

Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimine Firma Niteliklerinin Etkisi: Tekstil Sektörü Bakış Açısı

Emel YONTAR*¹ ORCID 0000-0001-7800-2960

Şölen ZENGİN¹ ORCID 0000-0003-2309-4954

¹ Tarsus Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Mersin

Geliş tarihi: 12.05.2023

Kabul tarihi: 23.06.2023

Atıf şekli/How to cite: YONTAR, E., ZENGİN, Ş., (2023). Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimine Firma Niteliklerinin Etkisi: Tekstil Sektörü Bakış Açısı. Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Dergisi, 38(2), 515-530.

Öz

Kaynak kullanımının yoğun olduğu bilinen tekstil sektörü için sürdürülebilirlik çalışmalarının uygulanması ekonomik anlamda sektörün gelişmesini sağlayarak çevresel ve sosyal anlamda tedarik zinciri yönetiminin aşamalarında olumlu etki bırakacağı yadsınamaz bir gerçektir. Tedarik zinciri yönetiminde sürdürülebilirliğin sağlanması için ele alınması gereken çok sayıda parametre bulunmaktadır. Tekstil sektörü ihtiyaçları doğrultusunda sürdürülebilirliği amaçlayan firmaların bu parametrelere göre ilerlemesi olası kaynak kayıplarını daha da azaltacaktır. Mevcut çalışma bu konuyu ele alarak tedarik zinciri yönetimi içerisinde sürdürülebilirliği etkileyen değişkenlerin araştırılmasını amaçlamaktadır. Firmaların sahip olduğu niteliklerin değişkenlerine göre belirlenen müşteri odaklı yaklaşım, teslimat odaklı yaklaşım, kaynak kullanımı ve ürün odaklı yaklaşım değişkenleri ile aralarındaki ilişki Yapısal Eşitlik Modeli ile ele alınmıştır. Çalışmada belirlenen 35 değişken beş gizli değişken içerisinde gruplandırılarak çıkan değerlerin etki düzeyleri belirlenmiştir. Etkili risk yönetimi, müşteri isteklerinin yerine getirilmesi, sipariş takibi, dönüştürülebilir ambalajın kullanılması, tahmin tekniklerinin doğruluğu değişkenlerinin etki düzeyleri en yüksek değişkenler olarak çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Tedarik zinciri yönetimi, Tekstil, Yapısal eşitlik modeli

The Effect of Company Qualifications on Sustainable Supply Chain Management: Textile Sector Perspective

Abstract

It is an undeniable fact that the implementation of sustainability studies for the textile industry, which is known to be resource-intensive, will ensure the economic development of the industry and leave a positive impact on the stages of supply chain management in environmental and social terms. There are many parameters that need to be addressed in order to ensure sustainability in supply chain management. The progress of companies aiming at sustainability in line with the needs of the textile industry according to these parameters will further reduce possible resource losses. The present study aims to investigate the variables affecting sustainability in supply chain management by addressing this issue. The customer-

*Sorumlu yazar (Corresponding Author): Emel YONTAR, eyontar@tarsus.edu.tr

oriented approach, delivery-oriented approach, resource use and product-oriented approach variables determined according to the variables of the qualifications of the companies and the relationship between them are discussed with the Structural Equation Model. The 35 variables determined in the study were grouped into five hidden variables and the effect levels of the values were determined. Effective risk management, fulfillment of customer requests, order tracking, use of recyclable packaging, accuracy of forecasting techniques have the highest effect levels.

Keywords: Sustainability, Supply chain management, Textile, Structural equation model

1. GİRİŞ

Küresel ısınma, değişen iklim şartları, çevresel kirlilikler ve azalan kaynaklar işletmelerin sürdürülebilirlik konusuna daha çok ilgi göstermesine neden olmuştur. İşletmeler uzun vadeli finansal, sosyal ve çevresel performanslarından ödün vermeden kısa vadeli taleplere cevap verme yeteneği ile [1] rekabet avantajı elde etmek, sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak amacıyla ekonomik, çevresel ve sosyal performanslarını arttırmayı ilke edinmiştir [2]. Birçok endüstri, “kirlenmeyen, enerji ve doğal kaynakları koruyan, ekonomik olarak uygun süreç ve sistemler kullanılarak mal ve hizmetlerin oluşturulması” olarak tanımladıkları sürdürülebilir kalkınmaya yönelik farklı uygulamaları benimsemeye başlamıştır [3]. Sürdürülebilirlik işletme yönetiminde giderek artan bir öneme sahiptir, özellikle tedarik zinciri yönetiminde sürdürülebilirlik kritik öneme sahiptir [4]. Seuring ve Müller [5], sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimini, tedarik zinciri boyunca şirketler arasında işbirliğinin yanı sıra malzeme, bilgi ve sermaye akışının yönetimi olarak tanımlamaktadır. Sürdürülebilir tedarik zinciri, müşteri ve paydaş gereksinimlerinden türetilen sürdürülebilir kalkınmanın üç boyutunun yani ekonomik, çevresel ve sosyal boyutların tedarik zincirine entegrasyonudur. Carter ve Rogers [4], üç boyutlu tedarik zincirine entegrasyonunu oluşturarak etkin tedarik zinciri yönetiminin sürdürülebilirliğe katkı sunacağını ifade etmiştir.

Tekstil sektörü hammadde, üretim ve atık gibi sorunlar nedeniyle sürdürülebilirlik anlamında dikkat çeken sektörler arasında ön sıralardadır [6]. Tekstil tedarik zinciri giderek daha küresel hale geldikçe gelişmekte olan ülkelerde artan dış kaynak kullanımı, sürdürülebilirlik uygulamalarına artan

bir şekilde odaklanmaya başlamıştır [7-9]. Pagell ve Shevchenko [10], son yirmi yılda sürdürülebilirlik konusunun tedarik zinciri yönetiminde büyük ilgi gördüğünü ve birçok araştırmanın konusu olduğunu belirtmektedir. Bu nedenle tekstilde sürdürülebilirlik çalışmaları da önem arz etmektedir. Küresel tekstil tedarik zincirlerinde faaliyet gösteren şirketler için temel zorluk, itibar ve güvenilirliği korumak için farklı paydaşların beklentilerini karşılarken rekabet avantajı elde etmek ile sürdürülebilir hareket etmek arasındaki dengedir [11,12]. Her ne kadar bazı çalışmalarda üç boyutun hepsi aynı anda araştırılmamış olsa da [13] genellikle sosyal, çevresel ve ekonomik boyutlarının tamamlayıcı ve birbirine bağlı olduğunu ve beraber değerlendirilmesi gerektiğini kabul etmişlerdir [14,5,15]. Tekstil tedarik zincirinde ipliğin üretimindeki ilk aşamadan kumaş üretimindeki son aşamaya kadar su kirliliği, hava kirliliği ve atık üretimi gibi sürdürülebilirliğin temel sorunları ile karşılaşmaktadır [16]. Bu nedenle çalışmada tekstil tedarik zincirinde sürdürülebilirlik konusu ele alınmıştır.

Çalışmanın amacı yoğun kaynak tüketiminin sebep olduğu tekstil sektörüne yönelik tedarik zinciri yönetiminde sürdürülebilirliğin etken faktörlerini incelemektir. Bu doğrultuda literatür taraması sonucu tedarik zinciri yönetiminde sürdürülebilirliği etkileyen faktörler tekstil sektörü düşünülerek belirlenmiş ve değişkenlerin firma nitelikleri boyutu ile karşılaştırma yapılması sağlanarak sürdürülebilirlikle arasındaki ilişki yapısal eşitlik modellemesi ile belirlenmiştir.

Çalışmanın diğer bölümleri şu şekilde devam etmektedir; İkinci bölümünde literatür taraması aktarılmıştır. Üçüncü bölümde çalışmanın metodolojisi için, kavramsal modeli verilerek

yapısal eşitlik modeli teorik bilgileri verilmiştir. Daha sonra dördüncü bölümde belirlenen kriterlere yönelik yapısal eşitlik modellemesi yapılarak bulgu ve elde edilen çıkarımlar verilmiştir. Son olarak çalışmadan çıkarılan sonuçlar yorumlanmış ve tekstil işletmelerine sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi ile ilgili bir takım öneriler sunulmuştur.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Çalışmanın bu bölümünde tedarik zinciri sürdürülebilirliği ve tekstil sektöründe sürdürülebilirlik çalışmaları ile ilgili yapılan çalışmalar incelenmiş ve aktarılmıştır.

Son yıllarda endüstriler hem hükümet düzenlemelerinden hem de küresel rekabetten kaynaklanan çevresel girişimler üzerindeki baskıyla karşı karşıyadır. Dünya fosil yakıtlar ve zararlı etkileri nedeniyle sorunlarla karşı karşıyadır [17]. Bu nedenle kuruluşlar, çevresel performanslarını ekonomik performanslarından daha iyi hale getirmek için sürdürülebilir uygulamaları uygulamaya zorlanmaktadır. Bu nedenle tedarik zincirinde sürdürülebilirlik, kurumsal sorumluluğun önemli bir parçası haline gelmiştir.

Tekstil sektörü dünyadaki büyük üretim ve iş gücü endüstrilerinden biri olması bakımından tedarik zincirinde sürdürülebilirliği önem taşımaktadır. Bu çalışmada bu nedenle tekstilde sürdürülebilirlik konusu ele alınmış ve sürdürülebilirliği sağlamada önemli kriterler yapısal eşitlik modeli ile araştırılmıştır. Geleneksel tedarik zincirleri sosyal, ekonomik ve çevresel bakımdan sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimine dönüşmelidir [18].

Sürdürülebilirliğin, organizasyonel sınırların ötesinde eylem gerektiren endüstrilere etkili bir şekilde entegrasyonunu gereklidir. Bu nedenle, son zamanlarda çevre sorunları araştırmacılar tarafından özel bir ilgi görmektedir [18]. İmalat sanayilerinin çevre uygulamalarını mevcut tedarik zinciri yönetiminde uygulamaya başladıklarından bahsedilmiştir [19]. Tedarik zincirinde sürdürülebilirlik, risk [20,21], performans değerlendirme [22,23] ve literatür çalışmaları mevcuttur [24].

Hindistan gibi gelişmekte olan ülkelerdeki endüstriler, geleneksel tedarik zincirinde sürdürülebilirliği benimsemek için çeşitli perspektiflerden gelen baskılarla karşı karşıyadır. Bu bağlamda ele alınan çalışmada sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminin Hindistan endüstrilerine uygulanmasını sağlayan unsurları analiz edilmesi amaçlanmıştır [8]. Çalışmada Güney Hindistan'da bulunan beş Hint tekstil biriminde yapısal modelleme kullanılmıştır. Hindistan'daki tekstil endüstrisinde entegre sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi uygulamalarının benimsenmesini ve bunun firmanın iş performansı üzerindeki etkisi araştırılmıştır [23]. Büyük firmaların talep yönlü sürdürülebilirlik girişimlerinin ve küçük firmaların içsel sürdürülebilirlik uygulamalarının iş performanslarını doğrudan etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca tedarikçilerin sürdürülebilirlik girişimlerinin firmanın iç sürdürülebilirliği üzerinde doğrudan ve olumlu bir etkiye sahip olduğu ve bunun da Hindistan tekstil endüstrisinde talep yönlü sürdürülebilirlik üzerinde doğrudan ve olumlu bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan Aljoghaiman ve arkadaşları [25], çalışmasında Suudi Arabistan'da bulunan 6 büyük şirketini incelemiştir. İmalat sanayinde sürdürülebilir tedarik zincirinin uygulanmasıyla ilişkili motive ediciler, engeller ve kolaylaştırıcılar incelenmiştir. Çalışma sonucunda, dış paydaş bariyerlerinin sürdürülebilir tedarik zinciri gelişimini iç bariyerlerden daha fazla engellediği tespit edilmiştir. Dış engeller, hükümetler, tedarikçiler, müşteriler ve yatırımcılardan oluşmaktadır. Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi (STZY) işletmeleri ekonomik, çevresel ve sosyal açılardan etkileyerek, çalışmada paydaş katılımının STZY engellerini azaltmada kritik rol oynadığı görülmüştür. Sebastianelli ve Tamimi [26], çalışmasında Bloomberg'den alınan S&P 500 verilerinin analizini yapmıştır. Çalışmada sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi ile ilgili önceki araştırmaların çoğunun çevresel yönle odaklandığı vurgulanmıştır. Bu nedenle sosyal sürdürülebilir tedarik zinciri girişimlerinin uygulanmasındaki rolü de dikkate alınmıştır. Sonuç olarak STZ girişimlerinin (çevresel ve sosyal) öncülleri olarak stratejik faktörlerin, yani yönetim kurulu özellikleri ile ilişkili sürdürülebilirlik

konusundaki proaktif bir kurumsal duruşun önemli olduğu görülmüştür.

Çalışmalardan farklı olarak Govindan ve arkadaşları [27], çeşitli sürdürülebilirlik uygulama türlerinin (çevresel, sosyal ve birleşik) firma performansı üzerindeki etkisini anlamak için 129 makaleden yararlanılarak hazırlanan 167 etki büyüklüğünün sonuçlarını sentezlemek için psikometrik bir meta-analiz yöntemi benimsenmiştir. Yadav ve arkadaşları [28], çalışmada sürdürülebilirliğin benimsenmesi, endüstrilerin küresel pazarda ayakta kalabilmeleri için son yıllarda son derece önemli bir unsur haline geldiğini vurgulamıştır. Bununla birlikte, tedarik zincirinde sürdürülebilirliğin benimsenmesi, üretim organizasyonları için daha fazla endişe kaynağıdır. Sürekli olarak değişen pazar, bu kuruluşların yalın, yeşil, döngüsel ve endüstri 4.0 vb. uygulayıcılar için endişe kaynağı olmuştur. Benzer şekilde, STZY benimseme sorunlarının üstesinden gelmek için gereken çözümlerin de değişen iş ortamlarına göre güncellenmesi gerekir. Dolayısıyla bu çalışmada, endüstri 4.0 ve döngüsel ekonomi tabanlı çözüm önlemleri aracılığıyla STZY zorluklarının üstesinden gelmek için bir çerçeve geliştirilmiştir. Bir başka farklı çalışmada Geyi ve arkadaşları [29], sürdürülebilir tedarik zinciri uygulamaları ile çevik uygulamalar arasında anlamlı bir ilişki bulunduğunu belirtmiştir. Bu nedenle, sürdürülebilirliği en üst düzeye çıkarmak isteyen yöneticiler, sürdürülebilirlik uygulamalarının ve çevik uygulamaların eşzamanlı olarak uygulanmasını tavsiye etmiştir.

Tedarik zincirinde sürdürülebilirlik çalışmalarının yanı sıra tekstil sektörünü içine katan çalışmalarda, Muthu [30], sürdürülebilirlik değerlendirmesinin her alanda önemli bir konu olduğunu ve sürdürülebilirlik alanındaki farklı oyuncuların ihtiyaçlarına uygun doğru aracı seçmenin önemini vurgulamıştır. Tekstil tedarik zinciri çeşitli sürdürülebilirlik araçları ve bunların tekstil endüstrisindeki etkileri ele alınmıştır. Desore ve Narula [16], çalışmada dünya çapında tekstil endüstrisini çevreleyen çeşitli sürdürülebilirlik konularıyla ilgili mevcut literatürü gözden geçirmiştir. Firmaları sürdürülebilirliğe yönlendiren motivasyonları ve uygulamadaki

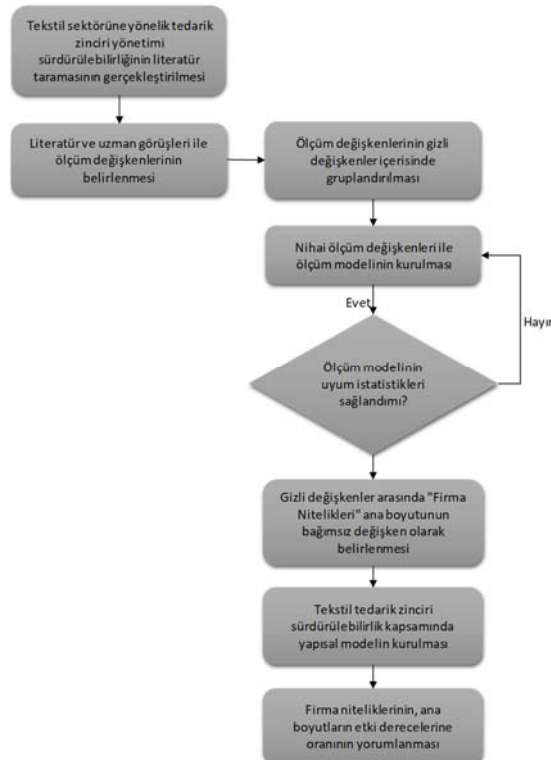
engelleri anlamak çok önemli olmakla birlikte, yeni teknolojilere ve süreçlere yönelik yönetsel algı ile ilgili araştırma yönlerine de dikkat çekmiştir. Pattnaik ve arkadaşları [31], Hindistan'daki tekstil endüstrisinin ulusun ekonomik büyümesinde hayati bir rol oynadığını vurgulamıştır. Tekstil sektörünün büyümesi sadece ülke ekonomisini etkilemekle kalmıyor, aynı zamanda küresel ekonomiyi ve ülkeler arasındaki karşılıklı teknoloji alışverişini de etkiliyor. Bu çalışmada sıfır atık su yönetimi teknikleri ile çevresel atıkların azaltılması ve geri dönüştürülmüş suyun etkin kullanımı için yöntemlerin tanımlanmasına odaklanılmıştır. Tekstil atıklarının azaltılmasına yönelik alternatif yöntemler de bu incelemede ele alınmıştır. Lombardi ve arkadaşları [32], sürdürülebilirlik programları, sosyal ve çevresel konuların iş modellerine ve organizasyonel süreçlere entegrasyonunu içerir. Sürdürülebilirlik programlarının değerlendirilmesi, çok kriterli karar analizi sorunu olduğunu vurgulamıştır. Bu çalışma, tekstil endüstrisindeki sürdürülebilirlik çalışmalarının değerlendirilmesi için çok kriterli karar verme uygulamalarını sunmuştur. Çalışmada Brezilya tekstil endüstrisinden altı lider şirketin sürdürülebilirlik programları AHP ve TOPSIS ile değerlendirilmiştir. Oelze, [33] çalışmada, tekstil endüstrisinden 10 şirketin yöneticileriyle yapılan 23 görüşmeye dayanan derinlemesine karşılaştırmalı bir vaka çalışması analizinin sonuçlarını sunmaktadır. Analiz, belirli işbirliği biçimlerinin hem etkili bir sürdürülebilir tedarik zincirinin sağlanabileceğini hem de politika uygulaması önündeki engelleri azaltabileceğini göstermiştir. Warasthe ve arkadaşları [24], çalışmada tekstil ve hazır giyim endüstrisinde sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimine ilişkin 127 makaleyi sistematik olarak incelemiştir. Özetle, sürdürülebilir tedarik zinciri uygulamaları, genel olarak performans ve risk ve özel olarak da tekstil ve hazır giyim endüstrisi konularında gelişmiş bir araştırma yapılmıştır. Ancak araştırılması gereken farklı yönler ve detaylandırılması gereken noktalar tespit edilmiştir.

Ele alınan çalışma tekstil sektöründe sürdürülebilirliği yapısal eşitlik modeli ile detaylı olarak incelememize yardımcı olacak ve tekstilde sürdürülebilirlik ilişkisini detaylı inceleyen çok

çalışma bulunmaması bakımından literatürde bu boşluğun doldurulmasına katkı sağlayacaktır.

3. YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde tedarik zincirinin sürdürülebilirlik çalışmalarında firmanın sahip olduğu niteliklerin etki düzeyi Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) ile incelenmiştir (Şekil 1). Yapısal Eşitlik Modeli, sürekli veya ayrık bir veya daha fazla bağımsız değişken ile sürekli veya ayrık bir veya daha fazla bağımlı değişken arasındaki ilişkilerin bir dizi olmasına izin veren bir istatistiksel teknikler topluluğudur [34]. En basit düzeyde, bir araştırmacı tek bir ölçülen değişken ile diğer ölçülen değişkenler arasında bir ilişki varsayar ve bunu istatistiki olarak açıklamaya çalışır. Bu çalışmada da firmanın yetkin olduğu nitelikleri dikkate alınarak literatür sonrası olası ölçüm değişkenleri bulunmuş ve gizli değişkenler ile aralarındaki ilişki açıklanmıştır.



Şekil 1. Mevcut çalışmanın kavramsal modeli

3.1. Yapısal Eşitlik Modeli

Yapısal eşitlik modelleri, nedensel modelleri oluşturmak, tahmin etmek ve test etmek için kullanılır, böylece çoklu regresyon, doğrudan geçiş analizi, faktör analizi ve kovaryans analizine bir alternatif sağlar ve belirtilmemiş değişkenlerin açıklanmasına, gizli değişkenlerin doğrulanmasına izin verir [35]. YEM’de yapılan incelemeler belirli sayıda gizli değişken ve bu gizli değişkenlerin hesaplanmasında kullanılan ölçüm değişkenlerinden oluşmaktadır.

YEM tahmin prosedürü teori odaklıdır ve keşif analizinden doğrulayıcı analize geçişi vurgular [36]. YEM iki istatistiksel tekniğe dayanmaktadır: Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA). Hem DFA hem de AFA birbirine bağlı istatistiksel tekniklerdir. DFA, gözlenen ölçümler ile gizli değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamak amacıyla kullanılan YEM’in bir türüdür [37]. DFA, Açıklayıcı Faktör Analizi’nin bir uzantısıdır ve gizli ile ölçüm değişkenleri arasındaki ilişkilerin ölçülmesini sağlar. Analizleri yürütmek için yapısal model ve ölçüm modeli tasarlanmıştır [38]. AFA, veri setindeki anlamlı örüntüleri belirlemek için kullanılabilir ve ayrıca faktör çıkarımını sağlar. DFA ise bir kavram veya olguya en iyi yaklaşan ve açıklayan bir modeli test etmek için kullanılır. DFA bu nedenle modeldeki farklı faktörler arasındaki ilişkiyi ölçmek için kullanılır [39].

Yapısal denklemlerin genel modeli, bir ölçüm modeli ve yapısal modelden oluşur. Ölçüm modeli, gözlemlenebilir değişkenler ile bunların altında yatan gizli değişkenler arasındaki ilişkileri belirtir. Yapısal model ise, dışsal değişkenler veya yapılardan (ξ) ve içsel değişkenler veya yapılardan (η) oluşan gizli değişkenler arasındaki ilişkileri belirtir. Öte yandan, ölçüm modeli, gözlenen ve gizil değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamak ve gözlenen değişkenlerin gizli değişkenler üzerindeki etkisini ölçmek için kullanılan doğrulayıcı faktör analizidir [40]. Yapısal modelin doğrulanması, onu tahmin eden yapılar tarafından açıklanan içsel değişkenin varyans miktarını doğrular [41].

Elde edilen verilerin Yapısal Eşitlik Modeli için ne kadar uygun olduğuna dair değerlendirme ölçütleri yani uyum indeksleri belirlenmelidir. Modelin uyum iyiliğini kontrol etmek için ortalama karesel yaklaşım hatası (RMSEA), karşılaştırmalı uyum indeksi (CFI) kullanılabilir.

3.2. Değişkenlerin Belirlenmesi ve Analizi

Mevcut çalışmada ilk olarak tekstil tedarik zinciri yönetiminde sürdürülebilirliği etkileyen parametreler belirlenmiştir (Çizelge 1). Olası parametrelerin belirlenmesi aşamasında tekstil sektöründe çalışan üst düzey yöneticiler ve akademisyenlerden oluşan 7 kişilik uzman ekip ile görüşmeler yapılarak nihai tablo oluşturulmuştur. Bu aşamada amaç literatürde mevcutta yer alan parametrelerin tekstil sektöründe kullanılabilirliği, önemi ve sürdürülebilirlik ilişkisini ele alarak güvenilir ölçüm değişkenlerine ulaşmaktır. Toplamda Yapısal Eşitlik Modelinde ölçüm değişkeni olarak adlandırılan 35 parametre ile çalışmanın devam etmesine karar verilmiştir.

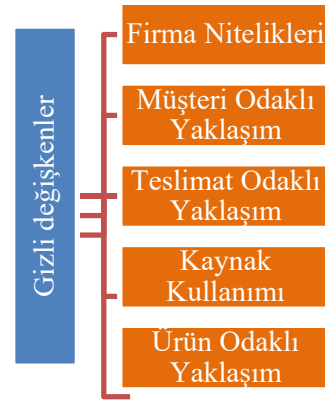
Çizelge 1. Tedarik zinciri sürdürülebilirliğinde rol oynayan parametreler

Ölçüm değişkenleri	Tanım
Müşteri memnuniyeti	Müşterinin alınan hizmet ya da ürün karşısındaki tatmini olarak ifade edilir.
Doğru anlaşılmiş müşteri istekleri	Daha üretim başlamadan müşteri isteklerinin eksiksiz ve doğru anlaşılması şeklinde tanımlanır.
Müşteri isteklerinin yerine getirilmesi	Müşterinin belirttiği isteklerin doğru şekilde yerine getirilmesini ifade eder.
Müşteri sorgu ve cevap alma süresi	Müşterinin siparişi için termin sorma ve cevap alma süresini içermektedir.
Termine uygunluk	Müşteriye teslimat için verilen söze uyumun ölçülmesidir. Yapılan üretim planının performansını gösterir niteliktedir.
Sipariş takibi	Sipariş daha kesinleşmeden müşterinin termin sorma aşamasından başlayarak son teslimatına kadar siparişin izlenebilir olması olarak ifade edilir.
Akış gün süresi	Müşterinin siparişi verme zamanından sevk edilmesine kadar geçen ortalama süre olarak ifade edilir.

Ölçüm değişkenleri	Tanım
Gecikme gün süresi	Siparişlerin ortalama gecikme gün süresini ifade eder.
Acil teslimata duyarlılık	Müşteri aciliyeti olan durumlarda üretimde öncelik sağlama olarak ifade edilir.
Dağıtım ağının optimum planlanması	Her nakliyede, siparişin hızlı ve zamanında gitmesini sağlayacak, beklemeyi en aza indirecek dağıtım ağının oluşturulmasını ifade eder.
Kapasite ve kaynak kullanım düzeyi	Kapasite ve kaynak kullanımının yüzdesini gösterir. Amaç kapasiteyi maksimum verimde kullanmaktır.
Yenilenebilir enerji kullanımı	Toplam enerji kullanımı içinde yenilenebilir enerji kullanımının yüzdesi olarak ifade edilir.
Çevre dostu ürün ve malzeme kullanımı	Ürünlerin üretiminde çevreye zarar vermeyen, geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanılmasını ifade eder.
Az bulunan ürünlerin tüketiminin azaltılması	Sürdürülebilirliği sağlama amacıyla tükenmekte olan ürünlerin kullanımının azaltılması olarak tanımlanabilir.
Su tüketimi	Üretimde kullanılan yıllık ortalama temiz su tüketimini ifade eder.
Üretim, depolama ve taşımada ortaya çıkan sera gazları emisyonunun azaltılması	Üretimde, taşımada ve depolamada ortaya çıkan sera gazı etkisi yaratacak gazların etkisinin azaltılması amaçlanır.
Atık sayılan ürünlerin bir başka amaç için kullanımı	Kullanılmayacak durumda olan ürünlerin geri dönüşüm yoluyla işlevsel hale getirilmesi olarak tanımlanır. Buna örnek; pamuk çekirdeğinden yağ üretimi, genelde tavuk yemi olarak kullanılan küspe üretimi, liflerinden rejenere lif üretiminde veya kağıt para üretiminde kullanılması verilebilir.
Atıkları en aza indirmek için yapılan çalışmalar	Firma içerisinde atık yönetimi kapsamında, atıkları en aza indirmesi için yaptığı çalışmaları ifade eder. Atık ürün veya atık suya yönelik tüm çalışmalar bu kapsamda değerlendirilebilir.
Dönüştürülebilir ambalajın kullanılması	Sevkiyat öncesi, ürün paketlemesinde dönüştürülebilir ya da geri dönüşümü kolay olan ambalajın tercih edilmesini ifade eder.
Pazar payı	Şirketin pazar içindeki payını ifade eder.
Çevresel Yönetim Sisteminin varlığı	Bu sistem doğal kaynak kullanımını en aza indirerek çevreyi korumayı amaçlar. İşletmeler daha kaliteli ve belirli standartta, çevre dostu ürün sunabilmek için birtakım sertifikaları almaya çalışır.

Ölçüm değişkenleri	Tanım
	Tekstilde bu sertifikalara OEKO-TEX, BCI, ISO9001, OCS, GRS, FSC örnek olarak verilebilir.
Bilgi ve malzeme akış entegrasyonu	Tedarik zincirinin tüm elemanları arasında bilgi ve malzeme akışının doğru ve güvenilir olmasını ifade eder.
Etkili risk yönetimi	Tedarik zincirindeki elemanların riskini minimuma düşürmeyi amaçlayan performans ölçütüdür.
Yatırım geri kazanımı	Bir şirketin stratejik geri dönüşüm için atıl varlıklarını satarak hem depolamayı azaltması hem de varlıkları gelire dönüştürmesi olarak ifade edilebilir.
Firmanın AR-GE kapasitesi	Firmanın ARGE birimindeki üretim kapasitesi, çalışan sayısı ve ARGE'ye ayrılan bütçesi olarak ifade edilebilir.
Çevrenin korunması için yapılan yenilik sayısı	Çevre faktörünün de ele alındığı yılda yapılan proje, yenilik vs çalışmalarını ifade eder.
Çalışan motivasyonu ve sürekli gelişimi	Çalışanların motivasyonlarının yüksek olması ve sürekli gelişimleri için yapılan eğitimlere katılımı ifade eder.
Tedarikçi performans takibi	Belirli periyotlarda tedarikçilerin performansının takip edilmesinin önemini ifade eder.
Ürün/Hizmet kalitesi	Üretilen ürün yada sağlanan hizmetin belirli kalite standartları ve performans göstergeleri dahilinde performansa etkisini gösterir.
İkinci kalite oranının kullanımı	Ürünlerde bulunan tamiri mümkün olmayan hatalar o ürünleri 2. kalite yapar. 2. kalite oranı, toplam üretimdeki 2. kalite yüzdesini ifade eder.
Fire oranının azaltılması	Üretim sırasındaki zaiyat oranının azaltılması şeklinde tanımlanır.
Metre başına hata oranının azaltılması	Kalite standartlarını sağlamak için metre başına bulunan hata olarak ifade edilir.
Metre uyumunun sağlanması	Siparişin planlanan metresiyle üretilen metrajı arasındaki uyum olarak ifade edilir.
Tahmin tekniklerinin doğruluğu	Makro plan seviyesinde yapılan satış tahminlerinin doğruluğunu ifade eder.
Etkin bir talep planlama sistemi	Şirketlerin siparişi doğru ve zamanında teslim edebilmesi amacıyla siparişin termin sorgusu olarak sorulduğu andan itibaren, hammadde ve kapasiteden sevkiyata kadar tüm tedarik zincirini kapsayacak şekilde planlanması olarak ifade edilir.

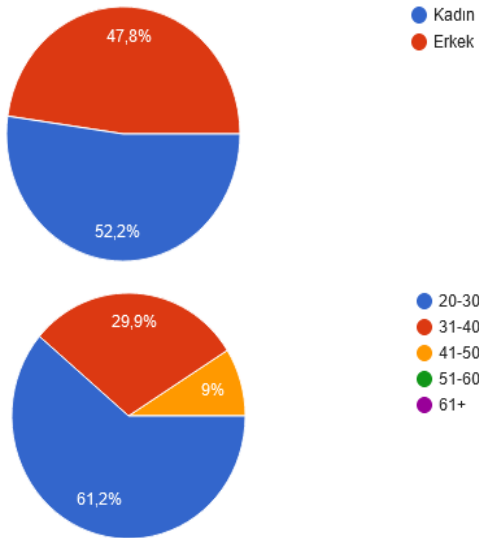
Belirlenen ölçüm değişkenleri kendi içerisinde uygun niteliklere ve anlam uyumuna sahip olacak şekilde ana boyutlar çerçevesinde gruplandırılması istenmiştir. Gruplandırmaların yapılması mevcutta gizli değişkenleri belirleyecek ve bağımlı ve bağımsız değişkenlerin yorumlanmasına olanak tanıyacaktır. Bu bakımdan firma nitelikleri ana boyutu dâhil, müşteri odaklı yaklaşım, teslimat odaklı yaklaşım, kaynak kullanımı ve ürün odaklı yaklaşım olmak üzere beş gizli değişken belirlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Sürdürülebilir tekstil tedarik zinciri yönetimi gizli değişkenleri

Gizli ve ölçüm değişkenleri belirlenen parametrelerin değerlendirme aşamasına geçmiştir. Yapısal modelde gösterge olarak uygulanacak bu faktörlerin değerlendirilmesine ilişkin veriler, saha ölçümü yoluyla toplanır ve bu tür araştırmalarda anket en uygun araçtır. Anket, Likert ölçeğine göre (1-5 skalasında (1: Çok Az Önemli 2: Az Önemli 3: Orta seviyede Önemli 4: Fazla Önemli 5: Çok Fazla Önemli)) oluşturulmuştur. Ölçüm değişkenlerinin yer aldığı anket Google forms aracılığıyla hazırlanmış ve cevaplayıcılardan önem derecesine göre puanlama yapılması istenmiştir. 418 kişiye ulaştırılan anketten eksik ve cevaplanmayanlar çıkarıldıktan sonra 356 kişinin yanıtı model çerçevesinde değerlendirmeye alınmıştır. Demografik bilgileri belirtilen cevaplayıcıların %52.2 si kadın, %47.8'si erkek ve yaş dağılımları Şekil 3'deki gibidir. Ayrıca %55.2 kişi tekstil sektöründe çalışan kişilerden oluşuyorken, %29.9 kişi akademisyen olarak

üniversitelerde görev alan kişilerdir. Diğer grubuna katılan kişiler de kamu ve özelde çalışan müşteri ve tekstil kullanımı sağlayan sürdürülebilirlik tanımına haiz kişileri oluşturmaktadır.



Şekil 3. Demografik bilgiler

Çalışmanın veri toplanma aşamasından sonra verilerin güvenilirliğini teyit etme aşamasına geçilmiş ve geliştirilen anketin iç tutarlılık katsayısını ölçmek için SPSS25.0 yazılımı kullanılmıştır. Gizli değişkenlerin tümünün Cronbach alfa katsayıları 0.7'den büyük olarak çıkmış ve bu da anketin yeterli iç tutarlılığa ve yüksek güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir [42].

Güvenilirliği ardından yapısal eşitlik modelinin ölçüm modeli değerlendirme aşamasına geçiş yapılmış ve gizli değişkenlerin altında yer alacak ölçüm değişkenlerine ölçüm modeli yardımıyla test edilmesi istenmiştir. Ölçüm modeli LISREL 11.0'da SIMPLIS kodları ile ilerletilmiş ve ölçüm değişkenleri arasında bazı tutarsızlıklar olduğu sonucuna varılarak uyum indeksi yüksek sonuçlar elde etmek adına ölçüm değişkenlerinin bazıları çıkarılmış (Ürün/Hizmet kalitesi ölçüm değişkeni) veya gruplamaları değiştirilmiştir. Böylelikle nihai ölçüm modeline ulaşılmıştır (Çizelge 2). Çizelge 2'de verilen kodlamalar LISREL 11.0'da kullanılan kısaltmalardır.

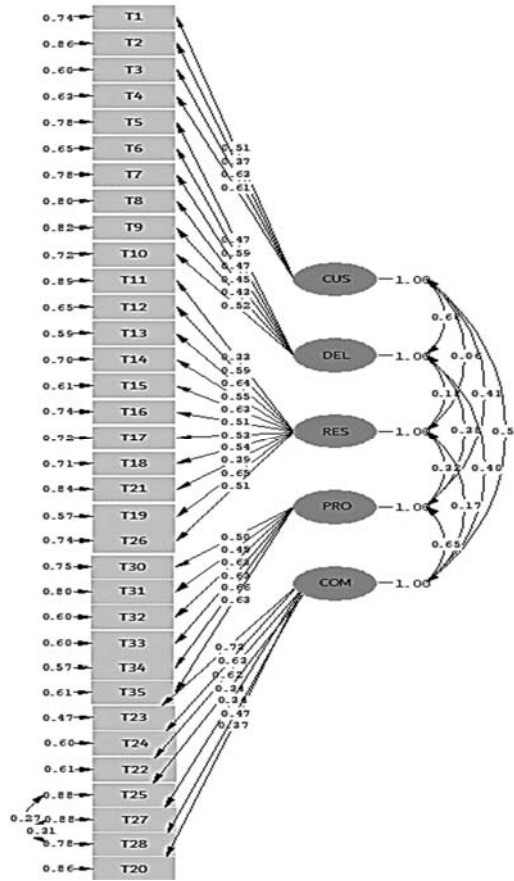
Çizelge 2. Ölçüm değişkenlerine atanan gizli değişkenler

Gizli değişkenler	Kod	Ölçüm değişkenleri
Müşteri Odaklı Yaklaşım (CUS)	T1	Müşteri memnuniyeti
	T2	Doğru anlaşılmiş müşteri istekleri
	T3	Müşteri isteklerinin yerine getirilmesi
	T4	Müşteri sorgu ve cevap alma süresi
Teslimat Odaklı Yaklaşım (DEL)	T5	Termine uygunluk
	T6	Sipariş takibi
	T7	Akış gün süresi
	T8	Gecikme gün süresi
	T9	Acil teslimata duyarlılık
	T10	Dağıtım ağının optimum planlanması
Kaynak Kullanımı (RES)	T11	Kapasite ve kaynak kullanım düzeyi
	T12	Yenilenebilir enerji kullanımı
	T13	Çevre dostu ürün ve malzeme kullanımı
	T14	Az bulunan ürünlerin tüketiminin azaltılması
	T15	Su tüketimi
	T16	Üretim, depolama ve taşımada ortaya çıkan sera gazları emisyonunun azaltılması
	T17	Atık sayılan ürünlerin bir başka amaç için kullanımı
	T18	Atıkları en aza indirmek için yapılan çalışmalar
	T19	Dönüştürülebilir ambalajın kullanılması
	T21	Çevresel Yönetim Sisteminin varlığı
T26	Çevrenin korunması için yapılan yenilik sayısı	
Firma Nitelikleri (COM)	T20	Pazar payı
	T22	Bilgi ve malzeme akış entegrasyonu
	T23	Etkili risk yönetimi
	T24	Yatırım geri kazanımı
	T25	Firmanın AR-GE kapasitesi
	T27	Çalışan motivasyonu ve sürekli gelişimi
	T28	Tedarikçi performans takibi
Ürün Odaklı Yaklaşım (PRO)	T30	İkinci kalite oranının kullanımı
	T31	Fire oranının azaltılması
	T32	Metre başına hata oranının azaltılması
	T33	Metre uyumunun sağlanması
	T34	Tahmin tekniklerinin doğruluğu
	T35	Etkin bir talep planlama sistemi

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Ölçüm modelinin tamamlanmasının ardından Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) ile elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir (Şekil 4). DFA modelinde gizli değişkenler ile ölçüm değişkenleri arasındaki değerler, uygunluk derecelerini ifade etmektedir. 1'e yakınsama durumu ne kadar fazla ise uygunluk derecesinin yüksek olduğu sonucuna varılabilir. Öte yandan DFA modeli ile birlikte LISREL 11.0 programında çıkan sonuçların uyum

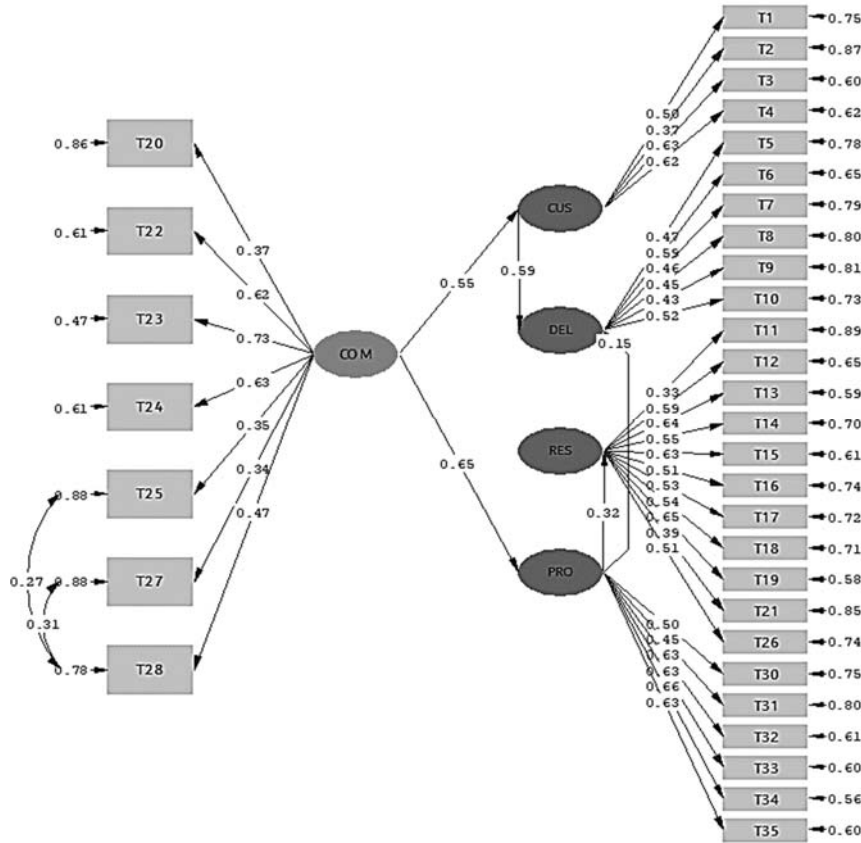
değerleri incelenmiştir. RMSEA değeri 0,064 ile kabul edilebilir uyumla, SRMR değeri 0,081 ile kabul edilebilir değer olarak çıkmıştır. Ki-kare/DF değeri 2.45 ile iyi uyum göstermiştir. Uyum istatistikleri olumlu sonuç verdiği durumlarda yapısal model aşamasına geçilir anlamı çıkarmak doğrudur. RMSEA değeri ve Ki-kare/DF değerleri en önemli göstergeler olarak bilinmekte ve bu çalışmada da kabul edilebilir uyum ve iyi uyum ile çalışmanın bir sonraki aşamaya geçmesinin uygunluğunu onaylamıştır..



Şekil 4. Ölçüm ve gizli değişkenlerin ayrımını ifade eden DFA sonucu

Uyum istatistiğini sağladığı gözlemlenen modelin yapısal model aşamasına geçilerek "Firma Nitelikleri" düzeyinde, kalan dört gizli değişkenin aralarındaki etki düzeyleri Şekil 5'de yer almaktadır. Buna göre firma nitelikleri gizli değişkeni bağımsız değişken rolünü üstlenirken,

müşteri odaklı yaklaşım, ürün odaklı yaklaşım, teslimat odaklı yaklaşım ve kaynak kullanımı gizli değişkenleri bağımlı değişkenler olarak belirlenmiş ve Şekil 5'de RMSEA değerinin 0.064 olarak çıkmasıyla kabul edilebilir uyum doğrulanmıştır.



Şekil 5. Firma nitelikleri ile kalan dört gizli değişkenin aralarındaki etki düzeyleri

Göstergenin yani değişkenlerin (gizli ve ölçüm) güvenilirliği, ilgili yapıları ile göstergeler arasındaki basit korelasyonlar aracılığıyla kurulur ve birbirlerine olan etki derecesini gösterir. Bu nedenle, göstergenin bireysel güvenilirliği, yüklerin (λ) incelenmesiyle değerlendirilir. Değişkenlerin bileşiminde bir göstergenin güvenilir kabul edilmesinin kriteri, faktörde en az 0,5 yüklü olmasıdır [43]. 0.5 değerinden düşük olmasıyla “<0,10 ise düşük etki, 0,30 civarı ise normal düzeyde etki” olarak değerlendirilebilir [44]. Modelde determinasyon katsayıları (R²) 0-1 arasında bir değer alır ve 1’e yakın olması modelin açıklayıcılık gücünü gösterir.

Bu çalışmanın sonuçları öncelikle bağımlı gizli değişkenler ile teker teker ele alınır;

- Müşteri odaklı yaklaşımda λ değerinin en yüksek 0.63 ile T3 (Müşteri isteklerinin yerine getirilmesi) değerinin aldığı gözükmektedir. Müşteri odaklı yaklaşım politikası uygulayacak, sürdürülebilirliğe odaklanacak tekstil firmalarının en yüksek etkiyi müşteri isteklerinin karşılanması ile alabilecekleri gösterilmektedir. Müşteri isteklerinin yerine getirilmesi ölçüm değişkeni, müşteri odaklı yaklaşım gizli değişkenini açıklama oranı (R²) %40 olarak belirlenmiştir.
- Teslimat odaklı yaklaşımda 0.59 etkileme düzeyiyle T6 (Sipariş takibi) ön planda yer almıştır. Teslimat içerisinde yapılacak her türlü faaliyetin takibin yapılması ve sağlıklı kontrollerin sağlanması ile müşteriye ulaşan

ürünler sürdürülebilirlik çalışmalarından bir diğer önemli parametresi olacaktır. Sipariş takibi ölçüm değişkeninin, teslimat odaklı yaklaşım gizli değişkenini açıklama oranı %35 ile en yüksek oranı almıştır.

- Kaynak kullanımı gizli değişkeni içerisinde yer alan T19 (Dönüştürülebilir ambalajın kullanılması) ölçüm değişkeni 0,65 oran ile etki düzeyi en yüksek değişken olarak belirlenmiştir. Tekstil sektöründe ambalajlama faaliyetinin oldukça yüksek bir payı bulunmaktadır. Bu paketlemelerin sürdürülebilirliğinin sağlanması geri dönüştürülebilir ambalajlama ve yeniden kullanılabilir ambalajlama ile mümkün olacaktır. Dönüştürülebilir ambalajın kullanılması ölçüm değişkeni 0,49 oran ile kaynak kullanımı gizli değişkenini açıklamaktadır.
- Ürün odaklı yaklaşım altında yer alan en önemli ve etki düzeyi yüksek değişken 0,66 oran ile T34 (Tahmin tekniklerinin doğruluğu) olmaktadır. Tekstilde kullanılan kumaşın, alt malzemelerin doğru planlanması ve müşterilerin uygun mevsimlerde uygun sayılarda ürünlere ulaşması talep tahminin planlanması ve yürütülmesi ile sağlanabilmektedir. Sürdürülebilirliğin önemli adımlarından olan israfın azaltılması için tahmin tekniklerinin doğruluğu çalışmalarına önem verilmelidir. Öte yandan bu ölçüm değişkeninin ürün odaklı yaklaşım gizli değişkeni içerisindeki yeri ve açıklama oranı 0,44 olmaktadır.

Bağımsız değişken olarak belirtilen firma niteliklerinin etki düzeyleri ve açıklama oranları şu şekildedir;

- Etki düzeyini gösteren $\lambda=0,73$ ile T23 (Etkili risk yönetimi) ölçüm değişkeni firma niteliklerini en yüksek oranda etkileyen ölçüm değişkeni olarak belirlenmiştir. Firma çalışmalarından biri olan risk yönetimi, olası risklerin önceden belirlenmesi ve önleyici faaliyetlerin gerçekleştirilmesi tekstil sektörünü olumlu şekilde etkileyecektir. Etkili risk yönetimi ölçüm değişkeninin firma nitelikleri gizli değişkeni içerisinde yer alma seviyesini gösteren ve onu açıklayan oran ise 0.53 olarak gözükmektedir.

- Gizli değişkenlerin birbirleri arasındaki etki düzeylerinde bağımsız değişken olarak belirlenen firma nitelikleri gizli değişkeni sırasıyla 0.55 oranında müşteri odaklı yaklaşımı, 0.65 oranında ürün odaklı yaklaşımı etkilemektedir. Müşteri odaklı yaklaşım 0,59 oranında teslimat odaklı yaklaşımı etkilemektedir. Ürün odaklı yaklaşım 0.32 oranında kaynak kullanımı yaklaşımını etkilemektedir. Etki düzeyleri 0.30 üzerindeyse normal etki olarak algılanırken; 0.50 üzeri olanlar yüksek etki düzeyi olarak belirtilebilir. 0.15 düşük etki oranıyla ürün odaklı yaklaşım teslimat odaklı yaklaşımı etkilemektedir sonucu da yorumlanabilir.

Ortaya çıkan bulgular doğrultusunda firma nitelikleri içerisinde pazar payı, bilgi ve malzeme akış entegrasyonu, etkili risk yönetimi, yatırım geri kazanımı, firmanın Ar-Ge kapasitesi, çalışan motivasyonu ve sürekli gelişimi, tedarikçi performans takibi değişkenleri yer almaktadır. Mevcut durumda sürdürülebilirliğe ulaşmak için firmaların kurumsal olması yani yazar payında yüksek orana sahip olması, yatırım geri kazanımının yüksek olması, Ar-Ge kapasitesinin varlığı, paydaş performanslarının takibi oldukça önemlidir. Bu etkenler beraberinde birçok çalışmayı da vurgulamaktadır. Ürün odaklı yaklaşımı yüksek oranda etkileyen firma nitelikleri altında yer alan bu parametreler ile mümkün olacaktır. Bilgi ve malzeme akış entegrasyonunun etkili, doğru ve verimli olması talep planlama sistemini ve tekniklerinin doğruluğunun doğrudan etkilemektedir. Planlamanın sağlıklı bilgi akışı ile yürütülmesi de fire oranını azalttığı gibi ikinci kalite oranı kullanımını azaltmaktadır. Benzer şekilde malzeme akış entegrasyonu tedarik zinciri içerisinde yüksek verimde olursa metre başına hata oranını azaltacağı gibi, metre uyumu sağlanabilecektir. Bir diğer etkilenen gizli değişken müşteri odaklı yaklaşım anlayışıdır. Bu bağlamda firma niteliklerinden olan çalışan motivasyonu ve sürekli gelişimi anlayışı müşteriye olan yaklaşımı da kuvvetlendirecektir. Müşterinin talebinin doğru bilgi akışı ile sağlanması, eğitimlerle geliştirilmiş

çalışan başarısı sayesinde müşterinin isteklerinin anlaşılıp yerine getirilmesini etkileyecek ve beraberinde olası riskleri ortadan kaldıracaktır.

Firma niteliklerinin dolaylı yoldan etkilediği teslimat odaklı yaklaşım ile etkili risk yönetimi ve bilgi akışı entegrasyonu sayesinde akış gün süresinin doğruluğu artacak, termine uygunluk sağlanacaktır. Öte yandan buna bağlı olarak gecikme gün süreleri azalarak müşteri talebinin zamanında teslimatı sağlanabilecektir. Teslimat odaklı yaklaşım müşteri odaklı yaklaşımdan doğrudan etkilenmektedir. Bu da demek oluyor ki müşteri talebinin karşılanması için, doğru isteklerin belirlenip yerine getirilmesi için sipariş takibinin yapılarak termine uyum sağlanarak teslimat süresi kısaltılabilecektir.

Kaynak kullanımının çok fazla olduğu tekstil sektöründe firmanın profili olası gelişimleri de beraberinde getirmektedir. Su tüketiminin yüksek seviyelerde olduğu tekstil sektöründe sürdürülebilirlik çalışmaları kaynak tüketimini azaltmaktan veya dönüştürmekten geçmektedir. Etkili malzeme akışı ile kaynak kullanım düzeyi optimum seviyelerde kalacaktır. Firmanın Pazar payının yüksek olması rekabet edebilirliğinin arttıracağı için yükselen bir trend olan ve müşterilerin dikkatini çeken sürdürülebilirlik eylemlerine odaklanmasını kolaylaştıracaktır. Böylelikle yenilenebilir enerji kullanımına olan yatırım, çevre dostu ürünlerin kullanımının sağlanması, sera gazı emisyonları için firma ölçümlerinin yapılması ve iyileştirmelerin gerçekleştirilmesi, çevre yönetim sisteminin varlığı ile atık çalışmalarını etkilemektedir. Kaynak kullanımı aşamalarında atık oranlarına dikkat edilmesi, atık yönetimi faaliyetlerine önem verilmesi tekstil sektöründe açığa çıkan ve geri dönüşümü yüksek malzemelerin zamanında kontrolünün sağlanması ile sürdürülebilirliğe bir adım daha yaklaşmış olacaktır. Benzer şekilde firma içerisinde Ar-Ge kapasitesinin varlığı, proje geliştirilmesine olanak tanıyarak çevrenin korunması için yapılan yenilik sayısına katkı sağlayabilecektir.

5. SONUÇ

Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi, ekonomik, sosyal ve çevresel perspektifleri göz önünde bulundurarak tedarik zinciri paydaşlar arasında işbirliğini ve ortak çalışmayı kolaylaştıran bir bilgi akışı yönetimi türüdür [45]. Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminin önemi, küresel nüfus artışı, kaynak kısıtlamaları, tüketim faaliyetleri ve artan atık ve kirlilik nedeniyle artmıştır [46,47]. Sürdürülebilirlik artan çevre bilinci ile birçok farklı sektörde dikkate alınmaya başlanmıştır [48]. Tekstil endüstrisi en büyük küresel endüstrilerden biridir ve sürdürülebilirlik kavramı tekstilde önemli bir yere sahiptir.

Çalışmada tedarik zincirinin sürdürülebilirlik niteliklerin etki düzeyi ve ilişkileri Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) ile modellenmiştir. Sürdürülebilir tekstil tedarik zinciri yönetimi gizli değişkenleri belirlenmiştir. Literatürden ve tekstil uzmanlarından alınan görüşler doğrultusunda belirlenen 35 değişken gizli değişkenler altında gruplanmıştır. Doğrulayıcı Faktör Analizi yardımıyla gizli değişkenler ile ölçüm değişkenleri arasındaki ilişkilerin uyumlu olduğu sonucuna varılmış ve yapısal eşitlik modellemesine geçilmiştir. Firma nitelikleri bağımsız değişken, müşteri odaklı yaklaşım, ürün odaklı yaklaşım, teslimat odaklı yaklaşım ve kaynak kullanımı ise bağımlı değişkenler olarak belirlenmiştir. Kurulan modelde bağımlı gizli değişkenler ile bağımsız gizli değişken ayrı ayrı incelenmiş ve en yüksek λ değerleri belirlenmiştir. Bağımlı değişkenlerden müşteri odaklı yaklaşım içerisinde T3 (müşteri isteklerinin yerine getirilmesi), teslimat odaklı yaklaşımda T6 (sipariş takibi), kaynak kullanımı içerisinde T19 (dönüştürülebilir ambalajın kullanılması) ve diğer bir gizli değişken olan ürün odaklı yaklaşım içerisindeki T34 (tahmin tekniklerinin doğruluğu) değişkeni en yüksek etki seviyesine sahiptir. Bağımsız değişken firma niteliklerinde ise T23 (etkili risk yönetimi) en etkili değişken çıkmıştır. Model incelendiğinde firma niteliklerini ürün odaklı yaklaşımın müşteri odaklı yaklaşımdan daha çok etkilediği görülmektedir. Ürün odaklı yaklaşım içindeki değerler

incelendiğinde T30 (ikinci kalite oranının) kullanımı ve T31 (fire oranının azaltılması) değişkenleri ürün odaklı yaklaşımı en az etkileyen niteliklerdir. Bu iki ölçüm değişkeni üründeki kalite ve hata oranının en aza inmesini sağlayacağı için firmaların bu iki değişkene özen göstermesi gerekmektedir. Makine bakımı yapılması, hammadde ve ürün incelemelerinin iyi yapılması, tüm üretim aşamalarında bitmiş ara ürünün kontrolü, metot etütlerinin yapılması, kalite ve sağlamlığa yatırım yapılması, kalite artırıcı ARGE çalışmalarının yapılması daha kaliteli ve hatasız ürünün üretilmesine olanak sağlayacaktır. Bu iki ölçüm değişkeni de ürün odaklı yaklaşımı etkileyerek firmayı sürdürülebilirlik konusunda daha iyi seviyeye taşıyacaktır. Ürün odaklı yaklaşım içerisinde metre başına hata oranının azaltılması, metre uyumunun sağlanması, tahmin tekniklerinin doğruluğu ve etkin bir talep planlama sistemi daha diğer iki göstergeye göre daha yüksek etki düzeyine sahiptir. Bu değişkenleri daha iyi seviye getirebilmek için talep tahmin yöntemlerinin iyileştirilmesi, ERP' nin performansının artırılması ve daha iyi üretim planlama yapılması yönünde çalışmalar yapılabilir. Müşteri odaklı yaklaşım teslimat odaklı yaklaşımı, ürün odaklı yaklaşımın kaynak kullanımı yaklaşımını etkilemesinin yaklaşık 2 katı oranda etkilemektedir. Bu nedenle müşteri odaklı yaklaşım ile teslimat odaklı yaklaşımın arasındaki bağı pozitif yönde güçlendirici çalışmalar yapılmalıdır.

Bu çalışma sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi göstergeleri ile ilgili mevcut bilgilerin geliştirilmesine ve bu göstergelerin sürdürülebilirlik ile arasındaki ilişkisinin incelenmesine katkıda bulunmaktadır. Çalışmada kullanılan ve bir ikinci nesil veri analiz tekniği olan yapısal eşitlik modellemesi [49], bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkilerin modellenmesini, kompleks problemin sistematik ve derinlemesine incelenmesini sağlamaktadır [50]. Yapısal eşitlik modeli aynı zamanda birçok analizi tek defada yaparak ele alınan modeldeki ilişkilere yönelik yeni düzenlemeler ve tavsiyeler sunması ile çalışmaya zenginlik katmıştır. Dolayısıyla yapısal

eşitlik modellemesinde ilişki düzeylerinin eş zamanlı olarak değerlendirilmesi çalışmanın literatüre olan bir diğer katkısıdır.

Çalışma sonucunda tekstilde sürdürülebilirliği etkileyen ölçüm değerlerine yenileri eklenmiş ve etkisi yüksek olan değişkenler ile etkisi daha düşük olanlar belirlenmiştir. Tekstilde daha sürdürülebilir bir tedarik zinciri yönetimi için daha çok önem verilmesi gereken değişkenler ortaya konulmuştur. Çalışmadaki yeni performans göstergelerinin sonraki çalışmalara ışık olacağı düşünülmektedir. Öte yandan benzer göstergeler ile Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden DEMATEL ile kıyaslama yapılabilir ve farklı sektörler de aynı yöntem uygulanabilir. Ek olarak tekstil firmalarında sürdürülebilir tedarik zincirinin benimsenmesi toplumun ekonomik refahı, sağlık ve güvenlik sorunları ve istihdam istikrarı gibi sosyal konularda da toplumu ileriye taşıyacaktır.

6. KAYNAKLAR

1. Slawinski, N., Bansal, P., 2015. Short On Time: Intertemporal Tensions in Business Sustainability. *Organization Science*, 26(2), 531-549.
2. Shen, L., Olfat, L., Govindan, K., Khodaverdi, R. And Diabat, A., 2013. A Fuzzy Multi Criteria approach for Evaluating Green Supplier's Performance in Green Supply Chain With Linguistic preferences. *Resources, Conservation and Recycling*, 74, 170-179.
3. Veleva, V., Ellenbecker, M., 2001. Indicators of Sustainable Production: Framework and Methodology. *Journal of Cleaner Production*, 9(6), 519-549.
4. Carter, C.R., Rogers, D.S., 2008. A Framework of Sustainable Supply Chain Management: Moving Toward New Theory. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 38(5), 360-387.
5. Seuring, S., Müller, M., 2008. From a Literature Review to a Conceptual Framework for Sustainable Supply Chain Management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699-1710.
6. Çetiner, M., Tunca, M.Z., 2022. A Literature Review on Sustainable Fashion Marketing,

- Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, .27(2), 291-315
7. Bruce, M., Daly, L., Towers, N., 2004. Lean or Agile: a Solution for Supply Chain Management in the Textiles and Clothing Industry?. *International Journal of Operations and Production Management*, 24(2), 151-170.
 8. Diabat, A., Kannan, D., Mathiyazhagan, K. 2014. Analysis of Enablers for Implementation Of Sustainable Supply Chain Management-A Textile Case. *Journal of Cleaner Production*, 83, 391-403.
 9. Freise, M., Seuring, S., 2015. Social and Environmental Risk Management in Supply Chains: A Survey in the Clothing Industry. *Logistics Research*, 8, 1-12.
 10. Pagell, M., Shevchenko, A., 2014. Why Research in Sustainable Supply Chain Management Should Have No Future. *Journal of Supply Chain Management*, 50(1), 44-55.
 11. Rahbek Pedersen, E., 2009. The Many and the Few: Rounding Up the Smes That Manage Csr in the Supply Chain. *Supply Chain Management: An International Journal*, 14(2), 109-116.
 12. Ciliberti, F., Pontrandolfo, P., Scozzi, B., 2011. Small Business Social Responsibility in the Supply Chain: A Literature Review. *Ethics in Small and Medium Sized Enterprises: A Global Commentary*, 291-311.
 13. Zorzini, M., Hendry, L.C., Huq, F.A., Stevenson, M., 2015. Socially Responsible Sourcing: Reviewing the Literature and its Use of Theory. *International Journal of Operations and Production Management*, 35(1), 60-109.
 14. Seuring, S., 2013. A Review of Modeling Approaches for Sustainable Supply Chain Management. *Decision Support Systems*, 54(4), 1513-1520.
 15. Gimenez, C., Tachizawa, E.M., 2012. Extending Sustainability to Suppliers: A Systematic Literature Review. *Supply Chain Management: An International Journal*.
 16. Desore, A., Narula, S.A., 2018. An Overview on Corporate Response Towards Sustainability Issues in Textile Industry. *Environment, Development and Sustainability*, 20, 1439-1459.
 17. Göçmen, E., Derse, O., 2018. Forecasting of Electricity Generation Shares by Fossil Fuels using Artificial Neural Network and Regression Analysis in Turkey. *International Scientific and Vocational Studies Journal*, 2(2), 20-30.
 18. Swee, S.K., Sev, V.N., Amer, Y., 2010. Challenges in Implementing Sustainable Supply Chain Within a Collaborative Manufacturing Network. In 2010 8th International Conference On Supply Chain Management and Information, 1-8.
 19. Govindan, K., Kaliyan, M., Kannan, D., Haq, A.N., 2014. Barriers Analysis for Green Supply Chain Management Implementation in Indian Industries using Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Production Economics*, 147, 555-568.
 20. Raian, S., Ali, S.M., Sarker, M.R., Sankaranarayanan, B., Kabir, G., Paul, S.K., Chakraborty, R.K., 2022. Assessing Sustainability Risks in the Supply Chain of the Textile Industry Under Uncertainty. *Resources, Conservation and Recycling*, 177, 105975.
 21. Köksal, D., Strähle, J., Müller, M., Freise, M. 2017. Social Sustainable Supply Chain Management in the Textile and Apparel Industry-A Literature Review. *Sustainability*, 9(1), 100.
 22. Aytekin, A., Okoth, B.O., Korucuk, S., Karamaşa, Ç., Tirkolae, E.B., 2023. A Neutrosophic Approach to Evaluate the Factors Affecting Performance and Theory of Sustainable Supply Chain Management: Application to Textile Industry. *Management Decision*, 61(2), 506-529.
 23. Shahi, S.K., Shiva, A., Dia, M., 2021. Integrated Sustainable Supply Chain Management and Firm Performance in the Indian Textile Industry. *Qualitative Research in Organizations and Management: an International Journal*, 16(3/4), 614-635.
 24. Warasthe, R., Brandenburg, M., Seuring, S., 2022. Sustainability, Risk and Performance in Textile and Apparel Supply Chains. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 100069.

25. Aljoghaiman, A., Saad, M. Kumar, V., 2020. Investigating the Motivators, Barriers and Enablers Associated With the Implementation of Sustainable Supply Chain in Saudi Manufacturing Industry. 3rd Ieom European International Conference on Industrial Engineering and Operations Management.
26. Sebastianelli, R., Tamimi, N., 2020. Antecedents of Sustainable Supply Chain Initiatives: Empirical Evidence From The S&P 500. *Business and Society Review*, 125(1), 3-22.
27. Govindan, K., Rajeev, A., Padhi, S., Pati, R., 2020. Supply Chain Sustainability and Performance of Firms: A Meta-Analysis of the Literature. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 137, 101923.
28. Yadav, G., Luthra, S., Jakhhar, S., Mangla, S. Rai, D., 2020. A Framework to Overcome Sustainable Supply Chain Challenges Through Solution Measures of Industry 4.0 and Circular Economy: An Automotive Case. *Journal of Cleaner Production*, 254, 1.
29. Geyi, D., Yusuf, Y., Menhat, M., Abubakar, T., Ogbuke, N., 2020. Agile Capabilities As Necessary Conditions for Maximising Sustainable Supply Chain Performance: An Empirical Investigation. *International Journal of Production Economics*, 222, 107501.
30. Muthu, S.S., 2017. Evaluation of Sustainability in Textile Industry. *Sustainability in the Textile Industry*, 9-15.
31. Pattnaik, P., Dangayach, G.S., Bhardwaj, A.K., 2018. A Review on the Sustainability of Textile Industries Wastewater with and Without Treatment Methodologies. *Reviews on Environmental Health*, 33(2), 163-203.
32. Lombardi Netto, A., Salomon, V.A., Ortiz-Barrios, M.A., Florek-Paszowska, A.K., Petrillo, A., De Oliveira, O.J., 2021. Multiple Criteria Assessment of Sustainability Programs in the Textile Industry. *International Transactions in Operational Research*, 28(3), 1550-1572.
33. Oelze, N., 2017. Sustainable Supply Chain Management Implementation-Enablers and Barriers in the Textile Industry. *Sustainability*, 9(8), 1435.
34. Ullman, J.B., Bentler, P.M., 2012. Structural Equation Modeling. *Handbook of Psychology*, Second Edition, 2.
35. Raza, M.H., Abid, M., Yan, T., Naqvi, S.A.A., Akhtar, S., Faisal, M., 2019. Understanding Farmers' Intentions to Adopt Sustainable Crop Residue Management Practices: A Structural Equation Modeling Approach. *Journal of Cleaner Production*, 227.
36. Jöreskog, K.G., Wold, H.O., 1982. *Systems Under Indirect Observation: Causality, Structure, Prediction*, North-Holland. Elsevier Science Publishers., 139.
37. Yılmaz, V., Çelik, H.E., Yağızzer, C., 2009. Çevresel Duyarlılık ve Çevresel Davranışın Ekolojik Ürün Satın Alma Davranışına Etkilerinin Yapısal Eşitlik Modeliyle Araştırılması. *Anadolu University Journal of Social Sciences/Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 1-13.
38. Beran, T.N., Violato, C., 2010. *Structural Equation Modeling in Medical Research: A Primer*. *Bmc Research Notes*, 3(1), 1-10.
39. Manavvi, S., Rajasekar, E., 2023. Assessing Thermal Comfort in Urban Squares in Humid Subtropical Climate: A Structural Equation Modelling Approach. *Building and Environment*, 229, 109931.
40. Li, J., Yang, L., Lv, R., Kuang, J., Zhou, K., Xu, M., 2023. Mediating Effect of Post-Stroke Depression Between Activities of Daily Living And Health-Related Quality of Life: Meta-Analytic Structural Equation Modeling. *Quality of Life Research*, 32(2), 331-338.
41. Villalva A.J.E., 2023. Sustainability Assessment in the Steel Industry using Partial Least Squares-Structural Equation Model. *World Development Sustainability*, 2.
42. MacCallum, R.C., Widaman, K.F., Zhang, S., Hong, S., 1999. Sample Size in Factor Analysis. *Psychological Methods*, 4(1), 84.
43. Leidner, D.E., Carlsson, S., Elam, J., Corrales, M., 1999. Mexican and Swedish Managers' Perceptions of the Impact of EIS on Organizational Intelligence, Decision Making,

- and Structure. *Decision Sciences*, 30(3), 632-658.
44. Kline, R.B., 2023. *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. New York: The Guilford Press, 494.
 45. Tseng, M.L., Bui, T.D., Lim, M.K., Fujii, M., Mishra, U., 2022. Assessing Data-Driven Sustainable Supply Chain Management Indicators for the Textile Industry Under Industrial Disruption and Ambidexterity. *International Journal of Production Economics*, 245, 108401.
 46. Rebs, T., Brandenburg, M., Seuring, S. 2019. System Dynamics Modeling for Sustainable Supply Chain Management: A Literature Review and Systems Thinking Approach. *Journal of Cleaner Production*, 208, 1265-1280.
 47. Bui, T.D., Tsai, F.M., Tseng, M.L., Tan, R.R., Yu, K.D.S., Lim, M.K., 2021. Sustainable Supply Chain Management Towards Disruption and Organizational Ambidexterity: A Data Driven Analysis. *Sustainable Production and Consumption*, 26, 373-410.
 48. Derse, O., 2022. Detection of Sustainable Logistics Sub-Components and, Determination of Impact Levels of Sustainable Logistics Components With Dematel Method. *Toros University Feass Journal of Social Sciences*, 9 (Special Issue), 18-25.
 49. Bagozzi, R.P., Fornell, C., 1982. Theoretical Concepts, Measurement, and Meaning. C. Fornell (Ed.) *A Second Generation of Mulivariate Analysis*, Praeger, 2, 5-23.
 50. Anderson, J.C., Gerbing, D.W., 1988. Structural Equation Modeling in Practice: A Review and Recommended Two-Step Approach. *Psychological Bulletin*, 103, 411-423.