



T.C.
YALOVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SÜRDÜRÜLEBİLİR İNOVASYON PERFORMANSI ÖLÇÜMÜ İÇİN ÖLÇEK
GELİŞTİRME**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Uğur EDEŞ
165109009

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Endüstri Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Dr.Öğr.Üyesi Eyüp ÇALIK

OCAK 2020



T.C.
YALOVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SÜRDÜRÜLEBİLİR İNOVASYON PERFORMANSI ÖLÇÜMÜ İÇİN ÖLÇEK
GELİŞTİRME**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Uğur EDEŞ
165109009

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Endüstri Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Dr.Öğr.Üyesi Eyüp ÇALIK

OCAK 2020

YALOVA Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 165109009 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Uğur EDEŞ**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "SÜRDÜRÜLEBİLİR İNOVASYON PERFORMANSI ÖLÇÜMÜ İÇİN ÖLÇEK GELİŞTİRME" başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde sunmuş ve oy birliği/oy çokluğu ile başarılı bulunmuştur.

	İmza	/	Kanaati (Kabul/Red)
Tez Danışmanı :	Dr. Öğr. Üyesi Eyüp ÇALIK..... Yalova Üniversitesi		
Jüri Üyeleri :	Dr. Öğr. Üyesi Hikmet ERBIYIK..... Yalova Üniversitesi		
	Dr. Öğr. Üyesi Abit BALIN..... İstanbul Üniversitesi		

Teslim Tarihi : 26 Aralık 2019
Savunma Tarihi : 10 Ocak 2020

ÖNSÖZ

Araştırma sürecinde bilimsel yol göstermeleriyle bu çalışmaya ışık tutan, bana olan inancını ve desteğini her konuda hissettiren, çalışmamın planlanmasında, araştırılmasında, ve yürütülmesinde ilgi ve desteğini esirgemeyen, bana kattıklarını asla unutamayacağım saygıdeğer danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Eyüp Çalık'a çok teşekkür ederim. Aynı zamanda tez çalışmam boyunca desteğini hep hissettiğim değerli aileme teşekkürlerimi sunarım.

Aralık 2019

Uğur Edeş

(Endüstri Mühendisi)



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
	No
KISALTMALAR	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
ÖZET.....	xv
ABSTRACT.....	xvii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	3
2.1. Eko, Yeşil ve Çevresel İnovasyon Kavramı	3
2.2. Sürdürülebilir İnovasyon Kavramı.....	5
2.3. Literatürdeki Ölçek Geliştirme Çalışmaları	6
3. MODEL GELİŞTİRME.....	9
4. ARAŞTIRMA TASARIMI.....	13
4.1. Sürdürülebilir Süreç İnovasyonu	15
4.2. Yüzeysel ve İçerik Geçerliliği.....	17
4.3. Pilot Test	17
4.4. Araştırma Yöntemi.....	17
4.4.1. Açıklayıcı Faktör Analizi	18
4.4.2. Doğrulayıcı Faktör Analizi	18
5. UYGULAMA.....	21
5.1. Anket Tasarımı.....	21
5.2. Veri Toplama	22
5.3. Veri Analizi	23
5.3.1. Açıklayıcı İstatistikler	23
5.3.2. AFA ile Yapıların Belirlenmesi	24
5.3.3. DFA ile Modelin Doğrulanması	26
5.4. Örnek Bir Performans Ölçümü Uygulaması.....	30



6. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	39
KAYNAKLAR	43
EKLER.....	51
ÖZGEÇMİŞ.....	57



KISALTMALAR

OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development)
EKO	: Ekolojik (Ecological)
AR-GE	: Araştırma ve Geliştirme (Research and Development)
EMAS	: Çevre Yönetim Sistemi (Environmental Management System)
ISO	: Uluslararası Standardizasyon Teşkilatı (International Organization for Standardization)
OHSAS	: İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi (Occupational Health and Safety Management Systems)
AFA	: Açıklayıcı Faktör Analizi (Explanatory Factor Analysis)
DFA	: Doğrulayıcı Faktör Analizi (Confirmatory Factor Analysis)
KMO	: Kaiser Meyer Olkin
Df	: Serbestlik Derecesi (Degrees of Freedom)
RMSEA	: Root Mean Square Error of Approximation
RMR	: Root Mean Square Residual
CFI	: Comparative Fit Index
GFI	: Goodness of Fit Index
AGFI	: Adjusted Goodness of Fit Index
CR	: Bileşik Güvenilirlik (Composite Reliability)
AVE	: Çıkarılmış Ortalama Varyans (The Average Variance Extracted)
MSV	: Maksimum Paylaşılan Varyans (The Maximum Shared Variance)
NorAğ	: Normalize Ağırlık

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 3.1 : Alt boyutlar ve referansları	10
Çizelge 4.1 : Ekonomik yapının madde kodları, açıklaması ve referansları.....	15
Çizelge 4.2 : Çevresel yapının madde kodları, açıklaması ve referansları	16
Çizelge 4.3 : Toplumsal yapının madde kodları, açıklaması ve referansları	16
Çizelge 4.4 : Uyum ölçütleri ve kesim noktaları.....	19
Çizelge 5.1 : Faktör yükleri ve çapraz yüklenme.....	25
Çizelge 5.2 : Faktör yükleri ve çapraz yüklenme.....	26
Çizelge 5.3 : Geçerlilik ölçütleri	28
Çizelge 5.4 : Her bir madde ve yapı arasında standartlaştırılmış ağırlık tahmin değerleri.....	28
Çizelge 5.5 : Her bir maddenin ölçüm ve ağırlık değerleri.....	31
Çizelge 5.6 : Her bir maddenin ağırlığı, normalize ağırlığı ve ölçüm değerleri	32
Çizelge 5.7 : Her bir maddenin normalize ağırlık*ölçüm değerleri.....	32
Çizelge 5.8 : Her bir maddenin normalize ağırlık*ölçüm ve toplam değerleri.....	33
Çizelge 5.9 : A işletmesi için ekonomik, çevresel ve toplumsal yapıların performans değerleri.....	33
Çizelge 5.10 : Her bir yapının ölçüm ve ağırlık değeri.....	34
Çizelge 5.11 : Her bir yapının ağırlık, normalize ağırlık ve ölçüm değeri	34
Çizelge 5.12 : A işletmesi için sürdürülebilir süreç inovasyonu performans değeri .	35
Çizelge 5.13 : A işletmesinin son 5 yıl içerisinde ekonomik, çevresel, toplumsal ve sürdürülebilir süreç inovasyonu performans değerleri.....	36



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1: Sürdürülebilir inovasyon kavramının gelişimi	6
Şekil 3.1: Model geliştirme karar noktaları.....	9
Şekil 3.2: Ölçüm modeli	12
Şekil 4.1: Ölçek geliştirme süreci	14
Şekil 5.1: Anketin açıklama bölümü.....	21
Şekil 5.2: Anket demografik soru örneği	22
Şekil 5.3: Anket soru örneği.....	22
Şekil 5.4: İşletmelerin yaşa göre dağılımı.....	23
Şekil 5.5: İşletmelerin sektör bazında dağılımı.....	24
Şekil 5.6: İşletmelerin bünyesinde bulundurduğu personel sayısına göre dağılımı... 24	
Şekil 5.7: AMOS modelinin ilk hali	27
Şekil 5.8: AMOS modelinin nihai hali.....	29
Şekil 5.9: Ekonomik, çevresel ve toplumsal yapıların performansının ölçülmesi.....	30
Şekil 5.10: Sürdürülebilir süreç inovasyonun performansının ölçülmesi	34
Şekil 5.11: A işletmesinin son 5 yıl için ekonomik yapısının performans değerleri . 36	
Şekil 5.12: A işletmesinin son 5 yıl için çevresel yapısının performans değerleri	37
Şekil 5.13: A işletmesinin son 5 yıl için toplumsal yapısının performans değerleri..	37
Şekil 5.14: A işletmesinin son 5 yıl için sürdürülebilir süreç inovasyon performans değerleri.....	38
Şekil 6.1: Araştırma süreci.....	39
Şekil 6.2: Sürdürülebilir süreç inovasyon performansını ölçmek için oluşturulan nihai model.....	41



SÜRDÜRÜLEBİLİR İNOVASYON PERFORMANSI ÖLÇÜMÜ İÇİN ÖLÇEK GELİŞTİRME

ÖZET

Dünyada sürdürülebilir inovasyon çalışmaları hem endüstride hem de akademide popülerliğini korumaktadır. Bunun nedeni, doğal kaynakların bilinçsizce tüketilmesinden dolayı gelecek nesillerin ihtiyaçların risk altına girmesidir. Bu yüzden, endüstri ve akademi bu konuya ilgi göstererek üzerinde çalışmakta ve araştırmacılardan yeni çözümler talep etmektedir. Bu çalışmada bu talebe karşılık vermek amacıyla, imalat sanayinde sürdürülebilir süreç inovasyon performansını ölçmek için ölçek geliştirilmektedir. Bu amaçla, imalat sektöründe faaliyet gösteren firmalardan veri toplamak için web tabanlı bir anket hazırlanmış ve toplanan veriler üzerinde yapılan değerlendirme sonucunda, geçerli 291 firma verisi ile analizler gerçekleştirilmiştir. Bu analizler kapsamında öncelikle SPSS 25 programı kullanılarak açıklayıcı faktör analizi yöntemi, daha sonra AMOS 24 programı yardımıyla doğrulayıcı faktör analizi yöntemi ile veri analizi tamamlanmıştır. Sonuç olarak, imalat işletmelerin sürdürülebilir süreç inovasyonu performanslarını ölçmek için güvenilirliği ve geçerliliği sağlanmış 15 maddeden oluşan bir ölçek elde edilmiştir. Aynı zamanda, bu ölçek imalat işletmelerinin sürdürülebilir süreç inovasyon performanslarını ölçmelerine yardımcı olmanın yanı sıra bu konuda çalışma yapan araştırmacıların da kullanımına sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir Süreç İnovasyonu; Ölçek Geliştirme; Faktör Analizi; Ölçüm Modeli; SPSS; AMOS.



A SCALE DEVELOPMENT FOR MEASURING SUSTAINABLE INNOVATION PERFORMANCE

ABSTRACT

The studies of sustainable innovation in the world remain popular both in industry and academia. The reason for this is that the needs of future generations are under the risk due to the unconscious consumption of natural resources. Therefore, industry and academia are interested in this subject and have been working on it and demanding new solutions from researchers. In this study, in order to meet this demand, a scale is developed to measure sustainable process innovation performance in manufacturing industry. For this purpose, a web-based survey was prepared to collect data from companies operating in the manufacturing sector and as a result of the evaluation on the collected data, analyzes were performed with valid 291 firm data. Within the scope of these analyzes, firstly, exploratory factor analysis method was used by using SPSS 25 program, then data analysis was completed with confirmatory factor analysis method with the help of AMOS 24 program. As a result, a scale consisting of 15 items was obtained, whose reliability and validity was ensured to measure the sustainable process innovation performance of manufacturing enterprises. At the same time, this scale helps manufacturing enterprises measure sustainable process innovation performances as well as it is also made available to researchers who are working on this subject.

Keywords: Sustainable Process Innovation; Scale Development; Factor Analysis; Measurement Model; SPSS; AMOS.



1. GİRİŞ

Son yıllarda, işletmelerde rekabet avantajını sağlamak amacıyla ürünlerin maliyetlerinin ve fiyatlarının değerlendirilmesinin yanı sıra, müşteri istek ve ihtiyaçlarına göre ürün ve hizmet sunmak, yeni ürün ve hizmetlerin geliştirilmesi, ürün kullanım süresindeki azalmalar, ürün ve hizmet kalitesi, piyasa taleplerini karşılama hızı, yeni yönetim ve organizasyon modelleri gibi ele alınması gereken önemli faktörler bulunmaktadır. Tüm bu faktörler şirketleri inovasyon yapmaya yönlendirmektedir[1]. Literatürde inovasyon kavramı üzerinde pek çok tanımlama yapılmıştır. Bu çalışmada, Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD)'nin Oslo kılavuzunda yapılan tanıma göre inovasyon, “işletme içi uygulamalarda, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet), veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da yeni bir organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesi” olarak ifade edilmektedir[2]. Aynı zamanda, işletme genelinde uygulanan inovasyonlar; ürün, süreç, pazarlama ve organizasyonel aktiviteler olmak üzere dört başlık altında incelenmektedir[2]. Diğer taraftan işletmelerde rekabet avantajı kazanmak için yapılan inovasyon aktivitelerini diğer aktivitelerden ayıran önemli bir farklılık bulunmaktadır. İşletmeler diğer aktiviteleri uygularken, çevreye zarar vermek istememelerine rağmen buna engel olamayabilirler, buna karşın inovasyon aktiviteleri uygularken hem çevreye bilinçle hareket ederler hem de diğer aktivelerin çevreye verdiği zararı azalmaya çalışırlar. Literatürde bu bakış açısına sahip inovasyon çeşitleri yeşil, ekolojik (eko), çevresel ve sürdürülebilir inovasyon olarak kategorize edilmektedir[3]. Bu çalışmada ise eko, çevresel ve yeşil inovasyon kavramlarından farklı olarak, ekonomik, çevresel ve toplumsal yapıları birlikte içeren sürdürülebilir inovasyon kavramı üzerinde durulmaktadır. Bununla birlikte bu çalışmada, Türkiye'de imalat işletmelerinin sürdürülebilir süreç inovasyonu performanslarının değerlendirilmesi için doğrulanmış bir ölçek geliştirme çalışması amaçlanmaktadır. Daha önceki çalışmalarda imalat işletmeleri için doğrudan sürdürülebilir süreç inovasyonunu ölçen bir ölçek geliştirme çalışması bulunmamaktadır. Bu yüzden, imalat işletmelerinin sürdürülebilir süreç inovasyon performanslarını değerlendirmelerine yardımcı olmak amacıyla bu çalışma yapılmaktadır. Bu çalışma altı bölümden oluşmaktadır. Bölüm 2'de eko, yeşil, çevresel ve sürdürülebilir inovasyon kavramları ve bu kavramlarla ilgili literatür taraması bulunurken, bölüm 3'te sürdürülebilir

süreç inovasyonun model geliştirmesinden bahsedilmektedir. Ardından gelen bölüm 4'te ise, ölçek geliştirme süreci anlatılırken, bölüm 5'te ise uygulama adımları anlatılmaktadır. Araştırmanın son bölümünde elde edilen sonuçlar yorumlanmakta ve tartışılmaktadır.



2. LİTERATÜR TARAMASI

İnovasyonların geliştirilmesinin önemi konusunda artan politik ve sosyal bilinç günümüzün güncel konularından biridir. Bu bilinçle hareket eden işletmeler topluma ve çevreye karşı sorumluluklarını bildikleri için faaliyetlerinin çevreyi olumsuz yönde etkileyeceğinin farkındadırlar. Bu yüzden işletmeler son zamanlarda çevresel, toplumsal ve ekonomik bazda inovasyon yatırımlarını arttırmaktadır. Literatürde en sık karşımıza çıkan ekonomik, çevresel ve toplumsal yapıları içerisinde barındıran eko, yeşil, çevresel ve sürdürülebilir inovasyon kavramları sırasıyla bu bölümde ele alınmaktadır. Kavramsal çerçeveyi oturtmak amacıyla ilk olarak eko, çevresel ve yeşil inovasyon birlikte anlatılırken, sürdürülebilir inovasyon ise tek başına değerlendirilmektedir. Bunun nedeni, çoğu araştırmacı literatürde eko, çevresel ve yeşil inovasyonu birbirinin yerine kullanmaktadır[4],[5]. Çalışmanın bu bölümü üç bölüme ayrılmaktadır. İlk bölümde eko, yeşil ve çevresel inovasyon kavramları üzerinde durulurken, takip eden bölümde, sürdürülebilir inovasyon kavramından bahsedilmektedir. Son olarak, eko, yeşil, çevresel ve sürdürülebilir inovasyonla alakalı ölçek geliştirme, teorik ölçüm modeli sunan ve kavramlar arasında ilişki araştırması yapan çalışmalar üzerinde durulmaktadır.

2.1. Eko, Yeşil ve Çevresel İnovasyon Kavramı

Literatürde eko-inovasyon kavramı için bir takım kavramsal tanımlamalar vardır. İçlerinde önemli olduğu düşünülen Avrupa Komisyonu'nun eko-inovasyon hakkında yaptığı tanıma göre, “üretim modlarımızın çevre üzerindeki etkilerini azaltarak, doğanın çevresel baskılara karşı direncini artırarak veya doğal kaynakların daha verimli ve sorumlu bir şekilde kullanılmasını sağlayarak, sürdürülebilir kalkınma hedefinde önemli ilerlemelere yol açan her türlü inovasyon” olarak ifade edilmektedir[6]. 2007 yılında Kemp ve Pearson'a göre, “örgüt için yeni olan (geliştirme veya benimsemede) ve ilgili alternatifleriyle karşılaştırıldığında yaşam ömürlerinin her aşamasında çevresel riskleri, kirliliği ve kaynak kullanımının (enerji kullanımı dâhil) diğer olumsuz etkilerini azaltan bir ürünün, üretim sürecinin, hizmetin veya yönetim süreçlerinin oluşturulması, benimsenmesi veya kullanılması” olarak tanımlanmaktadır[3],[7]. Eko-inovasyon kavramı, ekolojik gelişmelere önem vermesinden dolayı sürdürülebilir çevreye katkı sağlamaktadır. Ayrıca eko-inovasyonun işletmeye ve çevreye birçok yararı bulunmaktadır. Örnek olarak ele almak gerekirse, Avrupa komisyonununun 2012 yılında yayınladığı dokümanda, iş

faaliyetlerinde eko-inovasyona yönelen Avrupa işletmelerinin yeni süreçler, hizmetler ve teknolojik gelişmelere önem vermesinden dolayı, küresel ısınma, kaynakların tükenmesi ve azalan biyoçeşitlilik gibi ortak problemlerin çözümüne katkıda bulunmaktadır. Eko-inovasyon dünyaya ve ülkelere sağladığı yararların yanı sıra, işletmelere de önemli yararlar sağlamaktadır. Böylece, üretim maliyetlerini düşürmek, şirketin büyümesine destek olmak ve şirket imajını müşteri açısından daha iyi bir noktaya taşımak gibi yararlar örnek olarak verilebilir[6]. Buna ilaveten, eko-inovasyonun işletmeler için hem dolaylı hem de doğrudan yararları bulunmaktadır. Doğrudan yararlar daha yüksek kaynak verimliliğinden ve daha iyi lojistikten kaynaklanan maliyet tasarrufları gibi operasyonel fayda iken, buna karşılık dolaylı yararlar ise, daha iyi şirket imajı, sağlık ve güvenlik faydaları, çalışan memnuniyeti, yetkililerle arasında daha iyi ilişkilerin kurulması gibi faydalardır[8].

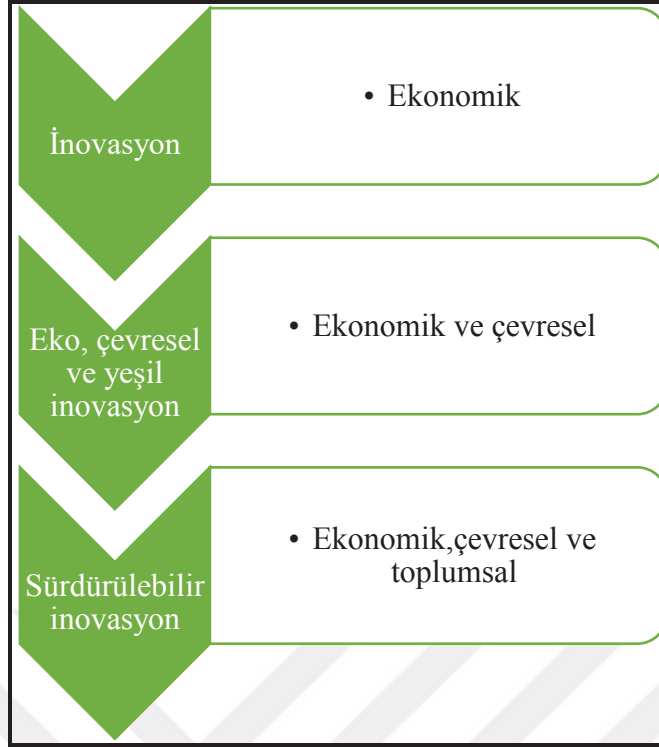
Yeşil inovasyon, Chen ve arkadaşlarının, (2006) tanımına göre, “enerji tasarrufu, kirlilik önleme, atık geri dönüşümü, yeşil ürün tasarımları veya kurumsal çevre yönetimi ile ilgili teknolojik yenilikleri de içinde barındıran yeşil ürünler ve süreçlerden oluşan yazılımsal ve donanımsal inovasyonlar” olarak ifade edilmektedir [9]. Aynı zamanda, diğer bir araştırmaya göre yeşil inovasyon kavramı, “çevreye zararı önlemek veya azaltmak için yeni veya değiştirilmiş süreçler, teknikler, sistemler ve ürünler” olarak tanımlanmaktadır. Böylece, yeşil inovasyon, yeşil ürün inovasyonu ve yeşil süreç inovasyonu olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır[4]. Buna göre, yeşil inovasyona önem veren işletmeler rekabet avantajını kazanabilir ve sürdürülebilir hale getirebilmektedir[10]. Yeşil inovasyon teknolojilerinin organizasyona iki önemli katkısı bulunmaktadır. İlk olarak, çevre dostu sürdürülebilir ürünlere yönelmenin ticari kazancı ve rekabet edilebilirliğini güçlendiren finansal katkıları bulunmaktadır. Daha sonrasında günümüzde, müşteriler çevre dostu ürünler ve hizmetleri satın alarak veya tercih ederek yeşil inovasyona daha çok değer vermektedir. Ayrıca yeşil inovasyon, ekosisteme olumsuz etki etmeden önce müşterilerin tercihlerini ve isteklerini karşılama için işletmelere stratejik bir fırsat sunmaktadır[10].

Son olarak, çevresel inovasyon kavramına değinilmektedir. Tüm bu değerlendirmeler ışığında, çevresel inovasyon kavramı, “çevreye verilen zararı önlemek veya azaltmak için yeni ve geliştirilmiş süreçler, ekipman, ürünler, teknoloji ve yönetim sistemleri” olarak ifade edilmektedir[5],[11]. İşletmelerin stratejilerine çevresel inovasyonu

dahil etmesiyle birlikte satışlarını artırma, yeni pazarların dikkatini çekme, rekabet avantajı kazanma, finansal performanslarını iyileştirme ve çevreyi iyileştirme gibi kazanımlar elde edebilirler[12]. Aynı zamanda, çevresel inovasyon, işletmelerin çevresel konularda yapılan düzenlemelere uyum göstermek ve tüketici beklentilerine cevap vermesi için önemli bir yoldur[5].

2.2.Sürdürülebilir İnovasyon Kavramı

Sürdürülebilir inovasyon kavramını anlatmadan önce sürdürülebilirlik veya sürdürülebilir kalkınma kavramlarının ne olduğunu bilmek, sürdürülebilir inovasyon kavramını daha iyi anlamayı sağlayacaktır. Sürdürülebilirlik veya sürdürülebilir kalkınma, gelecek kuşakların ihtiyaçlarına karşı kendine yetebilme kabiliyetlerinden ödün vermeden, mevcut kuşağın ihtiyaçlarına karşı kendine yetebilme çabası olarak ifade edilmektedir[13],[14],[15]. Literatürde sürdürülebilirlikle alakalı inovasyon kavramları ile ilgili bazı farklı terminolojik kullanımlar vardır. Bunlar; sürdürülebilir inovasyon (sustainable innovation), çevresel olarak sürdürülebilir inovasyonlar (environmentally sustainable innovations), sürdürülebilirlik teşvik edici inovasyonlar (sustainability driving innovations), sürdürülebilir odaklı inovasyonlar (sustainability-oriented innovations or sustainability driven innovations or sustainability focused innovations), sürdürülebilirlik artırıcı inovasyonlar (sustainability enhancing innovations) olmak üzere çeşitli kavramlar literatürde bu şekilde sıralanmaktadır[16]. Bu çalışmada, sürdürülebilirlikle alakalı inovasyon kavramları arasından sürdürülebilir inovasyon kavramı tercih edilmektedir. Buradaki akla gelen ilk soru sürdürülebilir inovasyonun diğer inovasyon türlerinden (eko, yeşil ve çevresel) ayıran farkın ne olduğu sorusudur. Schiederig ve arkadaşları, 2010 yılında bu soruya verdiği cevaba göre, sürdürülebilir inovasyon ekonomik, çevresel ve toplumsal yönleri içerisinde barındırırken, eko, yeşil ve çevresel inovasyon kavramları sadece ekonomik ve çevresel boyutları içermektedir. Bu nedenle, eko, yeşil ve çevresel inovasyon kavramları birbirlerinin yerine kullanılabilirken, sürdürülebilir inovasyon kavramı farklı değerlendirilmektedir[17]. Sürdürülebilir inovasyonun kavramsal olarak gelişme süreci şekil 2.1'de gösterilmektedir. Aynı zamanda, Charter ve Clark tarafından sürdürülebilir inovasyon, “sürdürülebilirlik düşüncelerini (finansal, çevresel ve toplumsal) fikir üretilmesi aşamasından Araştırma ve Geliştirme (AR-GE) ve ticarileştirmeye aşamasına kadar işletme sistemlerine dahil edilmeye çalışıldığı bir süreç” olarak tanımlanmaktadır[18].



Şekil 2.1: Sürdürülebilir inovasyon kavramının gelişimi

Bu çalışmada kullanacağımız tanıma göre, “sürdürülebilir inovasyon, sadece ekonomik faydalar sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda olumlu toplumsal ve çevresel etkiler de yaratan, ticari veya dahili olarak uygulanan ürün, hizmet, teknolojik veya örgütsel süreçlerin herhangi birinde yeni veya önemli derecede iyileştirme yapılması” olarak ifade edilmektedir[13]. Tüm bu kavramların anlaşılması ile birlikte bu çalışmada işletmelerde sürdürülebilir süreç inovasyon kavramını ölçmek için bir ölçek geliştirme çalışması yapılmaktadır. Oluşturulan ölçeğin işletmelerce kullanılması için ölçek geliştirme sürecinin iyi anlaşılması ve ölçüm modelinin iyi oluşturulması gerekmektedir. Bu yüzden çalışmada ölçek geliştirme sürecinde Cheng ve Shiu [19] tarafından 2012 yılında yapılan çalışma dikkate alınırken, ölçüm modelinin oluşturma sürecinde ise Çalık ve Bardudeen [13] tarafından 2016 yılında işletmelerin sürdürülebilir inovasyon performanslarını değerlendirmeleri için geliştirilen ölçüm modelinin oluşturma sürecinden yararlanılmaktadır.

2.3.Literatürdeki Ölçek Geliştirme Çalışmaları

Literatürde sürdürülebilir inovasyon kavramı ile alakalı çalışmalar bulunmasıyla birlikte aynı zamanda eko, yeşil ve çevresel inovasyonlar ile alakalı çalışmalarda bulunmaktadır. Bu kısımda ise, süreç boyutunu içerisinde barındıran eko, yeşil,

çevresel ve sürdürülebilir inovasyon kavramları ile alakalı ölçek geliştirme, teorik olarak ölçüm modeli ve maddeleri sunan ve bu kavramlar ile farklı kavramlar arasında ilişki araştırması yapan önemli çalışmalar değerlendirilmektedir. İlk kısımda, eko, yeşil, çevresel ve sürdürülebilir inovasyon kavramları ile alakalı doğrudan tek bir kavramı ölçen ölçek geliştirme çalışmaları ve teorik ölçek geliştirme çalışmaları dikkate alınmaktadır. Daha sonrasında eko, yeşil, çevresel ve sürdürülebilir inovasyon ile alakalı kavramları çalışmalarında kullanıp başka kavramlar ile arasındaki ilişkileri değerlendiren araştırmalar ele alınmaktadır.

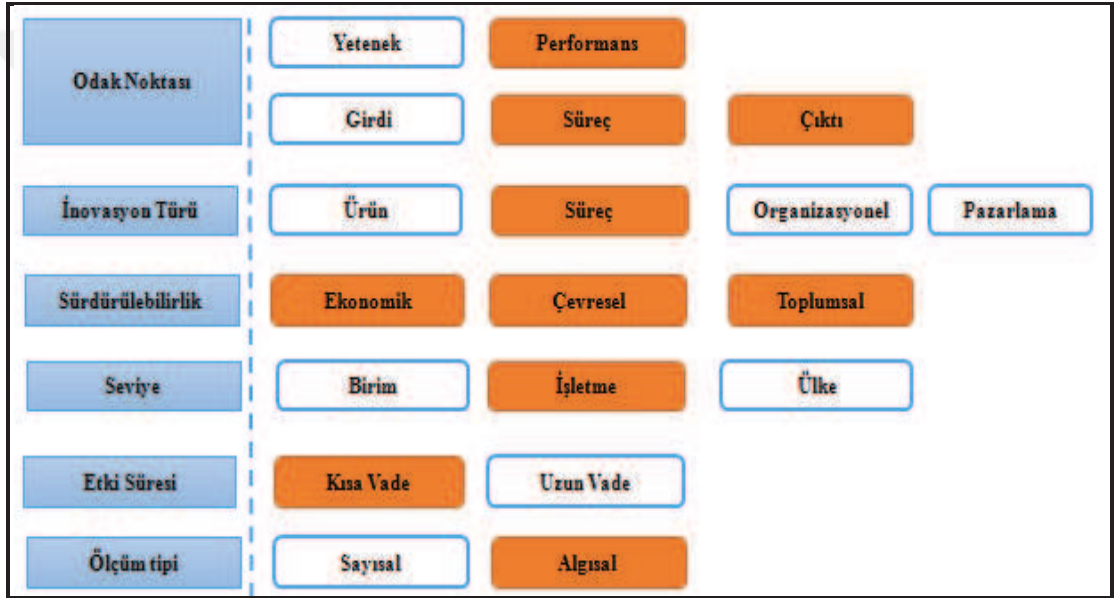
İlk olarak Arundel ve Kemp tarafından 2009 yılında yapılan araştırma, eko-inovasyon kavramını ölçmek için yapılan önemli bir çalışmadır. Burada eko-inovasyon kavramı 4 kategoriye ayrılarak değerlendirilmektedir. Bu kategoriler sırasıyla girdi (Input), orta çıktı (Intermediate output), doğrudan çıktı (Direct output measures), dolaylı etki (Indirect impact) ölçüleridir[20]. Diğer taraftan ise Cheng ve Shiu tarafından 2012 yılında yapılan çalışmada eko-inovasyonu ölçmek için doğrulanmış tek bir araç geliştirmektedir. Çalışmanın sonucunda, eko-inovasyonun değerlendirilmesi için güvenilirliği ve geçerliliği sağlanmış 17 maddelik bir ölçüm aracı oluşturulmuştur[19]. Daha sonra, Çalık ve Bardudeen, 2016'da yaptığı araştırmada, işletmelerin sürdürülebilir inovasyon performanslarını değerlendirmeleri için literatürde bilinen ilk ölçek geliştirme çalışması için model ve örnek ölçüm maddeleri sunmaktadırlar. Bu çalışmada sürdürülebilir inovasyon ürün ve süreç olmak üzere ikiye ayrılmaktadır ve toplamda 34 soru ile ölçülmesi tavsiye edilmektedir[13]. Bunun yanı sıra García-Granero ve arkadaşları, 2018 yılında yaptıkları araştırmada eko-inovasyon ölçmek için en çok belirtilen 30 maddeyi sunmaktadırlar. Teorik modele göre eko-inovasyon ürün, süreç, organizasyon ve pazarlama olarak dört gruba ayrılmaktadır. Ayrıca çalışmada, eko-inovasyonun süreç boyutu 11 madde ile değerlendirilmektedir[21]. Literatürde derinlemesine yapılan araştırmalar sonucunda sürdürülebilir süreç inovasyonunun ölçülmesi için geliştirilen başka bir ölçek geliştirme çalışmasına rastlanılmamaktadır. Bu yüzden sürdürülebilir inovasyona örnek teşkil etmesi amacıyla araştırmanın kalan kısmında sürdürülebilir, eko, yeşil ve çevresel inovasyonla alakalı kavramlar arasında ilişki araştırması yapan bazı çalışmalar sunulmaktadır. Yang ve arkadaşları, 2015'te yaptığı araştırmada, yeşil inovasyon kavramını ürün, süreç ve organizasyonel olmak üzere üç gruba ayırmaktadırlar. Bu kavramların her biri 4'er madde ile ölçülmektedir[22]. Diğer

yandan Chen ve arkadaşları, 2006'da yaptıkları araştırmada yeşil inovasyon kavramını yeşil ürün ve süreç inovasyonu kavramı olmak üzere 2 grupta incelemektedir. Her bir kavram 4'er madde ile ölçölmektedir. Yaptıkları bu çalışma ile literatürde önemli bir boşluğu doldurmuşlar [9] ve birçok çalışma, bu çalışmanın maddelerini araştırmalarında kullanmıştırlar[23],[24],[25],[26],[27],[28],[29]. Bu kısımda eko, yeşil, çevresel ve sürdürülebilir inovasyon kavramlarının tanımı, önemi ve literatürde yapılan çalışmaların bazılarına değinilmiştir. Sonraki bölümde, sürdürülebilir inovasyon için model geliştirme sürecinden bahsedilecektir.



3. MODEL GELİŞTİRME

Bu bölümde literatürden elde edilen çalışmalar üzerinde derinlemesine yapılan araştırmalar sonucunda bir ölçek geliştirme modeli oluşturulmaktadır. Ölçüm modeli geliştirme sürecinde önce modelin sınırlarının belirlenmesi gerekmektedir. Şekil 3.1'de model sınırlarını belirleme aşamasında alternatif seçeneklerin olduğu görülmektedir. Alternatifler seçeneklerin arasında renkli kutular bu çalışmanın karar noktalarını ifade etmektedir. Model geliştirme adımlarında yukarıda da bahsedildiği gibi Çalık ve Bardudeen [13] tarafından 2016 yılında işletmelerin sürdürülebilir inovasyon performanslarını değerlendirmeleri için geliştirilen ölçüm metodoloji takip edilmiştir.



Şekil 3.1: Model geliştirme karar noktaları

İlk olarak, ölçüm modeli süreç ve çıktı odaklı olmalıdır. Çünkü, işletmelerde yetenek ölçümü için girdi ve sürece bakılırken, performansı ölçmek için süreç ve çıktılara bakılmaktadır. Bu yüzden, bu çalışma inovasyon performansını ölçmeyi amaçladığından odak noktası süreç ve çıktı olmuştur. İkinci karar noktasında sürdürülebilirlik faaliyetlerinin imalat süreçleri üzerinde gözlemlenmesinin daha kolay olmasından dolayı inovasyon türü olarak süreç inovasyonu seçilmiştir. Aynı zamanda, işletmelerde inovasyon türlerine göre süreç odaklı inovasyonlar daha çok ön plana çıkmaktadır. Diğer taraftan, sürdürülebilir inovasyonun tanımı gereği bu çalışmada inovasyon ekonomik, çevresel ve toplumsal yapıların hepsi birlikte değerlendirilmekte ve bu yapılar birlikte seçilmektedir. Ardından işletme seviyeleri diğer seviye türlerine göre çalışmamız için daha uygundur. Çünkü, bu çalışmada

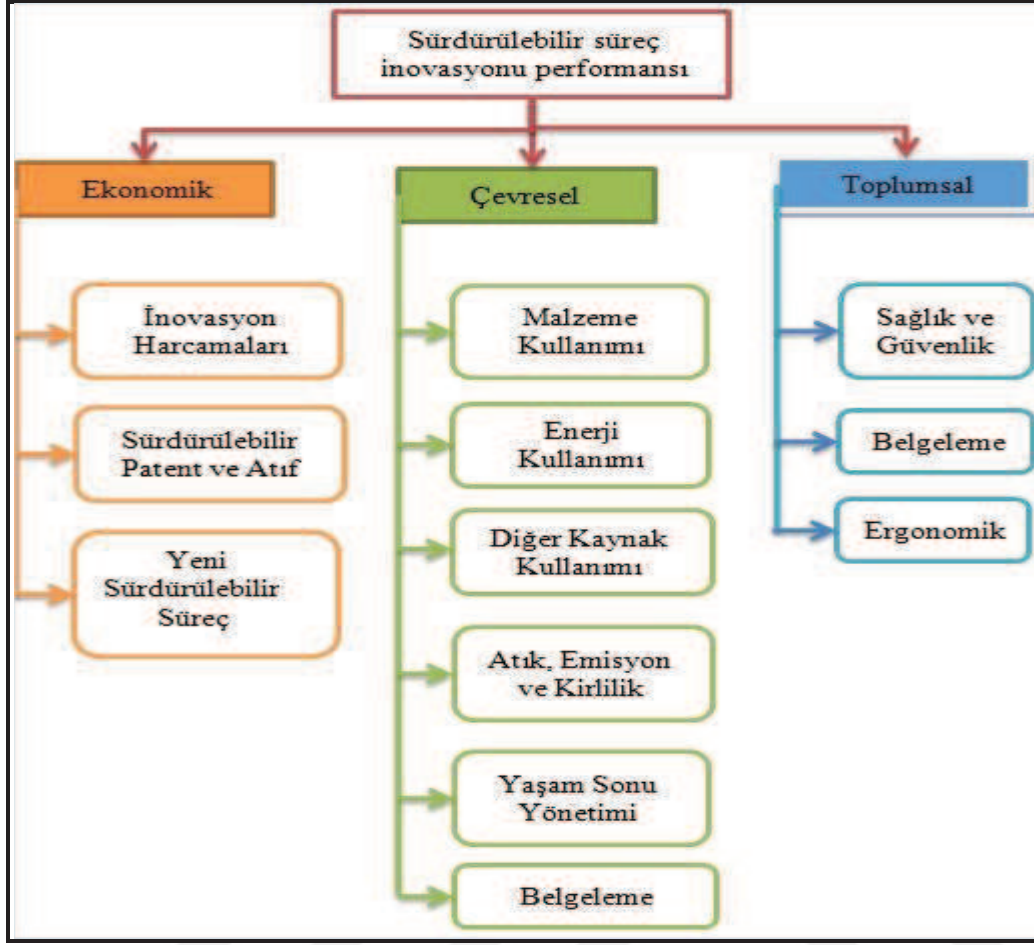
imalat işletmelerinin sürdürülebilir süreç inovasyon performansını değerlendirmek hedeflenmektedir. Daha sonra, inovasyonun işletmelere uygulanırken uzun vadeli ve kısa vadeli etkileri bulunmaktadır. İnovasyonun uzun vadeli etkilerine odaklanıldığında pazarlama performansı gibi farklı faktörler işin içine girebilmektedir. Bu yüzden salt süreç inovasyon performansına odaklanıldığı için etki süresi olarak kısa vadeli sonuçlar tercih edilmektedir. Son olarak, ölçüm tipinin algısal tercih edilmesinin nedeni ise birçok işletmeler sayısal verilerini paylaşmaya yanaşmamasıdır. Modelin sınırlarını belirlendikten sonra modeli geliştirme aşamasına geçilmektedir. Literatür araştırması ve yukarıda belirtilen karar noktaları temel alınarak yapılan değerlendirmeler sonucunda, sürdürülebilir süreç inovasyonunu, ekonomik, çevresel ve toplumsal boyutlara ve onların da alt boyutlarına ayırarak bir ölçüm modeli oluşturulmuştur. Modelde bulunan her eleman ve referansları çizelge 3.1'de gösterilmektedir.

Çizelge 3.1 : Alt boyutlar ve referansları

Boyut	Alt boyut	Referans
Ekonomik	İnovasyon Harcamaları	[20],[21],[30]
	Yeni Sürdürülebilir Süreç	[20]
	Sürdürülebilir Patent ve Atıf	[20],[21],[30]
Çevresel	Malzeme Kullanımı	[9],[31],[32],[33],[34]
	Enerji Kullanımı	[19],[21],[35],[36]
	Diğer Kaynak Kullanımı	[9],[34],[35],[37],[38]
	Atık ve Emisyon ve Kirlilik	[9], [19],[32],[35],[36]
	Yaşam Sonu Yönetimi	[9],[19],[21],[31],[35],[37]
Toplumsal	Belgeleme	[19],[30],[35],[39]
	Sağlık ve Güvenlik	[38]
	Belgeleme	[13]
	Ergonomik	[13]

Araştırmanın bu kısmında ekonomik boyutu ölçmek için 3 alt boyu oluşturulmuştur. Bu gruplar sırasıyla inovasyon harcamaları, patent/atıf, ve yeni sürdürülebilir süreçlerdir. İlk kısımda inovasyon harcamalarına örnek olarak şirketlerde yapılan

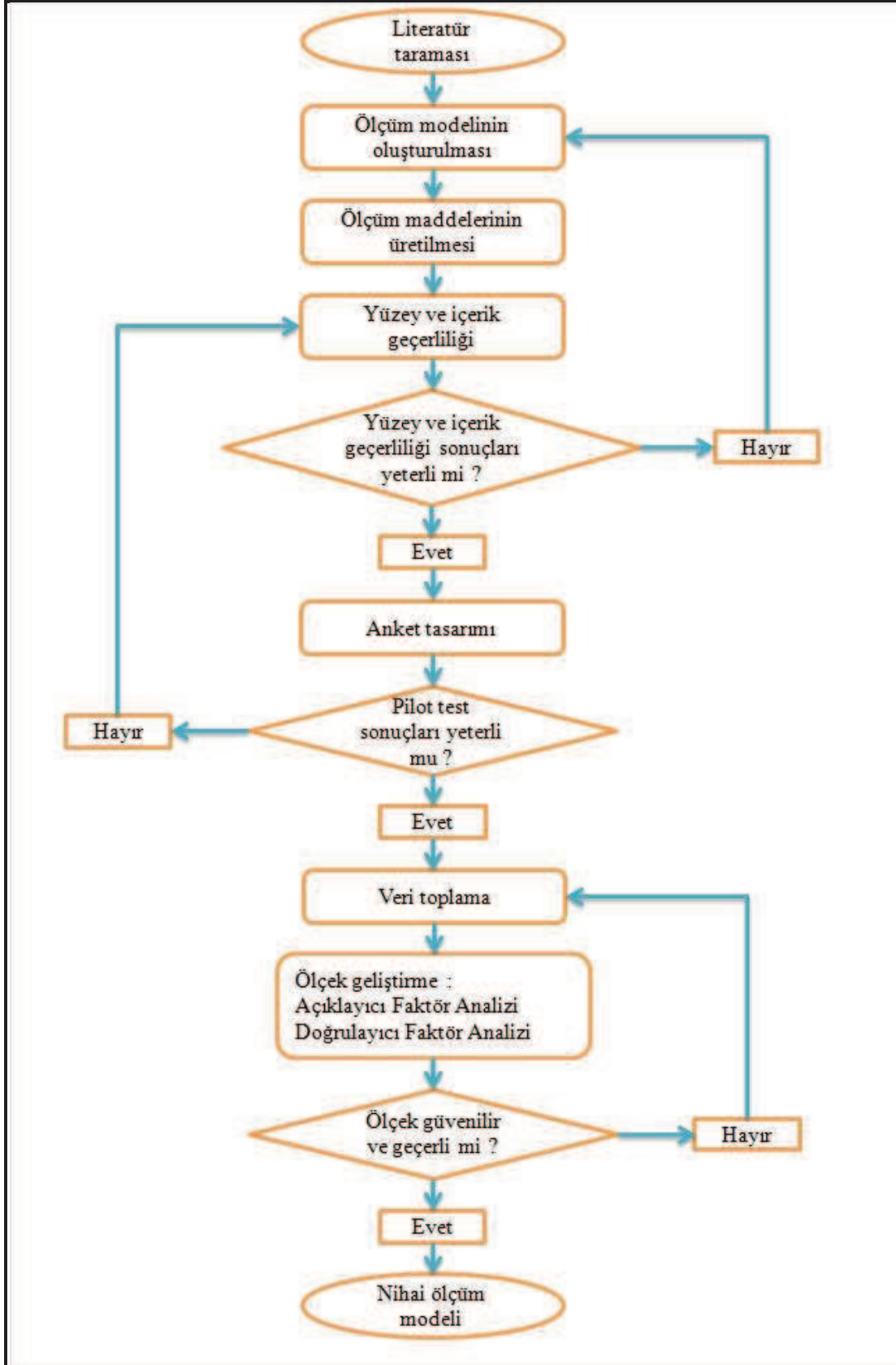
teknolojik harcamalar (Ar-Ge harcamalar, yeni yazılımlar vb.) ve personel eğitim harcamaları (çalışanların için verilen adaptasyon eğitimleri vb.) verilebilir. Aynı zamanda, kaynak verimliliğini ve verimliliği değiştiren yeni sürdürülebilir süreç sayısı inovasyonun ekonomik boyutunu ölçmek için oldukça önemlidir. Son olarak, sürdürülebilir patent ve patent atıf sayısı işletmelerin ekonomik performansının ölçmesi için öne çıkan bir diğer kriterdir. Bu kriter ile işletmelerin Avrupa Birliği standartlarında ve uluslararası rekabette kendilerini değerlendirmeleri mümkündür. Diğer yandan, sürdürülebilir süreç inovasyonunun çevresel boyutu sırasıyla, malzeme kullanımı, enerji kullanımı, diğer kaynak kullanımı, atık, emisyon ve kirlilik, yaşama sonu yönetimi, belgeleme olmak üzere 6 alt boyuttan oluşmaktadır. Öncelikle üretim esnasında kullanılan malzeme, enerji ve diğer kaynak kullanım alt boyutları ile kaynak miktarlarının azaltılması için yapılan işlemleri ifade etmektedir. Ardından, atık, emisyon ve kirlilik alt boyutu üretim esnasında, zararlı madde miktarlarını azaltmaya yönelik uygulamalardan bahsedilmektedir. Yaşam sonu yönetimi alt boyutu ile bileşenlerin yeniden kullanımı ve yeniden imal edilmesi ve malzemenin geri dönüştürme işlemleri ifade edilmektedir. Son olarak, belgeleme ise üretim süreçlerinde dikkate alınan EMAS, ISO 14001 gibi çevresel prosedürleri ifade edilmektedir. Sürdürülebilir süreç inovasyonun toplumsal boyutu için sağlık ve güvenlik, ergonomik ve belgeleme alt boyutları oluşturulmuştur. Sağlık ve güvenlik ile ergonomik, üretim süreçlerinde çalışanlar için dikkate alınması gereken önemli konulardandır. Daha açık söylemek gerekirse işletmeler çalışanların yaralanması, meslek hastalıklarını vb. önlemek ve daha ergonomik şartlar (ekipman kullanımı, gürültü ve aydınlanma vb.) sunmak için üretim süreçlerini daha iyi hale getirmeye çalışmalıdır. Son olarak, toplumsal boyutun belgeleme alt boyutu ISO 45001/OHSAS 18001 ve ISO 26000 gibi iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili toplumsal konular içeren prosedürleri içermektedir[13]. Sürdürülebilir süreç inovasyonu kavramını ölçmek için oluşturduğumuz ölçüm modeli şekil 3.2'de gösterilmektedir. Model geliştirme aşamasından sonra gelecek bölümde araştırma yönteminden bahsedilecektir.



Şekil 3.2: Ölçüm modeli

4. ARAŞTIRMA TASARIMI

Şekil 4.1'de gösterildiği gibi ölçek geliştirme sürecinde yer alan metodolojik adımlar sırasıyla bu Şekildedir. Birinci kısımda sürdürülebilir süreç inovasyon kavramıyla alakalı literatür taraması bulunurken, daha sonra ikinci kısımda literatürden elde edilen çalıŐmalara göre ölçüm modeli oluŐturulmasından ve ardından üçüncü kısımda ise maddelerin oluşturulması ile birlikte yüzey ve içerik geçerliliğinin test edilmesinden bahsedilmektedir. Sonrasında, dördüncü kısımda anket dağıtılmadan önce pilot test uygulaması yer alırken, ardından beŐinci kısımda anketin sanayide uygun katılımcılara dağıtılmasından bahsedilmektedir. Daha sonrasında literatürden elde edilen maddeler araştırmanın teorik arka planına göre açıklayıcı faktör analizi ile değerlendirilmesi bulunurken, son olarak yedinci kısımda doğrulayıcı faktör analizinin uygulanması ve nihai modelin elde edilme aŐaması anlatılmaktadır.



Şekil 4.1: Ölçek geliştirme süreci

4.1.Sürdürülebilir Süreç İnovasyonu

Literatür taraması bölümünde sürdürülebilir süreç inovasyonunun ölçülmesi ile ilgili önemli çalışmalar değerlendirilmiştir. Literatürden elde ettiğimiz makale havuzumuzda toplamda 30 tane ölçümle alakalı çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların içinde sürdürülebilir, eko, yeşil, çevresel inovasyonla ilgili çalışmaların süreç boyutunu içinde bulunduran çalışmalar dikkatle değerlendirilmiştir. Daha sonra çalışmalardan elde edilen ölçüm maddeleri, madde havuzuna atılmış ve ölçüm havuzunda toplamda 149 madde elde edilmiştir. Bu çalışmalardan elde edilen 149 maddeden benzer anlamlı ve amaçlı olanlar aynı kategoriler altına toplanmış ve ardından maddeler üzerinde yapılan derinlemesine çalışmalar sonucunda 17 maddelik sürdürülebilir süreç inovasyon değişkeni ekonomik, çevresel ve toplumsal yapılara ayrılarak oluşturulmuştur. Her bir yapı sırasıyla 3, 11 ve 3 madde kullanılarak ölçülmektedir. Oluşturulan ekonomik, çevresel, toplumsal yapıların içindeki her maddenin kodu, madde açıklaması ve madde referansı sırasıyla çizelge 4.1, çizelge 4.2, çizelge 4.3'te görülmektedir. Bir sonraki bölümde maddelerin yüzey ve içerik geçerliliğinden bahsedilecektir.

Çizelge 4.1 : Ekonomik yapının madde kodları, açıklaması ve referansları

Boyut	Kodu	Açıklaması	Referans
Ekonomik	Madde1	Şirketimiz, son yıllarda çevresel ve toplumsal fayda sağlayan süreç inovasyonları için yaptığı harcamaları sürekli olarak artırmaktadır.	[20],[21],[30]
	Madde2	Şirketimiz, son yıllarda çevresel ve toplumsal fayda sağlayan yeni süreçlerini sürekli olarak geliştirmekte ve uygulamaktadır.	[20]
	Madde3	Şirketimiz, son yıllarda yeni geliştirdiği süreçler için sürdürülebilirlik ile ilgili patent/faydalı model almaktadır.	[20],[21],[30]

Çizelge 4.2 : Çevresel yapının madde kodları, açıklaması ve referansları

Boyut	Madde Kodu	Madde Açıklaması	Referans
Çevresel	Madde4	Şirketimiz, son yıllarda hammadde ve/veya zararlı hammadde kullanımını azaltmak için üretim süreçlerini etkin bir şekilde geliştirmektedir.	[9],[31]
	Madde5	Şirketimiz, son yıllarda, enerji tüketimini azaltmak için imalat süreçlerini etkin bir şekilde geliştirmektedir.	[19],[221]
	Madde6	Şirketimizin imalat süreçlerinde son yıllarda, temiz enerji ve yenilenebilir enerjiler kullanılmaktadır.	[21],[35]
	Madde7	Şirketimiz, son yıllarda, kullanılan diğer kaynakların (su, yağ vb.) miktarını azaltmak için imalat süreçlerini etkin bir şekilde geliştirmektedir.	[9]
	Madde8	Şirketimiz, son yıllarda doğal kaynakların sürdürülebilirliği için teknolojiler ve yeni ekipmanlar geliştirmektedir.	[37]
	Madde9	Şirketimiz, son yıllarda, çevresel kirlenmeye karşı korumak için imalat süreçlerini inovatif bir şekilde yenilemektedir.	[19]
	Madde10	İmalat süreçlerimiz, rakiplerimizin süreçlerine göre, atık ve zararlı madde emisyonunu daha etkin bir şekilde azaltmaktadır.	[9]
	Madde11	Şirketimiz, son yıllarda, bileşen ve malzemelerin tekrar kullanımı ve tekrar imal edilebilirliği konusunda imalat süreçlerini aktif olarak iyileştirmektedir.	[35]
	Madde12	Şirketimiz, son yıllarda, malzemelerin, atıkların ve bileşenlerin geri dönüşümü için imalat süreçlerini aktif bir şekilde iyileştirmektedir.	[21]
	Madde13	Son yıllarda imalat süreçlerimizde geri dönüşüm sistemleri yaygın olarak kurulmaktadır.	[19],[36]
	Madde14	Şirketimiz, son yıllarda, Çevre Yönetim Sistemleri/ISO 14001 gibi çevresel prosedürlerini benimseyebilmek için imalat süreçlerini iyileştirmektedir.	[30],[39]

Çizelge 4.3 : Toplumsal yapının madde kodları, açıklaması ve referansları

Toplumsal	Madde15	Şirketimiz, son yıllarda yaralanma, meslek hastalıkları ve iş ile ilgili ölümcül vaka oranlarını azaltmak amacıyla imalat süreçlerini aktif bir şekilde tasarlamakta ve iyileştirmektedir.	[38]
	Madde16	Şirketimiz, son yıllarda, güvenliğe ve sağlığa yönelik prosedürleri (ISO 45001 / OHSAS 18001 veya ISO 26000 gibi) benimseyebilmek için imalat süreçlerinde iyileştirmeler yapmaktadır.	[13]
	Madde17	Şirketimiz, son yıllarda, çalışma koşullarını (gürültü, direnç, aydınlatma, ekipman kullanımı vb.) daha ergonomik hale getirebilmek için imalat süreçlerinde iyileştirmeler yapmaktadır.	[13]

4.2.Yüzeysel ve İçerik Geçerliliği

Yüzeysel geçerlilik ölçek geliştirme sürecinde maddelerin anlaşılır bir şekilde konu ile ilişkili olduğuna dair uzman değerlendirmesiyle, içerik geçerliliği ise ölçekteki her bir maddenin ve bir bütün olarak ölçeğin çalışmanın amacına ne oranda uyum sağladığının belirlenme sürecidir[40]. Anket kullanılarak pilot test yapılmadan önce her bir madde hakkında uzman görüşü alınması gerekmektedir. Sürdürülebilir süreç inovasyonla alakalı 17 maddeden oluşan anket alanlarında uzman 2 akademisyen ve 2 üretim yönetici tarafından değerlendirilmiştir. Ayrıca uzmanlardan her madde hakkında eleştiri yapmaları ve öneri sunmaları talep edilmiştir. Bu eleştiriler ve önerilere bağlı olarak her bir maddenin revize edilmesi veya çıkarılması gibi durumlar bulunmaktadır. Tüm eleştiriler ve öneriler uzmanlara bırakılsa da maddeler hakkında nihai karar araştırmacıya bırakılmaktadır. Yüzeysel ve içerik geçerliliği sonucunda 17 madde üzerinde yapılan eleştiri ve öneriler sonucunda 2 madde revize edilirken, kalan maddeler korunmuştur.

4.3.Pilot Test

Literatürden elde edilen maddelerin güvenilir ve geçerliliğini değerlendirmek için pilot test uygulanmaktadır. Ölçek geliştirme sürecinde pilot test önemli bir aşamadır. Çünkü nihai anketi uygulama aşamasına geçmeden geçersiz maddelerin çıkarılmasına olanak sağlamaktadır[19]. İzlenen adımlar sırasıyla şu şekildedir: İlk olarak web tabanlı bir anket oluşturulmuş ve ardından uzman kişilerle doğrudan telefon ile iletişim kurulmuştur. Anketi değerlendirmeyi uygun gören uzmanlara anket mail yoluyla gönderilmiş ve 52 işletmeyi temsil eden 52 üretim yöneticisinden olumlu dönüş sağlanmıştır. Bu süreçte anket maddelerinin her biri uzmanlar tarafından değerlendirilmiştir. Pilot test sonuçlarına göre, literatürde elde edilen 17 maddenin tamamı korunmuştur.

4.4.Araştırma Yöntemi

Bu çalışmada, işletmelerde sürdürülebilir süreç inovasyonunun performansını ölçmek amacıyla ölçek geliştirme sürecinde ilk olarak açıklayıcı faktör analizi (AFA) ve daha sonra doğrulayıcı faktör analizi (DFA) uygulanmaktadır. Faktör analizi, ölçek geliştirme sürecinde gözlenen değişkenlerden (maddeler) faktör sayısını ve gizil değişkenleri (latent constructs) bulmak için kullanılan bir yöntemdir. Faktör analizi, açıklayıcı ve doğrulayıcı olmak üzere iki kategoriye ayrılmaktadır[41]. Araştırmada

maddeler arasındaki ilişkiler bilinmiyorsa, öncelikle AFA kullanımını tavsiye edilmektedir. Eğer maddeler arasında literatür tabanlı güçlü teorik bir çerçeve kurulmuşsa, DFA kullanılması önerilmektedir[42]. Bunun yanı sıra araştırmacılar literatürden elde ettikleri teorik yapıların boyutluluğu hakkında varsayımlarında ve madde kalitesinde hata yapabileceğinden dolayı DFA uygulanmadan önce ilk olarak AFA yapılması önerilmektedir[43].

4.4.1. Açıklayıcı Faktör Analizi

AFA uygulanırken kullanılan çeşitli yöntemler ve rotasyonlar bulunmaktadır. Yöntem olarak sırasıyla Temel Bileşen Analizi (Principal Component Analysis), Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (Generalized Least Square), Ağırlıksız En Küçük Kare (Unweighted Least Square), Maksimum Olabilirlik (Maximum Likelihood), Temel Eksen Faktör (Principal Axis Factoring) gibi çeşitli yöntemler bulunurken rotasyon çeşidi olarak sırasıyla equamax, varimax, quartimax, promax ve direkt oblimin bulunmaktadır[44]. Bu çalışmada AFA uygulanma sürecinde metod olarak Temel Bileşen Analizi ve rotasyonu olarak da varimax tercih edilmiştir. AFA uygulama sürecinde, verilerin faktör analizi için uygunluğu Kaiser Meyer Olkin (KMO) ve Barlett testi (Barlett's Test of Sphericity) ile değerlendirilmektedir. İlk olarak, örnek yeterlilik ölçüsü olan KMO değerine, sonrasında maddeler arası ilişki için de Barlett'in küresellik testine bakılmaktadır. KMO değeri için alt sınır 0,50 üst sınır ise 1 olarak belirlenmektedir. Bu değer 0,50'den 1'e doğru daha yüksek değerler aldığı anda veri seti yeterlilik ölçütü kötü uyumdan mükemmel uyuma doğru hareket etmektedir. Diğer taraftan Barlett'in küresellik test sonuçlarını anlamlı çıkması maddeler arası korelasyonun varlığına bir diğer ifade ile bu maddelerin faktör analizi için birlikte kullanılabileceğini gösterir. Daha sonra her bir maddenin faktör yükleri incelenmektedir. Eğer bir maddenin faktör yükü 0,50'nin altında ise veya diğer faktörlerle yüksek çapraz yüklenmesi bulunuyorsa, madde modelden çıkarılmaktadır[44].

4.4.2. Doğrulayıcı Faktör Analizi

DFA, model geçerliliğini sağlamak için faydalı bir istatistiksel yaklaşımdır. Aynı zamanda, DFA yaklaşımı genellikle ölçek maddelerinin ölçek ortalaması veya toplamı ile doğrusal ilişkisi bulunduğunda, ölçek yapılarını çoklu maddelerle ölçüldüğünde ve hangi yapıların hangi maddelerle ölçüldüğü konusunda teorik bir

çerçeve kurulduğunda kullanılmaktadır[45]. Son zamanlarda, DFA bir modelin gizil yapısını değerlendirmek amacıyla ölçek geliştirme sürecinde kullanılmaktadır. Bunun dışında, DFA, modelin altında yatan faktör sayısının ve madde-faktör ilişki (faktör yükleri) modelinin doğrulanmasını sağlamaktadır[46]. Ayrıca DFA ölçek geliştirme sürecinde çok kullanılan ve kullanım zorluğu bulunmayan bir analiz yöntemidir. DFA, literatür tabanlı teorik model üzerinden gözlenen değişkenlerden gizil değişkenleri elde etme sürecidir[47]. DFA, ölçüm modelinde bulunan gözlenen ölçümler ve gizil değişkenlerin ilişkileriyle ilgilenen bir tür yapısal eşitlik modellemesidir[46]. Bu çalışmada AFA kullanılarak oluşturulan ölçüm modelinin doğrulanması için DFA metodu kullanılmaktadır. Bu aşamada veriler IBM AMOS 25 yazılımı kullanılarak değerlendirilmiştir. Ölçüm modeli değerlendirme sürecinde DFA metodu uyum iyiliği değerleri, güvenilirlik analizi ve yapı geçerliliği başta olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır[44]. DFA yapılırken uyum ölçütlerini değerlendirmek için Çalık ve Çalışır (2019) tarafından yapılan çalışma temel alınarak mükemmel uyum, iyi uyum ve kabul edilebilir uyum çizelge 4.4'de oluşturulmuştur[48].

Çizelge 4.4 : Uyum ölçütleri ve kesim noktaları

Uyum Ölçüleri	Mükemmel Uyum	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum
χ^2/df	$0 \leq \chi^2/df \leq 2$	$2 < \chi^2/df \leq 3$	$3 < \chi^2/df \leq 5$
RMSEA	$0 < RMSEA < 0,05$	$0,05 \leq RMSEA < 0,08$	$0,08 \leq RMSEA < 0,10$
RMR	$0 \leq RMR \leq 0,05$	$0,05 < RMR < 0,08$	$0,08 < RMR < 0,10$
CFI	$0,97 \leq CFI \leq 1$	$0,95 \leq CFI < 0,97$	$0,90 \leq CFI < 0,95$
GFI	$0,95 \leq GFI \leq 1$	$0,90 \leq GFI < 0,95$	$0,85 \leq GFI < 0,90$
AGFI	$0,90 \leq AGFI \leq 1$	$0,85 \leq AGFI < 0,90$	$0,80 \leq AGFI < 0,85$

Başlangıçta uyum iyiliği değerlerine bakırken sırasıyla χ^2/df , Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA), Root Mean Square Residual (RMR), Comparative Fit Index (CFI), Goodness of Fit Index (GFI), Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) değerlendirilmektedir. Daha sonra güvenilirlik için birleşik güvenilirlik (CR) değerine bakılmaktadır. Bu değer 0,60'tan daha yüksek olması gerekmektedir. Son kısımda ise, yapı geçerliliğinin kabul edilebilmesi için yakınsak geçerliliğinin ve ayırt edici geçerliliğinin sağlanması gerekmektedir. Yakınsak

geçerlilik için çıkarılan ortalama varyansı (AVE) değerinin 0,5'ten büyük olması beklenirken diğer yandan ayırt edici geçerlilik içinse her bir yapının AVE değerinin maksimum paylaşılan varyans (MSV) değerinden büyük olması ve yine her bir yapının AVE değerinin karekök değeri yapılar arası korelasyon değerinden daha büyük olması beklenmektedir[44].



5. UYGULAMA

Uygulama bölümü, 4 kısımda incelenmektedir. İlk kısımda anket tasarımı bahsedilmektedir. Sonrasında veri toplama sürecin anlatılırken, ardından veri analizin sonuçları değerlendirmektedir. Son kısımda ise bu çalışmada geliştirilen ölçeğin bir A işletmesinin örnek veri seti üzerinden nasıl kullanılması ve yorumlanmasının gerektiği uygulamalı olarak bahsedilecektir.

5.1. Anket Tasarımı

Anket tasarımı aşamasında sürdürülebilir süreç inovasyonu kavramını ölçmek için oluşturulan ölçüm modeli ekonomik, çevresel ve toplumsal yapılara ayrılmaktadır. Sırasıyla her bir yapı 3, 11 ve 3 madde ile değerlendirilmektedir. Ayrıca her maddeyi ölçmek için 1 (“kesinlikle katılmıyorum”) ile 5 (“kesinlikle katılıyorum”) arasında değişen beş 5’li Likert ölçeği kullanılmaktadır. Bu çalışma için google form üzerinden web tabanlı bir anket oluşturulmuştur. Anket tasarımı bu çalışmada 3 bölümde hazırlanmıştır. İlk bölümde araştırmanın konusu ve amacı kısa bir şekilde ifade edilmiş daha sonraki bölümde ankete katılan işletmelerin ve anketi dolduran katılımcı hakkında demografik sorular sorulmuştur. Son bölümde ise anket sorularına yer verilmektedir. Öncelikle anketin açıklama bölümü şekil 5.1’de gösterilmektedir.

Sürdürülebilir Süreç Inovasyon Performans Ölçüm Anketi

Değerli Katılımcı,

Bu anket, imalat işletmelerinin sürdürülebilir süreç inovasyon performansının değerlendirilmesi için bir ölçek geliştirmek amacıyla tasarlanmıştır.

Elde edilen sonuçlar toplu olarak değerlendirilecek ve tamamen akademik bir amaç için kullanılacaktır.

Üretimde sürdürülebilir süreç yeniliği, dünyadaki yenilenebilir kapasite ve doğal kaynaklara saygı duyarken, paydaşların ve kuruluşların ekonomik gelişimini ve refahını destekleyen süreçler, hizmetler ve teknolojiler geliştirmeyi içerir.

Süreç inovasyonu yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir üretim veya teslimat yönteminin gerçekleştirilmesidir. Bu yenilik, teknikler, teçhizat ve/veya yazılımlarda önem değişiklikleri içermektedir.

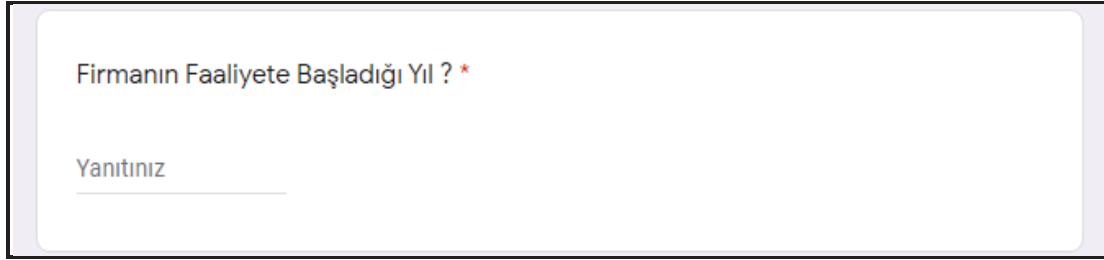
Anket soruları şirket bazında isteneceği için adınız ve şirket ismi istenmeyecektir.

E-posta adresinizi vermeniz durumunda araştırmanın sonucunda elde edilecek değerlendirme ölçeği sizinle paylaşılacaktır.

Sorulara içtenlikle cevap verdiğiniz ve araştırmaya katkıda bulunduğunuz için teşekkür ederiz.

Şekil 5.1 : Anketin açıklama bölümü

Daha sonra anketin demografik soruları hakkında örnek bir soru şekil 5.2'de bulunmaktadır.

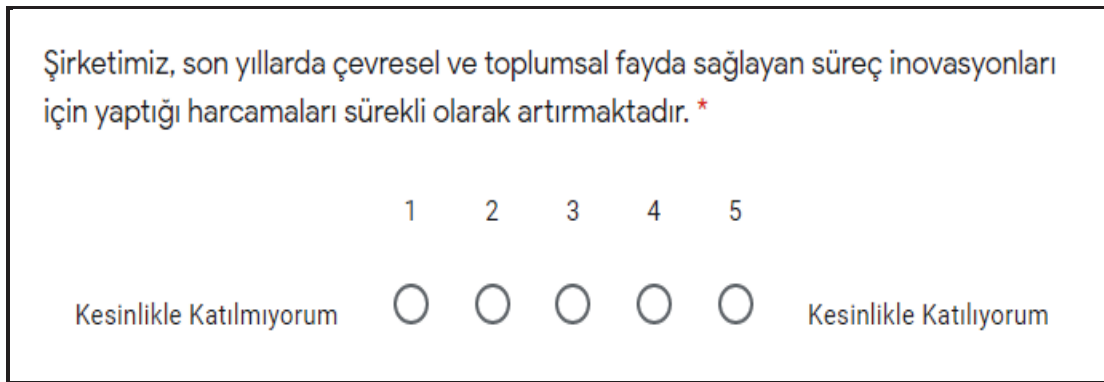


Firmanın Faaliyete Başladığı Yıl ? *

Yanıtınız

Şekil 5.2 : Anket demografik soru örneği

Son olarak, anket soru örneği şekil 5.3'te gösterilmektedir.



Şirketimiz, son yıllarda çevresel ve toplumsal fayda sağlayan süreç inovasyonları için yaptığı harcamaları sürekli olarak artırmaktadır. *

1 2 3 4 5

Kesinlikle Katılmıyorum Kesinlikle Katılıyorum

Şekil 5.3 : Anket soru örneği

5.2. Veri Toplama

İlk olarak sürdürülebilir süreç inovasyonu kavramını ölçmek için web tabanlı bir anket oluşturulmuş ve oluşturulan anket dağıtılmadan önce anketi doldurması beklenen hedef kitle araştırılmıştır. Araştırma sonucunda Türkiye'nin sanayi yönünden en güçlü olduğu üretim işletmeleri hedef kitle olarak belirlenmiş ve Türkiye'nin sanayisinin en güçlü olduğu İstanbul, Kocaeli, İzmir, Bursa, Hatay, Gaziantep, Ankara, Manisa, İzmir ve Kayseri gibi iller tercih edilmiştir. Ayrıca, çalışmada 2019 yılında Türkiye'nin üretim işletmelerinin veri tabanlarının buldukları ilin organize sanayi bölgesi sitesi üzerinden iletişim bilgilerine erişilmiştir. Daha sonra, organize sanayi bölgeleri sitesinden elde edilen iletişim bilgileri sayesinde işletmeler ile doğrudan telefon görüşmeleri yapılmıştır. Telefon görüşmelerin esnasında özellikle üretim müdürü ve tecrübeli üretim mühendisleriyle telefon üzerinden doğrudan görüşme talep edilmiş ve telefon görüşmesini kabul eden üretimden sorumlu yöneticilere çalışma ve anket hakkında özet bilgi verilmiştir. Olumlu dönüş sağlayan yöneticilere anket mail yoluyla gönderilmiş ve işletme

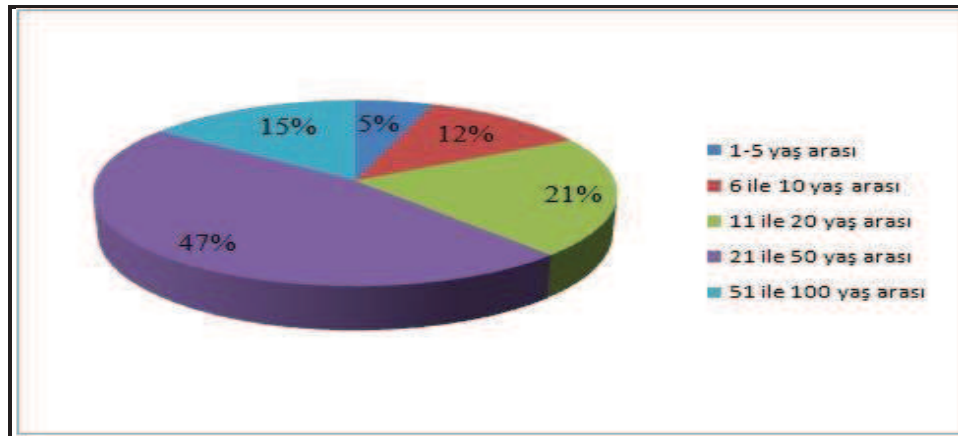
prosedürleri gereği üretimden sorumlu yöneticilerle görüşme yapılamadığında ise doğrudan ilgili pozisyonda çalışanın ad ve soyadı ile birlikte mail adresi talep edilmiştir. Elde edilen mail adreslerine öncelikle kişisel tanıtım yapıp sonra anket ve anketin yapılma amacı kısa ve özet olarak eklenerek mail gönderilmiştir. Ayrıca, anket sanayi işletmeleri üzerinde haziran ayından eylül ayına kadar uygulanmıştır. Bu süre içinde, veri toplama sürecinin sonucunda toplamda 347 veri toplanmış, veri ön işleme adımları kullanılarak tutarsız olduğu düşünülen anket cevapları çıkarılmış ve nihai olarak 291 veri ile analizler gerçekleştirilmiştir.

5.3. Veri Analizi

5.3.1. Açıklayıcı İstatistikler

Veri ön işleme adımları sonrasında eldeki 291 veri üzerinden öncelikle açıklayıcı istatistikler verilmiştir. Veriler üzerinde yapılan açıklayıcı istatistikler sırasıyla; işletme yaşı, faaliyet gösterdiği sektör, çalışan personel sayısı gibi istatistiki sonuçlar sırasıyla bu kısımda ele alınacaktır.

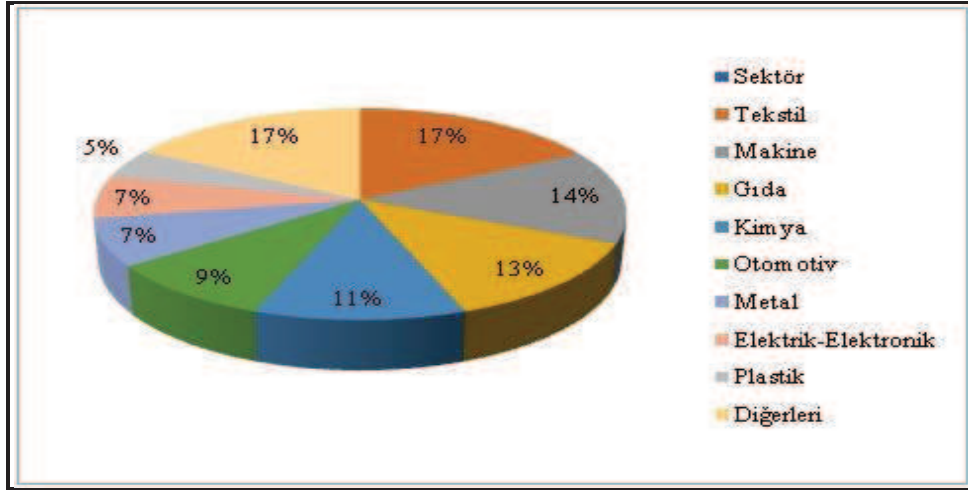
İşletmelerin yaşına bakıldığında, yüzdeler olarak en yüksek olan yaş grubu 21 ile 50 yaş arasında 136 işletme bulunurken ardından sırasıyla 11 ile 20 yaş arasında 61 işletme, 51 ile 100 yaş arasında 44 işletme, 6 ile 10 yaş arasında 34 işletme ve son olarak 1 ile 5 yaş arasında 16 işletme bulunmaktadır. Yüzdeler oranlarını şekil 5.4'te gösterilmektedir.



Şekil 5.4 : İşletmelerin yaşa göre dağılımı

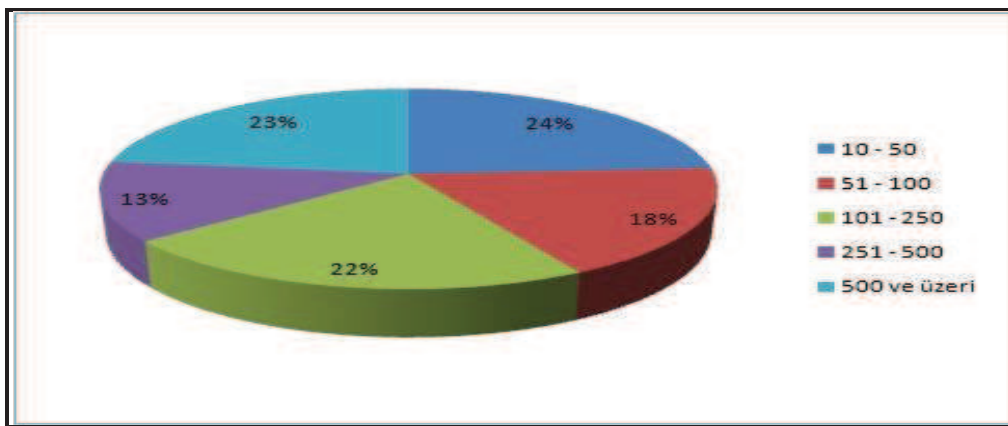
Bu kısımda, anket dolduran işletmelerin sektörlere göre nasıl dağıldığı değerlendirilmiştir. Sektörlere göre bakıldığında, ilk sırada 50 işletme ile tekstil sektörü gelirken ve ardından sırasıyla 42 işletme ile makine, 37 işletme ile gıda, 33

işletme ile kimya, 27 işletme ile otomotiv, 21 işletme ile metal, 19 işletme ile elektrik-elektronik, 13 işletme ile plastik ve 49 diğer sektörlerde faaliyet gösteren işletmeler gelmektedir. Şekil 5.5'te işletmelerin sektörel bazda yüzdelik oranlarını görmektedir.



Şekil 5.5 : İşletmelerin sektör bazında dağılımı

Daha sonra şirketlerde çalışan personel sayısına geldiğimizde, bünyesinde 10 ile 50 arasında personel bulunduran 70 işletme görünürken ardından sırasıyla 500 ve üzeri personel bulunduran 67 işletme, 101 ile 250 arasında personel bulunduran 65 işletme, 51 ile 100 arasında personel bulunduran 52 işletme ve son kısımda 251 ile 500 arasında personel bulunduran 37 işletme şeklinde sıralanmaktadır. Şekil 5.6'da işletmelerin personel bulundurma oranlarına göre yüzdelik oranları gösterilmektedir.



Şekil 5.6 : İşletmelerin bünyesinde bulundurduğu personel sayısına göre dağılımı

5.3.2. AFA ile Yapıların Belirlenmesi

Araştırmanın bu bölümde farklı büyüklükteki 90 firmanın anket verileri SPSS sürüm 25 istatistik paket programı üzerinden AFA uygulanarak değerlendirilmektedir.

SPSS'nin ilk çıktısı olan KMO ve Barlett'in test sonuçlarına göre, KMO değeri 0,899 ile mükemmel yakın uyum göstermekte ve Barlett'in test sonucunun anlamlı sonuçlanmasıyla birlikte AFA analizi kullanılması için veriler yeterli bulunmuştur. Daha sonra maddelerin faktörlere yüklenme ve çapraz yüklenme değerlerine bakılmıştır. Çizelge 5.1'de görüldüğü üzere hem madde13 hem de madde14, yüksek çapraz yüklenmeden dolayı madde havuzundan çıkarılmıştır.

Çizelge 5.1 : Faktör yükleri ve çapraz yüklenme

	Yapı			Durum
	1	2	3	
Madde7	0,782			
Madde9	0,740			
Madde8	0,738			
Madde12	0,733	0,472		
Madde4	0,689			
Madde10	0,689		0,407	
Madde6	0,680			
Madde11	0,677	0,465		
Madde5	0,629	0,431		
Madde13	0,563	0,481		Yüksek çapraz yüklenme nedeniyle silindi
Madde15		0,841		
Madde17		0,788		
Madde16		0,749		
Madde14	0,540	0,576		Yüksek çapraz yüklenme nedeniyle silindi
Madde1			0,816	
Madde2		0,408	0,730	
Madde3	0,479		0,591	

*0,4'ten düşük faktör yükleri tabloda gösterilmemiştir.

Model geriye kalan 15 maddeyle tekrar uygulanmıştır. Çizelge 5.2'de görüldüğü üzere sadece madde3 düşük seviyede çapraz yüklenmeyle karşı karşıya kalırken, geri kalan maddelerde herhangi bir çapraz yüklenme bulunmamıştır. Madde3 düşük çapraz yüklenme nedeniyle silinmemiştir. Çünkü, her bir yapının teorik arka planımıza uygun olarak en az 3 maddeye sahip olması gerekmektedir. Sonuç olarak, 15 maddelik bu üç yapı, başlangıç ölçeğinin yapıları olarak belirlenmiştir. Yapı 1, Yapı 2 ve Yapı 3 ölçüm modelimize uygun olarak sırasıyla Çevresel, Toplumsal ve Ekonomik yapılar olarak isimlendirilmiştir.

Çizelge 5.2 : Faktör yükleri ve çapraz yüklenme

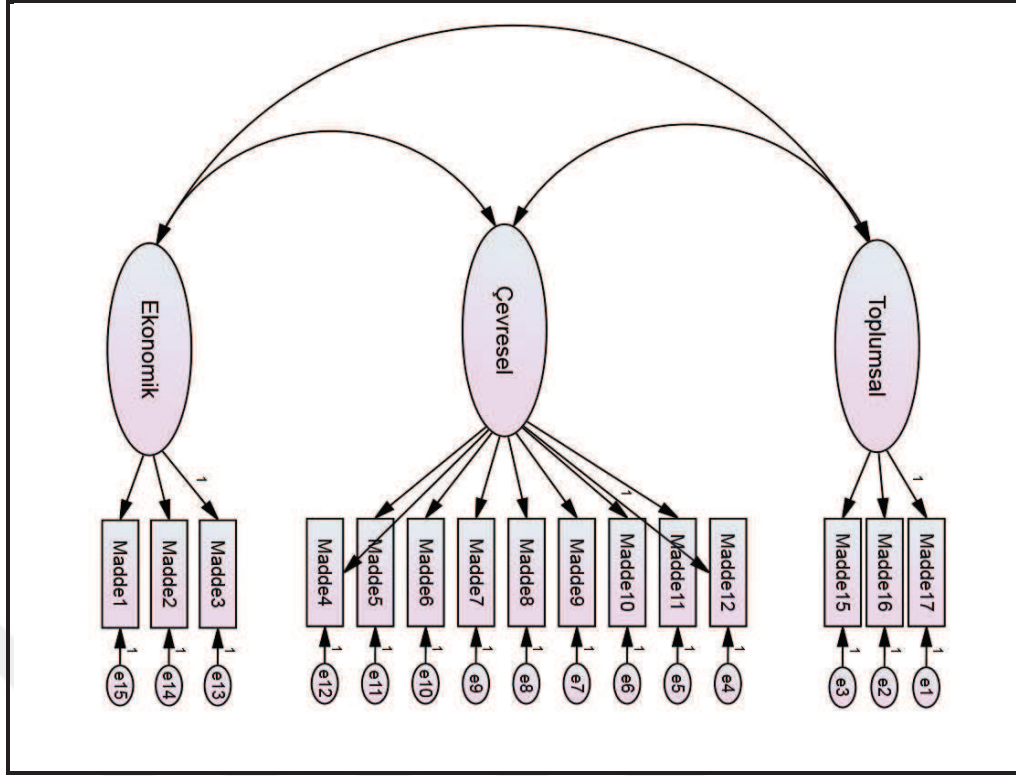
	Yapı		
	1	2	3
Madde7	0,81		
Madde9	0,76		
Madde8	0,75		
Madde12	0,71	0,43	
Madde4	0,71		
Madde10	0,70		0,41
Madde5	0,68	0,48	
Madde6	0,68		
Madde11	0,65	0,42	
Madde15		0,87	
Madde17		0,79	
Madde16		0,74	
Madde1			0,83
Madde2			0,75
Madde3	0,49		0,59

*0,4'ten düşük faktör yükleri tabloda gösterilmemiştir.

AFA sonucunda, elimizdeki verilerin analiziyle hangi maddelerin hangi yapıların altında olduğu bulunmuştur. Bir sonraki aşamada AFA uygulaması ile elde edilen yapıların ve yapıların altında bulunan maddelerin, DFA uygulaması ile geçerliliği test edilecektir.

5.3.3. DFA ile Modelin Doğrulanması

AFA uygulaması sonucu elde edilen 3 yapı ve 15 madde doğrulayıcı faktör analiz ile değerlendirilmiştir. DFA uygulaması üzerinde uygulanacak ilk model şekil 5.7'de görünmektedir.



Şekil 5.7 : AMOS modelinin ilk hali

Çizelge 4.4'e göre ölçüm modelinin uyum iyiliği değerleri ($\chi^2/df = 2.955$, $RMR = 0.053$) iyi uyum gösterirken, kalan uyum iyiliği değerleri ($RMSEA = 0.099$, $CFI = 0.913$, $GFI = 0.861$, $AGFI = 0.809$) kabul edilebilir uyum göstermektedir. Uyum iyiliği değerleri yeterli sonuçları sağlamıştır. Fakat, bu değerler yeterince yüksek olmadığından dolayı madde çıkararak bu değerler daha yüksek uyum iyiliği haline getirilebilir. Modifikasyon indislerine bakarak her bir maddenin hata teriminin diğer hata terimleri ve yapılarla ilişkilerinin değerlendirilmesi sonucunda, ölçüm modelinin önemli maddelerini çıkarmamıza neden olmasından dolayı ilk elde edilen uyum iyiliği değerleri kabul edilerek bir sonraki aşamaya geçilmektedir. Diğer taraftan CR değerleri 0.6'den büyük olduğu için güvenilirlik sağlanmıştır. Son olarak, ayırt edici geçerlilik ve yakınsak geçerlilik sonuçları aşağıdaki çizelge 5.3'te görülmektedir. Çizelgede her bir yapının AVE değerinin 0.50'den büyük olduğu görülmektedir. Bunun anlamı araştırmada yakınsak geçerlilik sağlanmaktadır. Ayrıca, her bir yapı için AVE değeri MSV değerinden büyük ve AVE'nin karekök değerlerinin, yapılar arası korelasyon değerlerinden daha büyük olduğu görülmektedir. Böylece yapı geçerliliği de doğrulanmıştır.

Çizelge 5.3 : Geçerlilik ölçütleri

	CR	AVE	MSV	MaxR(H)	Çevresel	Toplumsal	Ekonomik
Çevresel	0,917	0,552	0,539	0,922	0,743		
Toplumsal	0,863	0,679	0,539	0,880	0,734	0,824	
Ekonomik	0,855	0,672	0,483	0,947	0,695	0,528	0,819

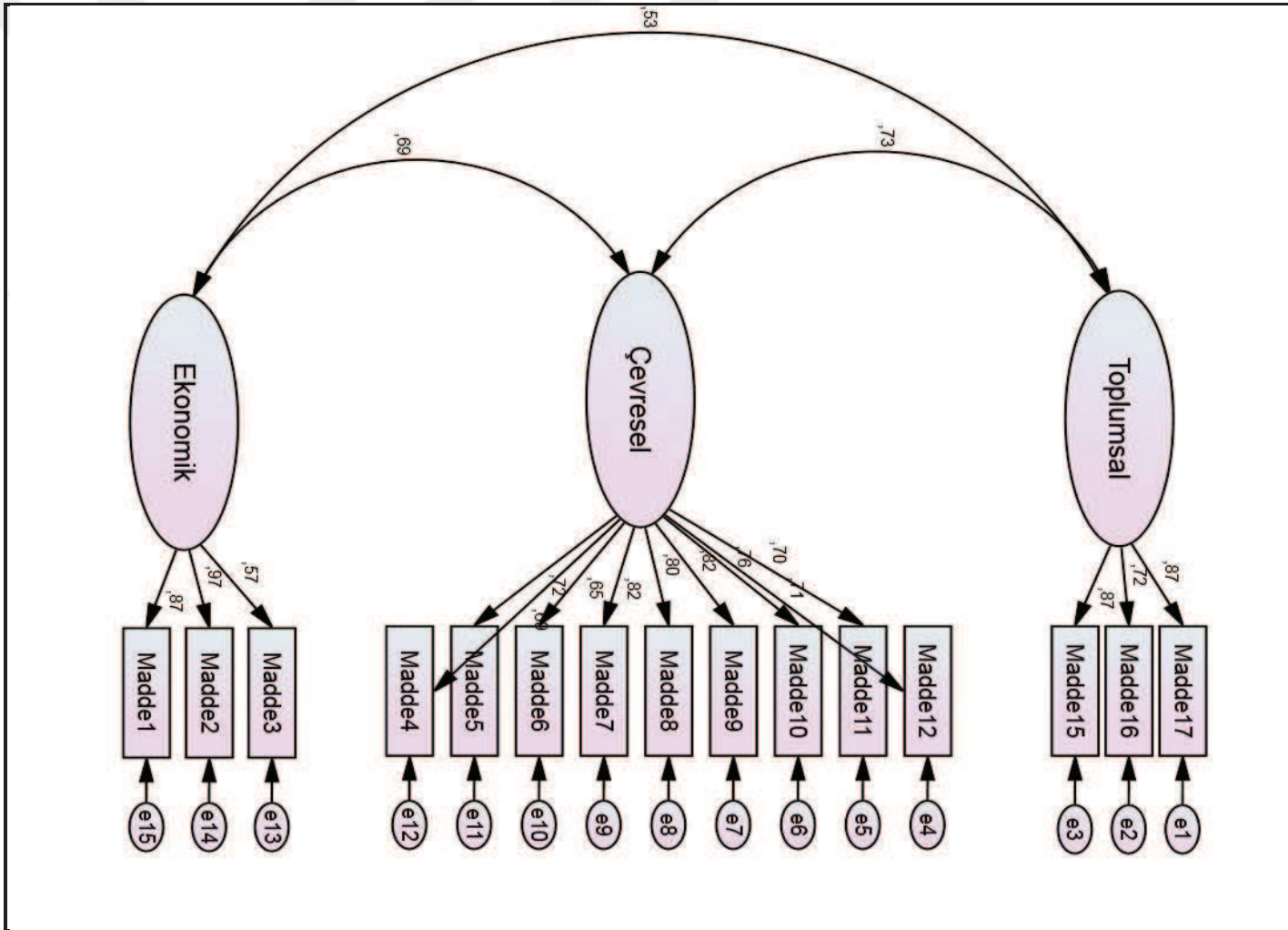
*Bu değerler James Gaskin tarafından geliştirilen ExcelStatTools ile hesaplandı.
http://statwiki.kolobkreations.com/index.php?title=Main_Page

DFA uygulaması sonucunda sürdürülebilir süreç inovasyonu ölçmek için geliştirilen ölçüm modeli, güvenilirlik ve geçerliliği sağlamış ve 15 maddeden oluşan ölçüm modeli standart değerleri ile birlikte şekil 5.8'de görülmektedir. Standartlaştırılmış ağırlık tahmin değerleri aşağıdaki çizelge 5.4'te ayrıca verilmiştir.

Çizelge 5.4 : Her bir madde ve yapı arasında standartlaştırılmış ağırlık tahmin değerleri

Maddeler		Yapılar	Tahmin
Madde17	<---	Toplumsal	0,87
Madde16	<---	Toplumsal	0,72
Madde15	<---	Toplumsal	0,87
Madde12	<---	Çevresel	0,71
Madde11	<---	Çevresel	0,70
Madde10	<---	Çevresel	0,76
Madde9	<---	Çevresel	0,82
Madde8	<---	Çevresel	0,80
Madde7	<---	Çevresel	0,82
Madde6	<---	Çevresel	0,65
Madde5	<---	Çevresel	0,73
Madde4	<---	Çevresel	0,69
Madde3	<---	Ekonomik	0,57
Madde2	<---	Ekonomik	0,97
Madde1	<---	Ekonomik	0,87

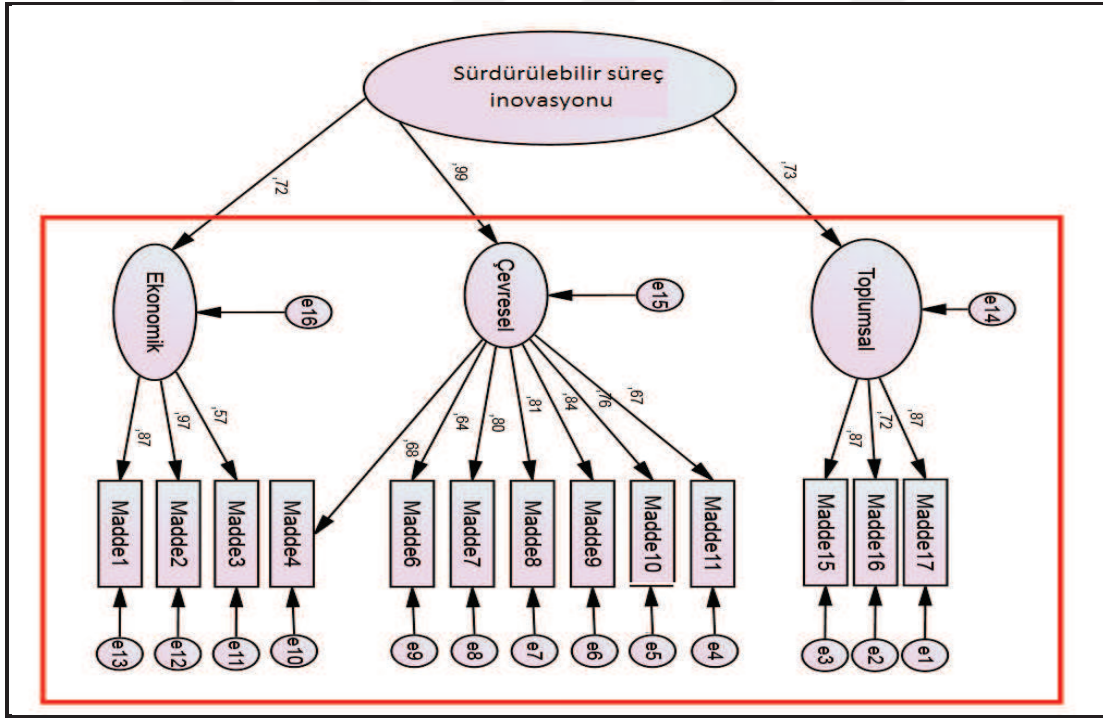
Ölçeğin bu şekilde elde edilmesiyle beraber her bir yapı ve maddenin göreceli ağırlıklarının da kullanılmasıyla işletmelerin sürdürülebilir süreç inovasyon performanslarını ölçmek için geliştirilen bu ölçeğin nasıl kullanılacağı, bir örnek uygulama üzerinden sonraki bölümde anlatılacaktır.



Şekil 5.8 : AMOS modelinin nihai hali

5.4. Örnek Bir Performans Ölçümü Uygulaması

Çalışmanın bu bölümünde örnek bir A işletmesi üzerinden sürdürülebilir süreç inovasyon performanslarını nasıl değerlendirilmesi gerektiği aşamalı bir şekilde anlatılacaktır. Bu kısım üç aşamaya ayrılarak değerlendirilmektedir. İlk kısımda ekonomik, çevresel ve toplumsal yapıların performanslarının değerlendirilmesinden bahsedilmektedir. Ardından sürdürülebilir süreç inovasyonu performansının ölçülmesi anlatılmaktadır. Son kısımda ise aynı A işletmesinin son 5 yıllık veriler üzerinden ekonomik, çevresel ve toplumsal yapıların performansının yorumlanması ve sürdürülebilir süreç inovasyon performansının yorumlanmasına yer verilmektedir. İlk bölümünde A işletmesinin şekil 5.9'da görüldüğü üzere ekonomik, çevresel ve toplumsal yapıların performans değerlerinin elde edilmesinden bahsedilecektir.



Şekil 5.9 : Ekonomik, çevresel ve toplumsal yapıların performansının ölçülmesi

Şekil 5.9'deki modelde görünen ekonomik, çevresel ve toplumsal yapıların altında bulunan maddelerin çizelge 5.4'te verilmiş olan standart hale getirilmiş regresyon ağırlık tahmin değerlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Daha sonra işletmelerin sürdürülebilir süreç inovasyon performanslarını değerlendirmeleri için bireysel olarak ilgili soruları içeren anketi doldurmaları gerekmektedir. Burada A işletmesinin her anket maddesine verdiği cevabı ve her maddenin standartlaştırılmış ağırlık değeri

çizelge 5.5'te gösterilmektedir. Çizelge 5.5'te görüldüğü üzere italik olarak yazılı maddelerin standartlaştırılmış ağırlıkları görünmemektedir. Bunun nedeni bu maddelerin modelden çıkarılmasıdır.

Çizelge 5.5 : Her bir maddenin ölçüm ve ağırlık değerleri

Yapılar	Ölçüt	Ölçüm	Ağırlık
Ekonomik	Madde1	3	0,87
	Madde2	2	0,97
	Madde3	5	0,57
Çevresel	Madde4	4	0,69
	Madde5	3	0,73
	Madde6	4	0,65
	Madde7	5	0,82
	Madde8	3	0,80
	Madde9	4	0,82
	Madde10	3	0,76
	Madde11	2	0,70
	Madde12	4	0,71
	<i>Madde13</i>	3	
	<i>Madde14</i>	4	
Toplumsal	Madde15	3	0,87
	Madde16	4	0,72
	Madde17	5	0,87

Daha sonra, her bir maddenin ağırlık değeri, bulunduğu yapı içerisinde kendi aralarında normalize edilerek, normalize edilmiş ağırlıkları elde edilmektedir. Çizelge 5.6'da her bir maddenin ağırlığı, normalize ağırlığı ve ölçüm değerleri görülmektedir.

Çizelge 5.6 : Her bir maddenin ağırlığı, normalize ağırlığı ve ölçüm değerleri

Yapılar	Ölçüt	Ağırlık	NorAğ	Ölçüm
Ekonomik	Madde1	0,87	0,36	3
	Madde2	0,97	0,40	2
	Madde3	0,57	0,24	5
Çevresel	Madde4	0,69	0,10	4
	Madde5	0,73	0,11	3
	Madde6	0,65	0,10	4
	Madde7	0,82	0,12	5
	Madde8	0,80	0,12	3
	Madde9	0,82	0,12	4
	Madde10	0,76	0,11	3
	Madde11	0,70	0,10	2
	Madde12	0,71	0,11	4
Toplumsal	Madde15	0,87	0,35	3
	Madde16	0,72	0,29	4
	Madde17	0,87	0,35	5

Ardından çizelge 5.7'de gösterildiği gibi her bir yapı içindeki maddelerin normalize ağırlık değerleri ile ölçüm değerleri kendi aralarında çarpılıp toplanması gerekmektedir.

Çizelge 5.7 : Her bir maddenin normalize ağırlık*ölçüm değerleri

Yapılar	Ölçüt	NorAğ*Ölçüm
Ekonomik	Madde1	=0,36*3
	Madde2	=0,40*2
	Madde3	=0,24*5
Çevresel	Madde4	=0,10*4
	Madde5	=0,11*3
	Madde6	=0,10*4
	Madde7	=0,12*5
	Madde8	=0,12*3
	Madde9	=0,12*4
	Madde10	=0,11*3
	Madde11	=0,10*2
	Madde12	=0,11*4
Toplumsal	Madde15	=0,35*3
	Madde16	=0,29*4
	Madde17	=0,35*5

Bir sonraki aşamada, çizelge 5.8'de gösterildiği gibi normalize değerlerle ölçüm değerlerinin çarpılmasıyla birlikte her bir yapının altında bulunan değerler toplanarak, her bir yapı için normalize edilmiş ölçüm değerleri elde edilmektedir.

Çizelge 5.8 : Her bir maddenin normalize ağırlık*ölçüm ve toplam değerleri

Yapılar	Ölçüt	NorAğ*Ölçüm	Toplam Değer
Ekonomik	Madde1	1,08	3,07
	Madde2	0,80	
	Madde3	1,19	
Çevresel	Madde4	0,41	3,57
	Madde5	0,33	
	Madde6	0,39	
	Madde7	0,61	
	Madde8	0,36	
	Madde9	0,49	
	Madde10	0,34	
	Madde11	0,21	
	Madde12	0,42	
Toplumsal	Madde15	1,06	4,00
	Madde16	1,18	
	Madde17	1,77	

Sonuç olarak, çizelge 5.9'da görüldüğü üzere A işletmesinin ekonomik, çevresel ve toplumsal yapılarının performans değerleri elde edilmektedir.

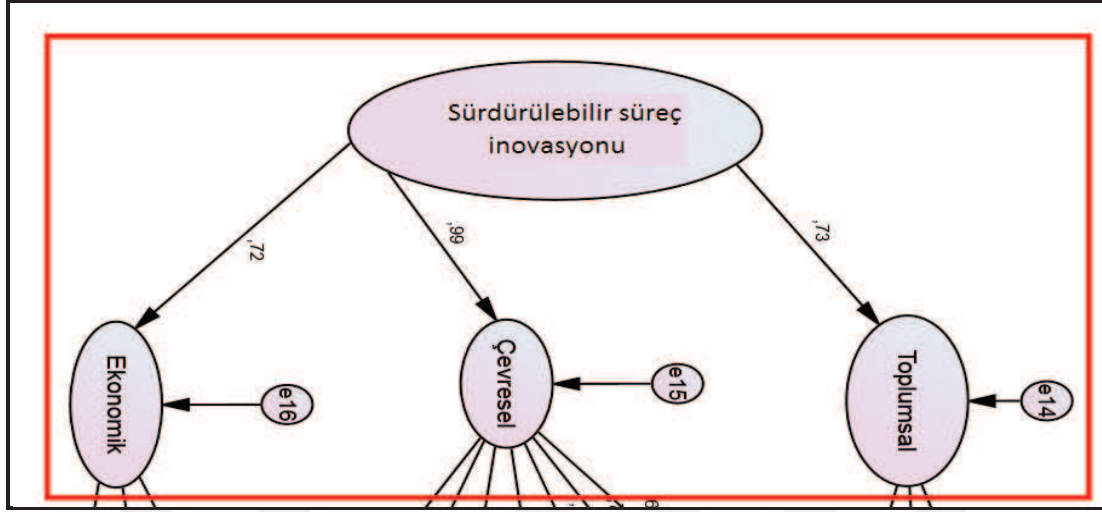
Çizelge 5.9 : A işletmesi için ekonomik, çevresel ve toplumsal yapıların performans değerleri

Yapılar	Performans
Ekonomik	3,07
Çevresel	3,57
Toplumsal	4

Diğer taraftan işletmeler performans değerlerinin 100 üzerinden görmek isteyebilirler. Burada ekonomik, çevresel ve toplumsal performans değerlerin sırasıyla 100 üzerinden 61,4 ; 71,4 ; 80 olarak söylenebilir.

Bir sonraki aşamada, elde edilen ekonomik, çevresel ve toplumsal yapıların performans ve ağırlık değerlerinden sürdürülebilir süreç inovasyonu performans değerinin elde edilmesinden bahsedilmektedir. Şekil 5.10'da görüldüğü gibi ekonomik, çevresel ve toplumsal yapılardan sürdürülebilir süreç inovasyona doğru

bir geçiş uygulanmaktadır. Daha sonraki bölümde sürdürülebilir süreç inovasyonu performans değeri elde edilmesinden bahsedilmektedir.



Şekil 5.10 : Sürdürülebilir süreç inovasyonun performansının ölçülmesi

Aşağıdaki çizelge 5.10'da her bir yapının hem ağırlıkları ve hem de dolaylı ölçüm değerleri bulunmaktadır.

Çizelge 5.10 : Her bir yapının ölçüm ve ağırlık değeri

Yapılar	Ölçüm	Ağırlık
Ekonomik	3,07	0,71
Çevresel	3,57	0,98
Toplumsal	4,00	0,75

Daha önceki bölümde yapılan mantığa benzer şekilde her bir yapı için normalize ağırlık değerlerini elde edilmektedir. Çizelge 5.11'de görüldüğü üzere her bir yapının ağırlık, normalize ağırlık ve ölçüm değeri gösterilmektedir.

Çizelge 5.11 : Her bir yapının ağırlık, normalize ağırlık ve ölçüm değeri

Yapılar	Ağırlık	NorAğ	Ölçüm
Ekonomik	0,71	0,29	3,07
Çevresel	0,98	0,40	3,57
Toplumsal	0,75	0,31	4,00

Son olarak, her bir yapının normalize edilen ağırlık değeri ile ölçüm değerleri çarpılarak ve ardından toplanarak bu işletmenin 5'li Likert tipi ölçek türünden

sürdürülebilir süreç inovasyonun performans değer sonucuna varılmaktadır. Aşağıdaki çizelge 5.12'de sürdürülebilir süreç inovasyonu performans değeri sonucu gösterilmektedir.

Çizelge 5.12 : A işletmesi için sürdürülebilir süreç inovasyonu performans değeri

Yapılar	NorAğ*Ölçüm
Ekonomik	0,29*3,07
Çevresel	0,40*3,57
Toplumsal	0,31*4,00
Toplam	3,56
A İşletmesinin Sürdürülebilir Süreç İnovasyon Performans Değeri	3,56

Çalışmanın sonucunda örnek olarak aldığımız işletmenin sürdürülebilir süreç inovasyon performansı 5'li Likert ölçeğine göre "3,56" puan olarak hesaplanmıştır. Aynı mantıkla diğer işletmeler sürdürülebilir süreç inovasyon performanslarını değerlendirebilmektedir. Bu çalışmadaki gibi anket soruları 5'li Likert ölçeği kullanılarak değerlendirilmesi şart değildir. Sonuçları daha iyi yorumlamak için farklı puan sistemleri üzerinden değerlendirmeler yapılabilmektedir. Örnek olarak bakacak olursak bu çalışmada elde edilen sonuç değeri, 100'lük puana dönüştürülerek işletmenin sürdürülebilir süreç inovasyon performans değeri 100 üzerinden "71,2" olarak elde edilebilir. Bir diğer yol ise aynı standardize değerlerini kullanıp ve her bir maddeyi bireysel olarak oluşturulan ölçüm skalasında değerlendirdikten sonra bu aşamaları takip edip sürdürülebilir süreç inovasyon performansını ölçebilirler. Diğer yandan ölçüm performansı elde edildikten sonra nasıl değerlendirme yapılması gerektiği ise diğer önemli konudur. İşletmeler sürdürülebilir süreç inovasyonu uygulamalarını yaptıkça bunun performansına etki edip etmediğini yıllar bazından görmek isteyebilir. Bunun nasıl yapılması gerektiği de örnek bir işletme verisi üzerinden bir sonraki bölümde detaylı olarak gösterilecektir.

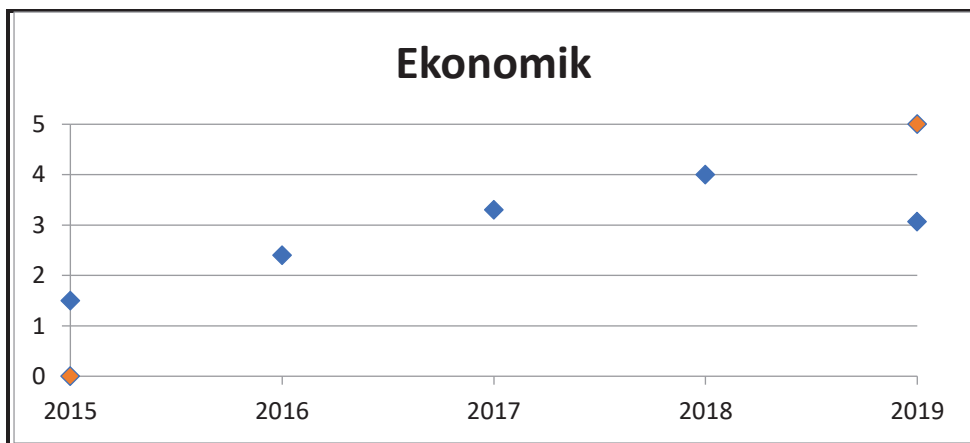
Araştırmanın bu kısmında, aynı A işletmesinin son 5 yılında tutulan verileri üzerinden, ekonomik, çevresel ve toplumsal yapılarının performans değerleri yorumlanacak ve ardından aynı veriler ile elde edilmiş son 5 yılın sürdürülebilir süreç inovasyon performans değerleri yorumlanacaktır. Çizelge 5.13'te A işletmesinin 2015 ve 2019 yılları arasında ekonomik, çevresel ve toplumsal

yapılarının performans değerleri ve bu performans değerlerinden elde edilmiş sürdürülebilir süreç inovasyon performans değerleri gösterilmektedir.

Çizelge 5.13 : A işletmesinin son 5 yıl içerisinde ekonomik, çevresel, toplumsal ve sürdürülebilir süreç inovasyonu performans değerleri

Yapılar	2015	2016	2017	2018	2019
Ekonomik	1,5	2,4	3,3	4	3,07
Çevresel	2	4,2	3	3,7	3,57
Toplumsal	1,3	2	3,2	2,5	4
Sürdürülebilir süreç inovasyonu	1,64	3,00	3,15	3,42	3,56

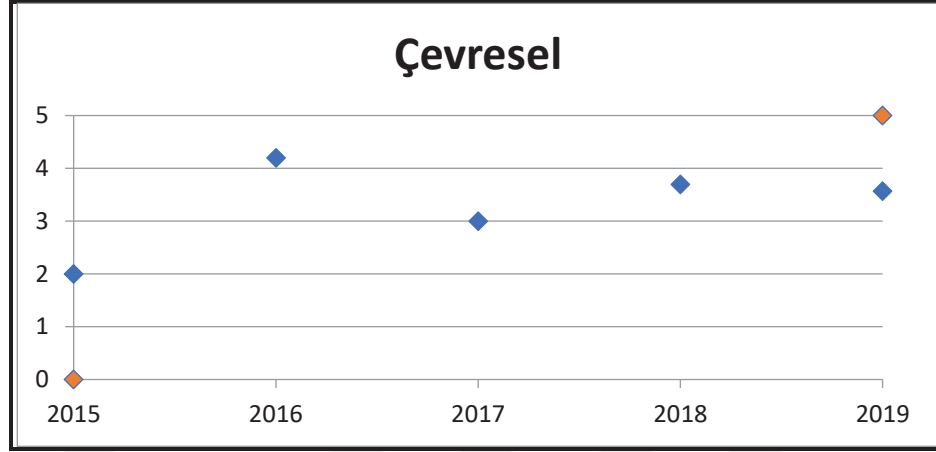
2015 ve 2019 yılları arasında, sırasıyla şekil 5.11, şekil 5.12, şekil 5.13 ve şekil 5.14'te görüldüğü üzere ekonomik, çevresel, toplumsal yapıların ve sürdürülebilir süreç inovasyonun performans değerlerini grafik üzerinden yorumlanırken, mavi renkli kutucuklar performans değerlerini ifade ederken, kırmızı renkli kutucuklar performans değerinin maksimum ve minimum değerini ifade etmektedir. İlk olarak bu kısımda işletmenin 2015 ve 2019 yılları arasındaki ekonomik yapısının performans değerleri yorumlanmaktadır. Şekil 5.11'de işletmenin ekonomik yapısının yıllara göre dağılım grafiği gösterilmektedir.



Şekil 5.11 : A işletmesinin son 5 yıl için ekonomik yapısının performans değerleri

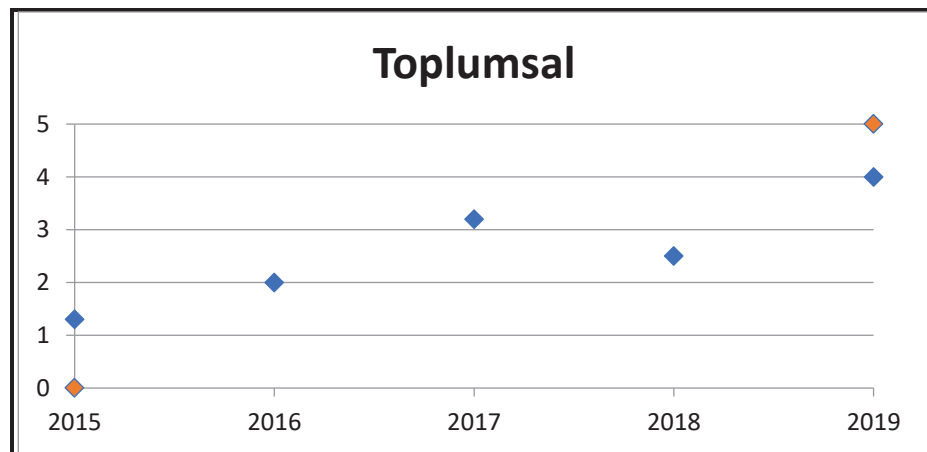
Şekil 5.11'e göre, A işletmesinin ekonomik performans değeri 2015 ve 2018 yılları arasında sürekli bir artış sergilediği görülmektedir. 2019 yılında ise 2018 yılına göre

biraz düşüş olduğu anlaşılmaktadır. Ardından, bu A işletmesinin çevresel performans değerleri üzerinde yorumlamalar yapılmaktadır. Şekil 5.12'de A işletmesinin çevresel performans değerleri görülmektedir.



Şekil 5.12 : A işletmesinin son 5 yıl için çevresel yapısının performans değerleri

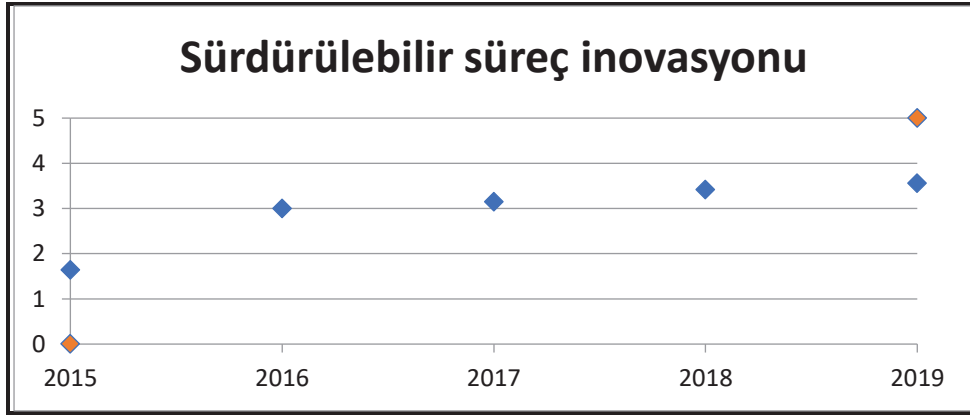
Şekil 5.12'deki grafiğe bakıldığında, A işletmesi 2015 ve 2016, 2017 ve 2018 yılları arasında önceki yıla göre çevresel performansını artırmaktadır. Geriye kalan 2016 ve 2017, 2018 ve 2019 yıllarında ise önceki yıla göre çevresel performansı üzerinde düşüşler görülmektedir. Grafiğe genel olarak bakıldığında 2014 ve 2019 yılları arasında 2015 yılına göre sürekli artış görülmekte fakat ara ara çevresel performans üzerinde düşüşler olduğu söylenebilir. Ardından A işletmesinin toplumsal performansı üzerinde değerlendirmeler yapılmaktadır. Şekil 5.13'te A işletmesinin son 5 yıllına ait toplumsal yapısı için performans değerleri bulunmaktadır.



Şekil 5.13 : A işletmesinin son 5 yıl için toplumsal yapısının performans değerleri

Şekil 5.13'e bakıldığında 2015 ve 2017, 2018 ve 2019 yılları arasında toplumsal performans değerleri üzerinde artışlar olduğu anlaşılmaktadır. Sadece 2017 ve 2018

yılları arasındaki performans değeri üzerinde düşüş olduğu görülmektedir. Ekonomik, çevresel ve toplumsal performans ile alakalı yorumlar önceki bölümde yapılmıştır. Araştırmanın son kısmında ise son 5 yılın sürdürülebilir süreç inovasyonu performans değerleri üzerinde yorumlara yer verilecektir. Şekil 5.14'te A işletmesinin son 5 yılına ait sürdürülebilir süreç inovasyon performans değerleri bulunmaktadır.

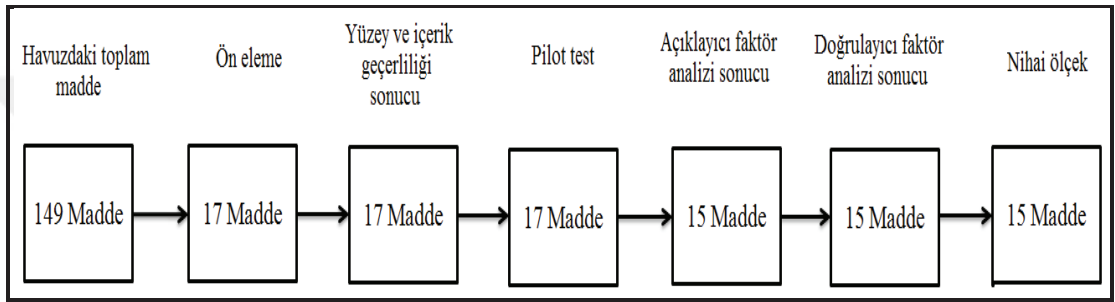


Şekil 5.14 : A işletmesinin son 5 yıl için sürdürülebilir süreç inovasyon performans değerleri

Şekil 5.14'e bakıldığında, A işletmesinin 2015 yılında sürdürülebilir süreç inovasyon performansı en düşük değerini almıştır. Bu değer daha sonra her yıl yükselerek artmaktadır. 2019 yılında en yüksek sürdürülebilir inovasyon performans değerini elde etmiştir.

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

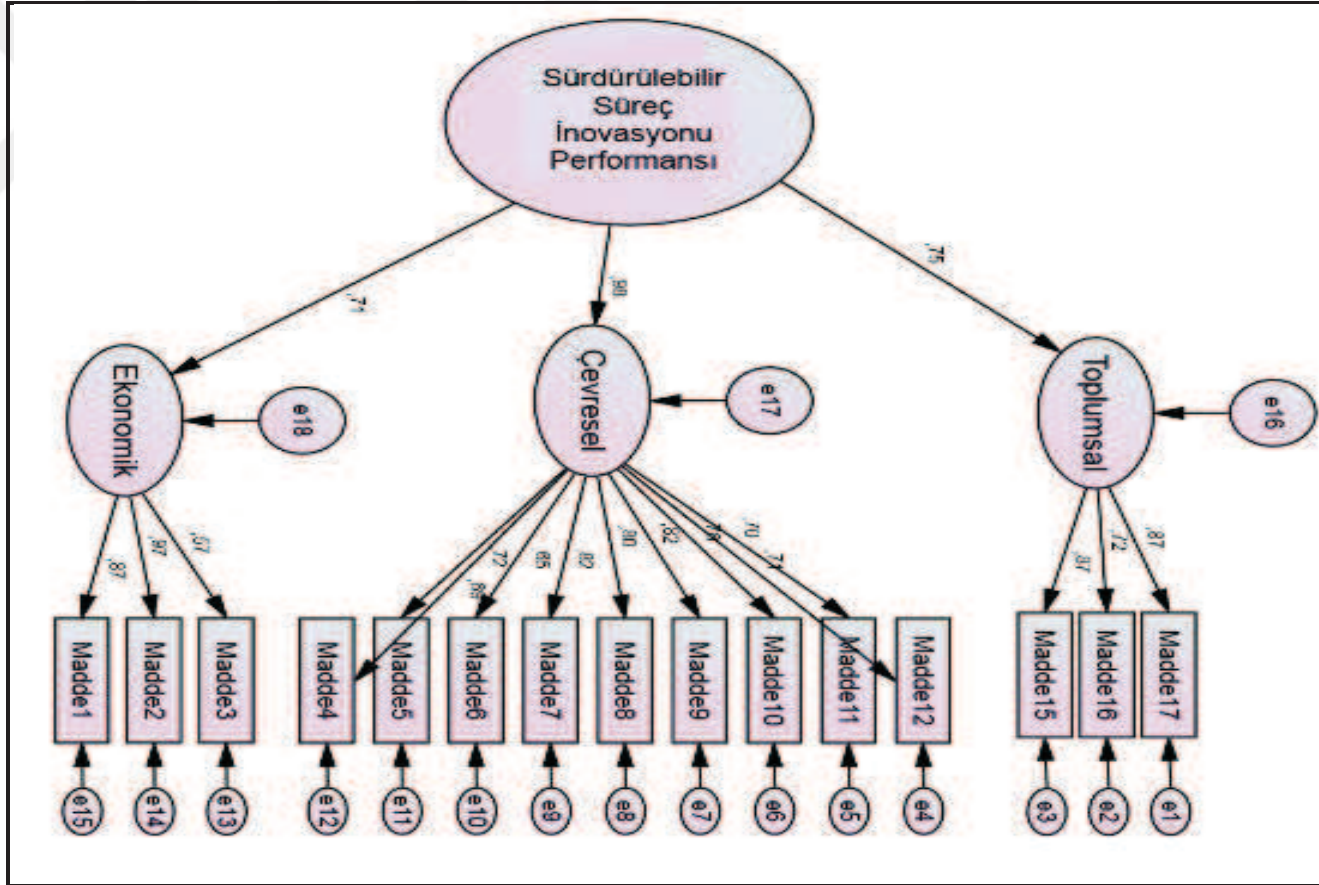
Bu çalışmada, imalat şirketlerinde sürdürülebilir süreç inovasyon performansını değerlendirmek için bir ölçek geliştirme çalışması amaçlanmıştır. Bu amaçla, sürdürülebilir süreç inovasyonunun ölçülmesi ile ilgili çalışmaları belirlemek için literatür taraması yapılmıştır. Literatür taraması sonucunda oluşturulan maddeler ve ölçüm modelinden nihai modeli elde etme sürecinde, ilk olarak SPSS 25 ile AFA uygulaması daha sonra oluşturulan modeli geçerli hale getirmek için AMOS 24 programı üzerinden DFA uygulaması gerçekleştirilmiştir. Şekil 6.1'de görüldüğü üzere araştırma 2 maddenin çıkarılması ile sonuçlanmıştır.



Şekil 6.1: Araştırma süreci

Analiz sonucunda geçerlilik ve güvenilirlik koşullarını sağlamak amacıyla çevresel boyuttan madde13 ve madde14 çıkarılmıştır. Sonuç olarak, Şekil 6.2'de sürdürülebilir süreç inovasyonun ölçülmesi için elde edilen nihai modele göre sürdürülebilir süreç inovasyonu ekonomik, çevresel ve toplumsal yapılara ayrılarak sırasıyla 3, 9, ve 3 madde ile ölçülmektedir. Böylelikle çalışmanın amacına bağlı olarak, imalat işletmelerinin sürdürülebilir süreç inovasyon performanslarını ölçmelerine yardımcı olacak bir ölçek geliştirilmiştir. Ölçeğin bu şekilde elde edilmesiyle beraber her bir yapı ve maddenin göreceli ağırlıklarının da kullanılmasıyla işletmelerin sürdürülebilir süreç inovasyon performanslarını ölçmek için geliştirilen bu ölçeğin nasıl kullanılacağı, örnek bir uygulama üzerinden bölüm 5.4'te detaylı olarak anlatılmıştır. Aynı zamanda imalat işletmeleri sürdürülebilir süreç inovasyon performanslarını ölçmek için bu çalışmada olduğu gibi 5'li Likert ölçeğini kullanmak zorunda değildirler. Başka bir deyişle imalat işletmeleri sürdürülebilir süreç inovasyonu performansının değerlendirmek için kullandıkları maddeleri ölçmek için algısal ölçek yerine doğrudan sayısal ölçekler kullanabilmektedirler. Örneğin imalat işletmelerinin sürdürülebilir süreç inovasyon performansının ölçümünde aynı standarde edilmiş ağırlık katsayılarını kullanmak

şartı ile ölçüm maddelerinin değerlendirilmesinde 100'lük puan sistemi gibi işletmeler için uygulanması kolay puan türleri kullanılabilir. Son olarak bu çalışmada elde edilen ölçek firmaların kendi performanslarını izlemeleri için kullanılabileceği gibi, bu konuda çalışma yapan araştırmacıların kavramlar arası ilişkileri test etmek istedikleri modellerin ölçümlerinde de kullanılabilir. Yapılan bu araştırma sadece imalat işletmelerinin sürdürülebilir süreç inovasyon performanslarının ölçülebilmesi için kullanılmaktadır. Bunun nedeni ise araştırmanın başında ölçüm modelinin sınırlandırılmış olmasıdır. Gelecek çalışmalarda gerekli zaman ve maliyetler karşılandığı takdirde daha detaylı araştırmalar yapmak mümkündür. Örnek vermek gerekirse inovasyon türü olarak süreç dışında ürün, organizasyonel ve pazarlama inovasyon türlerini de kapsayacak şekilde araştırmalar genişletilebilir. Bunun yanı sıra imalat işletmelerine odaklanıldığı gibi farklı sektörlere odaklanılarak da sürdürülebilir süreç inovasyon performansı değerlendirilebilir.



Şekil 6.2: Sürdürülebilir süreç inovasyon performansını ölçmek için oluşturulan nihai model



KAYNAKLAR

- [1] Ş. Elçi, İnovasyon Rehberi: Kârlılık ve Rekabetin Elkitabı, İNOMER Yayını. 2008-2014.
- [2] OECD/Eurostat, Oslo manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data, Third ed., The Measurement of Scientific and Technological Activities. Paris, 2005.
- [3] S. Yiğit, İnovasyonun Çevreci Yüzü ve Türkiye, Yönetim ve Ekonomi. 21(1) (2014) 251-265.
- [4] Y. Ma, G. Hou, B. Xin, Green Process Innovation and Innovation Benefit: The Mediating Effect of Firm Image, Sustainability. 9(10) (2017) 1-15.
<https://doi.org/10.3390/su9101778>
- [5] Z. Liao, Temporal cognition, environmental innovation, and the competitive advantage of enterprises, Journal of Cleaner Production. 135 (2016) 1045-1053.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.021>
- [6] European Commission, Eco-innovation the key to Europe's future competitiveness, 2012-2015. <https://doi.org/10.2779/4155>
- [7] R. Kemp and P. Pearson, Final report MEI project about measuring eco-innovation, UM Merit, Maastricht. 32(3), (2007). <http://www.merit.unu.edu/MEI>
- [8] D.A.N. Sarkar, Promoting Eco-innovations to Leverage Sustainable Development of Eco industry and Green Growth, European Journal of Sustainable Development. 2(1) (2013) 171-224. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2013.v2n1p171>
- [9] Y.-S. Chen, S.-B. Lai, C.-T. Wen, The Influence of Green Innovation Performance on Corporate Advantage in Taiwan, Journal of Business Ethics. 67(4) (2006) 331-339. <https://doi.org/10.1007/s10551-006-9025-5>

- [10] G. Albort-Morant, A. Leal-Millán, G. Cepeda-Carrión, The antecedents of green innovation performance: A model of learning and capabilities, *Journal of Business Research*. 69(11), (2016) 4912–4917.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.052>
- [11] J. Carrillo-Hermosilla, P. del Río, T. Könnölä, Diversity of eco-innovations: Reflections from selected case studies, *Journal of Cleaner Production*. 18(10-11) (2010) 1073-1083. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.02.014>
- [12] J. Doran, G. Ryan, The Importance of the Diverse Drivers and Types of Environmental Innovation for Firm Performance, *Business Strategy and the Environment*. 25(2) (2016) 102-119. <https://doi.org/10.1002/bse.1860>
- [13] E. Calik, F. Bardudeen, A measurement scale to evaluate sustainable innovation performance in manufacturing organizations, *Procedia CIRP*. 40 (2016) 449-454. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.091>
- [14] J. M. Harris, Sustainability and Sustainable Development, *International Society for Ecological Economics*, (2003) 1-12.
- [15] V. Cornescu, C.-R., Adam, Sustainable Innovation - New Economic Concept Required By Sustainable Development, *Challenges of the Knowledge Society. Economics*, 5(1989) 847-854.
- [16] R. Varadarajan, Innovating for sustainability: a framework for sustainable innovations and a model of sustainable innovations orientation, *Journal of the Academy of Marketing Science*. 45(1) (2015) 14-36.
<https://doi.org/10.1007/s11747-015-0461-6>

- [17] T. Schiederig, F. Tietze, C. Herstatt, What is Green Innovation?– A quantitative literature review, Hamburg University of Technology (TUHH), Institute for Technology and Innovation Management (TIM). 63 (2011).
http://www.tu-harburg.de/tim/forschung/arbeitspapiere_en.html
- [18] M. Charter and T. Clark, Sustainable Innovation Key conclusions from Sustainable Innovation Conferences 2003–2006 organised by The Centre for Sustainable Design, 2007.
- [19] C. C. Cheng, E. C. Shiu, Validation of a proposed instrument for measuring eco-innovation: An implementation perspective, *Technovation*. 32(6) (2012) 329–344. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2012.02.001>
- [20] A. Arundel, R. Kemp, Measuring eco-innovation, UNI-MERIT Research Memorandum, Maastricht, The Netherlands, (2009).
- [21] E. M. García-Granero, L. Piedra-Muñoz, E. Galdeano-Gómez, Eco-innovation measurement: A review of firm performance indicators, *Journal of Cleaner Production*. 191 (2018) 304-317. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.215>
- [22] L.-R. Yang, J.-H. Chen, H.-H. Li, Validating a model for assessing the association among green innovation, project success and firm benefit, Springer Science+Business Media Dordrecht, *Qual Quant*. 50(2) (2015) 885–899.
<https://doi.org/10.1007/s11135-015-0180-6>
- [23] Y.-S. Chen, The Driver of Green Innovation and Green Image: Green Core Competence, *Journal of Business Ethics*, 81(3) (2008) 531-543.
<https://doi.org/10.1007/s10551-007-9522-1>

- [24] Y. Zhang, J. Sun, Z. Yang, S. Li, Organizational Learning and Green Innovation: Does Environmental Proactivity Matter?, *Sustainability*, 10(10) (2018) 3737. <https://doi.org/10.3390/su10103737>
- [25] M. P. Singh, A. Chakraborty, M. Roy, The link among innovation drivers, green innovation and business performance: empirical evidence from a developing economy, *World Review of Science, Technology and Sust. Development*, 12(4) (2016) 316-334. <https://doi.org/10.1504/WRSTSD.2016.082191>
- [26] A. L. Leal-Rodríguez, A. J. Ariza-Montes, E. Morales-Fernández, G. Albort-Morant, Green innovation, indeed a cornerstone in linking market requests and business performance. Evidence from the Spanish automotive components industry, *Technological Forecasting & Social Change*, 129 (2018) 185-193. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.07.021>
- [27] J. Hojnik, M. Ruzzier, The driving forces of process eco-innovation and its impact on performance: insights from Slovenia, *Journal of Cleaner Production*, 133 (2016) 812-825. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.002>
- [28] K. Nanath, R. R. Pillai, The Influence of Green IS Practices on Competitive Advantage: Mediation Role of Green Innovation Performance, *Information Systems Management*, 34(1) (2017) 3–19. <https://doi.org/10.1080/10580530.2017.1254436>
- [29] N. Kawai, R. Strange, A. Zucchella, Stakeholder pressures, EMS implementation, and green innovation in MNC overseas subsidiaries, *International Business Review*. 27(5) (2018) 933-946. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2018.02.004>

- [30] L. F. C. Basso, D. F. L. Santos, H. Kimura, A. C. S. Braga, Eco-Innovation in Brazil: The Creation of an Index. SSRN Electronic Journal. (2013)
<https://doi.org/10.2139/ssrn.2284336>
- [31] G. C. Wu, Effects of Socially Responsible Supplier Development and Sustainability-Oriented Innovation on Sustainable Development: Empirical Evidence from SMEs. Corporate Social Responsibility and Environmental Management. 24(6), (2017) 661–675. <https://doi.org/10.1002/csr.1435>
- [32] M. Iranmanesh, S. Zailani, S. Moeinzadeh, D. Nikbin, Effect of green innovation on job satisfaction of electronic and electrical manufacturers' employees through job intensity: personal innovativeness as moderator. Review of Managerial Science, 11(2), (2017) 299–313.
<https://doi.org/10.1007/s11846-015-0184-6>
- [33] D. Galliano, S. Nadel, Firms' Eco-innovation Intensity and Sectoral System of Innovation: The Case of French Industry, Industry and Innovation. 22(6), (2015) 467-495. <https://doi.org/10.1080/13662716.2015.1066596>
- [34] M. A. Delmas, S. Pekovic, Corporate Sustainable Innovation and Employee Behavior. Journal of Business Ethics. 150(4), (2018) 1071–1088.
<https://doi.org/10.1007/s10551-016-3163-1>
- [35] C. Tumelero, R. Sbragia, S. Evans, Cooperation in R & D and eco-innovations: The role in companies' socioeconomic performance, Journal of Cleaner Production. 207, (2019) 1138–1149.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.146>

- [36] M. V. de Oliveira Brasil, M. C. Sá de Abreu, J. C. L. da Silva Filho, A. L. Leocádio, Relationship between eco-innovations and the impact on business performance: an empirical survey research on the Brazilian textile industry. *Revista de Administração*, 51(3) (2016) 276–287.
<https://doi.org/10.1016/j.rausp.2016.06.003>
- [37] E. Lopez-Valeiras, J. Gomez-Conde, D. Naranjo-Gil, Sustainable innovation, management accounting and control systems, and international performance. *Sustainability*. 7(3) (2015) 3479–3492. <https://doi.org/10.3390/su7033479>
- [38] I. Ketata, W. Sofka, C. Grimpe, The role of internal capabilities and firms' environment for sustainable innovation: evidence for Germany, *R&D Management*. 45(1) (2015) 60–75. <https://doi.org/10.1111/radm.12052>
- [39] A.-N. El-Kassar, S. K. Singh, Green innovation and organizational performance: The influence of big data and the moderating role of management commitment and HR practices, *Technological Forecasting and Social Change*. 144 (2019) 483–498. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.12.016>
- [40] F. Y. Karakoç ve L. Dönmez, Ölçek Geliştirme Çalışmalarında Temel İlkeler. *Tıp Eğitimi Dünyası*, 13(40) (2014) 39–49. <https://doi.org/10.25282/ted.228738>
- [41] R. L. Worthington, T. A. Whittaker, Scale Development Research: A Content Analysis and Recommendations for Best Practices, *The Counseling Psychologist*. 34(6) (2006) 806–838.
<https://doi.org/10.1177/0011000006288127>
- [42] F. Orcan, Exploratory and Confirmatory Factor Analysis: Which One to Use First?, *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*. 9(4) (2018) 414–421. <https://doi.org/10.21031/epod.394323>

- [43] S. Carpenter, Ten Steps in Scale Development and Reporting: A Guide for Researchers, *Communication Methods and Measures*. 12(1) (2018) 25–44.
<https://doi.org/10.1080/19312458.2017.1396583>
- [44] J.F. Hair, W.C. Black, B.J. Babin, R.E. Anderson, *Multivariate Data Analysis*, 7th ed., Pearson Prentice-Hall, New Jersey, 2010.
- [45] T.R. Levine, Confirmatory Factor Analysis and Scale Validation in *Communication Research*, *Communication Research Reports*. 22(4) (2005) 335–338. <https://doi.org/10.1080/00036810500317730>
- [46] T. A. Brown and M. T. Moore, *Confirmatory Factor Analysis*, Boston University, 2012.
- [47] M. Aytaç, B. Öngen, Doğrulayıcı faktör analizi ile yeni çevresel paradigma ölçeğinin yapı geçerliliğinin incelenmesi, *İstatistikçiler Dergisi*, 5 (2012) 14–22.
- [48] E. Calik, F. Calisir, The mediating effect of the innovation process on the relationships among innovation components: an empirical study on Turkish companies, *Int. J. Technology, Policy and Management*, 19(1) (2019) 72-88.



EKLER

EK A.1 : Sürdürülebilir Süreç İnovasyonu/Anket Açıklaması

Sürdürülebilir Süreç İnovasyon Performans Ölçüm Anketi

Değerli Katılımcı,

Bu anket, imalat işletmelerinin sürdürülebilir süreç inovasyon performansının değerlendirilmesi için bir ölçek geliştirmek amacıyla tasarlanmıştır.

Elde edilen sonuçlar toplu olarak değerlendirilecek ve tamamen akademik bir amaç için kullanılacaktır.

Üretimde sürdürülebilir süreç yeniliği, dünyadaki yenilenebilir kapasite ve doğal kaynaklara saygı duyarken, paydaşların ve kuruluşların ekonomik gelişimini ve refahını destekleyen yeni süreçler, hizmetler ve teknolojiler geliştirmeyi içerir.

Süreç inovasyonu yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir üretim veya teslimat yönteminin gerçekleştirilmesidir. Bu yenilik, teknikler, teçhizat ve/veya yazılımlarda önemli değişiklikleri içermektedir.

Anket soruları şirket bazında isteneceği için adınız ve şirket ismi istenmeyecektir.

E-posta adresinizi vermeniz durumunda araştırmanın sonucunda elde edilecek değerlendirme ölçeği sizinle paylaşılacaktır.

Sorulara içtenlikle cevap verdiğiniz ve araştırmaya katkıda bulunduğunuz için teşekkür ederiz.

Yalova Üniversitesi Endüstri Mühendisliği
Yüksek Lisans Öğrencisi

*** Gerekli**

EK A.2 : Sürdürülebilir Süreç İnovasyonu/Demografik Sorular

e-posta adresi (İsteğe bağlı)

Yanıtınız

EK A.2 : Sürdürülebilir Süreç İnovasyonu/Demografik Sorular (devamı)

Demografik sorular

Firmanın Faaliyete Başladığı Yıl ? *

Yanıtınız _____

Firmanın Merkezinin Bulunduğu İl ? *

Yanıtınız _____

Firmanın Faaliyet Gösterdiği Sektör ? *

Elektrik-Elektronik

Gıda

Kimya

Makine

Metal

Plastik

Savunma

Tekstil

Diğer: _____

Çalışan personel sayısı ? *

10-50

51-100

101-250

251-500

+500

EK A.3 : Sürdürülebilir Süreç İnovasyonu/Ekonomik Yapı Soruları (3 Soru)

Sürdürülebilir Süreç İnovasyon Performans Ölçüm Anketi

DEĞERLENDİRME DERECELENDİRMESİ
Tüm sorular aşağıdaki 5'li Likert tipi ölçek kullanılarak cevaplandırılacaktır.

1- Kesinlikle Katılmıyorum
2- Katılmıyorum
3- Kararsızım
4- Katılıyorum
5- Kesinlikle Katılıyorum

Süreç İnovasyonu/Ekonomik Yapı

Bu kısımda süreç inovasyonunun ekonomik yapısıyla alakalı sorular vardır.
Lütfen size en yakın gelen seçeneği işaretleyiniz.

/ / / / / /

Şirketimiz, son yıllarda çevresel ve toplumsal fayda sağlayan süreç inovasyonları için yaptığı harcamaları sürekli olarak artırmaktadır. *

1 2 3 4 5

Kesinlikle Katılmıyorum Kesinlikle Katılıyorum

Şirketimiz, son yıllarda çevresel ve toplumsal fayda sağlayan yeni süreçlerini sürekli olarak geliştirmekte ve uygulamaktadır *

1 2 3 4 5

Kesinlikle Katılmıyorum Kesinlikle Katılıyorum

Şirketimiz, son yıllarda yeni geliştirdiği süreçler için sürdürülebilirlik ile ilgili patent/faydalı model almaktadır. *

1 2 3 4 5

Kesinlikle Katılmıyorum Kesinlikle Katılıyorum

EK A.4 : Sürdürülebilir Süreç İnovasyonu/Çevresel Yapı Soruları (11 Soru)

Süreç İnovasyonu Çevresel Yapı

Bu kısımda süreç inovasyonunun çevresel yapısıyla alakalı sorular vardır.

Lütfen size en yakın gelen seçeneği işaretleyiniz.

Şirketimiz, son yıllarda hammadde ve/veya zararlı hammadde kullanımını azaltmak için üretim süreçlerini etkin bir şekilde geliştirmektedir. *

1 2 3 4 5
Kesinlikle Katılmıyorum Kesinlikle Katılıyorum

Şirketimiz, son yıllarda, enerji tüketimini azaltmak için imalat süreçlerini etkin bir şekilde geliştirmektedir. *

1 2 3 4 5
Kesinlikle Katılmıyorum Kesinlikle Katılıyorum

Şirketimizin imalat süreçlerinde son yıllarda, temiz ve yenilenebilir enerji kullanılmaktadır. *

1 2 3 4 5
Kesinlikle Katılmıyorum Kesinlikle Katılıyorum

Şirketimiz, son yıllarda, kullanılan diğer kaynakların (su, yağ vb.) miktarını azaltmak için imalat süreçlerini etkin bir şekilde geliştirmektedir. *

1 2 3 4 5
Kesinlikle Katılmıyorum Kesinlikle Katılıyorum

Şirketimiz, son yıllarda doğal kaynakların sürdürülebilirliği için teknolojiler ve yeni ekipmanlar geliştirmektedir. *

1 2 3 4 5
Kesinlikle Katılmıyorum Kesinlikle Katılıyorum

Şirketimiz, son yıllarda, çevresel kirlenmeye karşı korumak için imalat süreçlerini inovatif bir şekilde yenilemektedir *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Kesinlikle Katılıyorum

İmalat süreçlerimiz, rakiplerimizin süreçlerine göre, atık ve zararlı madde emisyonunu daha etkin bir şekilde azaltmaktadır. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Kesinlikle Katılıyorum

Şirketimiz, son yıllarda, bileşen ve malzemelerin tekrar kullanımı ve tekrar imal edilebilirliği konusunda imalat süreçlerini aktif olarak iyileştirmektedir. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Kesinlikle Katılıyorum

Şirketimiz, son yıllarda, malzemelerin, atıkların ve bileşenlerin geri dönüşümü için imalat süreçlerini aktif bir şekilde iyileştirmektedir. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Kesinlikle Katılıyorum

Son yıllarda imalat süreçlerimizde geri dönüşüm sistemleri yaygın olarak kurulmaktadır. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Kesinlikle Katılıyorum

Şirketimiz, son yıllarda, Çevre Yönetim Sistemleri/ISO 14001 gibi çevresel prosedürlerini benimseyebilmek için imalat süreçlerini iyileştirmektedir. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Kesinlikle Katılıyorum

EK A.5 : Sürdürülebilir Süreç İnovasyonu/Toplumsal Yapı Soruları (3 Soru)

Süreç İnovasyonu Toplumsal Yapı

Bu kısımda süreç inovasyonunun toplumsal yapısıyla alakalı sorular vardır.

Lütfen size en yakın gelen seçeneği işaretleyiniz.

Şirketimiz, son yıllarda yaralanma, meslek hastalıkları ve iş ile ilgili ölümcül vaka oranlarını azaltmak amacıyla imalat süreçlerini aktif bir şekilde tasarlamakta ve iyileştirmektedir. *

1 2 3 4 5
Kesinlikle Katılmıyorum Kesinlikle Katılıyorum

Şirketimiz, son yıllarda, güvenliğe ve sağlığa yönelik prosedürleri (ISO 45001 / OHSAS 18001 veya ISO 26000 gibi) benimseyebilmek için imalat süreçlerinde iyileştirmeler yapmaktadır. *

1 2 3 4 5
Kesinlikle Katılmıyorum Kesinlikle Katılıyorum

Şirketimiz, son yıllarda, çalışma koşullarını (gürültü, direnç, aydınlatma, ekipman kullanımı vb.) daha ergonomik hale getirebilmek için imalat süreçlerinde iyileştirmeler yapmaktadır. *

1 2 3 4 5
Kesinlikle Katılmıyorum Kesinlikle Katılıyorum

ÖZGEÇMİŞ



Ad Soyad: Uğur Edeş

Doğum Yeri ve Tarihi: Kiğı/ 02.01.1993

E-posta: edesugur34@gmail.com

Lisans: Gaziantep Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği

TEZDEN TÜRETİLEN YAYINLAR/SUNUMLAR

U. Edes, E. Calik, An Initial Measurement Scale for Sustainable Process Innovation Performance in Manufacturing Firms, 2nd International Conference on Data Science and Applications, p.282-286, October 3-6, 2019, Balıkesir, Turkey.