet edebilirlik, iş dünyasındaki bütün işletmeler için önemlidir. Günümüzde tedarik zincirleri küreselleşme ve özellikle onun lojistik faaliyetlere etkisi nedeniyle karmaşıklaşmaktadır. Tedarik zinciri karmaşıklığı firma performansını ve rekabet edebilirliği etkilemektedir. Bu çalışmanın amacı, tedarik zinciri karmaşıklık faktörlerini ve bu faktörlerin işletme performansına etkisini açıklayan bir model geliştirmektir. Bu amaçla oluşturulan anket formu orta ve büyük ölçekli işletmelere uygulanmıştır. Bu amaçla ilk olarak, açıklayıcı faktör analizi (AFA) ile değişkenler belirlenmiştir. Ardından doğrulayıcı faktör analizi (DFA) AMOS 20 programı kullanılarak ölçüm modeline uygulanmış ve uyum indeksleri hesaplanmıştır. Daha sonra ise yapısal eşitlik modeli ile tedarik zinciri karmaşıklığının firma performansı üzerindeki etkisi belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda aşağı doğru karmaşıklığın ve karar verme sürecindeki yetersizliğin işletme performansındaki olumsuzluğu pozitif yönde etkilediği, ayrıca karar verme sürecindeki yetersizliğin yukarı doğru karmaşıklığı etkilediği ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tedarik Zinciri Karmaşıklığı, Firma Performansı, Yapısal Eşitlik Modeli.

Jel Kodu: M11.

A STRUCTURAL MODEL SUGGESTION ABOUT THE EFFECTS OF SUPPLY CHAIN COMPLEXITY ON FIRM PERFORMANCE

ABSTARCT

Competitiveness is important for every firm in the business world. Today's supply chains are more complex due to globalization and its effects especially on logistics activities. Supply chain complexity effects firm performance and firm competitiveness. The objective of this paper is to develop a model that explains factors of supply chain complexity and effect of these factors on firm performance. To assess these relationships, it was conducted a questionnaire survey on middle and large firms. For this purpose, firstly, variables were determined with performing Exploratory Factor Analysis (EFA). Next, Confirmatory Factor Analysis (CFA) was performed to conduct measurement model with AMOS 20 and fit indices were calculated. Later, effect of Supply chain complexity on firm performance has been determined by structural equation modeling. The results have showed that downstream complexity and deficiencies in the decision-making process have positive effects on the negativeness of firm performance. In addition, it is shown that deficiencies in the decision-making process have an effect on upstream complexity.

Keywords: Supply Chain Complexity, Firm Performance, Structural Equation Modeling.

Jel Code: M11.

¹ Bu çalışma 8-10 Mayıs 2014 tarihinde Marmara Üniversitesi ev sahipliğinde Antalya'da düzenlenen "13. Ulusal İşletmecilik Kongresi"nde sunulmuş olan bildirinin hakem önerileri ışığında revize edilmiş halidir.

* Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, talha@ktu.edu.tr

** Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, spercin@ktu.edu.tr

**1. GİRİŞ**

Tedarik zinciri yönetimi son yirmi yılda üretim araştırmalarındaki en önemli konulardan biri olmuştur. Tedarik zinciri, hammadde ve yarı mamul, mamul, paketleme, taşıma, depolama ve lojistik faaliyetleri içeren ve ürünün üretilmesi sırasındaki hammaddeye değer katılan tüm süreçleri kapsamaktadır (Ren vd., 2013: 609).

Günümüz pazarlarının önemli ölçüde dinamik ve değişken olması işletmelerin kullandıkları süreçleri yeniden düşünmelerini gerektiren bir pazar bakışına neden olmakta ve ürün karakteristiği bakımından işletmeleri müşterilerin kişisel beklentilerine daha fazla uyan ürünler sunmak zorunda bırakmaktadır (Wilding, 1998:608). Bu amansız çaba aynı zamanda tedarik zincirinde daha geniş ürün çeşitliliğini, daha küçük miktarlarda üretim yapmayı ve daha fazla sayıda tedarik zinciri üyesi arasında koordinasyon sağlanmasını gerektirmiştir (Perona ve Miragliotta, 2004: 103). Başarılı bir tedarik zinciri yönetimi, işletme fonksiyonları ile tedarik zincirinin amacını bir bütün olarak başarmayı hedefleyen zincir üyeleri arasındaki etkili bir bütünleşme ile gerçekleştirilebilir (Manuj ve Sahin, 2011: 511). Bu sayede müşteri beklentilerini karşılama, daha kısa ürün yaşam süreci ve maliyetlerde azalma (Isık, 2010: 3681) ile ifade edilen işletme performansı üzerinde olumlu etkiler sağlanmaktadır (Gimenez vd., 2012: 583).

Ancak işletmeler tedarik zincirinde birçok belirsizlikle karşı karşıyadırlar. İşletmelerin tedarik zinciri yönetimini aşağıya doğru değişken müşteri talebi, yukarı doğru ise tedarikçilerin güvenilirliği ve bilgilerin değişkenliği etkiyebilmektedir (Genoulaz ve Gourgand, 2008: 629).

Bu çalışmada tedarik zincirinde karmaşıklığa neden olan yukarı doğru karmaşıklık, iç üretim karmaşıklığı, aşağı doğru karmaşıklık ve karar verme sürecindeki yetersizlik faktörlerinin işletme performansına etkisi araştırılmaktadır.

1.1. Tedarik Zinciri Karmaşıklığı ve Kavramsal Model

Sistemlerde, ayrıntılı ve dinamik karmaşıklık olmak üzere iki tür karmaşıklık mevcuttur. Ayrıntılı karmaşıklık, bir sistemi oluşturan parçaların sayısının belirgin olması şeklinde tanımlanırken belirli bir girdi seti için sistemin cevabının tahmin edilemediği durumlar dinamik karmaşıklık olarak tanımlanmaktadır. Tedarik zinciri karmaşıklığı ürünler, süreçler ve bir tedarik zincirini oluşturan ilişkiler tarafından sergilenen ayrıntılı ve dinamik karmaşıklık biçiminde tanımlanır (Bozarth vd., 2009: 79). Tedarik zinciri karmaşıklığı işletmenin içinden kaynaklanabileceği gibi (iç üretim karmaşıklığı), yukarı doğru ortaklarla (upstream: tedarikçiler) olan ilişkilerden, aşağı doğru ortaklarla (downstream: müşteriler) olan ilişkilerden ve karar verme sürecindeki yetersizliklerden de kaynaklanabilir.

Bu çalışmada, Bozarth vd. (2009), Serdarasan (2013), Perona ve Miragliotta (2004), Serdarasan (2012), Vachon ve Klassen (2002), Milgate (2001), Gerschberger vd. (2012), Gimenez vd. (2012), Manuj ve Sahin (2011) ve Blome vd. (2013) tarafından yapılan çalışmalardan yararlanılarak Şekil 1'deki kavramsal model geliştirilmiştir. Kavramsal modelde tedarik zinciri karmaşıklığı yukarı doğru karmaşıklık, iç üretim karmaşıklığı, aşağı doğru karmaşıklık ve karar verme sürecindeki yetersizlik olmak üzere dört bileşen ile temsil edilmektedir.

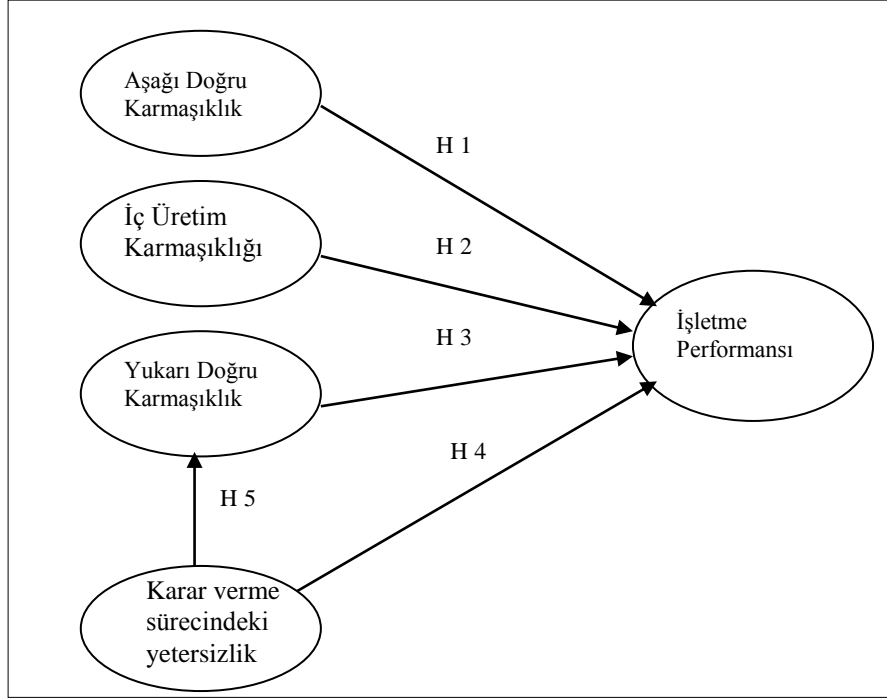
Modelin ilk bileşeni olan “Aşağı doğru karmaşıklık” faktörü; “Müşterilerin sayısının oldukça fazla olması”, “Müşteri ihtiyaçlarındaki heterojenlik”, “Ürün yaşam sürecinin kısılması” ve “Talepteki değişkenliğin artması” değişkenlerinden oluşmaktadır.

İkinci bileşen olan “İç üretim karmaşıklığı” faktörünü; “Standartlara önem verilmesi”, “Bitmiş ürünlerin çeşitliliğinin oldukça fazla olması”, “Ürünlerin çok sayıda bileşen içermesi”, “Bir kerelik/düşük hacimli üretim yapılması” ve “Üretim programında değişkenlik (istikrarsızlık) olabilmesi” değişkenleri ifade etmektedir.

Üçüncü bileşen “Yukarı doğru karmaşıklık” faktörü; “Yüksek pazar dinamizminin uzun dönemli tedarik faaliyetleri planlarını etkilemesi”, Tedarikçilerin sık sık istenilen kalitede tedarik yapamaması”, “Fazla tedarikçi ile çalışmak”, “Uzun veya güvenilir olmayan tedarikçi teslim zamanı” ve “Tedarik üssünün küreselleşmesi” değişkenleri ile tanımlanmaktadır.

Modeldeki dördüncü bileşen “Karar verme sürecindeki yetersizlik” faktörü; “Tedarik sırasında uyumsuz IT (bilgi teknolojisi) sistemlerinin kullanılması”, “Tedarik sırasında senkronize olmadan karar verilmesi” ve “Tedarik sırasında çelişkili kararlar verilebilmesi” değişkenlerinden oluşmaktadır.

Son bileşen olan “işletme performansı” faktörünü ise “Taşıma maliyetleri”, “Birim üretim maliyeti”, “Zamanında teslim”, “Ürün karmaşıkta esneklik”, “Stok devir hızı” ve “Müşteri destek ve hizmetleri” oluşturmaktadır.



Şekil 1. Tedarik Zinciri Karmaşıklık Faktörleri ile İşletme Performansını İçeren Geliştirilmiş Kavramsal Model

Şekil.1’deki kavramsal modele dayalı olarak aşağıdaki hipotezler geliştirilmiştir.

H1: Aşağı doğru karmaşıklık faktörü arttıkça işletme performansındaki olumsuzluk artmaktadır.

H2: İç üretim karmaşıklığı faktörü arttıkça işletme performansındaki olumsuzluk artmaktadır.

H3: Yukarı doğru karmaşıklık faktörü arttıkça işletme performansındaki olumsuzluk artmaktadır.

H4: Karar verme sürecindeki yetersizlik faktörü arttıkça işletme performansındaki olumsuzluk artmaktadır.

H5: Karar verme sürecindeki yetersizlik faktörü, yukarı doğru karmaşıklık faktörünü etkilemektedir.

2. Araştırmanın Metodolojisi

2.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı tedarik zincirinde karmaşıklığa neden olan yukarı doğru karmaşıklık, iç üretim karmaşıklığı, aşağı doğru karmaşıklık ve karar verme sürecindeki yetersizlik faktörlerinin işletme performansına etkisini araştırmaktır.

2.2. Örnekleme Süreci

Araştırmanın verilerini elde etmek için 1000 orta ve büyük ölçekli üretim firmasına EK’teki “Tedarik Zinciri Karmaşıklık Faktörlerinin Firma Performansına Etkisine Yönelik Anket Soruları” başlıklı anket formu uygulanmıştır. 203 firma anket sorularının tamamını cevaplamıştır (geri dönüş oranı %20,3’dür). Anketi cevaplayan firmaların; 47’si (% 23) dokuma, giyim eşyası ve deri sanayi, 3’ü (% 1) otomotiv ana sanayi, 28’i



(% 14) gıda, içki ve tütün sanayi, 34'ü (% 17) kimya- plastik sanayi, 40'ı (% 20) metal ana sanayi, 14'ü orman ürünleri ve mobilya sanayi (% 6) ve 37'si (% 18) ise elektrikli alet-iletışim sektöründedir. Tedarik zinciri ile ilgili literatürdeki çalışmalar dikkate alındığında genellikle ana kütle üzerinden gerçekleşen geri dönüşüm oranlarının %12 düzeyinde olduğu görüldüğü için (Blome, 2013: 311) ulaşılan verilerin yeterli olduğu kabul edilmiştir.

2.3. Veri Toplama Yöntem ve Aracı

Çalışmada yukarıdaki hipotezler için orta ve büyük ölçekli işletmelere yönelik e-mail, telefon ve yüzyüze görüşme yöntemiyle 9 kişilik grup tarafından anket çalışması yapılmıştır. Anket çalışması 08.10.2013 ve 27.12.2013 tarihleri arasında uygulanmıştır. Ankette 5'li Likert ölçeği (1; Yüksek negatif,...3; nötr...., 5;Yüksek pozitif) kullanılmış ve cevaplayıcılardan sorulan her bir ifadeye ne derecede katılıp/katılmadıklarını belirtmeleri istenmiştir.

Ankette yer alan AK1-AK4 soruları aşağı doğru karmaşıklığa (Bozarth vd. 2009: 91-92), ÜK1-ÜK5 soruları iç üretim karmaşıklığına (Perona ve Miragliotta, 2004: 105; Milgate, 2001: 114; Gerschberger vd., 2012: 1022; Bozarth vd. 2009: 91-92; Blome vd. 2013: 311), YK1-YK5 soruları yukarı doğru karmaşıklığa (Bozarth vd. 2009: 91-92; Blome vd. 2013:311), KV1-KV3 soruları karar verme sürecindeki yetersizliğe (Serdarasan, 2013: 536) yönelik sorular iken, P1-P5 soruları işletme performansını (Serdarasan, 2013: 537; Serdarasan, 2012: 795; Vachon ve Klassen, 2002: 224; Perona ve Miragliotta, 2004: 105; Milgate, 2001: 114; Gerschberger vd., 2012: 1022; Bozarth vd. 2009: 92; Gimenez vd. 2012: 600; Manuj ve Sahin, 2012: 514) belirlemeye yöneliktir (EK Tablo 1).

2.4. Araştırma Verilerinin Analiz Yöntemi

Ankette elde edilen verilere, öncelikle ölçekte yer alan değişkenlerin belirlenmesi amacıyla SPSS 21 paket programı ile Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) uygulanmıştır. Daha sonra ise AMOS 20 paket programı kullanılarak Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) ile elde edilen verilerin modeli doğrulayıp doğrulamadığı araştırılmıştır. Ayrıca yine AMOS 20 paket programı ve yapısal eşitlik modeli (YEM) aracılığıyla yukarıdaki dört hipotez test edilmiştir.

Yapısal eşitlik modeli deneysel olmayan verilere dayalı nedensel ilişkileri test edebilen istatistiksel bir araçtır (Ballantyne vd., 2011: 1244). YEM, psikoloji ve pedagoji alanındaki araştırmalarda ilk elden gözlemlerden elde edilen gizli faktörleri işleyebilen gelişmiş bir faktör analizidir. Geliştirilen yazılımlarla birlikte YEM, doğal bilimler, sosyal bilimler ve siyasal bilimler gibi çok sayıda disiplinde (Suzuki, 2011: 991) karmaşık ilişkilerin bulunduğu modellerle çok sayıdaki bağımsız ilişkiyi test etmeyi sağlayabilmektedir (Hair vd., 1995: 623).

YEM, çok değişkenli istatistiksel analiz tekniği olup ölçüm modeli ve yapısal model olmak üzere iki modelden oluşmaktadır (Ramkissoon vd., 2013: 557). Ölçüm modeli, gözlenemeyen değişkenleri gözlemlemeyi sağlayan değişkenleri tanımlamakta ve aynı zamanda ölçülen değişkenlerin teoriiyi temsil etmek için nasıl bir araya getirildiğini belirtmektedir. Yapısal model ise yapıların, diğer yapılarla nasıl ilişkilendirildiğini gösteren teoriiyi temsil etmekte ve gözlenemeyen değişkenler arasındaki ilişkiyi tanımlamak için kullanılmaktadır (Vinodh ve Joy, 2009: 1600; Liao vd., 2011: 243).

3. Bulgular

3.1. Ölçüm Modeli

Bu aşamada ilk olarak ölçekte yer alan değişkenlerin belirlenmesi amacıyla Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) uygulanmıştır. Ardından ölçekte yer alan değişkenlerin güvenilirlikleri (cronbach's alpha) test edilmiş ve son olarak da ölçek geçerliliğini belirlemek için Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) uygulanmıştır.

1900'lü yılların başlarında Spearman tarafından geliştirilen faktör analizi, psikolojik araştırmalarda yaygın şekilde kullanılan istatistiksel bir tekniktir (Treiblmaier ve Filzmoser, 2010: 198). Açıklayıcı faktör analizi AFA, ölçekleri geliştirilen çok boyutlu yapıların keşfedilmesini sağlamaktadır. AFA'nin temel amacı verideki gizli yapıyı keşfetmek ve yorumlayabilmek için çok sayıdaki gözlenen değişkeni azaltarak az sayıdaki ölçüm faktörünü elde etmektir (Amid vd. 2012: 230). Faktör analizi için ilk yapılması gereken veri



setinin yeterliğinin araştırılmasıdır. Faktör analizinin uygulanması için örneklem yeterliliğini test etmeyi sağlayan Kaiser–Mayer–Olkin (KMO) testinin 0,70 ile 0,80 arasında olması iyi, 0,80 ile 0,90 arasında olması çok iyi ve 0,90'dan büyük olması ise mükemmeldir (Delen vd., 2013: 3973). Çalışmada KMO değeri 0,756 olarak bulunmuş ve çalışmanın faktör analizine uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bundan sonra, Varimax dikey döndürme tekniğini içeren temel bileşenler analizi kullanılarak faktör yükleri 0,50'den büyük ve öz değerleri 1'in üzerinde olan faktörler seçilmiştir (Ryan ve Tipu, 2013: 2121). Analiz sonuçlarına göre toplam varyansın %76,12'sini açıklayan 4 faktör ve 14 değişken elde edilmiştir. Faktör yükü 0,50'nin altında olan AK3, ÜK2 ve YK1 değişkenleri analizden çıkarılmıştır. Daha sonra değişkenlere güvenilirlik testi (cronbach's alpha) yapılmış ve alpha katsayısının 0,50'nin üzerinde olup olmadığı araştırılmıştır (Sohrabi vd., 2012: 101).

Tablo 1'de açıklayıcı faktör analizi sonuçları verilmiştir. Alpha katsayıları AK (0,858), ÜK (0,782), YK(0,804), KV(0,830) ve ölçek için 0,778 bulunmuş ve modelin güvenilir olduğuna karar verilmiştir. Ortalamalar açısından bakıldığında ön plana çıkan faktörlerin AK (3,96) ve YK (3,75) olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

	Ort.	F1	F2	F3	F4
AK					
AK1	3,96				0,777
AK2					0,853
AK4					0,812
ÜK					
ÜK1	2,53		0,748		
ÜK3			0,753		
ÜK4			0,839		
ÜK5			0,749		
YK					
YK2	3,75	0,826			
YK3		0,678			
YK4		0,794			
YK5		0,798			
KV					
KV1	2,47			0,856	
KV2				0,862	
KV3				0,824	
A. Varyans(%)		18,214	17,576	16,530	14,829
Küm. Varyans(%)		18,214	35,790	52,319	67,148
C's alpha		0,858	0,782	0,804	0,830
Kaiser- Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterliliği 0,756					
Bartlett Testi $\chi^2= 1007,363$ df : 91 p:0.000				Ölçek için C's alpha 0,778	

Ölçüm modeline AMOS 20 paket programı ile DFA uygulanmıştır. DFA analizinde ilk adım, ölçüm modelinin doğru olduğu varsayımına göre beklenen korelasyon veya kovaryans matrisinin oluşturulmasıdır. Daha sonra verilerden elde edilen korelasyon ya da kovaryans matrisi ile beklenen matris, uygun bir istatistik yardımıyla (χ^2) karşılaştırılmıştır. χ^2 değeri serbestlik derecelerine oranla düşükse modelin verilere iyi uyum sağladığı söylenebilir. χ^2 örneklem sayısı arttıkça istatistiksel olarak anlamlı çıkma olasılığı artmaktadır (Perçin, 2006: 367; Wasti, 2000: 46). Modelin uyumunu değerlendirmek için diğer uyum iyiliği indeksleri hesaplanmıştır.

Analiz sonucu modelin iyi bir uyum gösterdiği görülmektedir. Örneğin, χ^2/df oranı 1,497'dir ($\chi^2=106,306$, $df= 71$, $p=0,004$). χ^2/df oranının 5'den küçük olması gerekmektedir (Ong ve Musa, 2012: 1529), 3'den küçük olması iyi uyumu göstermektedir (Ballantyne, 2011: 1249). NFI (Normed Fit Index) 0,897; IFI (Incremental



Fit Index) 0,963; CFI (Comperative Fit Index) 0,963; TLI (Tucker-Lewis Index) 0,952 ve RFI (Relative Fit Index) 0,868'dir. Söz konusu bu indekslerin 0,80-0,90 arasında olması kabul edilebilirdir (Hammami vd., 2013: 110).

RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) analiz sonucunda 0,050 olarak saptanmıştır. RMSEA indeksinin de 0,10 değeri eşik iken 0,05 den küçük olması iyi uyumu göstermektedir (Doloi vd., 2011: 692). Uyum iyiliği indeksleri için sınır değerlerin Tablo 2'deki gibi olabileceği de belirtilmektedir (Shah ve Goldstein, 2006: 158). Tablo 2'de ayrıca ölçüm modeli sonuçları da görülmektedir.

Tablo 2. Ölçüm Modelinin Uyum İyiliği İndeksleri Sonuçları

Uyum İndeksleri	Olması gereken	Model
χ^2 (Ki-Kare) değeri	0,0-1270	106,306
Serbestlik Derecesi		71
p (Anlamlılık Düzeyi)		0,004
χ^2/df	0,02-4,80	1,497
NFI (Normlaşmış Uyum İyiliği İndeksi)	0,72-0,99	0,897
RFI (Göreceli Uyum İyiliği İndeksi)	$\geq 0,90$	0,868
IFI (Artırmalı Uyum İyiliği İndeksi)	0,88- 0,98	0,963
CFI (Karşılaştırmalı Uyum İyiliği İndeksi)	0,88-1,00	0,963
TLI (Tucker–Lewis indeksi)	0,73-1,07	0,952
RMSEA (Yaklaşım Hatasının Kare Kök Ortalaması)	0,00-0,13	0,050
RMR (Artık Değerlerin Kare Kök Ortalaması)	0,01-0,14	0,079
GFI (Uyum İyiliği İndeksi)	0,75-0,99	0,933
AGFI (Düzeltilmiş Uyum İyiliği İndeksi)	0,63-0,97	0,901

3.2. Ölçüm Modelinin Güvenirliği ve Geçerliliği

Tablo 3'te, değişkenlerin standart olmayan tahmin değerleri, standart tahmin değerleri (MLE), standart hataları, t değerleri ve faktörlerin açıklanan varyansı ve güvenirlilik katsayıları görülmektedir.

Açıklanan varyans tahminleri, her bir faktörün ilgili gözlenen değişkenlerde açıkladığı toplam varyans değerini göstermektedir. Faktörlerin açıklanan varyans değerleri standart tahmin değerlerine göre hesaplanmış ve kabul edilebilir sınır olan 0,50'nin üzerinde olduğu görülmüştür (Vinodh ve Joy, 2012: 1604; Dickinger ve Stangl, 2013: 774). Bu değerler çalışmada AK(0,53), ÜK(0,51), YK(0,55) ve KV (0,69) olarak bulunmuştur.

Diğer bir güvenirlilik ölçütü olan faktörlerin "güvenirlilik" katsayıları ise belirli bir faktöre yüklenen değişkenin içsel güvenirliliğini belirtmekte ve 0,70'in üzerinde olması önerilmektedir (Ramkissoon vd. 2013: 557; Subramanian vd., 2014: 77). Tablo 3'e bakıldığında faktörlerin güvenirlilik katsayıları alt limit olan 0,70'in üzerinde bir değer almışlardır [AK (0,77); ÜK (0,80); AK(0,83), KV(0,87)]. Ayrıca bu tahminlerin t değerleri de 0,05 önemlilik düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Dolayısı ile ölçüm modelinin güvenilir ve geçerli olduğunu ifade etmek mümkündür.

**Tablo 3. İyileştirilmiş Ölçüm Modeli Sonuçları**

Faktör	Değişken	MLE	Std olma-yan MLE	St. Ht.	t	Açıklanan Varyans ^a	Güvenirlik ^b
Aşağı doğru karmaşıklık	AK1	0,662	1,000	-	-	0,53	0,77
	AK2	0,800	1,275	0,168	7,606		
	AK4	0,710	1,232	0,162	7,619		
İç üretim karmaşıklığı	ÜK1	0,668	1,000	-	6,907	0,51	0,80
	ÜK3	0,662	1,341	0,145	7,890		
	ÜK4	0,828	1,002	0,170	7,411		
	ÜK5	0,688	1,272	0,135	-		
Yukarı doğru karmaşıklık	YK2	0,749	1,267	-	8,175	0,55	0,83
	YK3	0,706	0,994	0,155	6,764		
	YK4	0,705	1,272	0,147	8,249		
	YK5	0,799	1,000	0,154	-		
Karar verme sürecindeki yetersizlik	KV1	0,842	1,003	0,098	10,238	0,69	0,87
	KV2	0,838	0,933	0,088	10,535		
	KV3	0,814	1,000	-	-		

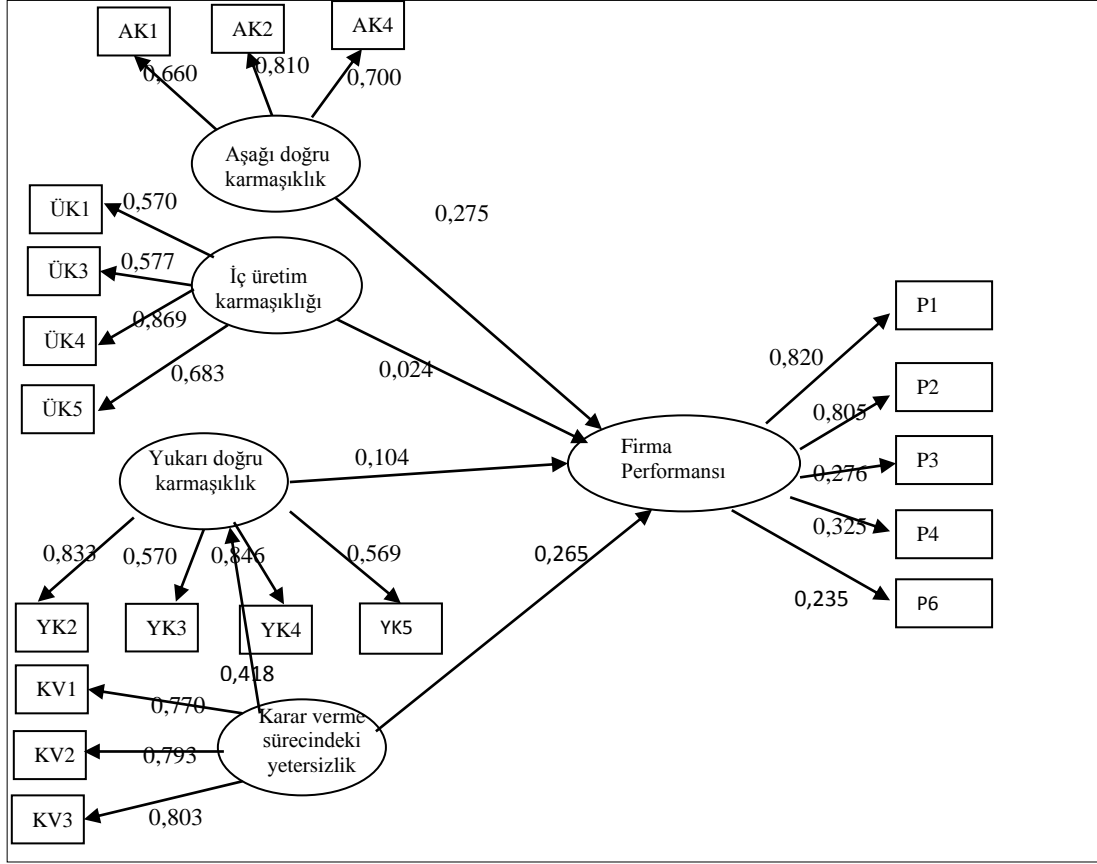
^a Faktörlerin Varyans Tahminleri (Variance extracted estimate); ^b Faktörlerin güvenilirlik katsayıları (Composite Reliability); * t değerlerine ait bütün p değerleri 0,000 çıkmıştır.

3.3. Yapısal Model

Yapısal eşitlik modelinde, modelin desteklenmesi için gerekli şart modelin pozitif serbestlik derecesine sahip olmasıdır. Modelin uygunluğunun belirlenmesinde ve parametre değerlerinin tahmin edilmesinde örnek büyüklüğü etkilidir. Yeterli örnek büyüklüğü ya toplam örnek büyüklüğüne ya da değişken sayısına göre belirlenir. Örnek büyüklüğünün en az 100 olması gerekmektedir (Mak ve Sockel, 2001:269).

Çalışmada yararlanılan 203 gözlemin değişken sayısına göre yeterli olduğu söylenebilir. Anketteki performans faktörüne ilişkin sorulara faktör analizi uygulanarak faktör yükü 0,50'nin altında olan P5 değişkeni değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Çalışmada örnek büyüklüğünün yeterliliğini gösteren (χ^2/df) ile uyum ve rekabet indeksleri (NFI, RFI, IFI, CFI, TLI, RMSEA) kullanılmıştır. Bütün uyum indeksleri kabul sınırın üzerindedir. Ayrıca RMSEA değerinin olması gerektiği gibi 0,05-0,08 aralığında değer alması yapısal modelin kabul edilebilirliğini desteklemektedir ($\chi^2=217,756$; $df=141$; $p=0,000$; $\chi^2/df=1,544$; GFI:0,900 AGFI:0,865 NFI=0,846; RFI=0,814; IFI=0,940; CFI=0,938; TLI=0,95; RMSEA=0,05; RMR= 0,14). Yapısal modelde yer alan parametreleri gösteren AMOS çıktısı Şekil 2'de görülmektedir.



Şekil 2. Yapısal Modelin Parametre Değerleri

Yapısal model sonuçlarına göre, aşağı doğru karmaşıklık ve karar verme sürecindeki yetersizlik ile olumsuz işletme performansı arasında anlamlı ve pozitif ilişki bulunduğu, ayrıca karar verme sürecindeki yetersizlik ile yukarı doğru karmaşıklık arasında ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Tablo:4'te, yapısal modelin hipotez testi sonuçları görülmektedir.

Tablo 4. Yapısal Modelin Hipotez Testi Sonuçları

		MLE	Std olmayan MLE	St. Ht.	t	Hipotez Sonucu
AK	→ P	0,275	0,170	0,066	2,571***	H1: EVET
ÜK	→ P	0,024	0,012	0,041	0,293	H2: HAYIR
YK	→ P	0,104	0,054	0,049	1,100	H3: HAYIR
KV	→ P	0,265	0,100	0,042	2,397**	H5:EVET
KV	→ YK	0,418	0,303	0,068	4,484***	H6:EVET

*** p< 0,01; **p< 0,05

H1, Aşağı doğru karmaşıklık faktörü ile işletme performansındaki olumsuzluk arasındaki ilişkiyi test etmektedir. Modele göre, aşağı doğru karmaşıklık faktörü arttıkça işletme performansındaki olumsuzluk artmaktadır (t=2,571; p<0,01). Dolayısıyla H1 hipotezi kabul edilmektedir.

İç üretim karmaşıklığı ile işletme performansındaki olumsuzluk arasındaki ilişki H2 hipotezi ile test edilmektedir. Modele göre, iç üretim karmaşıklığı ile işletme performansı arasında ilişki tespit edilememektedir (t=0,293). Dolayısıyla H2 hipotezi reddedilmektedir. H3 hipotezi yukarı doğru karmaşıklık



Kış-2014

Winter-2014

Cilt: 3 Sayı: 6 (01-12)

Volume: 3 Issue: 6 (01-12)

faktörü ile işletme performansındaki olumsuzluk arasındaki ilişkiyi test etmektedir. Modele göre, yukarı doğru karmaşıklık faktörü ile işletme performansı arasında ilişki tespit edilememektedir ($t = 1,100$). Dolayısıyla H3 hipotezi reddedilmektedir.

H4, karar verme sürecindeki yetersizlik faktörü ile işletme performansı arasındaki ilişkiyi test etmektedir. Modele göre, karar verme sürecindeki yetersizlik faktörü arttıkça ($r = 0,265$) işletme performansındaki olumsuzluk artmaktadır ($t = 2,397$; $p < 0,05$). Dolayısıyla H4 hipotezi kabul edilmektedir.

H5 hipotezi ile karar verme sürecindeki yetersizlik faktörünün yukarı doğru karmaşıklık faktörü üzerindeki etkisi test edilmektedir. Karar verme sürecindeki yetersizlik faktörünün ($t = 4,484$; $p < 0,01$) yukarı doğru karmaşıklık üzerinde anlamlı etkiye sahip olduğu tespit edilmektedir. Dolayısıyla H5 hipotez kabul edilmiştir.

Modelde işletme performansı ölçüleri; taşıma maliyetlerinde artış (P1), birim üretim maliyetlerinde artış (P2), zamanında teslimin azalması (P3), ürün karumasında değişiklik esnekliğinin düşmesi (P4), müşteri destek ve hizmetlerinde azalma (P6) olarak belirlenmiştir. Bu performans göstergeleri için bulunan katsayılar sırasıyla 0,820; 0,805; 0,276; 0,325 ve 0,235 olup istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,01$).

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada tedarik zincirindeki karmaşıklığın işletme performansına etkisi araştırılmıştır. Tedarik zinciri karmaşıklık faktörleri aşağı doğru karmaşıklık, iç üretim karmaşıklığı, yukarı doğru karmaşıklık ve karar verme sürecindeki yetersizlik faktörlerinden oluşmaktadır. Tedarik zinciri karmaşıklık faktörlerini içeren anket formu orta ve büyük ölçekli işletmelere uygulanmıştır.

Çalışmada ilk olarak anketten elde edilen verilere açıklayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Açıklayıcı faktör analizinden ve ortalamalardan tedarik zinciri karmaşıklık faktörlerinden en önemlisinin aşağı doğru karmaşıklık faktörü (ortalama: 3,96) olduğu ve onu yukarı doğru karmaşıklık faktörünün (ortalama: 3,75) izlediği belirlenmiştir. Faktör analizinden ayrıca aşağı doğru karmaşıklık faktöründe “Müşteri ihtiyaçlarındaki heterojenlik (0,853)”, iç üretim karmaşıklığı faktöründe “Bir kerelik/ düşük hacimli üretim yapmak (0,839)”, yukarı doğru karmaşıklık faktöründe “Tedarikçilerin sık sık istenilen kalitede tedarik yapamaması (0,826), karar verme sürecindeki yetersizlik faktöründe ise “Tedarik sırasında senkronize olmadan karar verilmesi” (0,862) en önemli değişkenler olarak ortaya çıkmıştır.

Açıklayıcı faktör analizinden sonra ise yapısal eşitlik modeli ile yukarıda belirtilen tedarik zinciri karmaşıklık faktörlerinin işletme performansına etkisi araştırılmıştır. Yapısal model sonuçlarından ise literatürdeki çalışmaya benzer olarak aşağı doğru karmaşıklık faktörünün artması ile işletme performansındaki olumsuzluğun artması arasında pozitif bir ilişki bulunduğu belirlenmiştir (Bozarth vd., 2009: 88). Ayrıca çalışmada yukarı doğru karmaşıklık faktörü ve iç üretim karmaşıklığının artması ile işletme performansındaki olumsuzluğun artması arasında pozitif bir ilişki bulunduğu tespit edilememiştir. Özellikle iç üretim karmaşıklığı ile performans arasında ilişki bulunamayışının nedeni anket yapılan işletmelerin orta ve büyük ölçekli işletmeler olmasından ve işletmelerin farklı sektörlere dahil olmasından kaynaklanabilir. Yukarı doğru karmaşıklığın artması ile işletme performansındaki olumsuzluğun artması arasında ilişki bulunamayışının da benzer şekilde işletmelerin ölçeği ile bağlantılı olduğu düşünülmektedir. Çalışmada ayrıca beklendiği gibi karar verme sürecindeki yetersizlik faktörünün artması ile işletme performansındaki olumsuzluğun artması arasında pozitif bir ilişki bulunduğu da belirlenmiştir. Çalışmada son olarak karar verme sürecindeki yetersizliğin tedarikçilere yönelik faaliyetler olan yukarı doğru karmaşıklık faktörlerini etkilediği de ($r = 0,418$) belirlenmiştir.

Çalışmanın bazı kısıtları bulunmaktadır. Öncelikle belirlenen tedarik zinciri karmaşıklık faktörlerini artırmak mümkündür. Ayrıca sektör bazında ve büyük ölçekli daha fazla firma üzerine analiz yapmak da ileri çalışmaların konusu olabilir. Çalışmanın sonuçları analize katılan firmaları kapsamaktadır, genelleme yapılamaz.



KAYNAKÇA

- AMID, Amin; Morteza MOALAGH ve Ahad Zare RAVASAN (2012), "Identification and classification of ERP critical failure factors in Iranian industries", **Information Systems**, 37 (3), 227-237.
- BALLANTYNE, Roy; Jan PACKER ve John FALK, (2011) "Visitors' learning for environmental sustainability: Testing short- and long-term impacts of wildlife tourism experiences using structural equation modelling", **Tourism Management**, 32, 1243-1252.
- BLOME, Constantin; Tobias SCHOENHERR ve Dominik ECKSTEIN (2013), "The impact of knowledge transfer and complexity on supply chain flexibility: A knowledge-based view", **International Journal of Production Economics**, 147, 307-316.
- BOZARTH, Cecil C.; Donald P. WARSING; Barbara B. FLYNN ve E. James FLYNN (2009), "The impact of Supply Chain Complexity on manufacturing plant performance", *Journal of Operations Management*, 27, 1, 78-93.
- DELEN, Dursun; Cemil KUZEY ve Ali UYAR (2013) "Measuring firm performance using financial ratios: A decision tree approach", **Expert Systems with Applications**, 40, 10, 3970-3983.
- DICKINGER, Astrid ve Brigitte STANGL (2013), "Website performance and behavioral consequences: A formative measurement approach", **Journal of Business Research**, 66, 6, 771-777.
- DOLOI, Hemanta; K.C. IYER ve Anil SAWHNEY (2011), "Structural equation model for assessing impacts of contractor's performance on project success", **International Journal of Project Management**, 29, 6, 687-695.
- GENOULAZ, Valerie Botta ve Michel GOURGAND (2008), "Management of complexity and uncertainty in supply chains", **Production Planning & Control**, 19, 7, 629-631.
- GERSCHBERGER, Markus; Corinna Engelhardt NOWITZKI ve Sebastian KUMMER (2012), "A model to determine complexity in supply networks", **Journal of Manufacturing Technology Management**, 23, 8, 1015-1037.
- GIMENEZ, Cristina; Taco van der VAART ve Dirk Pieter van DONK (2012), "Supply chain integration and performance: the moderating effect of supply complexity", **International Journal of Operations & Production Management**, 32, 5, 583-610.
- HAIR, Joseph F.; Rolph E. ANDERSON; William C. BLACK ve Ronald L. TATHAM (1995), **Multivariate data analysis with readings**, Prentice-hall International Inc., A Viacom company, New Jersey.
- HAMMAMI, Hajer; Nabil AMARA ve Rejean LANDRY (2013), "Organizational climate and its influence on brokers' knowledge transfer activities: A structural equation modeling", **International Journal of Information Management**, 33, 1, 105-118.
- ISIK, Filiz (2010), "An entropy-based approach for measuring complexity in supply chains", **International Journal of Production Research**, 48, 12, 3681-3696.
- LIAO, Chechen; Pui-Lai TO; Chuang-Chun LIU; Pu-Yuan KUO ve Shu-Hui CHUANG (2011), "Factors influencing the intended use of web portals" **Online Information Review**, 35, 2, 237-254.
- MAK, Brenda L. ve Hy SOCKEL (2001), "A confirmatory factor analysis of IS employee motivation and retention", **Information & Management**, 38, 5, 265-276.
- MANUJ, Ila ve Funda SAHIN (2011), "A model of supply chain and supply chain decision-making complexity", **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, 41, 5, 511-549.
- MILGATE, Michael (2001), "Supply chain complexity and delivery performance: an international exploratory study", *Supply Chain Management: An International Journal*, 6, 3, 106-118.
- ONG, Tah Fatt ve Ghazali MUSA (2012), "Examining the influences of experience, personality and attitude on SCUBA divers' underwater behaviour: A structural equation model", **Tourism Management**, 33, 6, 1521-1534.
- PERÇİN, Selçuk (2006), "İmalat İşletmelerinin Yeni Ürün Geliştirme Performansını Etkileyen Faktörler: ISO 1000 Firmalarına Yönelik Bir Araştırma" **Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi**, 20, 1, 357-377.



Kış-2014

Cilt: 3 Sayı: 6 (01-12)

Winter-2014

Volume: 3 Issue: 6 (01-12)

PERONA, Marco ve Giovanni MIRAGLIOTTA (2004), “Complexity management and supply chain performance assessment. A field study and a conceptual framework”, **International Journal of Production Economics**, 90, 1, 103–115.

RAMKISSOON, Haywantee; Liam D. G. SMITH ve Betty WEILER (2013), “Testing the dimensionality of place attachment and its relationships with place satisfaction and pro-environmental behaviours: A structural equation modelling approach”, **Tourism Management**, 36, 552-566.

REN, Jianfeng; Donglei DU ve Dachuan XU (2013), “The complexity of two supply chain scheduling problems”, **Information Processing Letters**, 113, 17, 609–612.

RYAN, James C. ve Syed A. A. TIPU (2013), “Leadership effects on innovation propensity: A two-factor full range leadership model”, **Journal of Business Research**, 66, 10, 2116-2129.

SERDARASAN, Seyda (2012), “A review of supply chain complexity drivers” **Proceedings of the 41st International Conference on Computers & Industrial Engineering**, 792-797.

SERDARASAN, Seyda (2013), “A review of supply chain complexity drivers” **Computers & Industrial Engineering**, 66, 3, 533–540.

SHAH, Rachna ve Susan Meyer GOLDSTEIN (2006), “Use of structural equation modeling in operations management research: Looking back and forward” **Journal of Operations Management**, 24, 2, 148-169.

SOHRABI, Babak; Iman Raeesi VANANI; Kaveh TAHMASEBIPUR ve Safar FAZLI (2012), “An exploratory analysis of hotel selection factors: A comprehensive survey of Tehran hotels”, **International Journal of Hospitality Management**, 31, 1, 96-106.

SUBRAMANIAN, Gunasekaran Nachiappan; Angappa YU; Jie CHENG ve Jiang Kun NING (2014), “Customer satisfaction and competitiveness in the Chinese E-retailing: Structural equation modeling (SEM) approach to identify the role of quality factors”, **Expert Systems with Applications**, 41, 1, 69–80.

SUZUKI, Jun (2011), “Structural modeling of the value of patent”, **Research Policy**, 40, 7, 986–1000.

TREIBLMAIER, Horst ve Peter FILZMOSER (2010), “Exploratory factor analysis revisited: How robust methods support the detection of hidden multivariate data structures in IS research”, **Information & Management**, 47, 4, 197-207.

VACHON, Stephan ve Robert D. KLASSEN (2002), “An Exploratory Investigation of the Effects of Supply Chain Complexity on Delivery Performance”, **IEEE Transactions on Engineering Management**, 49, 3, 218-230.

VINODH, S. ve Dino JOY (2012), “Structural Equation Modelling of lean manufacturing practices”, **International Journal of Production Research**, 50, 6, 1598–1607.

WASTI, S. Arzu (2000), “Meyer ve Allen’in Üç Boyutlu Örgütsel Bağlılık Ölçeğinin Geçerlilik ve Güvenilirlik Analizi”, 8. Ulusal Yönetim ve Organizasyon Kongresi, Bildiriler Kitabı, 25-27 Mayıs 2000, Nevşehir, 401-410.

WILDING, Richard (1998), “The Supply Chain Complexity Triangle: Uncertainty Generation in the Supply Chain”, **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, 28, 8, 599-616.

**Ek 1. Tedarik Zinciri Karmaşıklık Faktörlerinin Firma Performansına Etkisine Yönelik Anket Soruları****AK Aşağı doğru karmaşıklık**

- AK1 Müşterilerimizin sayısı oldukça fazladır.
AK2 Müşteri ihtiyaçlarındaki heterojenlik çok fazladır
AK3 Ürün yaşam süreci kısalmaktadır
AK4 Talepteki değişkenlik artmaktadır

ÜK İç üretim karmaşıklığı

- ÜK1 Standartlar önemlidir
ÜK2 Bitmiş ürünlerin sayısı (çeşitliliği) oldukça fazladır
ÜK3 Ürünlerimiz çok sayıda bileşen içerir
ÜK4 Bir kerelik/ düşük hacimli üretim yapılmaktadır
ÜK5 Üretim programındaki değişkenlik(istikrarsızlık) olabilmektedir

YK Yukarı doğru karmaşıklık

- YK1 Yüksek pazar dinamizmi uzun dönemli tedarik faaliyetleri planlarımızı etkilemektedir
YK2 Tedarikçilerimiz sık sık istenilen kalitede tedarik yapamazlar
YK3 Fazla tedarikçi ile çalışmak
YK4 Uzun veya güvenilir olmayan tedarikçi teslim zamanı
YK5 Tedarik üssünün globalleşmesi

KV Karar verme sürecindeki yetersizlik

- KV1 Tedarik sırasında uyumsuz IT sistemleri kullanılmaktadır
KV2 Tedarik sırasında senkronize olmadan karar verilmektedir
KV3 Tedarik sırasında çelişki kararlar verilebilmektedir

P İşletme performansı

- P1 Taşıma maliyetleri artmaktadır
P2 Birim üretim maliyeti artmaktadır
P3 Zamanında teslim azalmaktadır
P4 Ürün karmasında değişiklik esnekliği düşmektedir
P5 Stok devir hızı azalmaktadır
P6 Müşteri destek ve hizmetleri azalmaktadır