

**T.C.**  
**İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**  
**MÜHENDİSLİK YÖNETİMİ BİLİM DALI**

**SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA AMAÇLARININ**  
**TEKSTİL SEKTÖRÜNDE UYGULAMALARI VE**  
**DEĞERLENDİRİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Beyzagül YILDIRIM**

**İstanbul**  
**Ocak-2025**

**T.C.**  
**İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**  
**MÜHENDİSLİK YÖNERTİMİ BİLİM DALI**

**SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA AMAÇLARININ TEKSTİL**  
**SEKTÖRÜNDE UYGULAMALARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Beyzagül YILDIRIM**

**Tez Danışmanı**  
**Prof. Dr. Seniye Ümit FIRAT**

**İstanbul**  
**Ocak-2025**

## **BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ**

Yüksek lisans tezi olarak hazırladığım “**Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının Tekstil Sektöründe Uygulamaları ve Değerlendirilmesi**” adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlandığı aşamaya kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığımı, bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.

Beyzagül YILDIRIM

## ÖN SÖZ

Araştırmamdaki her aşamada benden desteğini esirmeyen ve yoluma ışık olan değerli tez danışmanım Prof. Dr. Seniye Ümit FIRAT hocama, çalışmalarımı yürütmem için yardımlarını esirgemeyen Realkom Tekstil Yönetim Kurulu Başkanı Yusuf Yosi ÖZLEVİ ile Üretim Direktörü Behlül ÇALIŞKAN' a ve en özel teşekkürüm bana her zaman inanan ve sonsuz destek veren kıymetli aileme, sevgisi, sabrı ve varlığıyla her an yanımda olarak bana güç veren canım annem Ayşe YILDIRIM' a, canım babam Cengiz YILDIRIM' a, sevgili kardeşim Merve YILDIRIM' a en içten minnetlerimi sunarım.

**Beyzagül YILDIRIM**  
**İstanbul-2025**

## ÖZET

# SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA AMAÇLARININ TEKSTİL SEKTÖRÜNDE UYGULAMALARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

**Beyzagül YILDIRIM**

Yüksek Lisans, Mühendislik Yönetimi

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Seniye Ümit FIRAT

Ocak, 2025 - 97 Sayfa

Çalışmanın amacı her sektörde olduğu gibi tekstil sektöründe de düşük kaynak kullanımı ilkesiyle tüketim, su geri kazanımı, geri dönüştürülmüş ve organik hammadde kullanımı, izlenebilirlik ve şeffaflık gibi Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının uzun vadede dijitalleşmeyle birlikte katkılarını ve kalkınma hedeflerini başarma derecelerini araştırmaktır. Çalışmanın amacı aşağıda ifade edilen araştırma soruları kapsamında daha net ortaya konulabilir.

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları tekstil sektöründe ne ölçüde uygulamalara yansımaktadır? Hangi Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları tekstil sektöründe daha fazla öne çıkmaktadır ve kritik değer taşımaktadır? Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının tekstil sektöründe uygulanması ile ortaya çıkacak katkılar nelerdir? Firmanın verimlilik, karlılık, etkinlik gibi ölçütlerinde ne tür farklılaşmalar olmaktadır? Dijitalleşme ve sürdürülebilirlik etkileşimi firmada ne/neler sağlamaktadır? Dijital dönüşüm ve sürdürülebilirlik ilişkisi kapsamında firmanın öncesi ve sonrası dönemleri incelendiğinde hangi Sürdürülebilir Kalkınma Amacının etkisiyle gerçekleşen iyileştirmeye ihtiyaç duyduğu gözlemlenmektedir? Bu sorular çerçevesinde yapılacak olan araştırma ve incelemeler sonucunda tekstil sektörü firmalarına yararlı olabilecek bir öneri modeli çıkarmak nihai hedeftir.

**Anahtar Kelimeler:** Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları, Dijital Dönüşüm, Tekstilde Sürdürülebilirlik, Yazılım Geliştirme, Proje Yönetimi, Çevik Yaklaşım, SCRUM, Dijital Kaizen

## ABSTRACT

# TEXTILE OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS APPLICATIONS AND EVALUATION IN THE SECTOR

**Beyzagül YILDIRIM**

Master, Mühendislik Yönetimi

Thesis Advisor: Prof. Dr.Seniye Ümit FIRAT

January, 2025 – 97 Pages

The aim of the study is to investigate the contributions of sustainable development goals such as consumption, water recovery, use of recycled and organic raw materials, traceability and transparency with the principle of low resource use in the textile sector, as in every sector, along with digitalization in the long term and the degree to which they achieve the development goals. The purpose of the study can be revealed more clearly within the scope of the research questions stated below. To what extent are sustainable development goals reflected in practices in the textile industry? Which sustainable development goals are more prominent and of critical value in the textile industry? What are the contributions that will emerge from the implementation of sustainable development goals in the textile sector? What kind of differences are there in the company's criteria such as productivity, profitability and effectiveness? What does the interaction of digitalization and sustainability provide in the company? When the before and after periods of the company are examined within the scope of the relationship between digital transformation and sustainability, it is observed that it needs improvement under the influence of which sustainable development goal? As a result of the research and examinations to be carried out within the framework of these questions, the ultimate goal is to create a recommendation model that can be useful for textile sector companies..

**Keywords:** Sustainability, Sustainable Development Goals, Digital Transformation, Sustainability in Textile, Software Development, Project Management, Agile, SCRUM, Digital Kaizen

## İÇİNDEKİLER

<b>TEZ ONAYI</b> .....	<b>i</b>
<b>BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ</b> .....	<b>ii</b>
<b>ÖN SÖZ</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>vi</b>
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	<b>viii</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>ix</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>x</b>

### **BİRİNCİ BÖLÜM**

<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Araştırmanın Amacı.....	3
1.2. Araştırmanın Önemi .....	4

### **İKİNCİ BÖLÜM**

<b>LİTERATÜR ARAŞTIRMASI</b> .....	<b>6</b>
2.1. Sürdürülebilirlik Literatürü.....	7
2.1.1. Sürdürülebilir Kalkınma Tarihsel Gelişimi Literatürü .....	8
2.1.2. Tekstilde Sürdürülebilirlik Literatürü .....	12
2.1.3. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları(SKA) Literatürü.....	13
2.1.3.1.Sürdürülebilir Kalkınma Amacı 9 (Endüstri İnovasyon ve Altyapı) 15	
2.1.3.2.Sürdürülebilir Kalkınma Amacı 12 (Sorumlu Tüketim ve Üretim). 17	
2.2. Süreç İyileştirme Literatürü .....	20
2.3. Yazılım Geliştirme ve Yazılım Yaşam Döngüsü Literatürü .....	29
2.3.1. Çevik (Agile) Yazılım Geliştirme Literatürü.....	30
2.3.2. SCRUM Metodolojisi Literatürü .....	33
2.4. Dijital Kaizen Literatürü .....	45

## **ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**

<b>ARAŞTIRMA YÖNTEMİ.....</b>	<b>51</b>
3.1.Araştırmanın Modeli.....	51
3.2.Evren ve Örneklem .....	52
3.3. Veri Toplama Araçları .....	56
3.4. Veri Çözümleme Teknikleri .....	57
3.4.1.Nitel Veri Çözümleme Teknikleri .....	57
3.4.2. Nicel Veri Çözümleme Teknikleri.....	58
3.4.3. Çevik-SCRUM Yaklaşımının Veri Çözümlemedeki Rolü.....	58

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

<b>VAKA ÇALIŞMALARI VE ÜRÜN GELİŞTİRME.....</b>	<b>60</b>
4.1.VAKA ÇALIŞMALARI .....	60
4.1.1.Vaka 1: Tekstilde Arşivleme Sistemlerinin İyileştirilmesi ve Sürdürülebilirlik.....	60
4.1.2.Vaka 2: Fatura Yazılımı ve Sürdürülebilirlik .....	68

## **BEŞİNCİ BÖLÜM**

<b>ARAŞTIRMA BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE TARTIŞMA .....</b>	<b>76</b>
5.1.Genel Değerlendirme ve Tartışma .....	76
5.1.1.Vaka 1 - Tekstilde Arşivleme Sistemlerinin İyileştirilmesi ve Sürdürülebilirlik Değerlendirme.....	77
5.1.2.Vaka 2 - Fatura Yazılımı ve Sürdürülebilirlik Değerlendirme .....	78
5.2.Araştırmanın Çıkarımları.....	81
<b>SONUÇ.....</b>	<b>83</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>88</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>97</b>

## TABLULAR LİSTESİ

Tablo 2.1: Geleneksel yaklaşım ile çevik(Agile) yazılım geliştirme arasındaki farklar.....	32
Tablo 3.1: PEST Analizi.....	54
Tablo 3.2: SWOT(FÜTZ) Analizi.....	55
Tablo 4.1: Arşivlenen Belge Tablosu.....	62
Tablo 4.2: Sprint Planlama Tablosu (Vaka 1) .....	64
Tablo 4.3: Sprint Planlama Tablosu (Vaka 2) .....	69



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Sürdürülebilirliğin Boyutları ve Kapsamı.....	10
Şekil 2.2: Geri Dönüşüm, Düşük Döngü ve Yüksek Döngü Şeması.....	11
Şekil 2.3: Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları.....	14
Şekil 2.4: Süreç İyileştirme Basamakları.....	20
Şekil 2.5: SCRUM Süreci .....	40
Şekil 2.6: Süreç Analizi Aşamaları.....	42
Şekil 2.7: Dijital Kaizen'in Dijital Dönüşüm ve Optimizasyon ile İlişkisi.....	46
Şekil 2.8: Dijital Dönüşümün Kavramsal Gösterimi.....	48
Şekil 3.1: Türkiye-İstanbul merkezli büyük ölçekli şirket organizasyon şeması....	54
Şekil 4.1: Türkiye-İstanbul merkezli büyük ölçekli şirket akış şeması.....	53
Şekil 4.2: Tekstil Sektöründe X İşletmesinin Süreç Akış Diyagramı.....	62
Şekil 4.3: Tekstil Sektöründe X İşletmesinin Klasik Yöntem Arşivleme Problemi Kılçık Diyagramı .....	63
Şekil 4.4: Dijital Arşivleme Yazılımı Ekran Görüntüsü 1.....	66
Şekil 4.5: Dijital Arşivleme Yazılımı Ekran Görüntüsü 2.....	66
Şekil 4.6: Fatura Yazılımı Ekran Görüntüsü 1.....	70
Şekil 4.7: Fatura Yazılımı Ekran Görüntüsü 2.....	71
Şekil 4.8: Fatura Yazılımı Ekran Görüntüsü 3.....	71
Şekil 4.9: Fatura Yazılımı Ekran Görüntüsü 4.....	71
Şekil 4.10: Örnek Veri Tabanı Sorgusu.....	73
Şekil 4.11: İyileştirme Öncesi Süreç Akış Diyagramı.....	74
Şekil 4.12: İyileştirme Sonrası Süreç Akış Diyagramı.....	74

## KISALTMALAR LİSTESİ

SPSS	: (Statistical Package For Social Sciences) Sosyal Araştırmalar İçin İstatistiksel Program Paketi
Akt	: Aktaran
ev	: Çeviren
Ed	: Editör
sf	: Sayfa
vd	: Ve Diğerleri
BT	: Bilişim Teknolojileri



## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

Doğal kaynakların uçsuz bucaksız olması esasını benimseyerek ülkelerin kalkınma politikaları 1970’li yıllara kadar üretimde artış göstererek ekonomik büyüme temeline dayalı olarak inşa edilmiştir. Bilinçsiz doğal kaynak kullanımı, ekonomik büyüme odaklı olduğunda, sınırlı kaynaklarla ilgili sorunları arttırmanın yanı sıra, doğal çevrenin tahribatı ve kirliliği gibi yeni problemlere yol açmıştır. Bu problemlerin çözümünde öncelikle önleyici politikaların uygulanması gerektiği halde, geçici ve problemleri gidermeye yönelik politikalar tercih edilmiştir. Bu durum, problemlerin yalnızca yerel seviyede kalmadığını, aksine küresel çapta önlem alınması gereken sorunlar haline geldiğini göstermektedir. 1970’li yıllarda ülkeler, ekonomik büyümeyi hedefleyen geleneksel kalkınma modellerinden uzaklaşarak, doğal kaynakların sınırlar ötesi tüketimini göz önünde bulunduran ve çevrenin korunmasını da içine alan yeni kalkınma yaklaşımlarını tartışmaya başlamışlardır. 1980’lere gelindiğinde ise, ekonomik kalkınmayı önceleyen modeller ile çevresel unsurları da içeren yaklaşımlar birleştirilmiş ve böylelikle hem bugünün ihtiyaçlarını karşılayabilecek hem de gelecek nesillerin ihtiyaçlarını göz ardı etmeyen sürdürülebilir kalkınma anlayışı ortaya çıkmıştır (WCED, 1987).

Bu bakış açısı doğrultusunda, devletlerin kalkınma süreçleri ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirliği sağlamak suretiyle gerçekleştirilebilecektir. Ekonomik sürdürülebilirlik, mal ve hizmet üretiminin sınırlı doğal kaynakları sistematik ve verimli bir şekilde kullanarak, gelecek kuşakların haklarını göz ardı etmeden sürdürülmesidir. Sosyal sürdürülebilirlik, insan haklarının korunmasını, yoksulluğun azaltılmasını ve bilinçli vatandaşlık bilincinin toplumun tüm kesimlerinde yaygınlaştırılmasını hedefler. Çevresel sürdürülebilirlik ise ekolojik dengeyi koruyarak, çevre kirliliğini en aza indirmeyi ve doğanın tahribini önlemeyi amaçlayan kalkınma modellerinin hayata geçirilmesini ifade etmektedir. Sürdürülebilirliğin 3 boyutu olan çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğin hayata geçirilmesiyle sürdürülebilir kalkınma amaçlarının sağlanmasında büyük rol oynayacaklardır. (Oğuz, 2019)

Günümüzde sürdürülebilirliğe dijitalleşmenin artışının oldukça fazla katkısı gözlemlenmektedir. Dijitalleşme sarf edilen kaynak tasarrufuna destek olduğu gibi kaynakların geleceğe taşınmasına da yardımcı olmaktadır. Elbette dijitalleşen dünya sürdürülebilirliği destekleyerek yarınlara daha sağlam adımlarla kaynak taşımamızın yolunu açmaktadır. Bakış açısı olarak sürdürülebilirliğin artmasını benimsenen alanlarda süreç iyileştirme çalışmalarında hedef noktaların başında bu gelişim noktası yer almaktadır. En nihayetinde süreç iyileştirme çalışmaları yaygınlaştırılarak sürdürülebilirliğin desteklendiği yadsınamaz bir çıktıdır. Süreç iyileştirme çalışmalarında ise ilk hedef olarak dijital kaynaklara dayanmanın seçilmesi bu yolda ilerlerken destek sağlamaktadır. Süreçlere entegre edilen dijital sistemlerin oluşturulması ise sadece o süreci desteklemekle kalmayıp geleceğe ışık tutacak yeni sistemlerin oluşturulmasına ve bu vesileyle de katma değerli gelişim sayesinde sürdürülebilirliğe fayda sağlanmasına destek olacaktır.

Çalışma toplamda beş bölümden oluşmaktadır. Bu bölümde sürdürülebilir kalkınmanın tanımı yapılmış, uluslararası düzeydeki gelişimi ele alınmış ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasına yönelik uygulamalar detaylı olarak incelenmiştir. Ayrıca, problem tespiti, analizlerden elde edilen bulgular, araştırmanın amacı ve önemi gibi konulara da yer verilmiştir. İkinci bölümde, sürdürülebilirlik kavramı, sürdürülebilir kalkınmanın tarihsel gelişimi, sürdürülebilir kalkınma amaçları, tekstil sektöründe sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, çevresel ve sosyal bakımdan incelenmesi ve literatürde sürdürülebilir ve süreç iyileştirme arasındaki ilişki, yazılım geliştirme ile yaşam döngüsü, çevik yazılım geliştirme literatürü, SCRUM metodolojisi, dijital kaizen ve dijital dönüşümdeki rolü incelenerek bilgiler verilmiştir. Üçüncü bölümde, çalışmada kullanılan materyallerin elde edilişiyle beraber araştırmanın modeli, araştırmanın evren ve örnekleminin incelenmesi, veriler toplanırken kullanılan veri toplama araçları, veri çözümlenme teknikleriyle ele alınan vakaların incelenmesi üzerinde durulmuştur. Dördüncü bölümde ise; vaka çalışmalarına, vaka çalışmaları kapsamında geliştirilen ürün (yazılım)lere ve bu çalışmaların gerçekleştirilebilmesi için yapılan analiz ve bulgularına yer verilmiştir. Son bölüm olan beşinci bölümde ise araştırmaya ilişkin sonuç, tartışma ve bulgular doğrultusunda verilen önerilere yer verilerek genel çerçevede çalışma değerlendirilmiştir.

## 1.1. Araştırmanın Amacı

Çalışmanın temel amacı, her sektörde olduğu gibi tekstil sektöründe de düşük kaynak kullanımı, su geri kazanımı, geri dönüştürülmüş ve organik hammadde kullanımı, izlenebilirlik ve şeffaflık gibi Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının uzun vadede dijitalleşmeyle birlikte katkılarını ve kalkınma hedeflerini başarma derecelerini araştırmaktır. Bu hedeflere ulaşmak için, çevik (Agile) ve Scrum metodolojilerinin süreç iyileştirme ve dijital dönüşümde nasıl bir rol oynayabileceği de araştırılacaktır. Çevik yaklaşım, esneklik ve hızlı adaptasyon yetenekleri ile dijital dönüşüm süreçlerinde etkin bir araç olabilmektedir. Scrum ise, özellikle yazılım geliştirme süreçlerinde yaygın olarak kullanılan, ancak tüm iş süreçlerine entegre edilebilen bir yöntemdir ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada önemli bir katalizör olabilir.

Çalışmanın amacı aşağıda ifade edilen araştırma soruları kapsamında daha net ortaya konulabilir:

- i. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları tekstil sektöründe ne ölçüde uygulamalara yansımaktadır?
- ii. Hangi Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları tekstil sektöründe daha fazla öne çıkmaktadır ve kritik değer taşımaktadır?
- iii. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının tekstil sektöründe uygulanması ile ortaya çıkacak katkılar nelerdir? Firmanın verimlilik, karlılık, etkinlik gibi ölçütlerinde ne tür farklılaşmalar olmaktadır?
- iv. Dijitalleşme ve sürdürülebilirlik etkileşimi firmada ne/neler sağlamaktadır?
- v. Dijital dönüşüm ve sürdürülebilirlik ilişkisi kapsamında firmanın öncesi ve sonrası dönemleri incelendiğinde hangi Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının etkisiyle gerçekleşen iyileştirmeye ihtiyaç duyduğu gözlemlenmektedir?
- vi. Çevik yaklaşım ve Scrum metodolojileri, dijital dönüşüm süreçlerinde sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılmasına nasıl katkı sağlamaktadır?

Bu sorular çerçevesinde yapılacak olan araştırma ve incelemeler sonucunda, tekstil sektörü firmalarına yararlı olabilecek bir öneri modeli çıkarmak nihai hedefdir. Araştırma, firmaların dijital dönüşüm süreçlerine çevik (Agile) ve Scrum metodolojilerini nasıl entegre edebileceğini ve bu süreçlerin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada nasıl faydalı olabileceğini inceleyecektir. Bu yaklaşımlar, işletmelerin çevresel ve ekonomik hedeflere ulaşırken esnek, hızlı ve verimli bir

şekilde çalışmasını sağlayarak sektöre önemli katkılar sunacaktır. Nihai amaç, sürdürülebilir kalkınma hedeflerini dijitalleşme süreçleriyle entegre ederek sektör genelinde hem çevresel hem de ekonomik fayda sağlayabilecek bir rehber niteliği taşımaktır.

## **1.2.Araştırmanın Önemi**

Gerçekleştirilecek çalışmada, tekstil sektörünün dünyadaki en büyük ve eski sektör olduğu gözlemlenebilirken çevreye yüksek oranda verdiği olumsuz etkileri de görülmektedir. (Mangır, 2016:147).

Bu çalışma ile incelenen olumsuz etkilerin gerçekleştirilen süreç iyileştirmeleri ile incelenerek Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları doğrultusunda minimuma indirgenmesi değerlendirilmektedir.

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları doğrultusunda tekstil sektöründe ilerleyebilmek için “tekstil ekolojisi” kavramının önem kazandığı görülmektedir. (Kurtoğlu ve ark., 2004). Daha önce gerçekleştirilen çalışmaların inceleme alanlarına bakıldığında da çoğunlukla tekstil ekolojisi, tekstil yaşam döngüsü, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının tekstil sektöründeki uygulamaları ve sonuçları gibi alanlar dikkat çekmektedir. Süreç iyileştirme çalışmaları yapılan işlere katkı sağlarken daha sürdürülebilir bir akış oluşturulmasına da katkı sağlamaktadır.

Bu çalışmanın önemi, tekstil sektöründeki mevcut çevresel sorunlara bütüncül bir bakış açısıyla yaklaşması ve bu sorunları Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ile ilişkilendirerek çözüm önerileri geliştirmesinden kaynaklanmaktadır. Çalışma, hem sektördeki mevcut olumsuz etkilerin analizine hem de bu etkilerin Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları doğrultusunda minimize edilmesine yönelik yaklaşımlar sunmaktadır. Ayrıca, sürdürülebilirlik ile dijitalleşme arasındaki etkileşim, tekstil sektörünün verimliliğini artırma, çevresel etkilerini azaltma ve küresel rekabet gücünü artırma açısından ele alınmaktadır. Çevik (Agile) yaklaşım ve SCRUM metodolojisi, bu süreçte esneklik ve sürekli iyileştirme sağlayarak dijital dönüşümün hızlandırılmasına yardımcı olabilir. Bu metodolojiler, işletmelere çevresel hedeflere daha hızlı ulaşma ve verimliliği artırma imkanı sunmaktadır.

Bu bağlamda, araştırmanın önemini birkaç temel noktada özetlemek mümkündür:

- i. Sektör Dönüşümüne Katkı: Tekstil sektörünün çevresel etkilerinin azaltılması, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına ulaşılması ve bu amaçların sektörel dönüşümle bütünleşmesi için bir yol haritası sunmaktadır.
- ii. Sürdürülebilirlik ve Dijitalleşme İlişkisi: Çalışma, dijitalleşmenin Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına olan katkısını analiz ederek, tekstil sektöründe çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik arasında denge kurmayı amaçlamaktadır. Dijital dönüşüm süreçlerine çevik yaklaşım çerçevesinde SCRUM metodolojisinin entegrasyonu, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının hızla ve etkili bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamaktadır.
- iii. Bilimsel Literatüre Katkı: Tekstil ekolojisi, yaşam döngüsü ve Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının tekstil sektöründeki uygulamalarına dair literatürü zenginleştirmeyi hedeflemektedir.
- iv. Pratik Çözüm Önerileri: Çalışma, hem sektörel hem de küresel düzeyde uygulanabilir çözüm önerileri sunarak tekstil sektöründeki sürdürülebilirlik politikalarına hizmet ve rehberlik etmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, çevik yaklaşım ve SCRUM metodolojilerinin sektöre entegrasyonu, bu dönüşüm süreçlerini daha esnek ve sürdürülebilir kılacaktır.

Bu çalışma, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının tekstil sektörü üzerindeki etkilerini analiz etmek ve bu hedeflerin sektör uygulamalarına entegrasyonunu kolaylaştıracak stratejiler geliştirmek açısından hem akademik hem de sektörel katkılar sunmaktadır. Bu bağlamda çalışma, sadece çevresel etkilerin minimize edilmesi değil, aynı zamanda ekonomik verimlilik ve toplumsal fayda sağlama açısından da önem taşımaktadır. Bu hedef doğrultusunda da incelenen ve iyileştirilen süreçlerin Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına katkısı ve hangi maddelere hizmet ettiği değerlendirilerek Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları yol haritasına ışık tutan bir alanı kapsadığı görülecektir.

## İKİNCİ BÖLÜM

### LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bu bölümde, çalışma kapsamında ele alınan konulara ilişkin literatür taraması sonuçlarına yer verilmiştir. Araştırmanın temel odak noktaları arasında sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınmanı tarihsel gelişimi, tekstil sektöründe sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları, süreç iyileştirme, yazılım geliştirme ve yazılım yaşam döngüsü bulunmaktadır. Ele alınan bu konular, hem teorik hem de uygulamalı bir perspektiften incelenmiş ve literatürdeki mevcut bilgi birikimi temel alınarak değerlendirilmiştir.

İlk olarak, sürdürülebilirliğin tanımı ve sürdürülebilir kalkınma kavramı kronolojik olarak açıklanmıştır. Bu bağlamda, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları detaylı bir şekilde ele alınmış, bu amaçların tekstil sektörü üzerindeki etkileri ve bu sektördeki uygulama örnekleri incelenmiştir. Tekstil sektörü, hem tarihsel hem de günümüz bağlamında çevresel etkileriyle ön plana çıkan bir sektör olduğundan, sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin bu alandaki uygulanabilirliği önem arz etmektedir. Bu çerçevede, geleneksel ve çağdaş yaklaşımlar tartışılmış, tekstil sektöründe Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına odaklanarak ekonomik, çevresel ve sosyal kazanımlar detaylı bir şekilde incelenmiştir. Günümüzde ve gelecekte sektörün sürdürülebilirliğini artıracak uygulama örneklerine yer verilmiş, bu uygulamaların uzun vadeli etkileri değerlendirilmiştir.

Bunun yanı sıra, süreç iyileştirme kavramı ve bu süreçlerin işletmeler üzerindeki etkileri üzerinde durulmuştur. Özellikle yazılım geliştirme süreçlerinin iş akışlarına entegrasyonu, işletmelerdeki verimlilik ve etkinlik artışına sağladığı katkılar açısından incelenmiştir. Bu kapsamda, yazılım yaşam döngüsü detaylı bir şekilde ele alınmış; yazılım geliştirme süreçlerinde kullanılan metodolojiler, özellikle çevik yazılım geliştirme yöntemleri çerçevesinde tartışılmıştır. Çevik yaklaşımın temel ilkeleri, yazılım geliştirme döngüsü üzerindeki etkileri ve bu yöntemlerin süreç iyileştirme çalışmalarına sağladığı faydalar, hem literatürdeki örnekler hem de teori bağlamında değerlendirilmiştir.

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının ekonomik, sosyal ve çevresel boyutları da bu bölümde kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Literatürde yer alan temel teoriler

çerçevesinde bu boyutların birbirleriyle olan ilişkileri ve sektörlere etkileri analiz edilmiştir. Ayrıca, yazılımların süreç iyileştirme ve işletme operasyonlarına entegrasyonunun çevresel etkileri azaltma, maliyet düşürme ve zaman tasarrufu sağlama gibi yönlerden işletmelere sağladığı katkılar vurgulanmıştır.

Son olarak, yazılım geliştirme yaşam döngüsüne yönelik çevik yaklaşımlar özelinde incelemeler yapılmıştır. Çevik yaklaşımın, yazılım geliştirme süreçlerini daha esnek, hızlı ve müşteri odaklı bir hale getirdiği, bu nedenle işletmelerde süreç iyileştirme hedefleri doğrultusunda etkin bir araç olarak kullanılabilmesi belirtilmiştir. Yazılım yaşam döngüsünün bu metodolojilerle desteklenmesi sayesinde, işletmelerin Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına uyum sağlamaları ve bu doğrultuda ilerlemeleri için kritik avantajlar elde ettiği literatür taraması ile ortaya konulmuştur.

## **2.1. Sürdürülebilirlik Literatürü**

Sürdürülebilirlik, sahip olunan fiziksel, doğal ve sosyal kaynakların sınırlarını gözeterek insanların bulunduğu canlı sistemlerin sürekli gelişerek yaşama sürecine yönlendirilmesidir. (Scoones,2007). Portney' a göre ise sürdürülebilirlik, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama kabiliyetini gözeterek temel ihtiyaçlarını karşılayabilmesidir. (Portney,2015).

Sürdürülebilirliğin oluştuğu eylemlere örnekler aşağıda verilmiştir.

- i. Sürdürülebilirlik, kuruluşların sosyal sürdürülebilirlik kapsamında katma değere sahip ömrünü uzatma eyleminden oluşmaktadır.
- ii. Sürdürülebilirlik, biyosferin canlılığını sürdürmeyi devam ettirerek yenilenebilirlik yetisini geliştirme ve tüm canlı türlerini koruma eyleminden oluşmaktadır.
- iii. Sürdürülebilirlik, kendini koruyan ve temel sorunlarına çözüm geliştirebilen bir toplum olma eyleminden oluşmaktadır.
- iv. Sürdürülebilirlik, tüm insanlık nesillerinin iyi bir refah düzeyiyle beraber katılım ve kişisel bağımsızlık alanı oluşturması eyleminden oluşmaktadır.

Maddeler halinde belirtilen bu tür eylemleri somut bir biçimde içererek en nihayetinde biyosfer ve toplum üzerine olumsuz etkileri ortadan kaldıran ve devamlılıklarını destekleyen organizasyonlar, sürdürülebilir organizasyon olarak betimlenmektedir. Bir işletmenin öngörülebilir bir geleceğe hazırlanırken operasyonel sürekliliğini

sağlaması; müşteriler, tedarikçiler ve rakipler gibi paydaşlarla güçlü ilişkiler kurmasıyla mümkündür. Bu bağlamda, işletmenin finansal açıdan güçlü bir performans göstermesi (karlılık) ve sağlam bir mali konum elde etmesi (likidite ve ödeme gücü) önemli bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır (Galbreath ve Benjamin, 2010: 21; Sowden-Service, 2006: 15).

Kurumlar açısından sürdürülebilirlik, işletmelerin hedeflerine etkin bir şekilde ulaşabilmelerini sağlamalıdır. Aynı zamanda, işletmelerin faaliyetleri sırasında oluşabilecek olumsuz ekolojik etkileri en aza indirerek, sosyal gelişimi desteklemeleri ve insan refahını iyileştirmeleri beklenir. Bu yönüyle kurumsal sürdürülebilirlik, işletmeler için her zaman zorlu ve meydan okuyucu bir kavram olarak tanımlanmaktadır (Sharma, 2003: 2). Sürdürülebilirlik kavramı, literatürdeki gelişmelerin yanı sıra yönetim ve strateji alanındaki temel dinamikler doğrultusunda zamanla kuruluş odaklı sürdürülebilirlikten, kurumsal sürdürülebilirlik anlayışına doğru evrilmiş ve bu dönüşüm bilimsel bir ilgi ve merak uyandırmıştır (Linnenluecke ve Griffiths, 2010: 358).

### **2.1.1. Sürdürülebilir Kalkınma Tarihsel Gelişimi Literatürü**

Endüstri devriminden sonra meydana gelen çevre problemleri tartışmalarıyla sürdürülebilir kalkınma kavramının önemine dikkat çekilmişse de bu kavramın gelişim dönemi uzun soluklu bir yolculuktan oluşmaktadır. (Büke, 2006). Brundtland Komisyonu olarak da bilinen Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun, 1987 yılında yayımladığı "Ortak Geleceğimiz" adlı rapor sürdürülebilir kalkınma kavramının ortaya çıkmasında en değerli yönlendiricilerden biridir. Rapor içeriğinde dünya sisteminin dengesini koruyarak sürdürülebilmesi ve eko-gelişme kavramlarının beraber ilk değerlendirilmelerinin yapılmasıyla birlikte çevre sorunları, yoksulluk-eşitsizlik çerçevesinde incelemeler yapılmıştır. Bu raporda, ekolojik, sosyal ve ekonomik krizlere eğimi bulunan toplumların yoksulluk ve eşitsizlik olan bir dünyada kaçınılmaz olduğu dile getirilmektedir.

Raporda sürdürülebilir kalkınma kavramı, "Bugünün ihtiyaçlarını karşılarken, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama olanaklarını tehlikeye atmamak" şeklinde kapsamlı bir şekilde tanımlanmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma, Haziran 1992'de Rio de Janeiro'da düzenlenen ve Yeryüzü Zirvesi olarak da anılan, BM Çevre ve Kalkınma

Konferansından sonra, küresel çapta bir kalkınma stratejisi olarak benimmıştır. Bu kalkınma stratejisi, Brundtland Komisyonu tarafından hazırlanan raporla birlikte, sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma konusunda örnek teşkil edecek kavramsal çerçeveyi ortaya koymuştur.

1992 yılında düzenlenen Rio Zirvesi'nden günümüze uzanan yıllar içerisinde sürdürülebilir kalkınma kavramı, kavramsal bir çerçevede bulunmak yerine ekonomik, çevresel ve toplumsal stratejilerle beraber eylem planları ile desteklenen kapsamlı ve bütüncül bir kalkınma gündemine bir küresel verimlilik stratejisine dönüşmüştür.

Eylül 2000'de BM Genel Kurulu'nda, tüm delegeler küresel düzeyde insan onuru, eşitlik ve esenlik ilkelerinin güçlendirilerek dünya toplumlarına karşı olan ortak sorumluluğun karşılandığını kabul etmişlerdir. 2015 yılına kadar dünya genelinde ekonomik, çevresel ve sosyal koşullarda ilerleme sağlanmasına yönelik ilkeleri içeren Binyıl Bildirgesi yayımlanmıştır. Bu bildirmede, belirlenen hedeflerin hayata geçirilmesi için sekiz maddeden oluşan "Binyıl Kalkınma Hedefleri" (Millennium Development Goals) oluşturulmuştur (United Nations (UN) Millennium Goals, 2024).

"Sürdürülebilirlik" kavramı, ilk kez 1980'li yıllarda Brundtland Raporu'nda kullanılmış olup, mevcut kaynakların gelecek nesillere de yetecek şekilde kullanılması gerekliliğini vurgulamaktadır. Bu kavram, küresel ısınma ve iklim değişikliği sonucunda doğal kaynakların tükenme riskiyle karşı karşıya kalmasından yola çıkarak ortaya çıkmıştır. Sürdürülebilirlik, kısaca "üretim ve doğal kaynak kullanımı kapasitesinin, gelecekte de devamlılığını sağlamak" şeklinde tanımlanabilir (Seydioğulları, 2013).

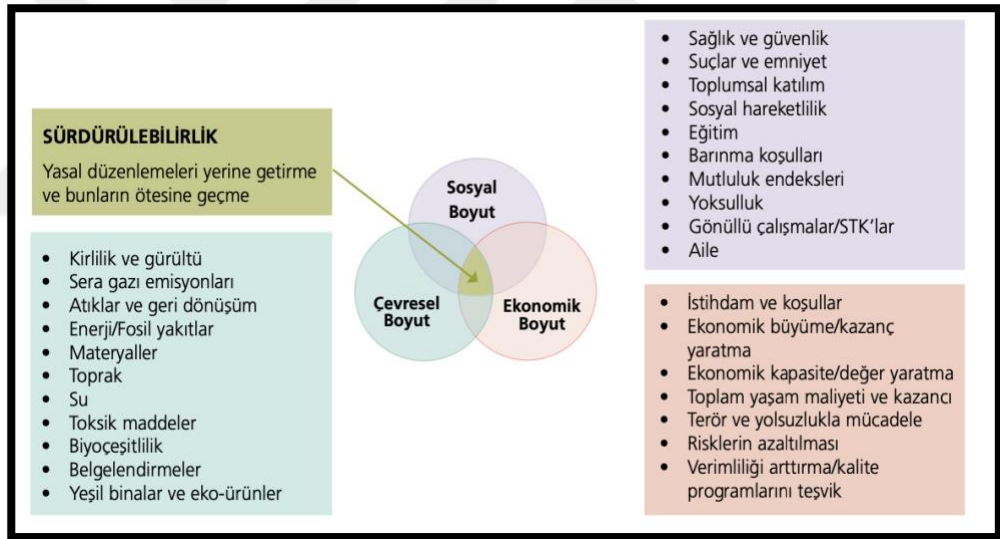
Birleşmiş Milletler "Binyıl Kalkınma Hedefleri (BKH)"

1. Aşırı yoksulluğun ve açlığın yok edilmesi
2. Evrensel ilköğretimin sağlanması
3. Cinsiyet eşitliğinin teşvik edilmesi ve kadınların güçlendirilmesi
4. Çocuk ölüm oranının azaltılması
5. Anne sağlığının iyileştirilmesi
6. HIV/AIDS, sıtma ve diğer hastalıklarla mücadele edilmesi
7. Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması

8. Kalkınmaya yönelik küresel iş birliğinin geliştirilmesi (United Nations (UN) Millenium Goals, 2024)

İklim değişikliğinin insan faaliyetleri nihayetinde oluşan ve etkisi altında olan etmenlerin kaynaklarını belirleyerek kontrol altına almak yüksek oranda değere sahiptir. 2015 yılını Birleşmiş Milletler (BM) insanlar ve gezegenimiz için, sürdürülebilirlik kapsamında “küresel eylem zamanı” başlığıyla gündeme almaktadır. Sürdürülebilirlik kavramı ise bugünlerde sıklıkla dile getirilmektedir. (Fırat vd.,2015)

Çevre, toplum ve ekonomik boyutlarının kesişim nokta temeliyle oluşan sürdürülebilirlik boyut ve kapsamı Şekil 2.1.’ de gösterilmiştir. Şekil 2.1. incelenen tüm küresel amaçların alt detaylarını da kapsamaktadır. Farklı alan ve endüstri yaklaşımlarında temel olarak belirtilen bu alt bileşenlere ek bileşenler ya da göstereleler dahil edilebilir. Bununla beraber departman ve firma özelinde kişiselleştirilmiş göstergeler de kapsama eklenebilir (Oktay Fırat., vd. (2017).



Şekil 2.1. Sürdürülebilirliğin Boyutları ve Kapsamı. (Oktay Fırat., vd. (2017).

Sektörlere göre değişkenlik gösteren sürdürülebilirlik stratejilerinin hızlı moda markaları kapsamında algılanabilir ve uygulanabilir olması adına geri dönüşüm, düşük ve yüksek döngü gibi bazı konuların betimlenebilir olması gerekmektedir. Geri dönüşümde yüksek ve düşük döngü ayrımı 2002 yılında William McDonough ve Michael Braungart' ın yayınladıkları Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things (Beşikten beşiğe: yeniden yapım) adlı eserlerinde yapılmıştır. Katma değeri olan ve kullanılmış malzemelerin israf olarak harcanmasının önüne geçilmesi ve

halihazırda bulunan malzemeler kullanılarak yeni üretim yapılması yüksek döngü olarak tanımlanmıştır. Bununla beraber mevcuttaki malzemeleri kullanarak israfı önlerken kirlilik, gaz emisyonu ve enerji kullanımının da azalmasına destek olunmaktadır (Şanlı, 2018, s.12). Bahsi geçen geri dönüşüm, düşük döngü ve yüksek döngü kavramları Şekil 2.2 'de şematik olarak gösterilmektedir.



**Şekil 2.2.** Geri Dönüşüm, Düşük Döngü ve Yüksek Döngü Şeması (Yanımaz, 2014, s.19)

Sürdürülebilir kalkınmanın günümüzde işletmeler açısından önem kazanmasının temel nedenleri aşağıda sıralanmaktadır:

- i. Uluslararası Organizasyonlarla Sorumluluklar: İşletmelerin uluslararası organizasyonlarla entegre bir şekilde faaliyet göstermesi, beraberinde çevresel ve sosyal sorumlulukları da getirmektedir. Bu durum, eskiden yalnızca hükümetlerin sorumluluğunda olan konularda artık şirketlerin de görev alması gerektiği anlamına gelmektedir.
- ii. Yatırımcıların Değişen Beklentileri: Yatırımcılar, karar alma süreçlerinde yalnızca finansal performansları değil, aynı zamanda şirketlerin çevresel ve sosyal performanslarını da dikkate almaktadır.
- iii. Tedarik Zinciri Sorumluluğu: Şirketler, entegre iş yaptıkları firmalarla birlikte tüm tedarik zinciri hattından sorumlu tutulmakta ve bu sorumluluğu yerine getirmeleri beklenmektedir.
- iv. İletişim Teknolojilerinin Etkisi: İletişim teknolojilerinin hızla gelişmesi, şirketlerin herhangi bir bölgede gerçekleştirdiği faaliyetlerin global ölçekte görünür hale gelmesine neden olmakta; bu da şirketleri tüm dünyaya karşı sorumlu kılmaktadır.

- v. Bilinçli Tüketici Davranışları: Tüketicilerin giderek bilinçlenmesi, şirketlerin tüketici beklentilerini karşılayabilmek adına daha sorumlu davranmalarını zorunlu hale getirmiştir.
- vi. Paydaşların Şeffaflık Beklentisi: Şirketlerin faaliyetlerinde tüm paydaşlar tarafından hesap verebilirlik ve şeffaflık beklenmektedir.
- vii. Çevresel Zorluklar ve İklim Değişikliği: Küresel ölçekte yaşanan iklim değişiklikleri ve çevresel sorunlar, şirketlerin bu konularda duyarlılık göstermesini ve sürdürülebilir stratejiler geliştirmesini zorunlu kılmaktadır (Aksoy, 2013).

### **2.1.2. Tekstilde Sürdürülebilirlik Literatürü**

Dünyada üretim ve iş gücü bakımından en geniş ve değerli endüstriler arasında yer alan tekstil ve hazır giyim sektörüdür. (Özdoğan ve ark., 2007:148).

Tekstil sektörü, ülkemizin en önemli ve stratejik sektörlerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Yaklaşık 60 milyar dolarlık ciroya, 29 milyar dolarlık ihracata ve kayıtlı olarak 1 milyon kişiye sağladığı istihdam imkânıyla ülke ekonomisine büyük katkı sağlamaktadır (BSTB, 2014). Küresel düzeyde tekstil ve moda sektörü, son 40 yılda önemli bir büyüme göstererek üretim kapasitesinin talebin iki katından fazla olduğu varsayımını doğrulayan veriler ortaya koymuştur (IAOSB, 2012).

Sürdürülebilirliğin tüm sektörlerde önemi yadsınamaz bir gerçek iken tekstil sektöründe de önem seviyesi yüksektir. Aksesuar, giysi, ev tekstili gibi giyinme ihtiyacı kapsamında yer alan ve insanın zaruri ihtiyaçlarından oluşan bu sektör; hammadde ve yardımcı malzemelerin doğal kaynaklardan elde edilmesi, lif üretiminde kullanılan pestisitlerin (kimyasal ilaçlar, böcek zehirleri) azaltılması veya pestisit ihtiyacı en düşük olan lif türlerinin tercih edilmesi, kimyasal madde kullanımının minimize edilmesi gibi süreçlerle sürdürülebilirliğe katkı sağlayabilir. Ayrıca, üretim süreçlerinde geri dönüşüm ürünlerinin ön plana çıkarılması, uzun ömürlü ürünlerin artırılması ve hem üretim hem de tüketim aşamalarında geri dönüşüm sistemlerinin benimsenerek atık oluşumunun önlenmesi, ekolojik ve ekonomik açıdan kritik bir gerekliliktir. Earth Pledge sürdürülebilirliği destekleyen bir sivil toplum kuruluşudur. Bu kuruluşun paylaştığı verilerde bugün hammaddeleri tekstil ürünlerine dönüştürmek için 8 binden fazla kimyasal maddenin kullanıldığı ve tarım-böcek ilaçlarının yüzde

25'inin organik olmayan pamuk üretimde kullanıldığı belirtilmektedir. (Halaçeli Metlioğlu H. ve Yatkın V. ,2021).

Tekstil ve moda endüstrisi tarihsel bakımdan dünyadaki en eski ve üretim bakımından da en geniş sektörlerden biridir. Moda endüstrisinin çevreye büyük oranda verdiği zararlar beraber bugünlerde en büyük zararı da yine bu endüstrinin oluşturduğu görülmektedir. (Mangır, 2016:147).

Bu endüstri içerisindeki bu alandaki artışın oluşturduğu problemin giderilmesi için, sürdürülebilir malzemelerle beraber üretim yöntemlerinin de kullanılması gerekmektedir. (Eser vd., 2016:47).

Sürdürülebilir modanın avantajlarından birkaçı aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- i. Marka popülaritesinin artırılmasına çevre ve sosyal performansların iyileştirilmesinin etkisi olacaktır.
- ii. Şirketler sosyal ve çevresel projelere katılarak tüketicilerle kurulan bağlantıların kalitesi artarak iletişimin güçlenmesine neden olacaktır.
- iii. Üretim zincirinde teknolojik gelişmelerin kullanılması firma giderlerinin azalmasına destek olacaktır.
- iv. İşlevde olan birden fazla çevre markasının bulunması firmaların çevre performanslarını artmasına yardımcı olacaktır. (Akt: Mangır, 2016: 148)

### **2.1.3.Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA) Literatürü**

SKA' lar, sürdürülebilir kalkınmanın ülkelerin tamamını kapsayan bir gündem olmasıyla ekonomik kalkınma, toplumsal kapsayıcılık ve çevresel sürdürülebilirliği tamamlayıcı bir strateji olarak benimsemeye davet eden bir yol haritası niteliğindedir. Dünyanın dört bir tarafında, yönetsel birlikler SKA' ları odak noktası olarak onları planlama süreçlerine dahil etmeye çaba gösterirler. (Oktay Fırat., vd. (2017).

Türkiye'nin de aralarında bulunduğu 193 üye ülkenin imzası ile kabul edilen özetle, 2030 Gündemi olarak da adlandırılan Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA' lar), 17 ana hedef ve bunlara bağlı olan 169 alt hedeften oluşmaktadır (Oktay Fırat., vd. (2017).

Tez çalışmasının kapsamı ise aşağıda sıralanan 17 amaçtan oluşan bir çerçevedir. Bu 17 amaç aşağıda kısaca sıralanmıştır.

Amaç 1: Yoksulluğun tüm biçimlerini her yerde sona erdirmek.

Amaç 2: Açlığı bitirmek, gıda güvenliğine ve iyi beslenmeye ulaşmak ve sürdürülebilir tarımı desteklemek.

Amaç 3: Sağlıklı ve kaliteli yaşamı her yaşta güvence altına almak.

Amaç 4: Kapsayıcı ve hakkaniyete dayanan nitelikli eğitimi sağlamak ve herkes için yaşam boyu öğrenim fırsatlarını teşvik etmek.

Amaç 5: Toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlamak ve tüm kadınlar ile kız çocuklarını güçlendirmek.

Amaç 6: Herkes için erişilebilir su ve atık su hizmetlerini ve sürdürülebilir su yönetimini güvence altına almak.

Amaç 7: Herkes için karşılanabilir, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerjiye erişimi sağlamak.

Amaç 8: İstikrarlı, kapsayıcı ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi, tam ve üretken istihdamı ve herkes için insana yakışır işleri desteklemek.

Amaç 9: Dayanıklı altyapılar inşa edin, kapsayıcı ve sürdürülebilir sanayileşmeyi destekleyin ve yenilikçiliği teşvik edin.

Amaç 10: Ülkeler içinde ve arasında eşitsizlikleri azaltmak.

Amaç 11: Şehirleri ve insan yerleşimlerini kapsayıcı, güvenli, dayanıklı ve sürdürülebilir kılmak.

Amaç 12: Sorumlu üretim ve tüketim kalıplarını sağlamak.

Amaç 13: İklim değişikliği ve etkileri ile mücadele için acilen eyleme geçmek.

Amaç 14: Sürdürülebilir kalkınma için okyanusları, denizleri ve deniz kaynaklarını korumak ve sürdürülebilir kullanmak.

Amaç 15: Karasal ekosistemleri korumak, iyileştirmek ve sürdürülebilir kullanımını desteklemek; sürdürülebilir orman yönetimini sağlamak; çölleşme ile mücadele etmek; arazi bozunumunu durdurmak ve tersine çevirmek; biyolojik çeşitlilik kaybını engellemek.

Amaç 16: Sürdürülebilir kalkınma için barışçıl ve kapsayıcı toplumlar tesis etmek, herkes için adalete erişimi sağlamak ve her düzeyde etkili, hesap verebilir ve kapsayıcı kurumlar oluşturmak.

Amaç 17: Uygulama araçlarını güçlendirmek ve sürdürülebilir kalkınma için küresel ortaklığı canlandırmak. (4)

Yukarıda açıklamalarıyla listelenen Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları Şekil 2.3' de orijinal versiyonu ile gösterilmektedir. (4)



Şekil 2.3. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (4)

Araştırmada, örnek vakaların ele alındığı firmada raporlamalar incelendiğinde bu 17 SKA' dan 2'sini kapsama alan çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu kapsama alınan 2 amaçtan birincisi SKA 9; sürdürülebilir endüstrileşmeyi ve yenilikçiliği desteklemeye ve güçlendirmeye yöneliktir. Kapsayıcı olmak ve güçlü altyapılar kurmak amacın temel öğeleridir. Diğerisi ise, SKA 12; üretim ve tüketim biçimlerinin sürdürülebilirliği sağlayıcı olmasını hedeflemektedir. Yani, hem üretici hem tüketici tarafında sorumlulukların yerine getirilmesine ve iklim değişikliği hareketine katkı sağlayıcı olarak kaynakların optimum kullanımını desteklenmesine vurgu yapmaktadır.

### 2.1.3.1. Sürdürülebilir Kalkınma Amacı 9 (Endüstriyel İnovasyon ve Altyapı)

2030 Gündemi olarak da adlandırılan Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA' lar) içerisindeki sürdürülebilir kalkınma amacı 9 bu başlık altında alt amaçlarıyla beraber incelenmiştir. 9. Sürdürülebilir Kalkınma Amacının alt amaçlarının kapsamı aşağıda ilgili madde numaraları ile özetlenmiştir.

Amaç 9: Dayanıklı altyapılar inşa edin, kapsayıcı ve sürdürülebilir sanayileşmeyi destekleyin ve yenilikçiliği teşvik edin.

Amaç 9.1: Ekonomik kalkınmayı ve insan refahını desteklemek amacıyla, herkes için uygun maliyetli ve adil erişime odaklanarak, bölgesel ve sınır ötesi altyapı da dahil olmak üzere kaliteli, güvenilir, sürdürülebilir ve dayanıklı altyapılar geliştirmek.

Amaç 9.1.1: Dört mevsim kullanılan kara yollarının 2 km civarında yerleşik bulunan kırsal nüfusun oranı.

Amaç 9.1.2: Farklı ulaşım modları bakımından yük ve yolcu dağılımı.

Amaç 9.2: Sürdürülebilir ve kapsayıcı bir endüstrinin desteklenmesine yöneliktir. 2030' a kadar sanayi kesimindeki istihdamın önemli ölçüde artırılması ve GSYİH payının ulusal bütçelerde yükseltilmesi hedeflenmektedir. Gelişmişlik düzeyi en düşük olan ülkelerde ise bu payın 2 katına çıkarılması gereği vurgulanmaktadır.

Amaç 9.2.1: İmalatın, gayrisafi yurt içi hasıla içindeki payı ve kişi başına düşen gayrisafi yurt içi hasıla oranı üzerinden sağladığı gelir katkısı.

Amaç 9.2.2: Toplam istihdam içindeki imalat istihdamının oranı.

Amaç 9.3: Gelişmekte olan ülkelerde, özellikle finansal erişimi küçük ve orta ölçekli işletmeler için arttırmak başlıca amaçtır. Uygun fiyatlı krediler de dahil olmak üzere finansal desteklerle işletmelerin değer zincirlerini güçlendirmek ve geniş pazarlara uyumunu sağlamak.

Amaç 9.3.1: Küçük ölçekli sanayilerin, toplam sanayi katma değeri içindeki payı.

Amaç 9.3.2: Kredi veya kredi limiti bulunan küçük ölçekli sanayilerin oranı.

Ama. 9.4: 2030'a kadar tüm endüstrilerin güçlendirilerek sürdürülebilir hale getirilmesi temel amaçtır. Tüm ülkelerin kendi yetenek ve potansiyelleri doğrultusunda hareket ederek, kaynak kullanımında verimliliği arttırması, çevreye duyarlı ve temiz teknolojiler ile endüstriyel süreçlerini ve altyapılarını iyileştirmesi önemli bir yaklaşımdır.

Amaç 9.4.1: Katma değer birimi başına düşen karbondioksit emisyonu.

Amaç 9.5: 2030 yılına kadar yenilikçiliği teşvik etmek, 1 milyon kişi başına düşen araştırma ve geliştirme çalışanı sayısını ve kamu ile özel sektör araştırma ve geliştirme harcamalarını önemli ölçüde artırmak dahil olmak üzere, bilimsel araştırmaları geliştirmek ve özellikle gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere tüm ülkelerde endüstriyel sektörlerin teknolojik yeteneklerini yükseltmek.

Amaç 9.5.1: Gayrisafi yurt içi hasılaya (GSYİH) oranla araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) harcamalarının payı.

Amaç 9.5.2: 1 milyon kişi içinde kişi başına düşen araştırmacı sayısı (tam zamanlı eşdeğeri).

Amaç 9.a: Afrika ülkeleri, en az gelişmiş ülkeler, denize kıyısı olmayan gelişmekte olan ülkeler ve gelişmekte olan küçük ada devletleri için gelişmiş mali, teknolojik ve teknik destek sağlamak yoluyla, gelişmekte olan ülkelerde sürdürülebilir ve dayanıklı altyapı gelişimini kolaylaştırmak.

Amaç 9.a.1: Altyapıya yönelik toplam resmi uluslararası destek (resmi kalkınma yardımı ve diğer resmi mali akışlar).

Amaç 9.b: Endüstriyel çeşitlendirme ve emtialara değer katmayı hedefleyen uygun bir politika ortamının oluşturulması da dahil olmak üzere, gelişmekte olan ülkelerde yerli teknoloji geliştirme, araştırma ve yeniliğin desteklenmesi.

Amaç 9.b.1: Orta ve yüksek teknolojili sanayinin katma değerinin, toplam katma değer içindeki oranı.

Amaç 9.c: Bilgi ve iletişim teknolojilerine erişimi önemli ölçüde artırmak ve en az gelişmiş ülkelerde, 2020 yılına kadar internete evrensel ve uygun fiyatlı erişim sağlamak için çaba göstermek.

Amaç 9.c.1: Mobil ağ teknolojisine göre kapsanan nüfusun oranı. (4)

### **2.1.3.2. Sürdürülebilir Kalkınma Amacı 12 (Sorumlu Üretim ve Tüketim)**

2030 Gündemi olarak da adlandırılan Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA' lar) içerisindeki sürdürülebilir kalkınma amacı 12 bu başlık altında alt amaçlarıyla beraber

incelenmiştir. 12. Sürdürülebilir Kalkınma Amacının alt amaçlarının kapsamı aşağıda ilgili madde numaraları ile özetlenmiştir.

Amaç 12: Sorumlu üretim ve tüketim kalıplarının sağlanması.

Amaç 12.1: Gelişmiş ülkelerin öncülüğünde ve geliştirmekte olan ülkelerin kalkınma ve yetenekleri dikkate alınarak, tüm ülkelerin harekete geçtiği Sürdürülebilir Tüketim ve Üretim Modelleri 10 Yıllık Çerçeve Programlarının uygulanması.

Amaç 12.1.1: Sürdürülebilir tüketim ve üretime geçişi desteklemeyi amaçlayan politika araçlarını geliştiren, benimseyen veya uygulayan ülke sayısı.

Amaç 12.2: 2030 yılına kadar doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimini ve verimli kullanımını güvence altına almak.

Amaç 12.2.1: Malzeme ayak izi, kişi başına düşen malzeme ayak izi ve gayrisafi yurt içi hasıla (GSYİH) başına düşen malzeme ayak izi.

Amaç 12.2.2: Yurt içi malzeme tüketimi, kişi başına yurt içi malzeme tüketimi ve gayrisafi yurt içi hasıla (GSYİH) başına düşen yurt içi malzeme tüketimi.

Amaç 12.3: 2030 yılına kadar, perakende ve tüketici seviyesinde kişi başına düşen gıda atıklarının %50 oranında azaltılması ve hasat sonrası süreçler dahil olmak üzere üretim ve tedarik zincirlerindeki gıda kayıplarının en aza indirilmesi.

Amaç 12.3.1: Gıda israf endeksi ve gıda kaybının endeksi.

Amaç 12.4: 2020 yılına kadar, uluslararası standartlara uygun olarak kimyasallar ve diğer atıkların yaşam döngüsü boyunca çevresel açıdan güvenli bir şekilde yönetilmesi, insan sağlığına ve ekosisteme zarar veren hava, su ve toprak salınımlarının belirgin şekilde azaltılması hedeflenmektedir.

Amaç 12.4.1: Zararlı atıklara ve başka tehlikeli kimyasallara bağlı uluslararası çok taraflı çevre anlaşmalarının, ilgili her anlaşmanın gerektirdiği şekilde bilgi iletim konusundaki taahhütlerini ve yükümlülüklerini yerine getiren taraf sayısı.

Amaç 12.4.2: (a) Kişi başına düşen tehlikeli atık miktarı ve (b) arıtma türüne göre arıtılan tehlikeli atıkların oranı.

Amaç 12.5: 2030 yılına kadar, atık oluşumunu önleme, azaltma, geri dönüştürme ve yeniden kullanma yoluyla önemli ölçüde azaltmak.

Amaç 12.5.1: Ulusal geri dönüşüm oranı ve geri dönüştürülen malzeme miktarı (ton olarak).

Amaç 12.6: Şirketlerin, özellikle büyük ve uluslararası faaliyet gösterenlerin, sürdürülebilir iş modellerini hayata geçirmeleri ve sürdürülebilirlik performanslarını düzenli olarak raporlamalarına yönelik teşvik mekanizmalarının oluşturulması.

Amaç 12.6.1: Sürdürülebilirlik rapor yayımı gerçekleştiren şirket sayısı.

Amaç 12.7: Ülke politikaları ve öncelikleri doğrultusunda, sürdürülebilir kamu alımı uygulamalarının yaygınlaşmasını desteklemek.

Amaç 12.7.1: Sürdürülebilir kamu alım politikalarını uygulayan ülkelerle beraber eylem planlarını da uygulayan ülke sayısı.

Amaç 12.8: 2030 yılına kadar, tüm bireylerin sürdürülebilir kalkınma ve doğayla uyumlu yaşam biçimleri konusunda gerekli bilgi ve bilinç erişimlerinin sağlanması.

Amaç 12.8.1: (i) Küresel vatandaşlık eğitimi ve (ii) sürdürülebilir kalkınmaya yönelik eğitimin; (a) ulusal eğitim politikalarında ne ölçüde yaygınlaştırıldığı, (b) müfredatta yer alması, (c) öğretmen eğitimi ve (d) öğrenci değerlendirmesi düzeyleri.

Amaç 12.a: Daha sürdürülebilir tüketim ve üretim kalıplarına doğru ilerlemelerini sağlamak amacıyla gelişmekte olan ülkelerin bilimsel ve teknolojik kapasitelerini güçlendirmelerini desteklemek.

Amaç 12.a.1: Gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerde kişi başına düşen yenilenebilir enerji üretim kapasitesi (watt cinsinden).

Amaç 12.b: İstihdam sağlayan, yerel ürünleri ve onların kültürünü teşvik eden sürdürülebilir turizm için, sürdürülebilir kalkınmanın etkilerini izleyebilecek araçların geliştirilmesi ve hayata geçirilmesi.

Amaç 12.b.1: Turizmin sürdürülebilirliğinin ekonomik ve çevresel boyutlarını izlemek için standart muhasebe araçlarının geliştirilmesi ve kullanılması.

Amaç 12.c: Ulusal koşullara uygun olarak, belirli ihtiyaçlar ve düzenlemeler dikkate alınarak, piyasadaki çarpıklıkların ortadan kaldırılması yoluyla israf tüketimini teşvik eden verimsiz fosil yakıt sübvansiyonlarının rasyonelleştirilmesi; çevresel etkilerini yansıtacak şekilde vergilendirmenin yeniden yapılandırılması ve zararlı sübvansiyonların aşamalı olarak kaldırılması, gelişmekte olan ülkelerin koşullarının

iyileştirilmesi ve kalkınmaları üzerindeki olası olumsuz etkilerin, yoksulları ve etkilenen toplulukları koruyacak şekilde en aza indirilmesi.

Amaç 12.c.1: Üretim ve tüketim olarak birim gayrisafi yurt içi hasıla başına düşen fosil yakıt sübvansiyonlarının miktarı. (4)

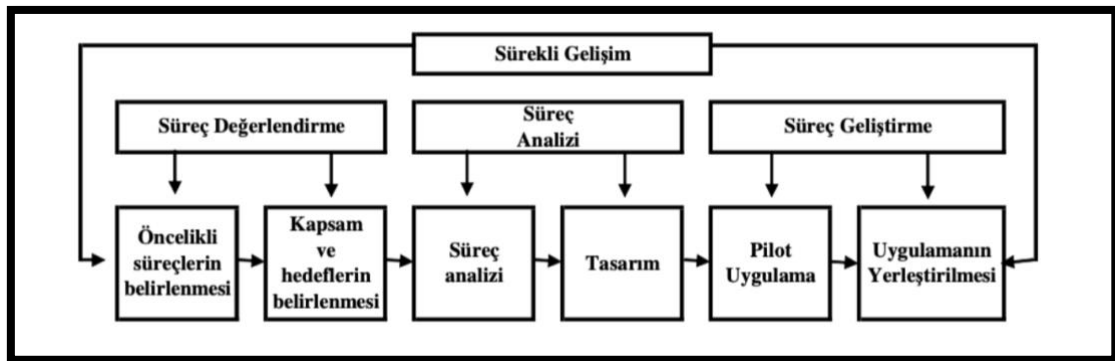
## 2.2.Süreç İyileştirme Literatürü

Süreç İyileştirme; müşterilere daha seri yanıtlar verilmesine odaklanarak, kalite, hız ve güvenilirlik değişkenlerinde yükseliş oluşturmayı ve üretim maliyetinin daha minimal değerlerde tutulmasını hedeflemektedir. (Armistead,1999) Süreç iyileştirmenin uygulamalarında ise kaynakların verimli ve etkili kullanılmamasını engellemek hedefiyle; yeni değer ekleyemeyen faaliyetlerin ayıklanması, bütün yapının ya da ortaya çıkarılmış işlerin tekrar tasarlanması, iş-akış yönetimi, belge görüntüleme işlemi (document image processing) ve uzman sistemler benzeri bilgi teknolojilerinin de yardımıyla büyüyebilmek için bazı yöntemlerin kullanılmasıdır. (Maull ve Childe, 1994).

Süreç iyileştirme adımları genellikle önemli 3 başlık altında incelenmektedir: (Aydın, 2007)

- i. Sürecin Değerlendirilmesi
- ii. Sürecin Analiz Edilmesi
- iii. Sürecin Geliştirilmesi

Aşamaların detaylı gösterimi Şekil 2.4.'de gözlemlenebilmektedir.



Şekil 2.4. Süreç İyileştirme Basamakları  
Kaynak: Aydın, 2007

Süreç ile ilgili önemli yaklaşım olan süreç iyileştirmeleri ve süreç iyileştirmelerinin Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına hizmet ederek süreçleri geleceğe taşır. Literatürde süreç iyileştirme ve sürdürülebilirlik kapsamında birçok çalışma mevcuttur. Bu bölümünde, süreç iyileştirme ve sürdürülebilirlik kapsamında incelenen bazı çalışmalara yer verilmektedir.

Yapılan literatür araştırmasında süreç iyileştirme kapsamında incelenmiş bir çalışma olan Öztürk ve ark. (2011)'nin çalışmasında; süreç iyileştirme yöntemlerinin şirketlere sağladığı birçok yararın mevcut olduğu belirtilmektedir. Çalışmalarına göre, bu yöntemlerin uygulanması ile şirketlerde kalite ve müşteri memnuniyeti artırılmış olup, hatasızlık hedeflenip israflar giderilerek, parasal kazanç sağlanmaktadır. Bu bağlamda; çalışmalarının içerisinde, süreç iyileştirmede kullanılan yöntemlerin tanımlamaları ve ortaya çıkma şekillerine, süreç iyileştirme yöntemleri arasında yapılan kıyaslamalara yer verilmektedir. (Öztürk ve ark., 2011)

Konu kapsamında Narlı (2009) ise; Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde hastaların hastane hakkında düşüncelerini olumsuz olarak etkileyen etmenlerin süreç bazında iyileştirilmesi ile ilgili bir çalışma yapmıştır. Narlı (2009)'nın çalışmasına göre; performans yönetimi ve poliklinik hizmetleri değerlendirme anketi, veri toplama için kullanılmaktadır. Narlı (2009), bu bağlamda; süreç, süreç yönetimi, süreç iyileştirme, süreç tasarımı gibi konularını ele almakta ve "Toplam Kalite Yönetimi" felsefesini tanımlamaktadır.

Süreç iyileştirme kapsamında literatürde yer alan Eroğlu (2006)'nun çalışmasına göre, işletmeler müşterilerine yarar sağlayan çıktılar ortaya koymak istiyorlarsa, süreçlerin analizi ve yönetimini en iyi şekilde yapmaları gerekmektedir. Bu amaçla Eroğlu (2006); bir çorap üretim firması ile çalışma gerçekleştirip, çalışmasında; süreç kavramı, süreç yönetimi, iyileştirilecek süreçlerin tespiti, analizi ve iyileştirilmesi gibi konuları açıklamaktadır. Çalışmasında, iyileştirilecek süreç üzerinde iş akış şeması hazırlanmasının ve çevrim süresinin analizinin yapılması gerekliliği gibi iyileştirme çalışmalarının planlamalarını yapmakta ve bu bağlamda sekiz aylık bir uygulama çalışması gerçekleştirmektedir. (Eroğlu,2006)

Süreç iyileştirme kapsamında Bezirci (2006), üretim yapılan ve hizmet sektöründe faaliyet gösteren bir işletmede süreç iyileştirme üzerine çalışma yapmış olup, çalışmasına göre; hizmet sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde kalite kavramının

önemi net olarak anlaşılmaktadır. Bezirci (2006)'nin çalışmasında; süreç yaklaşımı, süreç yönetimi, süreç iyileştirme yöntemleri ele alınarak sebep-sonuç diyagramı, iş akış diyagramı, histogram diyagramı ve kontrol şeması kullanılıp darboğazın olduğu süreç tespit edilmekte ve kalite çalışmaları ile süreç iyileştirmesi yapılmaktadır.

Süreç iyileştirme kapsamında Aydın (2007)'in yaptığı çalışmadaki amaç ise, süreç iyileştirme aşamalarında bilgi yönetimi uygulamalarının rolünü ortaya koymaktır. Aydın (2007)'a göre; değişen yönetim yaklaşımlarına paralel olarak kurumların sadece tanımlanmış süreçlere odaklanması veya süreç yönetimi faaliyetlerinde bulunması yeterli olmayıp, teknolojik gelişmelerin desteği ile bilgi yönetimi uygulamalarının da hayata geçirilmesi gerekmektedir ve bilgi yönetimi uygulamalarına diğer sektörlere göre daha sık rastlanan sektör bankacılık olduğu için de çalışmasında bu sektördeki bilgi yönetimi uygulamalarını değerlendirmektedir. Çalışması kapsamında; süreç, süreç yönetimi, süreç iyileştirme, bilgi ve bilgi yönetimi kavramları üzerinde durmaktadır (Aydın, 2007).

Gaga (2009)'ya göre; süreç yönetimi, bazı organizasyonlarda bir yönetim tarzı, bazı organizasyonlarda ise süreçlerin sürekli iyileştirilmesi olarak kabul edilmektedir. Gaga (2009)'nın çalışmasında, Kısıtlar Teorisi'nin açıklamasına yer verilmektedir. Çalışmasına göre; Kısıtlar Teorisi, sistemin performansının önündeki en büyük engeli bulmak, yönetmek ve ortadan kaldırmak amacıyla yönetim disiplinlerini ve sektöre özgü en iyi uygulamaları kapsayan bir teoridir. Gaga (2009) bu bilgiler doğrultusunda, bir hizmet sürecinde süreç yönetimi, süreç iyileştirme ve kısıtlar kavramını açıklayarak analiz gerçekleştirip, var olan problemi belirleyip bir çözüm geliştirmektedir.

Süreç iyileştirme kapsamında Can (2009)'ın metal sektöründeki bir işletmeden yararlanarak ortaya çıkardığı çalışmada ise; ERP programı üzerinden verilere ulaşılarak, ürünlerin üretimi sırasında en çok vakit harcanan ürün üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Can (2009)'ın çalışmasında; süreç iyileştirme yaklaşımı olarak "Değer Akış Haritalama Tekniği" kullanılarak mevcut durum analizi yapılmakta ve bunun yanı sıra 5S, iş akış şeması gibi süreç iyileştirme tekniklerinede iyileştirme aşamasında yer verilmekte, süreç iyileştirme yaklaşımları ile mevcut süreçler analiz edilerek ve bir ekip oluşturularak rekabet gücünün artırılması hedeflenmektedir.

Süreç iyileştirme kategorisinde incelenen, Özalp (2018)'in inşaat iskelesi üreten bir firmada yapmış olduğu çalışmasında; üretimi yavaşlatan ve çalışmasına engel olan

hatlardaki darboğazlar tespit edilerek darboğazların ortadan kaldırılması amacıyla süreç iyileştirme aşamasına gelinip, süreç iyileştirme yöntemi olarak Simülasyon programı kullanılmaktadır. Özalp (2018); süreç iyileştirme aşamasında montaj hattı dengeleme yapıp süreleri minimize ederek, verimliliği arttırmakta ve çalışmasında genel olarak üretim kavramı, üretim yönetimi, süreç iyileştirme konuları üzerinde durmaktadır.

Kurt (2013)'un çalışmasında, transformatör aksesuarları üreten bir firmada yüksek yeniden işleme oranına sahip hata tespit edilmiş ve bu hata, istatistiksel süreç kontrol araçları kullanılarak ortadan kaldırılarak süreç iyileştirme çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte, hataların kaynağını belirlemek amacıyla veri analizleri yapılmış ve istatistiksel yöntemler kullanılarak üretim hattında tekrarlayan problemler minimize edilmiştir. Aynı zamanda, süreç kontrol araçlarının etkin kullanımı sayesinde üretim verimliliği artırılmış ve maliyetler düşürülmüştür. Bu çalışma, işletmelerin üretim süreçlerinde kalite kontrol araçlarının doğru kullanımıyla nasıl önemli iyileştirmeler sağlayabileceğini göstermesi açısından dikkat çekici bir örnek teşkil etmektedir. Kurt (2013)'un çalışmasına göre, Pareto Analizi ile yeniden işleme maliyeti en yüksek olan gezer kontak yatağı hatası tespit edilmekte ve bu hata, kontrol grafikleri oluşturularak yeniden gözden geçirilmektedir. Kurt (2013); beyin fırtınası, balık kılıcı, 5 neden, 5N1K tekniklerini uygulayarak tespit edilen bu işleme maliyetini sıfıra indirmektedir.

Tuzkaya ve Aksu (2013), süreç iyileştirme kategorisinde çalışmalar yapmış olan Kurt (2013) ve diğerlerinden farklı olarak, çalışmasında öncelikle stok yönetimini açıklamaktadır. Tuzkaya ve Aksu (2013)'ya göre; stok yönetimi, üretimin kesintisiz olarak devam etmesini sağlayıp müşterilerin memnuniyet seviyesini maksimum düzeyde tutarak gereksiz stokların oluşturduğu maliyetleri ortadan kaldırmayı hedeflemektedir. Çalışmalarına göre; BSH firmasında soğutucu sistemler fabrikasındaki SofD (Shell of The Door) bölümünde kanban sayısı hesaplama formülüyle stok miktarı hesaplanmakta, ABC-XYZ analizleri yapılarak stoklama yöntemi (depo, süpermarket vb.), stok kontrol metotları (kanban, sipariş ile üretim) ve dağıtım noktaları hakkında bazı kararlara varılmakta ve stokların Tek Parça Akışı, FIFO (First in First Out), Süpermarket, Planlama yöntemlerinden hangisi ile yönetileceği belirlenmektedir. Tuzkaya ve Aksu (2013) bunların yanı sıra, ara

stokların ortadan kaldırılması hakkındaki uygulamalara da çalışmalarında yer vermektedir.

Özdemir (2006)'e göre ise; bir organizasyonda her çalışan, yapılan işin her seviyesini anlamalıdır. Özdemir'in çalışmasında; bir firma üzerinde çalışmalar yapılarak süreç, süreç yönetimi, PAIN (Süreç Analizi ve Geliştirme Ağı) metodolojisi, değişim mühendisliği, süreç tasarımı ve süreç haritaları başlıklarına yer verilmektedir. Özdemir (2006)'in üzerinde çalıştığı firmada, çalışması kapsamında; döküm sürecinde süreç güvenilirliğini arttırmaya yönelik FMEA (Hata Modu Etki Analizi) uygulanmakta ve potansiyel gelişmeler araştırılmaktadır.

Takcı (2013)'ya göre; emek yoğun çalışan işletmelerde var olan kaynakların verimli kullanılmadığı görülmektedir ve üretim hatlarında darboğazlar gözlenebilmektedir ya da düzensiz iş akışları oluşabilmektedir. Bu bağlamda Takcı (2013)'nın çalışmasında, Kayseri ilinde hizmet veren bir tekstil fabrikasında iyileştirme çalışmalarını süreçler üzerinde gerçekleştirilmektedir. Süreç iyileştirmenin amacı var olan kaynakların kapasiteye uygun ve etkili bir şekilde kullanılmasıdır ve bu amaç doğrultusunda Takcı (2013)'nin çalışmasında simülasyon yöntemi kullanılarak hat dengeleme yapılmaktadır. Bununla birlikte Takcı (2013), üretim yönetimi alanında öne çıkan Esnek Üretim Sistemleri, Kısıtlar Teorisi, Toplam Kalite Yönetimi (TKY), Yalın Üretim, Süreç Odaklı Yönetim, Tedarik Zinciri Yönetimi ve 6-Sigma gibi yaklaşımların imalat yönetimine sağladığı katkıları detaylı bir şekilde ele almaktadır. Çalışmada, bu yaklaşımların temel amaçlarına değinilerek üretim yönetimi içindeki konularının ve stratejik rollerinin belirlenmesine odaklanılmaktadır.

Doğan ve Takcı(2015)'nin araştırmasında, Kayseri'de hizmet veren bir tekstil fabrikası kapsama alınmıştır. Doğan ve Takcı (2015)'nin üzerinde çalıştığı fabrikada; malzeme, teçhizat ve işgücü temel üretim faktörlerinin istenen kapasite çerçevesinde en efektif bir biçimiyle kullanılabilmesi amacıyla süreç iyileştirme yapılmaktadır. Doğan ve Takcı (2015)'in çalışmalarında, fabrikanın verimli çalışmasını engelleyen üretim hattındaki darboğaz noktaları tespit edilmiş ve bu darboğazların ortadan kaldırılması hedeflenmiştir. Bu doğrultuda mevcut montaj hattı dengelenmiş ve yapılması planlanan iyileştirmelerin imalat sistemi üzerindeki etkileri, simülasyon yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında, darboğazların giderilmesiyle üretim süreçlerinin optimize edilmesi sağlanmış ve montaj hattının verimliliği artırılarak üretim performansı üzerindeki olumlu etkiler ortaya konmuştur.

Doğan ve Takcđ (2015)'nin çalışmasında, şu anki durum ve gelecekteki senaryolar için simülasyon modelleri çalıştırılmış ve bu modellerden elde edilen çıktılar karşılıklı olarak değerlendirilmiştir. Doğan ve Takcđ çalışmalarında bir imalat işletmesinde süreç iyileştirme çalışmasının gerçekleştirilmesi ve nihayetinde işletmenin elde edeceği kazanımları belirleyerek bir yol haritası gösterebilmeyi amaçlamaktadır. Doğan ve Takcđ (2015) sonuç olarak, araştırmada yer alan birkaç darboğaz olduğunu vurgulamakta ve ilerleyen dönemlerde bu bağlamda çalışma gerekleştireceklere bir dizi tavsiyeler sunmaktadırlar.

elik (2020)'e göre ise süreç verimliliğinin önüne geçmiş olarak görülen engel, israfların elimine edilmesi, işletmelerin öncelikli hedefi haline gelmektedir. Yalın düşüncenin temel uygulama araçlarından olan Kaizen, sürecin adım adım ve sürekli iyileştirilmesine katkılar sağlamaktadır, fakat elik (2020) Kaizen'in iyileşme oranlarının işletme gereksinimlerini karşılamakta yetersiz kaldığının gzlemlenebildiğini belirtmektedir. Böyle durumlarda, süreç iyileştirme çalışmalarına ikinci bir yöntem olan ve süreç üzerinde yapısal değişiklikleri temel alarak süreç verimliliğinin hızlı gelişimini sağlayan yönetim aracı olan 'Kaikaku' yöntemine başvurulmaktadır. elik (2020)'in süreç iyileştirme çalışmasında Kaikaku metodolojisinin gerekliliğine vurgu yapılmakta ve yöntemin önemi açıklanmaktadır. elik (2020)'in amacı doğrultusunda gerçekleştirdiği, bir üretim işletmesinde süreç iyileştirme çalışmasında Kaizen ve Kaikaku yaklaşımlarının bir arada kullanılmasının daha etkin bir süreç iyileştirme sağlayacağı sonucuna varılmaktadır.

Oskaloğlu (2019)'nun yapmış olduğu çalışmada, üretim işletmelerinde süreç iyileştirme tekniklerinin kullanılabilirliği incelenmektedir. Oskaloğlu(2019) alışmasında, süreç yönetimi, süreç iyileştirme, iyileştirme süreçlerinde kullanılan kalite iyileştirme teknikleri ve araçları, kalite çemberleri ve kaizenden bahsetmekte ve yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak gerçekleştirilen anket çalışmalarının analizine yer vermekte, kullanılan anket ise demografik bilgiler ve işletme özellikleri- üretim işletmelerinde kaizen-sürekli iyileştirme olmak üzere iki bölüme ayrılmaktadır. Oskaloğlu (2019)'nun araştırmasının faktör analizi yapılırken Keşfedici/Açıklayıcı Faktör Analizi kullanılmaktadır.

Uygur (2011)'in çalışmasında, işletmelerde süreçlerin ve süreç iyileştirmelerinin doğru bir şekilde tanımlanması üzerinde durulmuş; süreç iyileştirme kavramı, metodolojisi ve yöntemleri farklı bakış aalarıyla detaylı bir şekilde ele alınmıştır.

Çalışma, süreç iyileştirmenin işletme performansı üzerindeki etkilerini analiz ederken, süreçlerin sistematik bir yaklaşımla değerlendirilmesinin önemini vurgulamaktadır. Uygur (2011)'un tez çalışmasında, süreçlerin bütünüyle ele alınarak irdelenmesi gerektiği savunulmaktadır. Uygulama aşamasında ise Uygur (2011), bir işletmenin tüm birimlerinin katılımını sağlayarak iş süreçlerinde yaşanan problemleri analiz etmiş ve bu analizde neden-sonuç ilişkisini balık kılıcı (ishikawa) diyagramı ile ortaya koymuştur. Çalışma sonucunda, ana problemin satış siparişlerinin karşılanmasında yaşanan gecikmeler olduğu tespit edilmiştir. Yaptığı çalışmada Uygur (2011), kritik gecikme faktörleri belirleyerek, bu faktörlerin her bir süreç iyileştirme ve geliştirmeye, doğru bilgi akışı sağlayabilmesi amacıyla ayrıntılı analiz etmektedir. Uygur (2011)'un analizleri sonucunda sebep oldukları görünen ve görünmeyen kayıplar belirlenerek iyileştirmesi gereken faktörler oldukları ortaya çıkarılmaktadır.

Devecioğlu ve Yücel (2012)'e göre, spor sektöründe faaliyet gösteren tüm organizasyonlar, kurum ve kuruluşlar kalite odaklı bir anlayışla değerlendirildiğinde hem müşteri beklentilerinin karşılanması hem de pazar paylarının artması sağlanmaktadır. Bu durum, aynı zamanda spor sektöründe kalite seviyesinin en üst düzeye ulaşmasına katkıda bulunmaktadır. Devecioğlu ve Yücel (2012)'in çalışmasında betimsel tarama yöntemi kullanılmaktadır. Devecioğlu ve Yücel (2012)'in çalışmasında; birçok kalite anlayışının belirgin özelliklerini ve başarılı yönlerini bünyesine katan, veriye dayalı ve daha çok istatistiksel yöntemleri kullanan, ek olarak imalat ve hizmet sektörlerinde çok sayıda uygulamalarla başarısı kanıtlanmış olan Altı Sigma yönetim modeli; spor sektörünün üretim, hizmet ve yönetim alanlarında uygulanabilirliği açısından değerlendirilmektedir.

Eleren ve Gürpınar (2008)'ın yaptıkları çalışmada, bir kapı üretim sürecinde ürün kalitesini olumsuz etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve azaltılması hedeflenmektedir. Eleren ve Gürpınar (2008)'in çalışması; süreç analizleri, süreç iyileştirme, risk analizlerinden oluşmakta ve risk analizleri içerisinde kolay ve pratik uygulanabilirliği ile Hata Türü ve Etkileri Analizi (HTEA) yöntemi kullanılıp, ardından ise risk faktörleri belirlenmekte ve RÖG (Risk Öncelik Göstergesi) hesaplanarak önem düzeyine göre sıralanmaktadır. Böylelikle Eleren ve Gürpınar (2008); en önemli risk faktörlerinden başlamak üzere, risklerin azaltılması için önlem ve çalışmalarını göstermektedir.

Engin (2006)'in çalışmasında, işletmelerdeki stratejik yönetim aracı olarak Altı Sigma yaklaşımı bütün yönleriyle incelenmekte ve Altı Sigma'da üç temel unsur olarak bilinmekte olan süreç iyileştirme, süreç tasarımı ve süreç yönetimi konularından bahsedilmektedir. Engin (2006); çalışmasında DMAIC (Define- Tanımlama, Measure- Ölçme, Analyze-Analiz, Improve-İyileştirme, Control-Kontrol) modelinde, süreç iyileştirme ve süreç tasarımı göstererek, DMAIC stratejisi rehberliğinde yürütülen iyileştirme çalışmalarının hizmet işletmelerinde sadece hizmet dağıtım süreçleriyle sınırlı kaldığını belirtmektedir. Bu bağlamda Engin, DFSS (Design for Six Sigma) stratejisinin gerçekleştirilebilmesine yardımcı olabilmek adına uygulama modelinin DMADV (Define, Measure, Analyze, Design, Verify) olmasına karar vermektedir.

Tuna (2014)'nın süreç tasarımı kapsamındaki çalışmasında; kurumlardaki iş birlikleri yönetimi, yönetsel süreç tasarımı amacıyla ele alınmaktadır. Tuna (2014); bu amaçla bir tekstil firması seçip, süreç çalışmaları yaparak bir uygulama gerçekleştirmektedir. Gerçekleştirdiği bu uygulamada süreç tasarımı yaparken; BPM (Business Process Management), ana gereklerin belirlenmesi ve risk analizi aşamasında FMEA (Hata Modu ve Etkileri Analizi), ÇKKV (Çok Kriterli Karar Verme) yöntemlerinden AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi) ve BSC (Balanced Score Card) yöntemlerini kullanmaktadır.

Başkurt (2015)'un çalışmasında, görme engelli bireyler için en önemli kapılardan biri olan Braille Alfabeti'ndeki düşüş ele alınmaktadır. Alfabenin öğrenilebilmesi için çeşitli ürün önerileri geliştirilmiş ve elektronik Braille okuyucusu, ürün geliştirme süreci sonrasında prototipinin üretilmesi için gerçekleştirilen aşamaları ve sürecin altyapısını oluşturan teorik bilgilere, çalışmasında yer vermektedir. Başkurt (2015)'un çalışmasında gerçekleştirilen ürün geliştirme süreci işbirlikçi tasarım açısından iki farklı bakış açısıyla değerlendirilmekte ve tüm süreç detaylarıyla ortaya konularak ürün geliştirme aktivitelerine değinilmektedir. Çalışma sonucunda Başkurt (2015), elde edilmiş olan verilerin değerlendirilmesi ile özel hedef kitleye yönelik ürün geliştirme süreçlerinde tasarımın konumu ve konumlandırılmasının nasıl olması gerektiği ile ilgili birçok yorum ve çıkarımlarda bulunmaktadır.

Ulukavak Harputlugil (2013) çalışmasında, sürdürülebilir mimarlık hedefinin temel bileşenlerinden biri olan "enerji etkinliği" kavramını merkeze alarak performansı bu çerçevede tanımlamaktadır. Yöntem olarak ise Ulukavak Harputlugil (2013), hassasiyet analizini kullanmakta ve böylelikle hem tasarım sürecinin başından itibaren

süreç içerisinde hem de kullanıcı etkileşimine dayalı kullanım evresinde enerji performansının iyileştirme yolları araştırılabilmekte, hassasiyet analizinin kullanımı ve etken parametrelerin ortaya çıkartılabilmesi ile performans değerleri gözetilerek yüksek amaçların gerçekleştirilebilmesi üzerine odaklanılmaktadır.

Enşici (2010)'nin çalışmasında, ürün geliştirme süreçlerinin, firmalar için yüksek maliyetlerle sonuçlanmasına neden olabilecek bir hatanın da tasarım kararlarından kaynaklanan hatalar olabildiğine değinmektedir. Enşici (2010)'nin de çalışmasında kullanmasının gerektirdiği gibi, bilişsel süreç analizi yapılmasının gerekliliklerinden; tasarım ekiplerinde karar verme mekanizmasının çalışma sistemini ve tasarımcılardan oluşan ekibin problem çözme davranışlarındaki seçimlerini, nasıl uyguladıklarını belirlemek söylenebilir. Enşici (2010)'nin çalışmasında, tasarım karar süreçlerinin hatasız sonuçlanması hedeflenmektedir. Yazılan tezin araştırma konusu ise tasarım sorumluluklarının ürün tasarımcılarının çalışma grupları kapsamında problem çözme yetilerine ve bilişsel süreçlerine olan etki/etkilerinin belirlenmesini sağlamaktır. Enşici (2010)'nin araştırma metodunda; elde edilecek sonuçların güvenilir bir çıktı olması açısından araştırma yaklaşımının, veri toplama ve veri analizi aşamalarında kullanılacak tekniklerin belirlenmesi kritik öneme sahip olmakta ve ekibin tasarım problemlerini çözmeye yönelik bilişsel davranışlar tercih edilen tasarımlar üzerinden analiz edilmektedir.

Süreç yönetimi kapsamında literatürde yer alan ve 2009 yılında yayınlanmış olan Şendikici (2009)'nin çalışmasında, ABC Bankası'nın mevcut ve iyileştirilmiş olarak iki tür şubesi üzerinde örnek olay çalışması yapılmaktadır. Şendikici (2009)'nin çalışmasındaki amaç, süreç yönetimi sistemi oluşturarak süreç iyileştirilmesi yapılmış ve yapılmamış süreçler arasındaki farkları ortaya koymaktır. Şendikici (2009), süreç iyileştirmesi yapılırken personellerin de iyileştirme sürecine katkı sağlaması gerektiği ve bunun için izlenmesi gereken yolları da çalışması içerisinde anlatmaktadır. Şendikici (2009), çalışması kapsamında öncelikle iki tür şubede de gözlem ve mülakat yönetimi gerçekleştirmekte, daha sonra kredi işlem süreçleri üzerinde iş akış şemaları oluşturup, personellerin de fikirlerini alarak yeni iyileştirme önerilerini almakta ve iyileştirilen şubelerin performanslarını değerlendirmek için grafikler oluşturmaktadır.

Çakır ve Öztanır (2019) çalışmalarında, işletmelerin üretim ve hizmet süreçlerinde kullanılan kaynakları azaltarak maliyetleri düşürmeyi; aynı zamanda katma değer yaratan süreçlerin artırılmasıyla müşteri memnuniyetini yükseltmeyi ve sürekli

iyileştirmeyi hedeflemektedirler, yani yalın üretimin temel amacı benimsemektedirler. Bu amaç doğrultusunda Çakır ve Öztanır (2019), Tam Zamanında Üretim, Kanban (çekme sistemi), Kaizen (sürekli iyileştirme), 5S, Sürekli Akış, Değer Akış Haritalama, Poka Yoke (hataların üretim sürecinde ayıklanması), Toplam Üretken Bakım, SMED (Single Minute Exchange of Dies – Tip Değişimlerinin Tekli Dakikalara Düşürülmesi) gibi birçok Yalın Üretim tekniği geliştirilmektedirler. Çakır ve Öztanır (2019)'ın üzerinde durdukları çalışma 2010 ile 2019 yılları arasında yayımlanan ulusal ve uluslararası kaynaklar temel alınarak hazırlanmaktadır.

Avşar (2006)'ın çalışmasında yer alan bilgiye göre; süreçlerin yeniden tasarımı, Michael Hammer ve James Champy isimli bilim adamlarına ait olan “Reengineering the Cooperation” adlı eserde ilk defa geliştirilip, bu kapsamda yapmış oldukları çalışmalar yönetimin temelini oluşturmaktadır. Avşar (2006), İform Elektronik A.Ş. ile çalışıp; iş süreçlerini haritalama, süreç iyileştirme ve bunların envanter kontrol sistemine uygulanması üzerinde durmaktadır.

### **2.3. Yazılım Geliştirme ve Yazılım Yaşam Döngüsü Literatürü**

1960'lardan itibaren proje yönetimi, akademik literatürde en çok çalışılan bir araştırma konusu haline gelmiştir. Geleneksel olarak yazılım geliştirme projelerinin yönetiminde, ilk kullanılan yaklaşımlar genellikle aşamalı ve tekrarlı yazılım geliştirme modelleri olarak şekillenmiştir. Kademeli modelin kullanımıyla ilgili ilk referanslar, Gerald M. Weinberg'in 1957 yılında bu yaklaşımı uyguladığını belirten açıklamalarına dayanmaktadır. Öte yandan, yinelemeli geliştirme yöntemine dair en eski bulgular, Brian Randell ve F.W. Zurcher'in 1968'de yayımladığı bir raporda yer almaktadır (Larman ve Basili, 2003). Yazılım üretimi olarak da nitelendirilebilen yazılım geliştirme kavramı bir süreci kapsamaktadır. Bu süreç içerisinde belli evrelerden oluşan bir Yazılım Yaşam Döngüsü (Software Life Cycle) benimsenmektedir. Yazılım Yaşam Döngüsü (Software Life Cycle); planlama, analiz, tasarım, kodlama, test, teslimat ve bakım aşamalarından oluşmaktadır. Bu süreçte, planlama aşamasında müşterinin ihtiyaçlarının belirlenmesi, analiz aşamasında bu ihtiyaçların netleştirilerek dokümanite edilmesi, tasarım aşamasında yazılımın kullanıcı arayüzü ve işlevlerinin detaylandırılması, kodlama aşamasında yazılımın programlanması, test aşamasında yazılımın test edilerek beklenen ve gerçekleşen

sonuçların karşılaştırılması, teslim aşamasında yazılımın müşteriye sunulması ve bakım aşamasında yazılımın kullanıcılar tarafından bildirilen hatalarının düzeltilmesi gibi adımlar uygulanmaktadır (Pressman, 2005). Yazılım projelerinin amacı, belirli bir süre ve sınırlı bir bütçe dahilinde, müşterinin taleplerine cevap verebilen, işlevsel kaliteye sahip bir ürün paketi ortaya çıkarmaktır. (Bernal vd., 2013). Organizasyonlar için yazılım projelerinin belirlenen hedeflere uygun kapsam, süre ve bütçe içerisinde tamamlanması kritik bir öneme sahiptir. Projelerin başarılı olabilmesi, organizasyonların sistem geliştirme modellerini etkin bir şekilde uygulamasına bağlıdır. Rekabetin yoğun olduğu günümüz koşullarında, yazılım geliştirme süreçlerinin olası aksaklıkları önleyecek biçimde yönetilmesi gereklidir. Bu doğrultuda, geleneksel yazılım geliştirme yaşam döngüsü modellerine alternatif olarak çevik yaklaşım ile proje yönetimi ortaya konulmuştur.

Çevik yaklaşım, yazılım geliştirme süreçlerine esneklik, hız ve etkinlik kazandırmayı hedefleyen bir yöntem olarak, bu çalışmanın 2.3.1 numaralı başlığı altında detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu bölümde, çevik yazılım geliştirme (Agile) yaklaşımının temel ilkeleri ve uygulama alanları ele alınmaktadır. Çevik yaklaşım metodolojilerinden biri olan SCRUM, 2.3.2 numaralı başlık altında kapsamlı bir şekilde açıklanmış; özellikle proje yönetim süreçlerine sağladığı avantajlar ve yazılım projelerine entegrasyonu üzerinde durulmuştur.

### **2.3.1. Çevik (Agile) Yazılım Geliştirme Literatürü**

1998 yılında 23.000 projenin kapsama alındığı araştırma, başarısızlıkların büyük bir kısmının tekrarlı ve aşamalı yöntemler kullanılarak iyileştirilebildiğini ortaya koymuştur. 2001 yılında ise bu yöntemler, daha modern ve sade bir yapı kazanarak çevik yaklaşımlar adıyla benimsenmiştir (Larman ve Basili, 2003). O tarihten itibaren, çevik yaklaşım ile yazılım proje yönetimi alanında giderek artan bir ilgiyle incelenmektedir. 1990'ların sonlarında ortaya çıkmasına rağmen, “çevik” kavramı yalnızca tek bir yöntemi ifade etmemekte, aksine SCRUM, eXtreme Programming (XP), Crystal, Feature Driven Development (FDD), Dynamic Software Development Method (DSDM) ve Adaptive Software Development gibi çeşitli yöntemleri bünyesinde barındıran geniş kapsamlı bir terim olarak kullanılmaktadır (Hoda ve diğerleri, 2010). Çevik yazılım geliştirme, yaklaşık yirmi yıl önce ortaya çıkışından itibaren, özellikle SCRUM ve eXtreme Programming gibi somut uygulamaların

endüstri tarafından benimsenmesiyle yaygın bir geliştirme modeli haline gelmiştir. Bunun yanı sıra, bu alanda yapılan çok sayıda birincil araştırma ve yayın, çevik yazılım geliştirme konularında akademik dünyada da önemli bir etki oluşturmuştur (Hoda ve diğerleri, 2017). Boehm ve Turner'a (2005) göre, çevik yöntemler başlangıçta küçük ve tek ekipli projeler için geliştirilmiş olmasına rağmen, sundukları avantajlar ve potansiyel faydalar sayesinde, büyük ölçekli projeler ve daha geniş organizasyonlar için de cazip bir seçenek haline gelmiştir. Hoda ve diğerlerine (2010) göre, çevik yöntemler belirli proje koşullarında etkili bir şekilde uygulanabilmektedir. Özellikle, aynı lokasyonda çalışan küçük ekiplerin bulunduğu, ihtiyaçların belirlenmesi ve kararların alınmasında yetkili ürün sahiplerine sahip projelerde öne çıkar. Bunun yanı sıra, gereksinimlerin haftalar veya aylar içerisinde farklılaşabildiği, sözleşme kapsamının veya maliyetin esnek olduğu ve yasal ya da düzenleyici sınırlamaların minimum seviyede olduğu projelerde çevik yöntemler başarılı sonuçlar sağlamaktadır. 2015 yılında Kupiainen vd. tarafından yayınlanan "Using Metrics in Agile and Lean Software Development" adlı makalede, 2002 - 2013 yılları arasındaki çevik yazılım geliştirme uygulamaları analiz edilmiştir. Araştırmada, çevik ekiplerin metriklerden yararlanarak sprintlerin planlanmasını ve ilerlemenin izlenmesini sağladıkları, yazılım kalitesini değerlendirdikleri, süreçte karşılaşılan sorunları çözmeye yönelik iyileştirmeler yaptıkları ve ekip üyelerini motive ettikleri vurgulanmıştır. Bu bulgular, çevik yöntemlerin yalnızca teknik süreçlerde değil, aynı zamanda ekip yönetiminde de önemli bir araç sunduğunu göstermektedir (Kupiainen vd., 2015).

Çevik yaklaşımı, proje sürecinde sürekli bir yenileme ve iyileştirme döngüsü oluşturarak yazılım geliştirme sürecinin her aşamada daha hızlı ve daha kaliteli ilerlemesini sağlar (Beck vd., 2001). Bu yaklaşımın temel ilkeleri arasında esneklik, iş birliği ve sürekli iyileştirme bulunur. SCRUM, Kanban ve Extreme Programming (XP) gibi uygulamalar, Çevik felsefesinin farklı organizasyon yapılarında etkin bir şekilde uygulanmasına imkan tanır. Her sprint sonunda, yazılımın işlevsel bir versiyonu hazırlanır ve müşteriden alınan geri bildirimlerle geliştirmeler yapılır. Bu döngü, yazılımın hızla geliştirilmesine, kalitesinin artırılmasına ve müşteri taleplerine daha hızlı yanıt verilmesine olanak tanır (Schwaber ve Sutherland, 2017).

Çevik süreci, yazılımın her aşamada düzenli olarak test edilmesini sağlayarak olası hataların erken tespit edilmesine ve proje süresince risklerin minimuma indirilmesine

yardımcı olur. Ayrıca, müşteri ile sürekli iletişim halinde olmak, geliştirme sürecinin ihtiyaçlara göre yönlendirilmesini mümkün kılar (Highsmith, 2002).

Son yıllarda, geleneksel yazılım geliştirme modelleri yerine çevik yazılım geliştirme yöntemlerine olan ilgi hızla artmaktadır. Pek çok organizasyon, dokümantasyonun fazla olması, yazılım projelerinin zamanında tamamlanamaması ve teslim edilen yazılımlarla ilgili olumsuz müşteri geri bildirimleri gibi nedenlerle çevik yazılım geliştirme yaklaşımlarını benimsemeye başlamıştır. Geleneksel yazılım geliştirme süreçlerinde, müşteri gereksinimlerinin projenin ilk aşamasında netleştirilmesi ve sonradan ortaya çıkan değişikliklerin projeye dahil edilmemesi; yazılım aşamalarının tamamının sıralı bir şekilde ilerlemesi; her aşamanın sonunda kapsamlı bir dokümantasyon yapılması ve özellikle, müşterinin gereksinim belirleme aşaması dışında sürecin tamamen dışında bırakılması gibi uygulamalar, çevik yöntemlere geçişin temel nedenleri arasında yer almaktadır (Bernal vd., 2013; Başar vd., 2015).

Tablo 2.1’de, organizasyonların geleneksel yazılım geliştirme süreçlerinden ziyade çevik yazılım geliştirme süreçlerini tercih etmelerinin başlıca nedenleri karşılaştırmalı olarak ele alınmaktadır. Geleneksel yazılım geliştirme yöntemleri, genellikle dış çevreden gelen belirsizliklere yanıt vermek için tasarlanmış ve geliştirme süreci döngünün başlangıcında sabitlenmiştir. Bu yöntemlerde, proje başladıktan sonra ortaya çıkan yeni gereksinimlere uyum sağlama yetenekleri sınırlıdır. Bu sınır çerçevesinde ise süreci başa alma gereksinimi doğabilmektedir. Buna karşın, SCRUM metodolojisi, değişen ihtiyaçlara daha esnek bir şekilde yanıt verebilmek amacıyla geliştirilmiş bir yaklaşımdır (Schwaber, 1995). Bu yaklaşım benimsenerek ilerlendiğinde sürekli iyileştirme sağlanması da mümkün bir hal almaktadır.

**Tablo 2.1.: Geleneksel yaklaşım ile çevik(Agile) yazılım geliştirme arasındaki farklar**

**Kaynak: Beck vd., 2001**

ÇEVİK YAZILIM GELİŞTİRME SÜRECİ	GELENEKSEL YAZILIM GELİŞTİRME SÜRECİ
Yeterli dokümantasyon	Dokümantasyon fazlalığı
Birlikte çalışma odaklı	Her bireyin kendi ortamında çalışması
Her yinelemede çalışan yazılım	Yazılım çalışmasını son aşamada test
Gereksinim değişikliklerine pozitif bakış	Gereksinimleri ilk aşamada belirleme
Yüzyüze iletişime önem verilmesi	Telefon, e-mail ve benzeri haberleşme
Takım içerisinde görev ayrımı yapılmaması	Analist, testçi ve yazılımcının belli olması

Çevik (Agile) Yazılım Geliştirme Manifestosu, projelerde bireyleri ve onların etkileşimlerini öncelikli hale getiren bir yaklaşımı benimser. Sürecin her aşamasında müşteriyle işbirliği yapılmasını, değişikliklere uyum sağlanmasını ve yazılımın sürekli çalışır durumda olmasını hedefleyen bir yazılım geliştirme metodolojisidir (Beck vd., 2014).

### 2.3.2. SCRUM Metodolojisi Literatürü

SCRUM metodolojisinin kökenleri, Ikujiro Nonaka (Hitotsubashi Üniversitesi Onursal Profesörü) ve Hirotaka Takeuchi (Harvard Business School Profesörü) tarafından kaleme alınan ve 1986 yılında Harvard Business Review'da yayımlanan “Yeni Ürün Geliştirme Oyunu” adlı makaleye dayanmaktadır. Bu makalede yazarlar, Canon ve Honda gibi şirketleri yeni ürün geliştirme süreçlerindeki rekabetçi çalışma ortamlarıyla örnek göstererek, ürün geliştirme süreçlerinin “bütünsel” veya “rugby yaklaşımı” olarak adlandırılabilirliğini belirtmişlerdir. Bu yaklaşımda bir ekip, topu geri ve ileri paslaşarak birlik içinde hareket eder ve mesafe kat etmeye çalışır. Yazarlar, bu geliştirme yöntemine SCRUM adını vermiştir (Keung, Lee, ve Ji, 2022) (Malik vd., 2021).

Bu makaleden ilham alan Jeff Sutherland, Ken Schwaber ile birlikte SCRUM’ı bir yazılım geliştirme çerçevesi olarak sistematize etmiş ve 1995 yılında kamuoyuna tanıtmıştır. Jeff Sutherland, SCRUM çerçevesini oluştururken, temel kavramların birçoğunu Taiichi Ohno tarafından geliştirilen Toyota Üretim Sistemi’nden aldığını ifade etmiştir (Chen, 2020).

Toyota Üretim Sistemi, Kaizen uygulamaları sayesinde verimliliği artırmayı hedefleyen bir üretim sistemidir. Burada kullanılan “Kaizen” kavramı, zamanla dünya çapında yayılmış ve İngilizce dahil olmak üzere birçok dile girmiştir. Bu bağlamda, Scrum ile Kaizen arasında derin bir bağlantı bulunmaktadır. İki yaklaşım da:

- a. Sürekli iyileştirme,
- b. Ekip çalışması,
- c. Verimlilik artışı ve
- d. Adım adım gelişim gibi temel ilkeleri paylaşır.

Dolayısıyla, SCRUM ve Kaizen birbirini tamamlayan, sürekli gelişim ve verimlilik odaklı yöntemler olarak öne çıkar. (Asian Productivity Organization, 2024).

Ar-Ge projeleri, bilimsel temellere dayanan ve deneysel süreçler içeren çalışmalar olarak tanımlanabilir. Bu tür projelerde, kesin sınırlar çizmek zor olduğu gibi, belirsizlikler de kaçınılmazdır. Projelerin ilerleyişi sırasında yeni gereksinimlerin ortaya çıkması ve planlanan süreçlerden sapmalar sıklıkla karşılaşılan durumlardır (Marchesi ve ark., 2007, Asian Productivity Organization, 2024 ‘de atıf yapıldığı şekilde).

Geleneksel yazılım geliştirme yaklaşımlarında, analiz ve planlama süreçleri çoğunlukla proje başlangıcında ayrıntılı olarak tamamlanır. Buna karşın, çevik yöntemler, değişimlere hızlı bir şekilde uyum sağlayabilen, esnek bir yapıya sahiptir. Çevik yaklaşımlar, proje gereksinimlerinde, kullanılan teknolojilerde ve organizasyonel yapıda meydana gelen değişikliklerin etkili bir şekilde yönetilmesine olanak tanır. Bu nedenle, Ar-Ge projelerinde esneklik gerekliliği göz önünde bulundurularak geleneksel yöntemler yerine çevik süreçlerin tercih edilmesi daha uygun bir strateji olacaktır (Marchesi ve ark., 2007, Asian Productivity Organization, 2024 ‘de atıf yapıldığı şekilde).

Yönetilen proje süreçlerinde zorlayıcı durumlar meydana gelebilmektedir. Bu durumlar süreç akışında aksaklıklara neden olabildiği için çözüm niteliğinde yaklaşımlar aranmaktadır. Günümüzde bu gibi problemlere de yanıt verebilen yaklaşımlar geliştirilmiştir. Örneğin Ar-Ge projelerinde, tanımlamaların zorlaştığı ve kaotik durumların meydana geldiği koşullardan kaynaklanan belirsizliklere çözüm sunmak amacıyla, SCRUM yöntemi etkili bir metodolojidir (Çamoğlu ve ark., 2010). SCRUM, Çevik yaklaşımının bir alt türü olarak tanımlanır ve belirli hedeflere ulaşmak için küçük ve odaklanmış ekiplerin kullandığı bir yaklaşımdır. Bu yöntem, projelerin daha hızlı ilerlemesini desteklerken, dijital dönüşüm süreçlerine ivme kazandırır. Ayrıca, organizasyonların çevik ve esnek bir yapıya sahip olmasına katkı sağlar (Hosseini ve ark., 2016, Asian Productivity Organization, 2024 ‘de atıf yapıldığı şekilde).

SCRUM, ilk kez 2004 yılında Jeff Sutherland tarafından uygulanmış ve bu yöntem o tarihte tüm dünyaya tanıtılmıştır (Sutherland, 1994). SCRUM, Rugby oyunundaki sekiz kişilik bir takım kavramından esinlenmiştir. Bu oyunda, takımın her bireyi, topu sahada ilerletmek için birlikte çalışır ve uyumlu bir şekilde hareket eder. Takım üyelerinin rollerinin net bir şekilde tanımlandığı, sıkı bir iş birliği içinde çalışan ve tek bir hedefe odaklanan bir yapı, Rugby'nin temel özelliklerindedir. Yazılım mühendisliğinde “SCRUM” ismi, yazılım ekiplerinin benzer hedeflere sahip olmaları

ve aynı stratejilerle hareket etmeleri nedeniyle bu takım oyunundan ilham alınarak verilmiştir (Cho, 2008).

SCRUM, karmaşık ortamlarda yazılım geliştirmek için kullanılan, artışlara dayalı bir süreçtir. Bu metodoloji, herhangi bir kaotik durumda organizasyonların geliştirme faaliyetlerini sürdürebilmesine olanak tanıyacak şekilde tasarlanmıştır. Esneklik sağlayan yapısıyla, proje sürecinde ortaya çıkabilecek değişiklikleri tolere eder ve ekiplerin değişen ihtiyaçlara hızlı bir şekilde adapte olmasını mümkün kılar. SCRUM, projedeki çıktılarının planlanmasını ve proje ilerlerken değişkenlerin etkin bir şekilde yönetilmesini destekler. Bu yaklaşım, organizasyonlara projeyi ve teslimatlarını herhangi bir zaman diliminde yeniden şekillendirme imkanı tanıyarak en kısa sürede en uygun ürün çıktısını sağlamayı hedefler (Cho, 2008).

SCRUM, değişen gereksinimlere hızlı uyum sağlayabilen, yazılım hatalarını en aza indiren, ekiplerin entegrasyonunu kolaylaştıran ve bu özellikleri sayesinde hem müşteri hem de yazılım ekipleri için memnuniyeti artıran bir çevik yazılım geliştirme metodudur. 2004 yılında gerçekleştirilen ilk SCRUM uygulamasında, altı aylık bir proje, "sprint" olarak adlandırılan birer aylık altı döneme ayrılmıştır. Yarım gün süren ilk toplantıda ürün gereksinim listesi (product backlog) hazırlanmış ve yalnızca ilk sprint detaylı bir şekilde planlanırken, diğer sprintler yalnızca genel hatlarıyla ele alınmıştır. Sürecin devamında her sabah 30 dakikalık SCRUM toplantıları düzenlenmiş ve ekip üyeleri "Dün hangi işleri tamamladın?", "Bugün hangi işleri yapmayı planlıyorsun?" ve "Karşılaştığın engeller neler?" gibi sorulara yanıt vererek bilgi paylaşımında bulunmuşlardır. Ayrıca, ekip içinde ortaya çıkan problemlere çözüm önerileri sunulmuş ve iş birliği sağlanmış ve günlük görevlerin daha verimli bir şekilde tamamlanmasına yardımcı olunmuştur (İren ve Kantarcı, tarih yok.). Her sprintin başında, oluşturulan sprint gereksinim listesinde yer alan işler, öncelik sırasına göre düzenlenmiş ve bu sıralamaya göre uygulanmıştır. Gerçekleştirme sürecinde, eXtreme Programming (XP) pratiklerine dayalı yazılım testleri titizlikle gerçekleştirilmiştir (eXtreme Programming, n.d.) SCRUM ilk kez, tek bir yazılım ekibi ile uygulanmıştır. Ancak, kapsamı geniş projelerde birden fazla ekibin birlikte çalışması gerekmiştir. Bu durumda, ürün gereksinim listesi daha küçük ve bağımsız parçalara ayrılmış, her bir parça 7-9 kişilik ekipler tarafından paralel bir şekilde SCRUM prensiplerine uygun olarak geliştirilmiştir. Bu metodolojiyle, büyük ölçekli projeler için "SCRUM of SCRUMs" adı verilen bir geliştirme modeli geliştirilmiştir.

Bu model kapsamında, her ekip kendi günlük sprint toplantısını yaparken, ekip liderleri ayrı bir toplantıda bir araya gelir. Bu toplantılarda liderler, “Dün ekibiniz ne yaptı?”, “Bugün neler yapmayı planlıyorsunuz?”, “Ekip olarak karşılaştığımız engeller var mı?” ve “Yakın zamanda başka bir ekibe teslim edilecek bir ürün parçası bulunuyor mu?” gibi sorular üzerinden ekipler arası uyum ve koordinasyon sağlarlar. Elde edilen bilgiler gerektiğinde ekip üyeleriyle paylaşılır, böylece yazılım geliştirme süreci esnek ve dinamik bir şekilde ilerler (İren ve Kantarcı, tarih yok.).

SCRUM çerçevesi, ekip performansını artırmayı ve ekipler arasında fark yaratmayı hedefleyen bir yapı sunmaktadır. Ancak, klasik proje yönetim yaklaşımlarının bu çerçeveye takip edilmesi veya değerlendirilmesi, SCRUM 'ın etkinliğini olumsuz etkileyebilir. SCRUM metodolojisi, başta SCRUM Guide olmak üzere çeşitli rehberlerde yer alan belirli metrikler üzerinden takip edilmesi önerilmektedir (Müller vd., 2020)

Araştırma kapsamında, önerilen metrikler arasında üretim miktarına odaklanılmış ve bu metrik üzerinden analiz gerçekleştirilmiştir. SCRUM 'ın temel amacı, takım içindeki bireysel performansı artırarak ekip genelindeki performans ortalamasını yükseltmektir. Bununla birlikte, SCRUM ve diğer çevik metodolojiler, metriklerin kullanımını bir zorunluluk olarak değil, tavsiye edilen yöntemler olarak sunmaktadır ve uygulamada esneklik sağlamaktadır (Sarıkaya ve Gürsev, 2024).

Bu metrikler; kullanım indeksi (usage index), sprint tüketme (sprint burndown), hız (velocity), teslimat oranı (delivery/committed), teknik borç (technical debt), yenilik oranı (innovation rate), takım değerlendirmesi (team evaluation), müşteri memnuniyeti (customer happiness), hizmet seviye anlaşmalarına uyum oranı (compliance rate with service level agreements), kendiliğinden organize olan takım seviyesi (self organized teams) olarak listelenebilir. Aşağıda metrik açıklamalarından bahsedilmiştir.

Kullanım indeksi (usage index); SCRUM takımı tarafından geliştirilen hizmet ya da ürünün, müşteri tarafından ne sıklıkla kullanıldığını değerlendiren bir ölçüm yöntemidir. Bu ölçüm, uygulamanın son kullanıcı tarafındaki kullanım verilerinin analiz edilmesini ve ürün ya da hizmetin detaylı incelemesi sonucunda diğer özelliklere kıyasla daha düşük kullanılan ve düşük etki gösteren unsurların belirlenmesini içerir. Bu süreçte, müşterinin nadiren kullandığı veya sistemden

çıkarılabilecek kadar düşük öneme sahip özelliklerin tespit edilmesi hedeflenir. Yapılan analizler, takımın performansından ziyade üretilen ürün veya hizmetin kullanım sıklığını ve müşteri üzerindeki etkisini ölçmeyi amaçlar (Bastiaansen ve Wilderom, 2022).

Sprint tüketme (sprint burndown); sprint planlama toplantısında kararlaştırılan ve puanlama yapılarak sprint backlog'a eklenen işlerin detaylı takibini sağlayan bir yöntemdir. Bu yaklaşımın benimsediği temel hedef, ekip üyelerinin gün bazında işleri takip etmesine, harcanan eforu ve tamamlanma durumlarını gözlemlemesine olanak tanımaktır. İki eksenli bir grafik hazırlanarak, dikey ekseninde total iş yükü ve biten görevler, yatay ekseninde ise sprint süresince geçen günler gösterilir. Bu grafik, ekibin günlük tamamladığı iş miktarını ve bekleyen işleri kolayca görmeyi mümkün kılar. Aynı zamanda, planlama sırasında yapılan tahmin hataları, ekip çalışmasını etkileyen sorunlar veya takım performansındaki düşüşler grafik üzerinde hemen fark edilir. Bu tür durumlar, bitmeyen işler nedeniyle grafikte azalan bir eğilim yerine artan bir eğilim oluşturur (Sarıkaya ve Gürsev, 2024).

Hız (velocity); sprint sırasında üstlenilen işlerin tamamlanma düzeyini ölçmek için kullanılan bir metriğe verilen addır. Bu ölçüm, takım üyelerinin yetenekleri ve kapasiteleri tarafından doğrudan etkilenir. Uzun vadede anlamlı veriler elde edebilmek için, takım üyelerinin süreklilik sağlaması ve yeteneklerini geliştirmeye devam etmeleri büyük önem taşır. Olgunluk düzeyi yüksek takımlarda, bu metrik aracılığıyla gerçekleştirilen ölçümlerin daha başarılı sonuçlar ortaya koyması ve daha yüksek değerler göstermesi öngörülmektedir (Lalic vd., 2022).

Teslimat oranı (delivery/committed); sprint boyunca takımın müşterisine taahhüt ettiği ve tamamlayarak teslim ettiği tüm işleri kapsar. Eğer takım bir yazılım geliştirme ekibiye, bu işler devreye alınmış bir ürün olarak değerlendirilebilir. Takımın iş süreçlerindeki adımları tamamlaması ve bu süreçlerin onaylanması sonucunda ortaya çıkan işler, bitmiş görevler olarak tanımlanır (Ibraimova, Seisenbaeva ve Karyakin, 2019). Özellikle yeni başlayan ekiplerde süreçlerde büyük sapmalar yaşanabilir; ancak takım olgunlaştıkça daha etkili ve başarılı sonuçlar elde edilmeye başlanır. Bu noktada, müşteri ve ürün sahibinin onaylayarak kabul ettiği işlerin esas alınması kritik bir öneme sahiptir. SCRUM çerçevesinde, bütün atanan iş adımlarının "tamamlandı" pozisyonuna alınması, burndown chart (kalan iş takip grafiği) ve hız gibi metriklerle ayrıntılı olarak izlenir. Tamamlanma oranı ise, süreçteki tüm adımları başarıyla

tamamlayarak müşterinin onayına sunulan işlere dayalı olarak hesaplanır (Pozenel, 2013).

Teknik borç (technical debt); aslında kullanım indeksi (usage index), sprint tüketme (sprint burndown), hız (velocity), teslimat oranı (delivery/committed) kavramlarının bir sonucu olarak değerlendirilebilir. Teslim edilen her iş veya tamamlanan görev, müşteri tarafından istenen kalite ve içeriğe uygun şekilde gerçekleştirilmişse, düşük bir maliyetle sonuçlanacaktır. Ancak, teslimat oranı ne kadar yüksek olursa olsun, bitmiş ürünlerde kalite sorunlarının ve yeniden düzenleme ihtiyacının artması aynı oranda maliyetleri artırabilir (Strode, Dingsøyr, ve Lindsjorn, 2022). Burada önemli olan, tamamlanan her işin minimum düzeyde yenileme ve düzenleme ihtiyacı doğurmasıdır. Örneğin, bir SCRUM takımının devreye aldığı işlerin büyük bir kısmının hatalar içermesi, devreye alımın geri çekilmesine ve bu süreçlerin ek maliyetler oluşturmaya yol açabilir. Teknik borç seviyesinin artması, ekip başarısını ve motivasyonunu doğrudan olumsuz yönde etkileyebilir (Davidson ve Klemme, 2016).

Yenilik oranı (innovation rate); SCRUM takımları yalnızca ihtiyaçları daha hızlı ve etkili bir şekilde tamamlamak için değil, aynı zamanda inovasyon odaklı bir yaklaşımı benimsemek amacıyla da oluşturulmaktadır. Müşteri beklentilerinin doğru anlaşılması, müşterinin sürecin bir parçası haline getirilmesi, kabul kriterlerinin net bir şekilde tanımlanması ve teslim edilen ürünün ihtiyaçları eksiksiz karşılaması, bu metriğin artış göstermesini sağlamaktadır (Denning, 2012).

Takım değerlendirmesi (team evaluation); SCRUM takımlarında, hem takımın kendi performansını hem de müşterinin takımı değerlendirmesi süreci önemli bir metriktir. Bu değerlendirme genellikle bir anket aracılığıyla gerçekleştirilir. Sürecin bir parçası olarak, takım üyeleri kendilerini, ürün sahibini ve SCRUM Master'ın performansını analiz ederken; müşteri de teslim edilen ürünün kalitesini ve takımın performansını değerlendirir (Holder, 2018). Bunun yanı sıra, takımın ve bireylerin SCRUM değerlerine bağlılıkları, rollerini yerine getirme düzeyleri, etkinlikleri ve iyileştirme süreçlerine uyumları da bu metrik kapsamında incelenmektedir (Sarıkaya ve Gürsev, 2024).

Müşteri memnuniyeti (customer happiness); müşteri memnuniyetinin ölçülmesi, hem takım dönüşleri hem de teslim edilen ürünler açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu

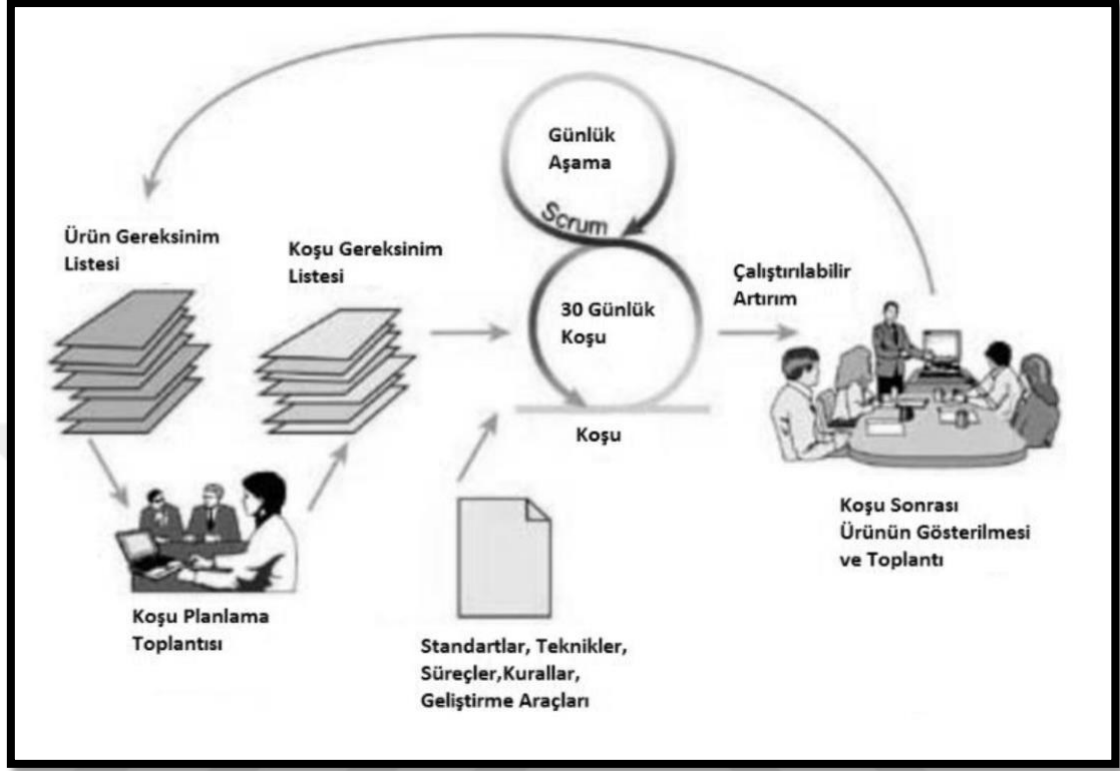
metrik, müşterinin beklentilerinin ne ölçüde karşılandığını, SCRUM süreçlerinde müşteriyle ne kadar sıklıkta temas kurulduğunu ve müşteri odaklılığın ne kadar başarıyla sağlandığını değerlendirmeyi amaçlar. Müşteri memnuniyetini ölçmek için genellikle anket yöntemi kullanılabilir (Holtzhausen ve Klerk, 2018). Müşteri memnuniyetinin tüm iş süreçleri ve proje yönetim adımları boyunca genel bir değerlendirme kriteri olarak ele alınıyor olması bu metriği diğer metriklerden farklı kılar. Bu ölçümün her kapanış toplantısında düzenli olarak yapılması, memnuniyet değerlendirmesinin sıklığını artırarak yalnızca alınan ürün veya hizmetin değil, tüm süreç akışının memnuniyetini ölçmeye olanak tanır (Kaner ve Bond, 2004).

Hizmet seviye anlaşmalarına uyum oranı (compliance rate with service level agreements); hizmet seviye anlaşmaları, özellikle yazılım geliştirme süreçlerinde ortaya çıkan kesintilere yönelik düzeltici adımlar içermektedir ve bu tür süreçlerin kesintisiz ilerlemesi açısından büyük önem taşır. SCRUM takımları, müşteriye taahhütte bulunarak geliştirme sürecine başladığında, ürün geliştirme aşamalarını titizlikle izlemektedir. Ancak, çoğu zaman bu ekipler, kendi kontrolleri dışında gelişen gerçek ortam kesintileriyle karşılaşabilir. Bu kesintiler, planlanan işlerin aksamasına neden olabileceği için, bu süreçlerin etkili bir şekilde yönetilmesi ve söz verilen işlerin zamanında tamamlanması kritik bir değerlendirme metriği olarak öne çıkar. Bu tür metrikler, yalnızca ekiplerin taahhütlerini yerine getirme becerisini değil, aynı zamanda beklenmeyen durumlarla başa çıkma yetkinliğini de ölçmektedir. (Khan, Qureshi, ve Khan, 2011)

Kendiliğinden organize olan takımlar (self-organized teams), SCRUM'ın temel hedeflerinden biridir. Bu yaklaşım, takım içinde iş paylaşımı, iş takibi ve değerlendirme süreçlerinde unvanlardan bağımsız hareket edilmesini sağlayarak bireysel başarıyı takımın ortak başarısına dönüştürmeyi amaçlamaktadır. Çevik takımlarda görev alan üyeler, klasik yönetim modellerinden farklı olarak emir alarak çalışmaktan ziyade, ekip olarak alınan tüm işlere sahip çıkma, yardımlaşma ve inisiyatif kullanma kültürünü benimserler. Bu yaklaşım, takım üyelerinin işlerini zamanında tamamlamasını ve ekip ruhunun güçlenmesini hedefler. Çevik takımların organize olma yetenekleri bir anket aracılığıyla değerlendirilmeli ve bu metrik, süreç boyunca aktif olarak izlenmelidir (Lin, Yu, Pan, ve Shen, 2018).

SCRUM süreci, belirli bir düzen içerisinde Sprint, Ürün Gereksinim Listesi, Sprint Gereksinim Listesi, Sprint İş Takip Grafiği, Sprint Hedefi ve Kullanıcı Hikayeleri gibi

bir dizi temel kavramı içermektedir. Bu kavramlar, sürecin etkin bir şekilde yönetilmesine ve takımın hedeflerine ulaşmasına yardımcı olacak yapı taşlarıdır (Elibol ve Selçukcan Erol, 2017). Şekil 2.5. 'de örnek SCRUM süreci görülmektedir.



Şekil 2.5. SCRUM Süreci (Highsmith, 2002)

SCRUM sürecinde yer alan genel kavramlar; sprint, ürün gereksinim listesi (product backlog), sprint gereksinim listesi(sprint backlog), sprint iş takip grafiği(sprint burndown chart), sprint hedefi(sprint goal), kullanıcı hikayeleri(user stories) olarak listelenebilmektedir. SCRUM sürecinde bulunan SCRUM ekibi 3 ana rolden oluşmaktadır. Bu roller ise; ürün sahibi (product owner), geliştirme ekibi(development team), SCRUM uzmanı(SCRUM master) olarak tanımlanmaktadır.

Ürün sahibi, geliştirilecek ürünün ihtiyaçlarını belirlemek ve işin gerekliliklerini başarıyla yerine getirmekten sorumlu olan kişidir. (Elibol ve Selçukcan Erol, 2017).

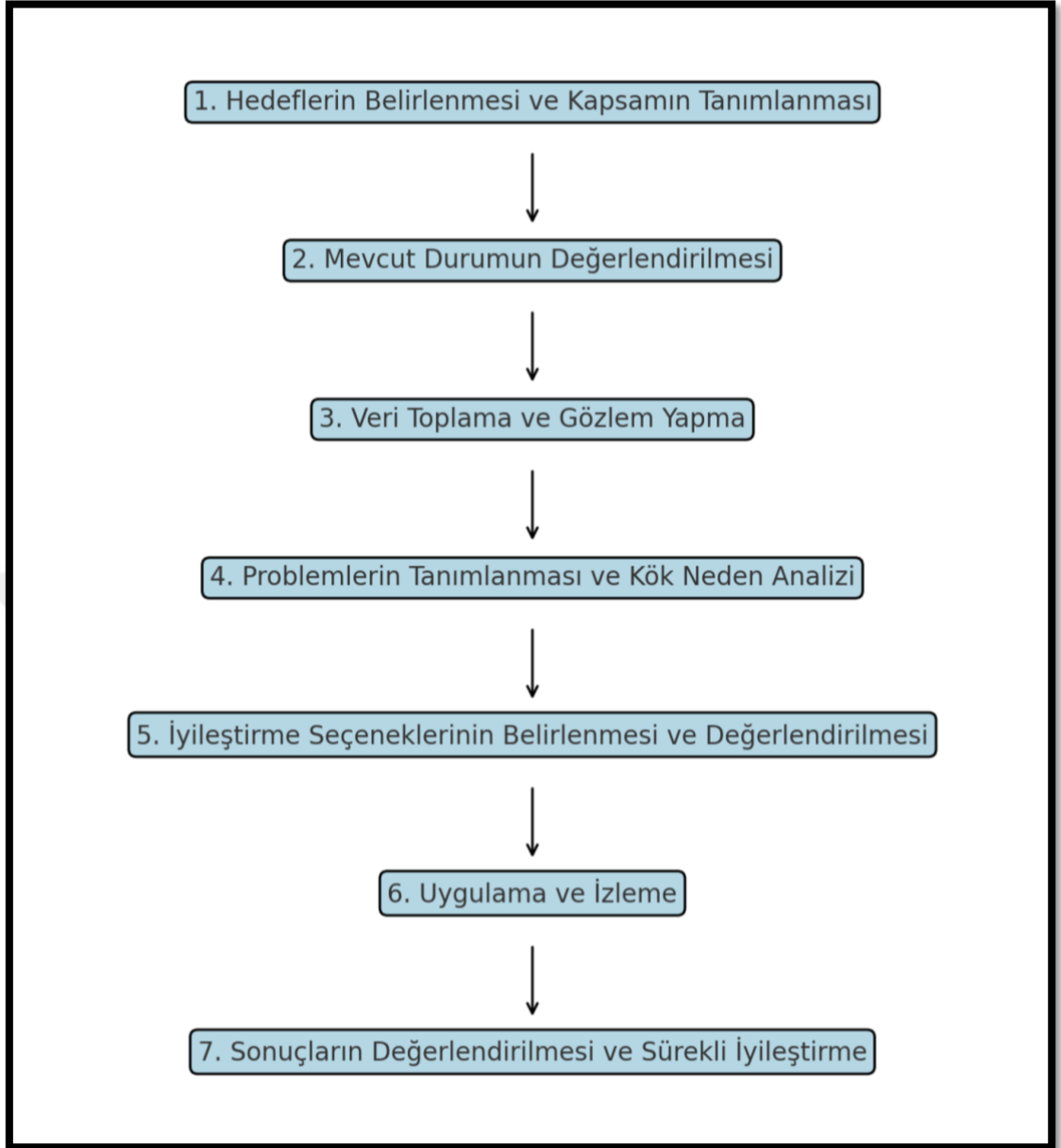
Geliştirme ekibi, işlevselliğin geliştirilmesinden sorumlu olan ve genellikle 3 ila 15 kişiden oluşan yazılım geliştirme ekibidir (Schwaber, 2004).

SCRUM uzmanı, süreç boyunca takımı yönlendiren, ekibin önündeki engelleri kaldırmak, çalışma imkanlarını kolaylaştırmak ve ortaya çıkan problemleri gidermek için destek sağlayan kişidir (Scharff ve Verma, 2010).

SCRUM metodolojisi ile yönetilen projelerde gerçekleştirilen toplantılar ise sprint planlama toplantısı (sprint planning meeting), günlük SCRUM toplantısı (daily SCRUM meeting), sprint değerlendirme toplantısı (sprint review meeting) ve sprint süreç değerlendirme toplantısı (sprint retrospective meeting) olarak sıralanmaktadır.

Çevik yaklaşım-SCRUM metodolojisiyle yönetilen süreçlerde, farklı türde analizlerin uygulanması önemli bir yer tutmaktadır. Bu analizler, sürecin verimliliğini artırmak, ekip performansını değerlendirmek ve müşteri ihtiyaçlarına daha etkili çözümler sunmak için kullanılan temel araçlardır. Bu analiz türleri arasında süreç analizi, veri analizi, iş analizi, SWOT analizi, PEST analizi, kök neden analizi ve Hata Türleri ve Etkileri Analizi (FMEA) gibi yöntemler bulunmaktadır. Bu analizler, projelerin verimliliğini artırmak, potansiyel riskleri belirlemek ve iyileştirme fırsatlarını ortaya çıkarmak için sistematik bir yaklaşım sunar.

Süreç analizi, organizasyonların iş süreçlerini detaylı bir şekilde inceleyerek verimlilik kayıplarını ve darboğazları tespit etmeyi amaçlayan sistematik bir yaklaşımdır. Bu analiz türü, süreçlerin etkinliğini ve verimliliğini ölçmeyi hedeflerken, iş süreçlerinin haritalanması ve görselleştirilmesi gibi araçlarla desteklenir. Genellikle süreç akış diyagramları kullanılarak her adım adım değerlendirilir ve süreçlerin mevcut durumu analiz edilerek iyileştirme alanları belirlenir (Hammer, 1990). Süreç analizi, yalnızca organizasyonel verimliliği artırmakla kalmaz, aynı zamanda kaynakların daha etkili bir şekilde kullanılmasına olanak tanır ve stratejik hedeflere ulaşmayı destekler.



**Şekil 2.6.** Süreç Analizi Aşamaları

Şekil 2.6.'de süreç analizi aşamalarına örnek bir akış sunulmaktadır. Bu akış, süreçlerin sistematik bir şekilde nasıl değerlendirileceğini ve her bir aşamanın diğerine nasıl bağlandığını görselleştirmek amacıyla hazırlanmıştır. Şekil 2.6., süreç boyunca izlenen aşamaların sırasını ve her aşamanın mantıksal akışını oklarla vurgulamaktadır. Bu şekilde süreç analizi, daha anlaşılır ve takip edilebilir bir yapıya kavuşturulmaktadır.

Veri analizi, toplanan verilerin işlenerek anlamlı sonuçlar çıkarılmasını hedefleyen bir inceleme yöntemidir. Bu süreç, genellikle nicel verilere dayalı istatistiksel değerlendirmeleri, veri modelleme tekniklerini ve trend analizlerini içerir. İş

süreçlerinin performansını ölçmek, gelecekteki eğilimleri tahmin etmek ve stratejik kararlar almak gibi kritik uygulamalarda veri analizi önemli bir rol oynar. Literatürde, veri analizi genellikle tanımlayıcı analiz, regresyon analizi ve zaman serisi analizi gibi yöntemlerle gerçekleştirilir. Ayrıca, veri toplama ve işleme sürecinde kullanılan modern araçlar ve teknolojiler, analizlerin doğruluğunu ve güvenilirliğini artırmaktadır (Dumas vd., 2018).

İş analizi, organizasyonların iş gereksinimlerini ve kullanıcı ihtiyaçlarını anlamak ve tanımlamak amacıyla gerçekleştirilen kritik bir süreçtir. Özellikle yazılım geliştirme ve sistem tasarımı projelerinde, bu analiz türü doğru ve etkili çözümler üretmek için temel bir rehber görevi görür. İş analizi süreci, gereksinimlerin toplanması, iş kurallarının tanımlanması ve süreç modellenmesi gibi aşamaları içerir. Analiz edilen gereksinimler, organizasyonun stratejik hedefleriyle uyumlu olacak şekilde tasarlanarak projelerin genel başarısına katkıda bulunur (Boehm ve Turner, 2004). Ayrıca, iş analizi metodolojileri, mevcut iş süreçlerini iyileştirmek ve gelecekteki ihtiyaçları öngörmek için sistematik bir yaklaşım sunar. Bu, projelerin zamanında, bütçe sınırları içinde ve belirlenen kalite standartlarında tamamlanmasını sağlamada önemli bir rol oynar. İş analizi, yalnızca teknik gereksinimleri değil, aynı zamanda iş süreçlerinin organizasyonel hedeflerle entegrasyonunu da dikkate alarak kapsamlı bir çözüm sağlar.

SWOT(FÜTZ) analizi, planlama ve strateji geliştirme için çok önemli ve değerli bir araçtır. İşletmelerin zayıf ve güçlü yanlarını tanımlamalarını sağlaması yanında, yakalayabilecekleri fırsatlar ile onları zorlayacak tehditleri belirlemek amacıyla kullanılan sistematik bir yöntemdir. Analiz adını İngilizce kelime karşılıklarının kelime kısaltılmalarından almaktadır: Strengths (Güçlü Yönler), Weaknesses (Zayıf Yönler), Opportunities (Fırsatlar) ve Threats (Tehditler) sözcüklerinin baş harflerinden oluşmaktadır. Türkçe karşılığı FÜTZ ise; fırsatlar, üstünlükler, tehditler ve zayıflıklar kelimelerinin kısaltmasıdır. İşletmelerde ve diğer kurumlarda stratejik planlama ve karar alma süreçlerinde kritik bir araç olarak kullanılan SWOT analizi, organizasyonların içsel ve dışsal faktörlerini bütünsel bir yaklaşımla ele almasını sağlar. Analiz, organizasyonların güçlü yönlerini rekabet avantajına dönüştürmesine, zayıf yönlerini giderici önlemler almasına olanak tanırken, aynı zamanda yeni fırsatları keşfetmelerini ve potansiyel tehditlere karşı hazırlıklı olmalarını destekler (Gürel ve Tat, 2017). Bu bağlamda, SWOT analizi, yalnızca mevcut durumun bir

değerlendirmesini sunmakla kalmaz, aynı zamanda gelecekteki stratejik adımların planlanmasında da yol gösterici bir rol oynar.

PEST analizi, organizasyonların faaliyet gösterdiği çevresel faktörleri sistematik bir şekilde değerlendirmesine olanak tanıyan bir analiz yöntemidir. Bu analiz, dışsal etkenleri dört temel başlık altında inceler: Politik, Ekonomik, Sosyal ve Teknolojik faktörler. Politik faktörler, düzenleyici çerçeveler ve hükümet politikalarını; ekonomik faktörler, piyasa koşulları ve ekonomik göstergeleri; sosyal faktörler, toplumun demografik ve kültürel yapısını; teknolojik faktörler ise inovasyon ve teknolojik gelişmeleri kapsar. PEST analizi, özellikle pazara yeni giriş yapan organizasyonların ve stratejik kararlar almak isteyen şirketlerin çevresel değişimlere uyum sağlaması ve sürdürülebilir büyüme stratejileri geliştirmesi açısından kritik bir araçtır (Yüksel, 2012). Bu analiz, organizasyonların fırsatları değerlendirmesine ve potansiyel riskleri öngörerek stratejik planlarını uyarlamalarına yardımcı olur.

Kök neden analizi, bir problemin temel nedenlerini belirlemek ve bu nedenlere yönelik kalıcı çözümler geliştirmek amacıyla uygulanan bir yöntemdir. Bu analiz, yalnızca sorunların yüzeysel belirtilerine odaklanmakla kalmaz, aynı zamanda problemin kök nedenine inerek organizasyonların tekrarlayan sorunlardan kaçınmasını sağlar. Kök neden analizi, özellikle kalite yönetimi, süreç iyileştirme projeleri ve operasyonel sorunların çözümünde yaygın olarak kullanılır. Literatürde, kök neden analizinde kullanılan başlıca yöntemler arasında Fishbone diyagramı (Ishikawa diyagramı) ve 5 Whys tekniği bulunmaktadır (Ishikawa, 1985). Bu araçlar, problemlerin kaynaklarını sistematik bir şekilde incelemeye olanak tanır. Kök neden analizi, sürekli iyileştirme yaklaşımını benimseyen organizasyonlar için verimlilik artışı ve sürdürülebilirlik açısından önemli bir araçtır ve organizasyonel performansı optimize etmek için kritik bir rol oynar.

FMEA (Failure Mode and Effect Analysis), bir sistem, ürün veya sürecin olası arızalarını ve bu arızaların potansiyel etkilerini sistematik bir şekilde değerlendirmek için kullanılan bir analiz yöntemidir. Özellikle mühendislik, üretim ve kalite yönetimi alanlarında sıklıkla uygulanan FMEA, organizasyonlara potansiyel riskleri önceden tespit etme ve bunlara yönelik önleyici tedbirler geliştirme imkânı sunar. Bu teknik, arızaların meydana gelme olasılığını, bu arızaların sonuçlarını ve tespit edilebilme zorluklarını analiz ederek risk seviyesini belirler ve risklerin minimize edilmesi için düzeltici aksiyonlar önerir (Stamatis, 2003). FMEA, hem ürün hem de süreç tasarımı

sırasında kritik hataları önceden belirleyerek bu hataların oluşumunu engellemeyi ve genel sistem güvenilirliğini artırmayı hedefler. Bu yönüyle, FMEA organizasyonların verimliliklerini artırırken, müşteri memnuniyetine de katkıda bulunur.

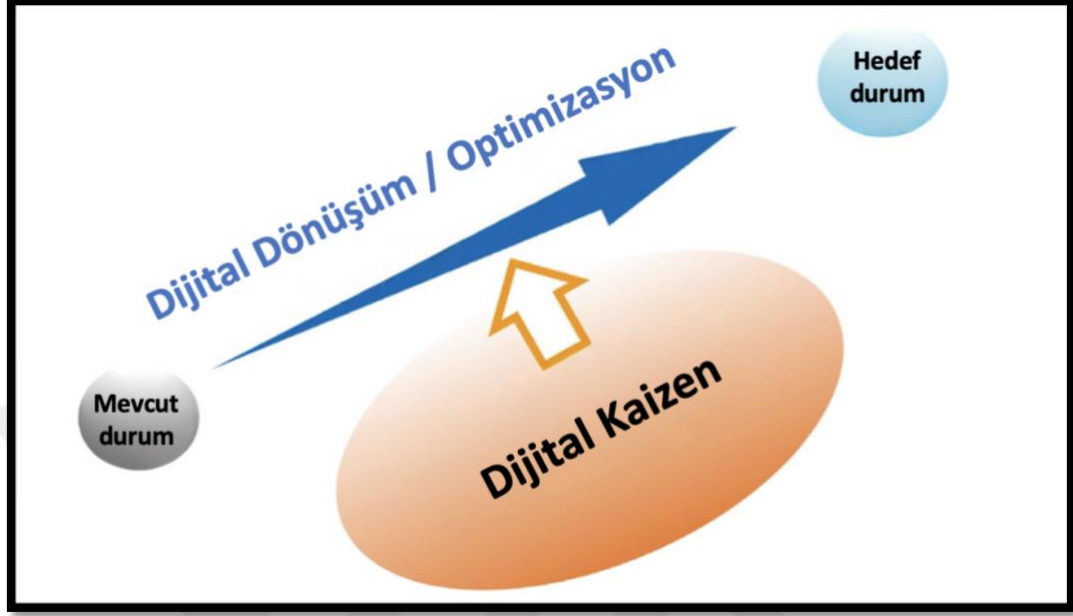
#### **2.4. Dijital Kaizen Literatürü**

Küçük adımlarla sürekli iyileştirme anlamına gelen kaizen kavramı, dijital dönüşüm olgusuyla birleşerek, literatürde karşımıza yeni bir kavram olarak çıkmaktadır. Bu tanımlama ise Dijital Kaizen olarak yapılmaktadır. Dijital Kaizen, dijital teknolojilerin hızla gelişen potansiyelini Kaizen uygulamalarıyla birleştirir ve bu sayede dijital dönüşüm ile dijital optimizasyon hedeflerine tam anlamıyla ulaşmayı sağlar. Geleneksel yöntemlerle ele alınamayacak bu yaklaşım, dijital teknolojilere yönelik kapsamlı bilgi ve bu bilgiyi etkin bir şekilde kullanma yeteneği gerektirir. Dijital dönüşüm, bir şirketin hızla değişen iş ortamına uyum sağlama sürecidir. Bu dönüşüm, müşteri beklentileri, çevresel faktörler ve toplumsal ihtiyaçlar doğrultusunda ürünlerin, hizmetlerin ve iş modellerinin yeniden şekillendirilmesini içerir. Aynı zamanda şirketin operasyonlarını, organizasyon yapısını, iş süreçlerini, kurumsal kültürünü ve geleneklerini de veri ve dijital teknolojiler aracılığıyla geliştirerek rekabet avantajı elde etmeyi amaçlar. Düzenlemeyi ifade eden “Dijital Optimizasyon” kavramı ise benzer bir anlam ifade etmektedir. Dijital optimizasyon, dijital dönüşüm (DX) benzer bir kavramdır; ancak temel olarak mevcut iş süreçlerinin ve verimliliğin iyileştirilmesine odaklanır. İş modelinde köklü bir değişim yaratmasa da, dijital dönüşümün bir ön aşaması olarak kabul edilir. Bazı durumlarda, sürekli dijital optimizasyon zamanla dijital dönüşümüne yol açarken, diğer durumlarda dijital dönüşümüne ulaşmak için optimizasyon süreci bir gereklilik haline gelir. Dijital dönüşüm, dijital optimizasyon kavramını bünyesinde barındırır.

Kaizen ise iş süreçlerinin adım adım, sürekli iyileştirilmesini hedefler. Bu yaklaşımın temelinde, yönetimden en alt kademedeki çalışanlara kadar herkesin Kaizen zihniyetini benimsemesi yer alır. Kaizen; sorunları tespit etmek, çözüm önerileri sunmak, iyileştirmeleri uygulamak ve böylece verimliliği, kaliteyi ve üretkenliği artırmak anlamına gelir.

Farklı odak noktalarına sahip olmalarına rağmen, Dijital Dönüşüm ve Kaizen; iyileştirme, yenilikçilik ve sürekli gelişim sağlama açısından birbirleriyle güçlü bir

ilişki içindedir. İki konseptin birbiriyle olan bu bağlantısı, aşağıda detaylandırılmaktadır (Asian Productivity Organization, 2024).



**Şekil 2.7.** Dijital Kaizen'in Dijital Dönüşüm ve Optimizasyon ile İlişkisi (Asian Productivity Organization, 2024)

Dijital dönüşüm, dijital optimizasyon ve Kaizen arasındaki ilişki, Şekil 2.7 'de şematik olarak gösterilmiştir. Bu şema, dijital dönüşümün Kaizen felsefesi ile nasıl desteklendiğini ve dijital optimizasyon süreçlerinin dönüşüme nasıl bir ön adım oluşturduğunu görsel olarak açıklamaktadır.

Kaizen, sürekli iyileştirme yaklaşımıyla dijital optimizasyon süreçlerinin verimliliğini artırırken, dijital dönüşümün sürdürülebilir ve adım adım uygulanabilir hale gelmesine katkıda bulunur. Böylece, organizasyonlar büyük çaplı değişimlerde istikrarlı gelişim sağlayarak rekabet avantajı elde eder.

Kaizen, ileri teknolojilerin benimsenmesini kolaylaştıran bir yaklaşımdır. Dijital dönüşüm sürecinde, genellikle ileri teknolojiler ve veri odaklı yöntemler kullanılır. Ancak bu durum, organizasyonların belirli bir ölçüde yatırım yapmasını gerektirir. Kuruluşlar, bu yatırımların geri dönüşünü değerlendirirken Kaizen devreye girer. Kaizen;

- i. Yatırımın nereye uygulanacağını,
- ii. Hangi gerçek zamanlı verilerin toplanacağını,

iii. Hangi analiz yöntemlerinin kullanılacağını açıkça göstererek istikrarlı iyileştirmeler yapılmasını,

sağlar. (Asian Productivity Organization, 2024).

Kaizen'in dijital dönüşüm sürecindeki rolü şu şekilde özetlenebilir:

a. Kaizen, ileri teknolojilerin benimsenmesini kolaylaştırır.

Dijital dönüşüm sürecinde sıklıkla ileri teknolojiler ve veriye dayalı yaklaşımlar kullanılır. Bu durum, organizasyonların belirli bir yatırım yapmasını gerektirir. Kaizen, yatırımların getirisini maksimize etmek için organizasyonlara rehberlik eder.

- i. Nerede uygulanması gerektiğini,
  - ii. Hangi gerçek zamanlı verilerin toplanacağını,
  - iii. Hangi analizlerin yapılacağını açık bir şekilde göstererek sürekli iyileştirmeler sağlar.
- b. Kaizen, yatırım getirisini maksimize eder.

Dijital dönüşüm sürecinde Kaizen, adım adım iyileştirmeler ile ileri teknoloji yatırımlarından elde edilen faydaları en üst düzeye çıkarır. Böylelikle yatırımlar sadece kısa vadede değil, uzun vadede de verimli hale gelir.

c. Kurumsal kültürün değişimi ve sürekli öğrenme sağlar.

Dijital dönüşüm, genellikle kurumsal kültürün ve iş ikliminin yeniden yapılandırılmasını gerektirir. Çalışanların sürekli olarak yeni teknolojileri ve yöntemleri öğrenmeleri önemlidir. Bu süreç, Kaizen'in şu temel ilkeleriyle birebir örtüşür:

- i. Sürekli iyileştirme,
  - ii. Değişime açık olma,
  - iii. Günlük çalışmalarda sürekli öğrenme.
- d. Uzun vadede istikrarlı sürdürülebilirlik kazandırır.

Dijital dönüşüm, iş modellerinde, süreçlerde, organizasyon yapılarında ve kültürlerde büyük çaplı değişiklikleri kapsar. Ancak bu dönüşümün tek seferlik bir girişim olmaması, sürekli bir iyileştirme süreci haline gelmesi gerekir. Kaizen, bu sürekliliği sağlayarak uzun vadede istikrarlı sürdürülebilirlik oluşturur.

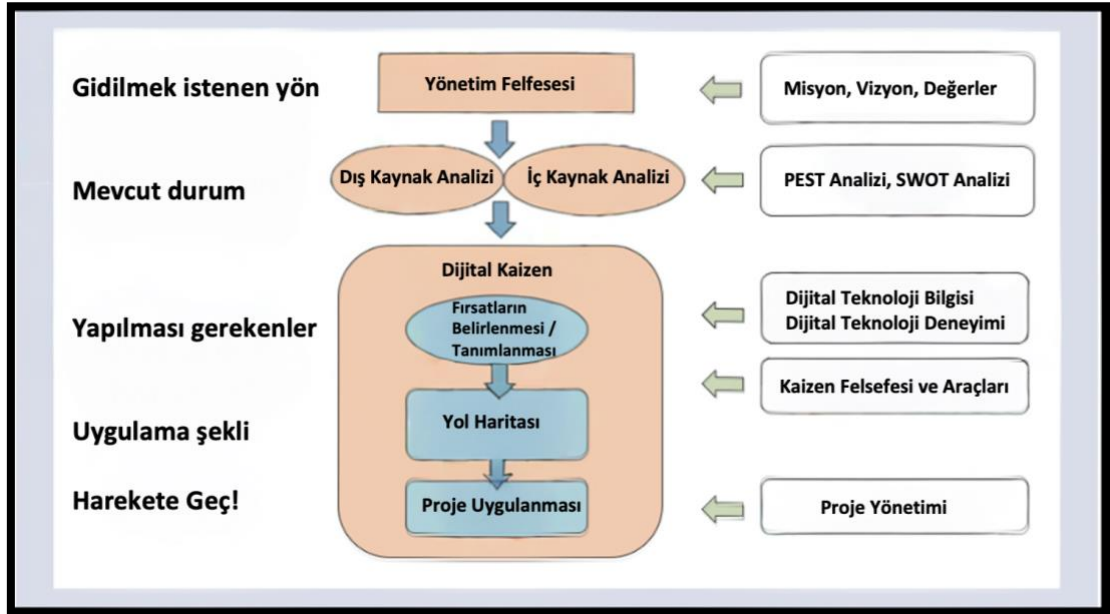
e. Başarılı bir dijital dönüşüm için Kaizen şarttır.

Dijital dönüşüm, ancak tüm çalışanların sürece aktif katılımıyla ve değişime direnç göstermeyerek mümkün olur. Kaizen, çalışanlara DX fırsatlarını keşfetme, yenilikçi yöntemler geliştirme ve karşılaştıkları zorlukları aşma konusunda bir çerçeve sunar.

Dijitalleşme kavramsal yeteneği, dijital bilgi ve Kaizen anlayışını birleştirerek güçlü bir sinerji yaratır. Dijitalleşmeyi kavramsallaştırmak, meslekten bağımsız olarak herkesin edinmesi gereken önemli bir yetkinliktir; ister yönetici, danışman, saha lideri ya da sorumlu bir çalışan olsun. Ancak, dijitalleşme ve Kaizen oldukça kapsamlı ve derinlemesine bir konu olduğundan, her detaya hâkim olmak çoğu zaman zorlu ve zahmetli bir süreçtir. Bu nedenle her pozisyonun odak noktası, duruma göre esnek bir şekilde belirlenmelidir.

- i. Yönetim: Temel dijital bilgi ve Kaizen felsefesi üzerine yoğunlaşmalıdır.
- ii. Saha personeli: Pratik dijital beceriler ve Kaizen yöntemleri üzerinde çalışarak günlük operasyonlarda uygulamaya odaklanmalıdır.
- iii. Danışmanlar ve saha liderleri: Proje yönetimi, süreç optimizasyonu ve uzmanlık bilgisi (know-how) geliştirme alanlarına ağırlık vermelidir.

Bu yaklaşım, organizasyon içindeki her pozisyonun dijitalleşme sürecine etkin bir katkı sağlamasını ve Kaizen ilkeleriyle sürekli iyileştirme kültürünü benimsemesini kolaylaştırır.



**Şekil 2.8.** Dijital Dönüşümün Kavramsal Gösterimi (Asian Productivity Organization, 2024).

Şekil 2.8 'de, bu kavramsal ilişki şematik olarak gösterilmiştir. Bu şema, dijitalleşme kavramsal yeteneği ile Kaizen felsefesinin nasıl bir sinerji yarattığını, organizasyon içindeki farklı pozisyonların odaklanması gereken alanları görsel bir şekilde açıklamaktadır. Bu sayede, her bir rolün dijitalleşme sürecinde nerede konumlandığı ve hangi yetkinliklere odaklanması gerektiği net bir şekilde ortaya konmaktadır.

Dijital Kaizen'i başarılı bir şekilde uygulamak için temel dijital bilgi, pratik dijital beceriler ve proje yönetimi yetkinliklerine hakimiyet önem arz etmektedir. Bu kavramlar aşağıda detaylı bir şekilde açıklanmaktadır.

- a. Temel dijital bilgi, dijital teknolojilere dair geniş bir anlayışı içerir. Bu kapsamda; bilgisayar donanımı ve yazılımı temelleri, sensörler ve cihazlar hakkında temel bilgi, haberleşme teknolojileri hakkında temel bilgi ve büyük veri ve yapay zeka hakkında temel bilgi kavramları öne çıkmaktadır.

Dijital Kaizen'in sadece IT (Bilişim Teknolojileri) bilgisiyle sınırlı olmadığı burada dikkat edilmesi gereken bir noktadır. Donanım, haberleşme, sensörler ve üretim ekipmanları gibi konularda da geniş bir bilgi birikimi gereklidir.

- b. Pratik dijital beceriler, temel dijital bilginin uygulamaya geçirilmesi için gerekli olan yetkinlik ve deneyimleri kapsar. Öne çıkan beceriler ise; ne ölçüleceğine ve nasıl ölçüleceğine karar verme yeteneğine sahip olmakla beraber üretim sürecine uygun sensör ve cihazların seçilmesi, uygun bir mikrodenetleyici seçme ve veri toplama stratejisi oluşturma yeteneği, bilgisayar dillerini kullanarak program tasarlama ve yazma becerisi, uygun bulut hizmetleri kullanarak IoT sistemleri inşa etme yeteneğinden oluşmaktadır.

Bu beceriler, saha personelinin Kaizen faaliyetlerini dijitalleştirerek optimize etmesini sağlar.

- c. Proje Yönetimi, dijitalleşmeyi kavramsallaştırma yetisi, aynı zamanda Kaizen projelerini planlama ve uygulama yetkinliğini de içerir. Dijital Kaizen, geleneksel Kaizen'den farklı olarak birçok BT sistem geliştirme unsurunu barındırdığı için güçlü bir proje yönetimi gerektirir. Bu bağlamda; çevik(agile) proje yönetim yöntemleri, dış kaynak yönetimi, bütçe ve sözleşme yönetimi yetkinlikleri önem arz etmektedir.

Dijital Kaizen için uygun bir çevik proje yönetim yöntemi olarak SCRUM metodolojisinin benimsenmesi önerilmektedir. SCRUM, esnekliği ve sürekli iyileştirmeye olan uyumu sayesinde Dijital Kaizen projelerinin başarıyla yönetilmesini sağlar (Asian Productivity Organization, 2024).



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Bu bölümde tez çalışmasının, araştırma modeli ve yöntemi hakkında incelemeler yer almaktadır. Çalışmada kullanılan materyallerin elde edilişi yanında araştırmanın modeli, araştırma evren ve örnekleme, veri toplama araçları ve veri çözümlene teknikleri anlatılmaktadır. Araştırmanın temel yöntemi olan vaka çalışmalarının ayrıntılı incelenmesi için gerekli bilgiler de bu bölümde verilmektedir.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Çalışmanın araştırma modeli, süreç iyileştirme ve ürün (yazılım) geliştirilmesine yönelik bir vaka çalışmasıdır. Vaka çalışması (case study) yöntemi, belirli bir olgunun veya olayın derinlemesine incelenmesi olarak tanımlanır (Sekaran & Bougie, 2020, p. 30). Özellikle, teorik bilgi ve pratik uygulamaların birleştirildiği bir araştırma yöntemi olarak kabul edilir (Yin, 2017).

Bu yöntem, araştırmacıların gerçek yaşam bağlamında karmaşık olayları anlamalarına olanak tanır. Vaka çalışmaları, özellikle "nasıl" ve "neden" sorularını yanıtlamada etkilidir ve genellikle bir organizasyon, süreç veya birey gibi tek bir birimi detaylı bir şekilde ele alır. Bu yaklaşım, çeşitli veri toplama yöntemlerinin (gözlem, görüşme, doküman analizi vb.) bir arada kullanılmasını gerektirir ve incelenen olgunun kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını sağlar (Sekaran & Bougie, 2020, p. 30).

Ayrıca, araştırmacıların belirli bir konu hakkında derinlemesine bilgi edinmelerine yardımcı olur ve genellikle pratik problemlerin çözümünü amaçlar. Vaka çalışmaları, belirli bir olay veya sürecin özellikleri hakkında ayrıntılı veriler sunarak, gerçek dünya uygulamaları üzerinden önemli çıkarımlar yapılmasını sağlar. Özellikle iş dünyasında, yazılım geliştirme ve süreç iyileştirme gibi konularda yapılan vaka çalışmaları, pratik uygulamalar için faydalı bilgiler ortaya koymaktadır (Yin, 2017).

Türkiye – İstanbul merkezli büyük ölçekli ve 104 çalışan personel sayısına sahip olan bir işletmede “Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının Tekstil Sektöründeki Uygulamaları ve Değerlendirilmesini” ele alan bu çalışmada, firmanın üretim süreçlerinde kullanılan ham madde ve sarf malzemelerin kullanım alanları incelenerek

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları çerçevesinde gerçekleştirilen süreç iyileştirmeleri değerlendirilmiştir. Bu bağlamda, süreçlerin iyileştirme öncesi ve sonrası durumları analiz edilmiş ve bu iyileştirmelerin Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına hizmet etmesi amaçlanmıştır. Süreç iyileştirme hedefiyle ürün (yazılım) geliştirilmiş olup, İstanbul merkezli şirketin grup firması altında olan ve fason üretim yaptırdığı işletmelerinde örneklem verileri detaylarıyla çalışmada ele alınmıştır.

Çalışmanın kapsamını genişletmekle birlikte, sektör geneline yönelik kesin genellemelerden kaçınmak amacıyla nitel yöntemlerden yararlanılmıştır. Bu doğrultuda, veri toplama amacıyla odak grup çalışmaları, söylem analizi, içerik analizi ve mülakat gibi yöntemler kullanılmıştır. Toplanan veriler, gelişmiş istatistiksel analiz teknikleri ve yazılım araçları kullanılarak değerlendirilmiştir. Veri analiz sürecinde hem nitel hem de nicel yaklaşımlar bir arada kullanılarak elde edilen bulguların güvenilirliği artırılmıştır.

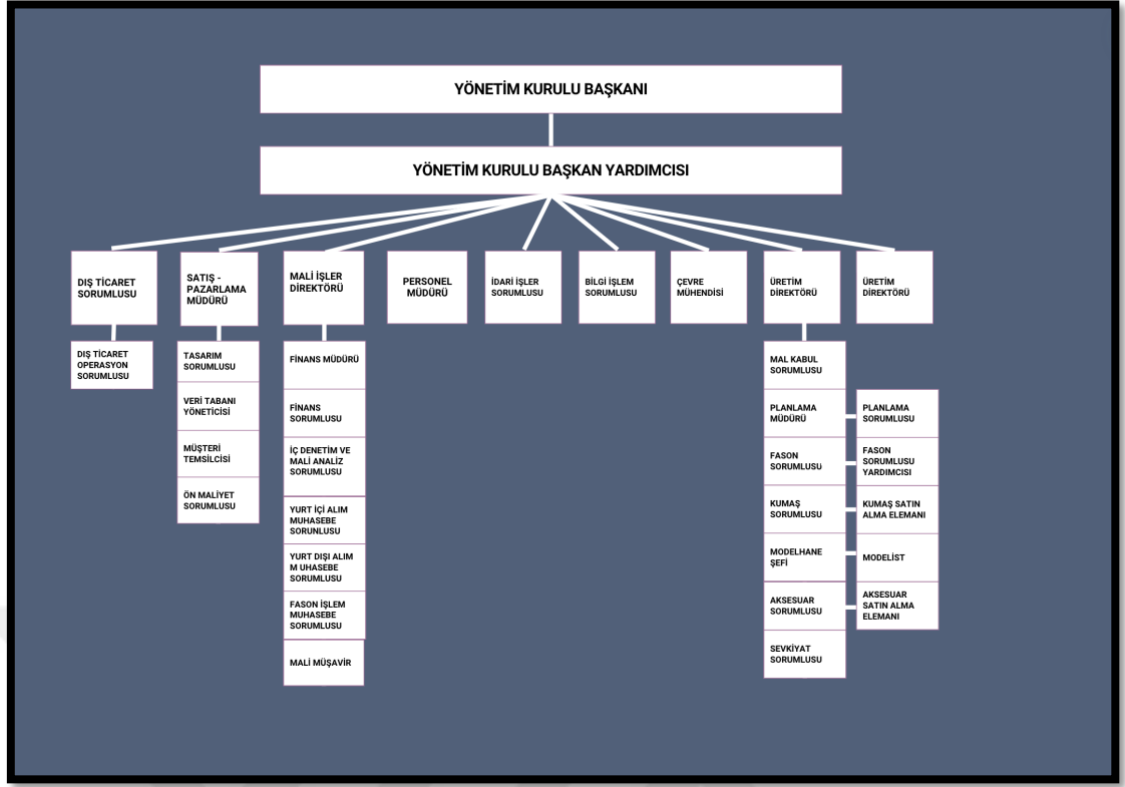
Araştırma metodolojisi kapsamında, çevik yazılım geliştirme (Agile) yaklaşımlarından yararlanılmış ve özellikle SCRUM metodolojisi uygulamaya entegre edilmiştir. Çevik yaklaşım, verilerin toplanması, analiz edilmesi ve modellenmesi süreçlerinde esnek bir yapı sağlayarak, araştırmanın farklı aşamalarında etkin bir proje yönetimi sunmuştur. SCRUM metodolojisi çerçevesinde çalışma, belirli hedeflere odaklanan sprintler halinde planlanmış; her sprintte hem veri analiz süreçleri hem de raporlama çalışmaları ilerletilmiştir. Ayrıca, SCRUM'ın sunduğu hızlı geri bildirim döngüleri, araştırmanın farklı aşamalarında elde edilen verilerin anında değerlendirilmesine ve gerektiğinde iyileştirme yapılmasına olanak tanımıştır.

Bu metodolojik yaklaşım, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının tekstil sektöründeki uygulanabilirliğine dair daha kapsamlı ve özgün sonuçlar elde edilmesini sağlamıştır. Araştırma, yalnızca teorik bir çerçeve sunmakla kalmamış; aynı zamanda Çevik-SCRUM metodolojisi sayesinde dinamik bir araştırma süreci yürütülerek, tekstil işletmeleri için pratik ve uygulanabilir öneriler geliştirmeyi mümkün kılmıştır.

### **3.2. Evren ve Örneklem**

Araştırma vakaları için kapsama alınan firma 104 çalışan personel sayısına sahip olan Türkiye – İstanbul merkezli büyük ölçekli bir şirkettir. Bu firmada iki ayrı vaka çalışması gerçekleştirilmiştir. Her iki vakada dijitalleşmeye yönelik ve

sürdürülebilirliği destekleyici özelliğindedir. Tekstil imalatı ve ihracatı gerçekleştiren firmanın imalat süreçlerinde yer alan kendi bünyesinde ve fason işlem yaptırdığı Türkiye’de Düzce, Batman, Van, Diyarbakır ve Mısır’da ise Cairo’ da üretim gerçekleştirdiği imalat alanları yer almaktadır. İstanbul merkezli firmanın üretim sahalarının büyüklükleri Düzce’de 1400 m2 alanı, Batman’da 1200 m2 alanı, Diyarbakır’da 2350 m2 alanı, Van’da 2300 m2 alanı ve Mısır - Cairo’ da ise 1000 m2 alanı kapsamaktadır. İstanbul’da yer alan firmanın çalışan sayısı 104 kişi, Düzce’ de yer alan firmanın personel sayısı 175 kişi, Batman’ da yer alan firmanın çalışan personel sayısı 120 kişi, Van’ da çalışan firmanın personel sayısı 265 kişi, Diyarbakır’ da yer alan firmanın çalışan personel sayısı 120 kişi ve Mısır – Cairo’ da yer alan firmanın çalışan personel sayısı 370 kişiden oluşmaktadır. Vaka 1 için İstanbul ve Düzce firmaları dikkate alınmış olup toplamda 279 kişi tarafından kullanılan sistem ele alınmıştır. Vaka 2 için İstanbul ve Düzce firmaları dikkate alınmış olup toplamda 279 kişi tarafından kullanılan sistem ele alınmıştır. Vaka 1’in değerlendirilmesinde İstanbul ve Düzce ilinde yer alan 1 model ürün üretim dosyasının tüm sipariş veri aralığı dikkate alınmıştır. Vaka 2’in değerlendirilmesinde İstanbul ve Düzce ilinde yer alan 2024 yılı şubat ayına ait olan veri aralığı dikkate alınmıştır. Firmaların üretim hacimleri İstanbul ve Düzce’ de ele alınan firmalar büyük kapasiteli yerleşkelerdir. Katma değerli ürünlerin üretildiği Düzce yerleşkesinin kapasitesi 3500 adetten oluşurken katma değeri düşük ürün üreten ve Diyarbakır’da yer alan firmanın kapasitesi 3350 adetten oluşmaktadır. Çalışmada incelenen vakalar doğrultusunda 2 lokasyonda yer alan yerleşkeler dikkate alınmıştır. Bu yerleşkeler İstanbul ve Düzce’de yer almaktadır. Bu doğrultuda 2 adet vaka çalışması gerçekleştirilmiştir. Şekil 3.1.’ de Türkiye-İstanbul merkezli olan büyük ölçekli şirkete ait organizasyon şeması gösterilmektedir.



**ŞEKİL 3.1.**Türkiye-İstanbul merkezli büyük ölçekli şirket organizasyon şeması

Bir işletmenin dış çevresini analiz ederek stratejik kararlar almasına yardımcı olan PEST analizi, araştırmanın gerçekleştirildiği şirket özelinde oluşturulmuştur. Bu analizde, dijital dönüşüm sürecini etkileyen politik, ekonomik, sosyal ve teknolojik faktörler Tablo 3.1.' de detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

**Tablo 3.1.: PEST Analizi**

Siyasi (Political)	<ol style="list-style-type: none"> <li>i. Tekstil endüstrisinin dijitalleşmesini etkileyen hükümet politikaları ve düzenlemeler.</li> <li>ii. Çevreye duyarlı üretim teşvikleri</li> <li>iii. Dijitalleşmeye yönelik devlet destek programları</li> <li>iv. Vergi düzenlemeleri ve ithalat politikaları</li> </ol>
Ekonomik (Economic)	<ol style="list-style-type: none"> <li>i. Dijital dönüşümün maliyet etkileri ve piyasa talebindeki dalgalanmalar.</li> <li>ii. Teknoloji yatırımlarının yüksek maliyeti</li> <li>iii. Döviz kuru dalgalanmalarının etkisi</li> <li>iv. Pazar talebindeki mevsimsel değişiklikler</li> </ol>

Sosyal (Social)	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Dijitalleşme ve çevresel sürdürülebilirlik konusundaki kültürel yaklaşımlar.</li> <li>ii. Sürdürülebilir tekstil ürünlerine olan talep</li> <li>iii. Çalışanların dijital beceri geliştirme ihtiyacı</li> <li>iv. Tüketici davranışlarındaki çevre odaklı değişimler</li> </ul>
Teknolojik (Technological)	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Süreç optimizasyonu ve otomasyonu destekleyen dijital teknolojilerdeki ilerlemeler.</li> <li>ii. ERP ve otomasyon sistemlerindeki yenilikler</li> <li>iii. Yapay zeka ile desteklenen üretim planlaması</li> <li>iv. Dijital arşivleme teknolojilerinin gelişimi</li> </ul>

SWOT analizi ise bir işletmenin güçlü ve zayıf yönlerini, fırsatlarını ve tehditlerini belirlemeye yardımcı olan stratejik bir araçtır. Tablo 3.2.'de çalışmanın gerçekleştirildiği şirket model alınarak dijitalleşme süreci için yapılmış SWOT analizi yer almaktadır.

**Tablo 3.2.: SWOT(FÜTZ) Analizi**

Üstünlükler (Strengths)	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Verimli süreç yapısı; mevcut ERP entegrasyonu; sürdürülebilirlik taahhüdü</li> <li>ii. Güçlü tedarik zinciri entegrasyonu</li> <li>iii. Deneyimli bir çalışan kadrosu</li> <li>iv. Marka itibarı ve müşteri güveni</li> </ul>
Zayıflıklar (Weaknesses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Dijital dönüşüm için yüksek başlangıç maliyeti; eski sistemlere bağımlılık</li> <li>ii. Eğitim ve adaptasyon maliyetleri</li> <li>iii. Eski ekipmanların yeni sistemlerle uyum zorlukları</li> <li>iv. Veri yönetimi süreçlerinde eksiklikler</li> </ul>
Fırsatlar (Opportunities)	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Çevre dostu uygulamalara olan küresel talep; otomasyon teknolojilerindeki ilerlemeler</li> <li>ii. Yeşil üretim teşvikleri ve pazar avantajları</li> <li>iii. Uluslararası iş birliği fırsatları</li> <li>iv. Teknolojik AR-GE projelerine erişim olanakları</li> </ul>

Tehditler (Threats)	<ol style="list-style-type: none"><li>i. Pazar rekabeti; siber güvenlik ve veri yönetimiyle ilgili riskler</li><li>ii. Rakiplerin teknoloji adaptasyonu</li><li>iii. Yüksek müşteri beklentileri</li><li>iv. Siber saldırılar ve veri kaybı riskleri</li></ol>
------------------------	--

PEST ve SWOT analizleri, vaka çalışmalarının gerçekleştirildiği şirketin mevcut durumunu detaylı bir şekilde incelemeyi sağlamış ve çalışmanın yürütülmesi sırasında karşılaşılan durumların daha net bir biçimde ortaya konmasına yardımcı olmuştur. PEST analizinde dijitalleşmeye yönelik devlet destek programları ve teknolojik yenilikler, bu çalışmada geliştirilen yazılım sistemlerinin temelini oluşturmuştur. Benzer şekilde, SWOT analizinde belirlenen güçlü yönler (ERP entegrasyonu ve marka itibarı), dijital dönüşüm projelerinin başarısında önemli bir rol oynamıştır.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma için verilerin toplanması sürecinde, araştırmanın hedeflerine uygun olarak işletmelerden gerekli izinler alınarak özenli ve kurallara uygun bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Kolayda örnekleme yöntemi kullanılmış olup, kolay erişilebilir bireyler ve gönüllü katılımcılardan oluşan bir örneklem grubu belirlenmiştir. Bu yöntem, sınırlı zaman ve kaynak koşullarında etkin bir çözüm sunmuş ve araştırmanın sistematik bir şekilde ilerlemesini sağlamıştır.

Veri toplama sürecinde çevik (Agile) yaklaşımı benimsenmiş ve özellikle SCRUM metodolojisi kullanılmıştır. Veri toplama süreci, küçük sprintlere bölünerek planlanmış ve her sprintte belirli hedefler doğrultusunda veri toplama, analiz ve değerlendirme faaliyetleri gerçekleştirilmiştir. SCRUM metodolojisinin sağladığı esneklik sayesinde, her sprint sonunda alınan geri bildirimler doğrultusunda veri toplama süreci sürekli olarak iyileştirilmiştir.

Veri toplama araçları aşağıda detaylandırılmıştır:

- i. Odak Grup Çalışmaları: Katılımcılarla yapılan odak grup çalışmaları sayesinde süreçlere dair derinlemesine bilgiler elde edilmiş ve katılımcıların deneyimleri, görüşleri ve önerileri analiz edilmiştir.
- ii. Süreç Analizleri: Mevcut iş süreçlerinin detaylı bir şekilde incelenmesi amacıyla süreç analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu analizlerin çıktıları

doğrultusunda süreç akış diyagramları oluşturulmuş ve süreçlerdeki darboğazlar, verimlilik kayıpları ve iyileştirme fırsatları belirlenmiştir.

- iii. Geliştirilen Ürünlerin (Yazılım Paketlerinin) Analizi: Araştırma kapsamında geliştirilen yazılım ürünleri detaylı olarak incelenmiş; yazılımın kullanımı, performansı ve sağladığı katkılar değerlendirilmiştir.

Çevik-SCRUM yaklaşımı sayesinde veri toplama süreci dinamik ve esnek bir yapıda yürütülmüş, elde edilen verilerin doğruluğu ve güvenilirliği artırılmıştır. Sprint retrospektifleri aracılığıyla ise süreçte karşılaşılan eksiklikler anında değerlendirilerek gerekli iyileştirmeler yapılmıştır.

### **3.4. Veri Çözümleme Teknikleri**

Bu araştırmada, veri çözümleme sürecinde nitel ve nicel veri çözümleme teknikleri bir arada kullanılmıştır. Araştırmanın hedefleri doğrultusunda elde edilen veriler, sistematik analiz süreçleri ile değerlendirilmiş, süreç iyileştirme çalışmaları kapsamında somut çıktılar elde edilmiştir. Ayrıca, çevik (Agile) yaklaşımı ve SCRUM yaklaşımı veri çözümleme süreçlerine entegre edilerek dinamik ve esnek bir yapı oluşturulmuştur.

#### **3.4.1 Nitel Veri Çözümleme Teknikleri**

- i. Mülakat: Araştırma kapsamında gerçekleştirilen odak grup çalışmaları ve birebir görüşmelerden elde edilen veriler, mülakat teknikleri kullanılarak detaylı şekilde analiz edilmiştir. Mülakatlardan elde edilen bulgular, süreçlerin geliştirilmesi için temel veriler oluşturmuştur.
- ii. İçerik Analizi: Elde edilen veriler üzerinde içerik analizi uygulanarak temalar belirlenmiş ve bu temalar üzerinden sistematik değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir. SCRUM metodolojisi kapsamında gerçekleştirilen sprint toplantıları, analiz süreçlerinin düzenli aralıklarla gözden geçirilmesine olanak sağlamış ve ihtiyaç duyulan durumlarda gerekli iyileştirmelerin yapılmasına katkı sunmuştur.
- iii. Söylem Analizi: Odak grup çalışmalarında katılımcıların süreçler ve uygulamalar hakkındaki yorumları söylem analizi yöntemiyle

değerlendirilmiştir. Bu analiz, katılımcıların ihtiyaçlarının ve süreçlerdeki eksikliklerin tespit edilmesine olanak sağlamıştır.

- iv. Kodlama ve Tema Oluşturma: Nitel verilerin analizinde kodlama ve tema oluşturma yöntemleri kullanılarak bulgular sınıflandırılmış ve anlamlı bir bütünlük oluşturulmuştur. Çevik-SCRUM yaklaşımının sağladığı hızlı geri bildirim döngüleri, temaların dinamik bir şekilde gözden geçirilmesini ve güncellenmesini mümkün kılmıştır.

### 3.4.2 Nicel Veri Çözümleme Teknikleri

- i. Betimsel Analiz: Araştırma bulguları, betimsel analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler tablolar, grafikler ve görsel araçlarla desteklenerek anlaşılır ve somut çıktılar haline getirilmiştir.
- ii. İstatistiksel Analiz: Gelişmiş yazılım araçları kullanılarak verilerin istatistiksel değerlendirmeleri yapılmıştır. İstatistiksel analizler, süreç iyileştirmelerinin performansını ölçmede ve karşılaştırmalı değerlendirmelerde kullanılmıştır.
- iii. Veri Görselleştirme: SCRUM sprintleri sonunda elde edilen nicel veriler, grafikler ve veri görselleştirme teknikleri ile analiz edilmiştir. Bu süreçte görsel araçlar kullanılarak verilerin anlaşılabilirliği artırılmış ve sonuçlar etkili bir şekilde sunulmuştur.

### 3.4.3 Çevik-SCRUM Yaklaşımının Veri Çözümlemedeki Rolü

Araştırma sürecinde çevik-SCRUM yaklaşımı kullanılarak veri çözümleme teknikleri küçük ve yönetilebilir sprintlere bölünmüştür. Her sprint sonunda elde edilen veriler hızlı geri bildirim mekanizmaları sayesinde analiz edilmiş ve sonraki adımlar için iyileştirme çalışmaları yapılmıştır.

- i. Sprint Retrospektifleri: Sprintlerin sonunda retrospektif toplantılar düzenlenerek analiz süreçlerinin etkinliği gözden geçirilmiş ve verimliliği artırmaya yönelik iyileştirme önerileri geliştirilmiştir.
- ii. Esneklik ve Dinamizm: Çevik yaklaşım, veri analiz süreçlerinde dinamik ve esnek bir yapı sunarak, ihtiyaçlara anında yanıt verilmesini sağlamıştır. Bu durum, veri analiz sürecinin hızlı ve etkin bir şekilde ilerlemesine katkı sağlamıştır.

Sonuç olarak, veri çözümlene sürecinde nitel ve nicel analiz yöntemleri kullanılarak kapsamlı değerlendirmeler yapılmış, çevik-SCRUM yaklaşımı sayesinde analiz süreci esnek, geri bildirim dayalı ve sürekli iyileştirilebilir bir yapıda gerçekleştirilmiştir. Bu entegrasyon, elde edilen bulguların güvenilirliğini ve geçerliliğini artırarak, çalışmanın bilimsel katkı değerini güçlendirmiştir. Bunun yanı sıra, sürdürülebilir bir süreç yönetimi yaklaşımıyla sistem geliştirme süreçlerinin daha verimli ve etkili bir şekilde ilerlemesine olanak sağlamıştır.



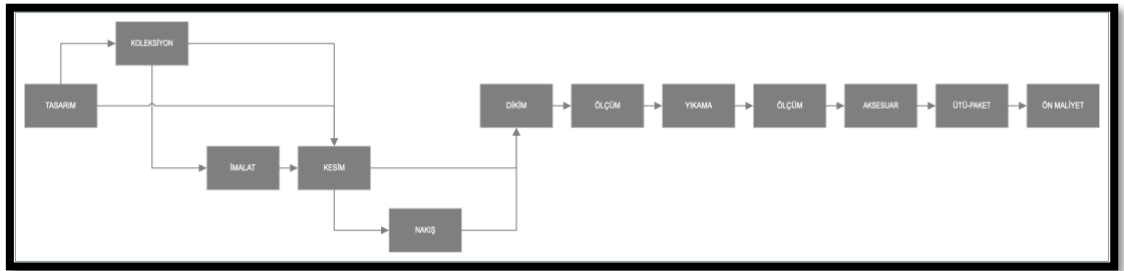
## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### VAKA ÇALIŞMALARI VE ÜRÜN GELİŞTİRME

Bu bölümde uygulamalı araştırma olarak gerçekleştirilen ürün geliştirme vakaları başından başlayarak oluşturma süreçleriyle anlatılmıştır. Vakaların geliştirilmesinde ön çalışma olarak yapılan saha araştırmasının verilerinin analizine ve sonra ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Aşağıda vaka olarak gerçekleştirilen ürün(yazılım) geliştirme projeleri sırasıyla sunulmuştur.

#### 4.1. Vaka Çalışmaları

Bir tekstil firmasında gerçekleştirilen 2 vaka çalışması bulunmaktadır. Bu çalışmalara başlarken öncelikle saha araştırması yapılarak bir analiz çalışması gerçekleştirilmiştir. Tamamlanan analiz çalışmasını ise sürece uygun hiyerarşide süreç iyileştirme ve geliştirme çalışmaları takip etmiştir. Çalışma vaka çalışmaları kapsamında süreç geliştirme ve iyileştirme hedefiyle ürün geliştirilerek tamamlanmıştır. Vaka çalışmalarının gerçekleştirildiği işletmeye ait örnek bir akış diyagramı aşağıda Şekil 4.1. 'de gösterilmektedir.



ŞEKİL 4.1. Türkiye-İstanbul merkezli büyük ölçekli şirket akış şeması

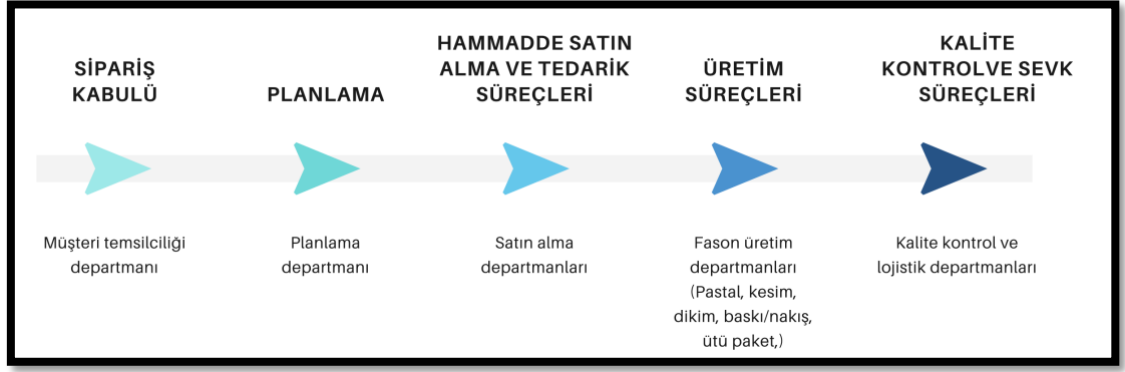
#### 4.1.1. Vaka 1: Tekstilde Arşivleme Sistemlerinin İyileştirilmesi ve Sürdürülebilirlik

Çalışmaların gerçekleştirildiği firmada ilgili bölümler detaylı şekilde incelenmiştir. İncelemeler yapılırken nitel araştırma yöntemlerinden gözlem, analiz ve saha çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda çevik-SCRUM yaklaşımı kullanılarak, süreç iyileştirme adımları küçük sprintlere bölünmüş ve her sprintte belirlenen

hedeflere odaklanılmıştır. Sprint planlamaları ile sistematik bir çalışma takvimi oluşturulmuş, analiz süreçleri ve geliştirme faaliyetleri geri bildirim döngüleri ile desteklenerek ilerletilmiştir. Gerçekleştirilen analiz çalışmaları kapsamında departmanların talepleri gözlemlenerek iyileştirme metodolojilerinin yol haritası belirlenmiştir. İncelenen tekstil firması kapsamında işletmenin süreç akış diyagramı çıkarılmıştır. Çıkarılan iş akış diyagramı aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- i. İşletmede müşteri ile sipariş kabulü için müşteri temsilciliği departmanı kurulan iletişim neticesinde sipariş oluşturulmaya ve süreç başlatılmaya hazır olur.
- ii. Oluşturulan sipariş için üretim ve sevkiyat aşamalarının tamamını kapsayan bir planlama organizasyonu ilgili departman ile başlatılır.
- iii. Ham madde ve satın alma süreçleri için müşteriden alınan bilgiler ilgili satın alma departmanlarına iletilir ve tedarik süreci sorumlu departmanlarca başlatılır.
- iv. Pastal, kesim, dikim, baskı-nakış, ütü paket gibi fason üretim aşamaları planlanan takvime göre ilgili üretim sahalarına iletilir ve üretim süreçleri tamamlanır.
- v. Üretim safhalarının her giriş ve çıkış noktasında kalite kontrol sorgulamaları sorumlu personelce gerçekleştirilir.
- vi. Tüm bu süreçler tamamlandıktan sonra ise sevkiyat öncesi kalite kontrol sorgulamaları yapılır ve sevk süreçleri başlatılır. Ürünler müşteriye ulaştığında gelen geri bildirimlere göre süreç ya tamamlanmış olur ya da geri dönüş esas alınarak yeni geliştirmeler gerçekleştirilir.

Yukarıda maddeler halinde verilen sürecin akış diyagramına aşağıda yer alan Şekil 4.2. ile şematik olarak gösterilmiştir.



**Şekil 4.2.** Tekstil Sektöründe X İşletmesinin Süreç Akış Diyagramı

İncelenen tekstil firmasının süreç akışları belirtildiği gibi ilerlerken departmanlar arası belgelerin klasik yöntem yardımıyla ilerlediği ve bu ilerleyişin her departman için farklı bir A4 kopyası alınarak ilerlenebildiği görülmüştür.

**TABLO 4.1.: Arşivlenen Belge Tablosu**

BELGE ADI	BELGE TÜRÜ	BELGE GELİŞ YOLU
Sipariş formu	A4 kağıdına alınan çıktı	ERP sistemi
Teknik föy	A4 kağıdına alınan çıktı	Mail
Purchase order	A4 kağıdına alınan çıktı	Mail
İlgili excel dokümanları	A4 kağıdına alınan çıktı	Kişisel belge alanı
Yıkama öncesi tabloları	A4 kağıdına alınan çıktı	Yazılım
Yıkama sonrası tabloları	A4 kağıdına alınan çıktı	Yazılım
Çekme testleri-ölçü tabloları	A4 kağıdına alınan çıktı	Yazılım
Yıkamalı onaylı liste	A4 kağıdına alınan çıktı	Yazılım

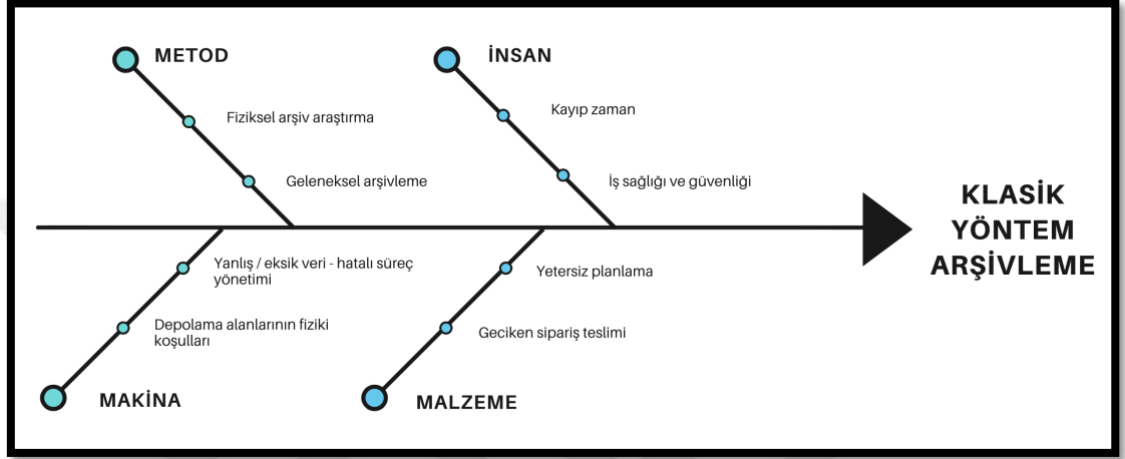
Süreç akışında yer alan tüm adımlarda ilgili sipariş için klasik yöntem yardımıyla arşivleme işlemi gerçekleştirilmektedir. Bu arşivleme işleminde belgeler fiziki koşullarda arşivlenmektedir. Fiziki koşullarda arşivlenen belge isimleri, belge türleri ve belgelerin geliş yolları aşağıda yer alan Tablo 4.1' de gösterilmektedir.

Fiziki koşullarda arşivlenen bu belgeler,

- i. A4 kağıtlarına döküm alınması,
- ii. Fiziki klasörlere kaldırılması,

- iii. Arşiv alanına taşınması,
- iv. Depolama alanına kaldırılması,
- v. İhtiyaç duyulduğunda fiziki araştırılması,

İşlemlerinin gerçekleştirilmesiyle sürece destek olurlar. Süreç içerisinde tercih edilen klasik yöntemle arşivleme işlemi probleminin detayları Şekil 4.3.' de yer alan kılıçık diyagramı ile incelenmiştir.



**Şekil 4.3.** Tekstil Sektöründe X İşletmesinin Klasik Yöntem Arşivleme Problemi Kılıçık Diyagramı

Aylık ortalama 60 model siparişin geldiği işletme verileri gözetilerek 2020-2024 yılları arasında sipariş almış olan bir modelin verileri pilot çalışma için incelenmiştir. Ele alınan pilot arşiv dosya içerisinde 19 farklı sipariş yer almaktadır. Bu 19 sipariş için sarf edilen A4 kağıdı 421 adettir. Bu model 4 sene içerisinde toplamda 289 ayrı sipariş ve 238 arşiv dosyadan oluşan bir depolama alanına sahiptir. Elde edilen bu veriler aşağıda listelenen referans değerler kapsamında hesaplamalarda dikkate alınmıştır.

Referans alınan hesaplama parametreleri:

- a. 1 top A4 kağıdında 500 adet A4 kağıdı bulunmaktadır.
- b. 1 ağaç 100.000 adet A4 kağıdına denk gelmektedir.

Hesaplamalar doğrultusunda 1 model için ortalama 13 top A4 kağıdı kullanılmaktadır. Bu arşivleme işlemini aylık olarak değerlendirdiğimizde ise 381.480 adet A4 kağıdı kullanılmış olur. Sarf edilen bu kaynak 3,9 ağacın kaybedilmesine sebep olmaktadır. Pik yapılan sipariş dönemleri referans dışarısında bırakılarak yapılan hesaplamalar

doğrultusunda bu arşivleme sistemi ile yıllık ortalama 47 ağaç kaybına sebep olunduğu görülmektedir.

Bu problemin çözümü için C# programlama dili kullanılarak web tabanlı bir dijital arşivleme sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilme süreci, çevik-SCRUM yaklaşımı çerçevesinde sprintler halinde planlanarak aşama aşama yürütülmüştür. SCRUM metodolojisi, sistemin hızlı geri bildirim döngüleriyle ilerlemesini sağlayarak, hem esnek hem de dinamik bir çalışma ortamı oluşturmuştur. Her sprintte belirli hedefler doğrultusunda ilerlenmiş ve sistemin etkinliği artırılmaya yönelik adımlar atılmıştır.

**TABLO 4.2.: Sprint Planlama Tablosu (Vaka 1)**

Görev Adı	Sorumlu Kişi	Tahmini Süre (SP)	Durum
Kullanıcı giriş ekranı tasarımı	Tasarımcı	5	Tamamlandı
Veri tabanı bağlantısının oluşturulması	Yazılımcı 1	8	Devam Ediyor
Dijital belge aktarım algoritmasının yazılması	Yazılımcı 2	8	Bekliyor
İlk sistem testlerinin gerçekleştirilmesi	Test Uzmanı	3	Bekliyor

Tablo 4.2. geliştirilen sistemin sprint bazlı ilerleme sürecini detaylandırmaktadır. Bu tabloda tanımlanan görevler, her sprintte odaklanılması gereken hedeflerin belirlenmesine ve işlerin zamanında tamamlanmasına yardımcı olmuştur.

Sprintler, sürecin detaylı planlamasını ve sistematik bir şekilde ilerlemesini sağlamıştır. Tablo 4.2'de yer alan sprint planlama tablosu, sistem geliştirme sürecinin aşamalı ve hedef odaklı bir yapıda ilerlemesini sağlamıştır. Her sprintte tanımlanan görevler, iş yükünün dengeli bir şekilde dağıtılmasına ve ekip üyelerinin sorumluluklarının netleştirilmesine katkıda bulunmuştur. Böylelikle, geliştirme sürecinin teknik gereksinimleri karşılanırken, operasyonel ihtiyaçlara da hızlı ve esnek çözümler üretilmiştir. Ayrıca, sprintler arasındaki geri bildirim döngüleri sayesinde olası eksiklikler tespit edilerek süreçte gerekli iyileştirmeler zamanında yapılabilmektedir. Bu yapı, sistematik ve verimli bir ilerleyiş sağlayarak proje hedeflerine ulaşılmasını kolaylaştırmıştır.

Çevik-SCRUM yaklaşımının sağladığı bu yapı, geliştirme sürecinde ekip koordinasyonunu güçlendirmiş ve işlerin planlı bir şekilde tamamlanmasını sağlamıştır. Sprintlerde belirlenen somut hedefler, ilerleme takibini kolaylaştırarak

süreçte ortaya çıkabilecek risklerin erken tespit edilmesine ve hızlıca müdahale edilmesine imkan tanımıştır. Bu sayede, hem kullanıcı ihtiyaçları karşılanmış hem de teknik performans ve sistem verimliliği artırılmıştır.

Örnek sprint çalışmaları, üç temel aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşama olan Sprint 1'de, mevcut arşivleme sistemi detaylı bir şekilde incelenmiş ve analiz edilmiştir. Bu analizler sonucunda kullanıcı ihtiyaçları belirlenerek dijital arşivleme sistemi için kullanıcı giriş ekranının tasarımı ve temel altyapının oluşturulması sağlanmıştır. Bu ekran, kullanıcıların sisteme güvenli bir şekilde erişmesini ve işlem yapmasını sağlayan ilk etkileşim noktasıdır. Sprint 2 aşamasında, sistemin veri aktarımı ve entegrasyonu üzerine odaklanılmıştır. Bu aşamada dijital belge aktarım algoritması geliştirilmiş, yani fiziksel ortamdaki belgelerin sayısal verilere dönüştürülmesini sağlayan matematiksel adımlar ve kodlama süreçleri oluşturulmuştur. Ayrıca, veri tabanı bağlantılarının kurulması gerçekleştirilmiş; bu bağlantılar belgelerin dijital platformda güvenli ve hızlı bir şekilde tutulmasını sağlayan altyapıyı oluşturmuştur. Kurulan sistem, veri akışını optimize ederek süreçlerin daha verimli hale gelmesine olanak tanımıştır. Son aşama olan Sprint 3'te, geliştirilen sistemin işlevselliği ve performansı kapsamlı test senaryoları ile kontrol edilmiştir. Kullanıcılarla yapılan testler sonucunda geri bildirimler toplanmış, sistem üzerinde gerekli iyileştirmeler yapılmış ve nihai ürünün kullanıma hazır hale getirilmesi sağlanmıştır. Böylelikle, sprintler arasındaki geri bildirim döngüleri sayesinde sürecin esnek ve dinamik bir şekilde ilerlemesi sağlanmış, teknik gereksinimlerin yanı sıra kullanıcı beklentilerine de tam anlamıyla cevap verilmiştir.

Yapılan hesaplamalar sonucunda, sistem sayesinde yıllık 47 ağacın kaybının önlendiği ve bunun doğal kaynakların korunmasına önemli katkı sağladığı doğrulanmıştır. Bu iyileştirme, yalnızca operasyonel verimliliği artırmakla kalmamış, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliği destekleyen somut bir adım olmuştur. Geliştirilen yazılıma ait örnek ekran görüntüleri, Şekil 4.4. ve Şekil 4.5.'te gerekli detaylar ile yer

almaktadır.

MODEL KODU	MODEL ADI	MÜŞTERİ	ORDER NO	REFERANS ORDER NO
12118215	JJITM JJORIGINAL JOS 719 NOOS	JACK & JONES	PRJ21/2582	
12118215	JJITM JJORIGINAL JOS 719 NOOS	JACK & JONES	PRJ22/2590	PRJ22/2379
12118215	JJITM JJORIGINAL JOS 719 NOOS	JACK & JONES	PRJ22/2535	PRJ22/2535
12118215	JJITM JJORIGINAL JOS 719 NOOS	JACK & JONES	RZV21/2684	Ü21/6012
12118215	JJITM JJORIGINAL JOS 719 NOOS	JACK & JONES	PRJ22/2520	PRJ22/2523

Şekil 4.4. Dijital Arşivleme Yazılımı Ekran Görüntüsü 1

Şekil 4.4'te, dijital arşivleme yazılımının kullanıcı giriş ekranı gösterilmektedir. Bu ekran, sistemin temel kullanıcı etkileşimlerini sağlamakta ve kullanıcıların sisteme güvenli bir şekilde erişimini mümkün kılmaktadır. Kullanıcılar bu ekran aracılığıyla kimlik doğrulama işlemlerini gerçekleştirerek arşivlenmiş verilere hızlı ve etkin bir şekilde erişim sağlamaktadır. Ayrıca, ihtiyaç duydukları belge ve veri taramalarını kolayca gerçekleştirme imkanına sahiptir.

TEKNİK FÖY	YIKAMA ÖNCESİ TABLOLAR	YIKAMA SONRASI TABLOLAR	ORDER FORMU	İHALAT HAZIRLAMA TABLOSU
REÇETE ÖZLEME	NÜMUNE KESİM FORMU	KUMAŞ TEKLİM FİDİ	SAMPLE MEASUREMENT CHART	YIKAMALI ÖRNEK LİSTE
SENYE-Bİ BELGELER				

Şekil 4.5. Dijital Arşivleme Yazılımı Ekran Görüntüsü 2

Şekil 4.5'te, arşivlenmiş belgelerin listelenmesi ve kullanıcıların hızlı erişimini sağlayan ekran görünümü yer almaktadır. Bu ekran, sistemde dijital olarak saklanan

belgelerin düzenli bir şekilde görüntülenmesini mümkün kılmaktadır. Kullanıcılar, belge adlarına, tarih aralıklarına veya belge türlerine göre filtreleme yaparak aradıkları belgelere kolayca erişim sağlayabilmektedir. Ayrıca, arşivdeki belgelerin dijital görünümüne anında ulaşabilme özelliği sayesinde manuel arama ve fiziksel dosyalama gibi zaman alıcı süreçler ortadan kaldırılmıştır. Bu ekran, belgelerin sistematik bir şekilde organize edilmesini sağlarken, kullanıcı dostu arayüzüyle verimliliği artırarak hızlı karar almayı desteklemektedir.

Bu yazılımın geliştirilmesi, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları doğrultusunda özellikle 9. Amaç (Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı) ve 12. Amaç (Sorumlu Üretim ve Tüketim) kapsamındaki alt amaçlara önemli bir katkı sunmaktadır. Amaç 9.1 doğrultusunda, ekonomik kalkınma ve insan refahını desteklemek için sürdürülebilir, güvenilir ve maliyet etkin altyapıların geliştirilmesi hedeflenirken, yazılım bu süreçlerin dijital dönüşümle hızlanmasına ve bölgesel sınırları aşan erişilebilir altyapı projelerinin yaygınlaşmasına olanak sağlamaktadır. Özellikle dijitalleşen dünyada altyapının sürdürülebilirliği, teknolojik çözümlerle daha etkin bir şekilde sağlanacaktır. Amaç 9.5 ile uyumlu olarak, bilimsel araştırma ve teknolojik yeniliklerin artırılması, yenilikçiliği teşvik eden yazılımlar aracılığıyla desteklenmektedir. Bu doğrultuda yazılım, endüstriyel sektörlerin dijital yetkinliklerini yükseltmekte ve kamu-özel sektör iş birliklerinin Ar-Ge yatırımlarını artırmasına yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte, Amaç 9.b kapsamında gelişmekte olan ülkelerde teknoloji geliştirme ve sanayi çeşitliliğini desteklemek adına, bu tür yazılımlar yerel teknolojiye ve yenilikçi girişimlere elverişli bir ekosistem sunmaktadır. Yazılım aynı zamanda Amaç 9.c ile bağlantılı olarak, bilgi ve iletişim teknolojilerine erişimin artırılmasında kritik bir role sahiptir. Özellikle dijital uçurumun kapanmasına katkı sunarak en az gelişmiş bölgelerde bile internet erişimini ve dijital hizmetlere ulaşımı kolaylaştırmayı mümkün hale getirmektedir.

Amaç 12.2 ve 12.2.2 kapsamında, doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi ve verimli kullanımı hedeflenirken, bu yazılım kaynakların takibi ve optimizasyonunda verimlilik sağlar. Böylelikle hem kişi başına düşen malzeme tüketimi azaltılır hem de ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik desteklenir. Buna ek olarak, Amaç 12.3 doğrultusunda gıda kayıplarının azaltılması için üretim ve tedarik zincirlerinde verilerin etkin yönetimi sağlanarak kayıp ve israfın önüne geçilebilir. Yazılımın geliştirilmesiyle aynı zamanda Amaç 12.4 çerçevesinde, kimyasallar ve atıkların

yaşam döngüsü boyunca çevresel etkilerinin izlenmesine ve en aza indirilmesine olanak tanır. Çevreye duyarlı yönetim süreçlerinin dijitalleşmesi sayesinde havaya, suya ve toprağa olan zararlı salınımlar daha etkin kontrol edilebilir. Amaç 12.6 kapsamında şirketlerin sürdürülebilirlik uygulamalarını benimsemesi ve raporlama süreçlerine entegre etmesi teşvik edilmekte, yazılım bu süreçleri dijital çözümlerle kolaylaştırarak şirketlerin sürdürülebilir performanslarını ölçmelerini sağlamaktadır. Son olarak, Amaç 12.8 ve 12.a doğrultusunda yazılım, bireylerin sürdürülebilir kalkınma konusunda farkındalıklarını artırmakta ve bilimsel, teknolojik kapasitelerin gelişimine katkı sunmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde sürdürülebilir tüketim ve üretim kalıplarına geçişi destekleyen bu tür dijital çözümler, uzun vadeli kalkınma amaçlarının gerçekleştirilmesine zemin hazırlamaktadır.

Bu bağlamda geliştirilen yazılım, sadece mevcut süreçleri dijitalleştirmekle kalmayıp, ekonomik, çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik açısından somut faydalar sağlayarak Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının gerçekleştirilmesine önemli bir katkı sunmaktadır.

SCRUM metodolojisi ile geliştirilen dijital arşivleme sistemi, klasik yöntemle yapılan arşivleme süreçlerindeki zaman kaybını, maliyet artışını ve çevresel etkileri büyük ölçüde ortadan kaldırmıştır. Bu sistem, operasyonel süreçlerin hızlandırılmasını sağlayarak işletmenin verimliliğini artırmış ve kaynakların daha etkin kullanılmasına katkıda bulunmuştur. Aynı zamanda, dayanıklı ve kapsayıcı bir altyapı oluşturularak, işletmenin dijital dönüşüm hedeflerine uygun sürdürülebilir ve yenilikçi bir yapı kazanması sağlanmıştır. Bu yapı, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA)'nın 12. amacı kapsamında doğal kaynakların verimli kullanımı, atık oluşumunun azaltılması ve karbon ayak izinin düşürülmesi gibi hedeflere doğrudan katkıda bulunmakta; işletmenin çevresel ve ekonomik sürdürülebilirlik politikalarını güçlendirmektedir.

#### **4.1.2. Vaka 2: Fatura Yazılımı ve Sürdürülebilirlik**

İncelenen tekstil firması kapsamında işletmenin muhasebe departmanının analizi gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen analiz sonucunda fatura onayları alınırken ve faturalar arşivlenirken fiziki çıktılar alınarak süreçlerin ilerletildiği görülmüştür. Aynı zamanda e-arşiv fatura, e-smm gibi belgelerin dijital görünümünün olmadığı tespit edilmiştir.

Gerçekleştirilen analiz sonucunda, fatura onaylama ve arşivleme işlemleri için yeni bir sisteme ihtiyaç duyulduğu belirlenmiştir. Bu ihtiyacın karşılanması için C# yazılım dili ile web tabanlı bir yazılım geliştirilmiş ve proje çevik-SCRUM yaklaşımı kullanılarak aşamalı bir şekilde yürütülmüştür. SCRUM metodolojisi, yazılımın gereksinim analizi, geliştirme ve test aşamalarında esneklik sağlayarak sürecin etkin ilerlemesine olanak tanımıştır.

Çevik-SCRUM yaklaşımı ile gerçekleştirilen fatura yazılımı geliştirme süreci, üç temel sprint aşamasında planlanarak adım adım uygulanmıştır. Her sprint, belirli hedefler ve aktiviteler çerçevesinde ilerletilmiş, sistemin eksiksiz ve kullanıcı beklentilerini karşılayacak şekilde geliştirilmesi sağlanmıştır. Sprints sayesinde iş yükü dengeli bir şekilde dağıtılmış, görevler netleştirilmiş ve süreçteki ilerleme somut olarak takip edilebilmiştir. Tablo 4.3'te sprint planlama detayları gösterilmiştir.

**TABLO 4.3.: Sprint Planlama Tablosu (Vaka 2)**

Görev Adı	Sorumlu Kişi	Tahmini Süre (SP)	Durum
Kullanıcı giriş ekranı tasarımı	Tasarımcı	5	Tamamlandı
ERP veri aktarımı ve entegrasyon algoritması	Yazılımcı 1	8	Devam Ediyor
Fatura onay ekranının geliştirilmesi	Yazılımcı 2	5	Bekliyor
Test senaryolarının hazırlanması	Test Uzmanı	5	Bekliyor

Tablo 4.3, projenin sistematik bir yapıda ilerlemesini sağlamıştır. Bu planlama, her sprintte tanımlanan görevlerin hem teknik gereksinimlere hem de operasyonel ihtiyaçlara uygun şekilde yerine getirilmesine olanak tanımıştır.

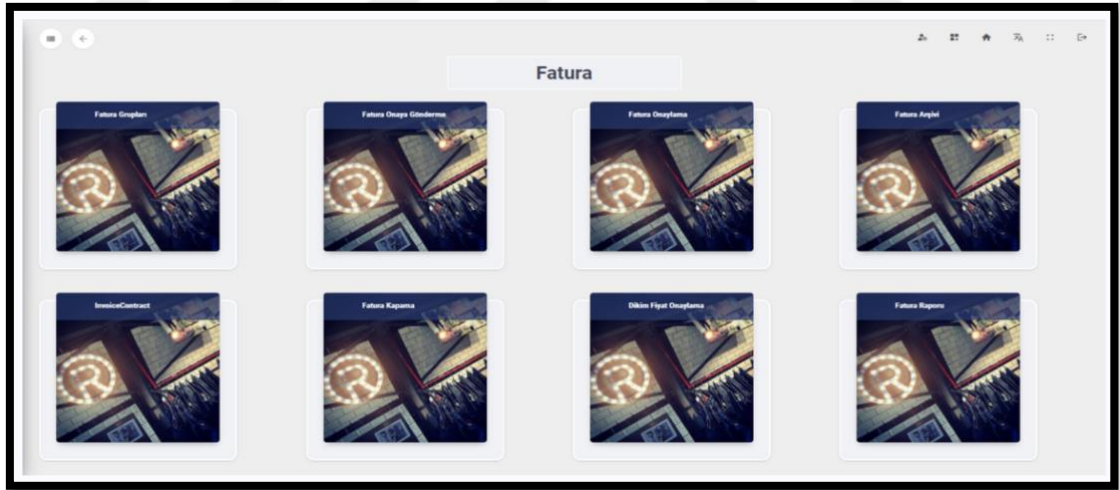
İlk aşama olan Sprint 1'de, mevcut sistemin eksiklikleri analiz edilmiş ve kullanıcı ihtiyaçları detaylı bir şekilde belirlenmiştir. Product Owner tarafından gereksinimler tespit edilerek mevcut iş akışına uygun bir çözüm önerisi geliştirilmiştir. Bu aşamada, kullanıcı giriş ekranı ve sistemin temel tasarımı hazırlanmış; kullanıcılardan alınan ön geri bildirimler doğrultusunda prototip ara yüz taslağı oluşturulmuştur. Kullanıcı giriş ekranı, sistemin temel etkileşim noktasını oluşturarak kullanıcıların güvenli erişimini ve hızlı işlem yapabilmesini sağlamaktadır.

Sprint 2 aşamasında, sistemin temel işlevleri geliştirilmiş ve veri aktarımı süreçleri hayata geçirilmiştir. Bu aşamada, fiziksel belgelerin dijital ortama aktarılmasını

sağlayan algoritma tasarlanmış, yani fiziksel belgelerin sayısal verilere dönüştürülmesi için gerekli matematiksel adımlar ve kodlama süreçleri oluşturulmuştur. Ayrıca, ERP sisteminden veri aktarımı sağlanarak fatura bilgilerinin dijital görünümü oluşturulmuş ve veri tabanı bağlantıları gerçekleştirilmiştir. Veri tabanı bağlantıları, belgelerin dijital platformda güvenli ve hızlı bir şekilde erişilebilir olmasını sağlayarak süreçlerin verimliliğini artırmıştır.

Son olarak, Sprint 3'te, geliştirilen sistemin işlevselliği kapsamlı test senaryoları ile kontrol edilmiştir. Kullanıcılarla yapılan toplantılar sonucunda geri bildirimler toplanmış, sistem üzerinde gerekli iyileştirmeler yapılmış ve nihai ürünün hatasız çalıştığı doğrulanmıştır. Bu sayede süreç sonunda kullanıma hazır ve kullanıcı beklentilerini tam anlamıyla karşılayan bir yazılım elde edilmiştir.

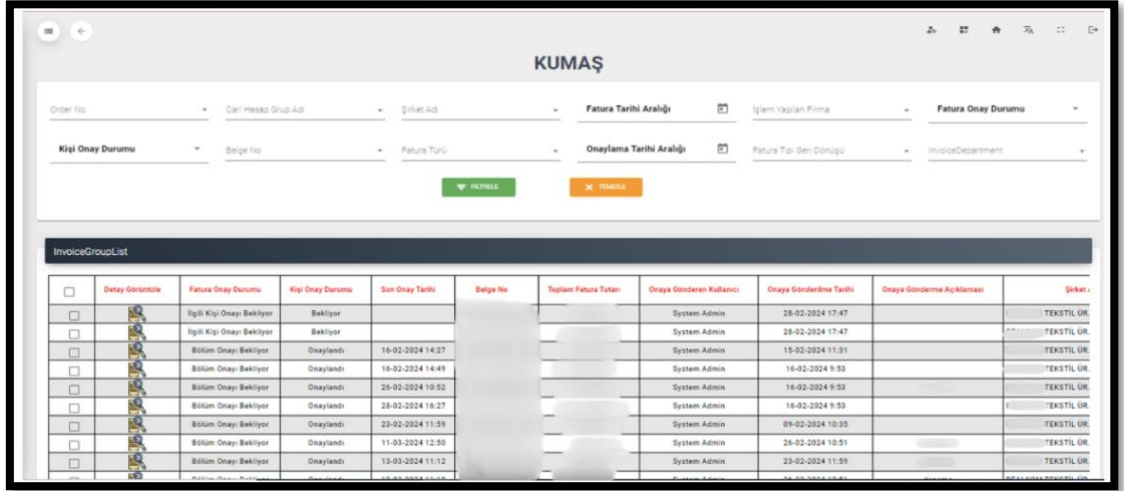
Bu süreçte Çevik-SCRUM yaklaşımının sunduğu hızlı geri bildirim döngüleri ve esnek planlama sayesinde sistemin geliştirme aşamaları etkin bir şekilde yönetilmiş; hem teknik gereksinimlere hem de operasyonel ihtiyaçlara uygun, sürdürülebilir bir dijital çözüm oluşturulmuştur. Geliştirilen yazılımın örnek ekran görüntüleri aşağıda yer alan Şekil 4.6., Şekil 4.7., Şekil 4.8. ve Şekil 4.9.' da gösterilmiştir.



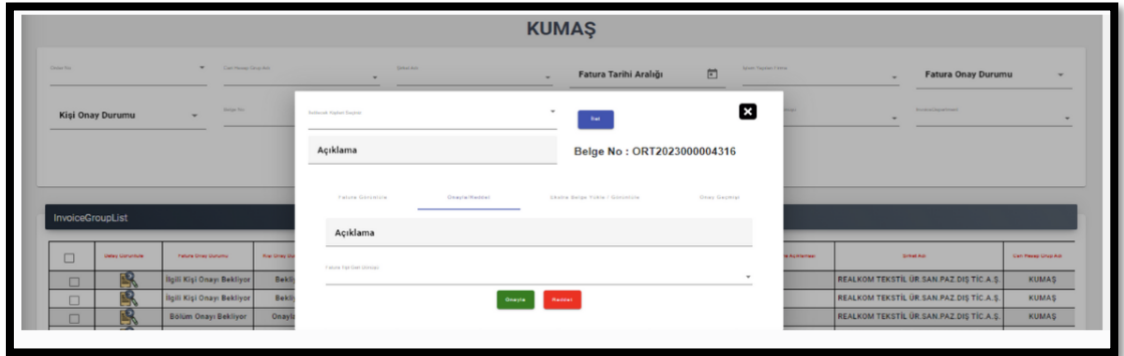
**Şekil 4.6.** Fatura Yazılımı Ekran Görüntüsü 1



Şekil 4.7. Fatura Yazılımı Ekran Görüntüsü 2



Şekil 4.8. Fatura Yazılımı Ekran Görüntüsü 3



Şekil 4.9. Fatura Yazılımı Ekran Görüntüsü 4

Sürecin revize edilmesiyle, fatura onaylama ve arşivleme süreçleri dijital ortama taşınmış ve dijital görünümü bulunmayan belgelere bir taslak görünüm oluşturulmuştur. Veri kaynağından sağlanan bilgilerle belgelerin dijital erişimi sağlanarak manuel iş yükü minimize edilmiş ve süreç performansı önemli ölçüde artırılmıştır. SCRUM metodolojisinin sağladığı esnek yapı sayesinde süreçte ortaya çıkan eksiklikler hızlı bir şekilde tespit edilerek giderilmiş, proje sürdürülebilir, dayanıklı ve yenilikçi bir yapıya kavuşturulmuştur.

Bu yazılımın iyileştirme oranını ölçmek amacıyla, işletmenin bir aylık ve bir kategoriye ait faturaları dikkate alınmıştır. Minimum fatura akışı bulunan Şubat 2024 ayı verileri analiz edilmiş ve elde edilen çıktılar şu şekilde olmuştur:

- a. 1 kategori ve 1 ay içerisinde 563 adet fatura gelmektedir.
- b. 563 adet fatura 804 adet A4 kağıdına denk gelmektedir.

Elde edilen bu veriler aşağıda listelenen referans değerler kapsamında hesaplamalarda dikkate alınmıştır.

Referans alınan hesaplama parametreleri:

- a. 1 top A4 kağıdında 500 adet A4 kağıdı bulunmaktadır.
- b. 1 ağaç 100.000 adet A4 kağıdına denk gelmektedir.

Hesaplamalar doğrultusunda;

- a. 1 kategori 1 ay içerisinde 1,6 top A4 kağıdının israf edildiği bunun ise 0,008 ağaca denk geldiği görülmüştür.
- b. 1 kategorinin 1 yıl içerisinde 0.096 ağaç kaybına sebep olduğu görülmüştür.
- c. Tüm kategoriler için 1 ay içerisinde 2201 adet A4 sarf edildiği ve bunun 0,04 ağaca denk geldiği görülmüştür.
- d. Tüm kategoriler ise 1 yıl içerisinde 0,5 ağaç kaybına sebep olduğu görülmüştür.

Bu verimlilik analizinde kullanılan veri tabanı sorgusuna örnek bir kod parçası aşağıda Şekil 4.10. 'da gösterilmektedir:

```

SELECT COUNT(*) AS ToplamFaturaSayisi,
       SUM(A4Sayisi) AS ToplamA4Sayisi
FROM (
  SELECT I.Id,
         (SELECT COUNT(*)
          FROM INV_InvoiceDetails
          WHERE InvoiceId = I.Id) AS DetaySayisi,
         CASE
           WHEN (SELECT COUNT(*)
                 FROM INV_InvoiceDetails
                 WHERE InvoiceId = I.Id) <= 6 THEN 1
           ELSE CEILING((SELECT COUNT(*)
                        FROM INV_InvoiceDetails
                        WHERE InvoiceId = I.Id) / 6)
         END AS A4Sayisi
  FROM INV_Invoices AS I
  WHERE I.InvoiceDate >= '2024-02-01 00:00:00.0000000'
  AND I.InvoiceDate <= '2024-02-29 00:00:00.0000000'
  AND I.CurrentAccountGroupName IN ('ERP SİSTEMİ GRUP İSİMLERİ')
  AND I.ErpRecSource = 'e-Fatura'
) AS Subquery;

```

**Şekil 4.10.** Örnek Veri Tabanı Sorgusu

Şekil 4.10'da yer alan SQL sorgusu, fatura sayısı ve A4 kağıdı kullanım miktarının hesaplanmasını sağlayan bir veri analiz yöntemini göstermektedir. Bu sorgu, 2024 Şubat ayı içinde oluşturulmuş e-fatura kayıtlarını dikkate alarak, her bir faturanın detay sayısına bağlı olarak kullanılan A4 kağıdı miktarını hesaplamaktadır.

Sorgu, INV\_Invoices tablosunda yer alan faturaların detaylarını INV\_InvoiceDetails tablosu üzerinden analiz ederek çalışmaktadır. Her faturanın detay sayısı belirlenmekte ve detay sayısının 6 satırdan küçük veya büyük olmasına göre kullanılacak A4 sayısı hesaplanmaktadır. Eğer detay sayısı 6 veya daha az ise, A4 sayısı 1 olarak kabul edilmekte; 6 satırdan fazla detay içeren faturalar için ise detay sayısı 6'ya bölünerek tavan değeri (CEILING fonksiyonu) alınmakta ve gerekli A4 sayısı belirlenmektedir.

Bu hesaplamaların sonucunda, ToplamFaturaSayisi (toplam fatura adedi) ve ToplamA4Sayisi (toplam A4 kağıdı adedi) raporlanmaktadır. Aynı zamanda, I.InvoiceDate parametresi ile belirli bir tarih aralığında (1-29 Şubat 2024) oluşturulan

faturalar filtrelenmekte ve yalnızca belirtilen ERP sistem grup isimlerine ait, e-Fatura kaynağından gelen faturalar dikkate alınmaktadır.

Bu sorgu, manuel fatura arşivleme süreçlerinde kullanılan kağıt miktarını ölçmek ve dijitalleşmenin potansiyel faydalarını somut verilerle ortaya koymak amacıyla kullanılmaktadır. Böylece, fiziki fatura süreçlerinin neden olduğu kaynak israfının boyutu hesaplanarak, dijitalleşme ile sağlanabilecek tasarruf miktarı analiz edilebilmektedir. Yapılan iyileştirme sonucunda, fatura onaylama sürecinin akış şemaları çıkarılmıştır. İyileştirme öncesi süreç akış diyagramı Şekil 4.11. 'da, iyileştirme sonrası elde edilen yeni süreç akış diyagramı ise Şekil 4.12. 'de gösterilmektedir. Elde edilen bu şemalar aşağıda yer alan Şekil 4.11.ve Şekil 4.12. 'da gösterilmektedir.



Şekil 4.11. İyileştirme Öncei Süreç Akış Diyagramı



Şekil 4.12. İyileştirme Sonrası Süreç Akış Diyagramı

Geliştirilen dijital arşivleme sistemi, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'nın 9. (Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı) ve 12. (Sorumlu Üretim ve Tüketim) başlıkları altındaki alt amaçlarla doğrudan örtüşmekte ve bu hedeflere katkı sağlamaktadır. Amaç 9.1 kapsamında, sistem ekonomik kalkınma ve insan refahını desteklemek amacıyla güvenilir, sürdürülebilir ve dayanıklı bir dijital altyapı sunmaktadır. Bu altyapı, bilgiye erişimi kolaylaştırarak bölgesel ve küresel ölçekte verimliliği artırmaktadır. Amaç 9.5 doğrultusunda, yenilikçiliği teşvik ederken, özellikle bilimsel araştırmaların desteklenmesi ve endüstriyel sektörlerin teknolojik kapasitelerinin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır. Amaç 9.b çerçevesinde, dijital dönüşüm sayesinde teknoloji geliştirme ve sanayi çeşitliliğine yönelik çözümler üretilerek gelişmekte olan ülkelerin yerli teknoloji potansiyeli desteklenmiştir. Ayrıca, Amaç 9.c doğrultusunda, bilgi ve iletişim teknolojilerine erişimin artırılması hedefi desteklenerek verilerin hızlı, güvenilir ve düşük maliyetli şekilde erişilebilir olması sağlanmaktadır. Doğal

kaynakların korunması ve verimli kullanımı açısından Amaç 12.2 ve 12.2.2’de belirtilen hedeflere katkı sunan sistem, fiziksel dokümantasyon ihtiyacını ortadan kaldırarak kaynak israfını azaltmakta ve malzeme tüketimini optimize etmektedir. Bu sayede, sürdürülebilir yönetim ilkelerine uygun bir yapı oluşturulmuştur. Ayrıca, Amaç 12.3 doğrultusunda süreç yönetimindeki kayıpların azaltılması sağlanırken, gıda üretimi ve tedarik zincirlerindeki verimlilik de desteklenmektedir. Amaç 12.4 çerçevesinde, çevresel etkiyi azaltma amacı doğrultusunda fiziksel dokümantasyona olan bağımlılığın ortadan kaldırılmasıyla çevreye zararlı atıkların, karbon ayak izinin ve enerji tüketiminin önemli ölçüde azaltılması sağlanmıştır. Bunun yanı sıra, Amaç 12.6 kapsamında, şirketlerin sürdürülebilirlik uygulamalarını benimsemesi ve raporlama süreçlerini geliştirmesi için bu sistem, etkin ve şeffaf bir çözüm sunmaktadır. Amaç 12.8 doğrultusunda, kullanıcıların sürdürülebilir kalkınma ve doğayla uyumlu yaşam biçimleri konusunda farkındalık kazanmasına da katkıda bulunmaktadır. Ayrıca, Amaç 12.a ile uyumlu olarak, dijital altyapı çözümleri sayesinde gelişmekte olan ülkelerin bilimsel ve teknolojik kapasitelerinin güçlendirilmesine olanak tanınmaktadır.

Bu sürecin etkin bir şekilde hayata geçirilmesinde Çevik-SCRUM yaklaşımı büyük rol oynamıştır. Projenin esnek, iteratif ve dinamik yapısı sayesinde süreç boyunca hızlı geri bildirim mekanizmaları devreye sokulmuş; teknik gereksinimlere ve operasyonel ihtiyaçlara anında yanıt verilmiştir. Bu yaklaşım, olası sorunların erken aşamalarda tespit edilmesini ve çözüme kavuşturulmasını sağlarken, kullanıcı beklentilerinin en üst düzeyde karşılanmasına imkan tanımıştır. Sonuç olarak, zaman, maliyet ve kaynak kullanımını optimize edilerek, manuel iş yükü önemli ölçüde azaltılmış ve verimlilik artışı sağlanmıştır.

Fiziksel doküman kullanımının sona erdirilmesiyle hem doğal kaynakların korunmasına katkıda bulunulmuş hem de karbon ayak izi minimize edilerek çevresel sürdürülebilirlik sağlanmıştır. Bu sistem sayesinde işletme süreçleri dijital dönüşüm ile yeniden yapılandırılmış; aynı zamanda çevreye duyarlı, sürdürülebilir ve verimli bir çalışma modeli benimsenmiştir. Bu bütüncül dönüşüm, hem teknolojik hem de çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli bir ilerleme kaydedildiğini göstermektedir.

## **BEŞİNCİ BÖLÜM**

### **ARAŞTIRMA BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE TARTIŞMA**

Araştırma verilerinin analizleri sonucunda ulaşılan bulgular üzerinden elde edilen sonuçlara ve ilgili tartışmalara bu bölümde yer verilmiştir. Ayrıca tezin çıkarımlarına dayanarak geliştirilen ve düzenlenen öneriler de burada yer almaktadır. Çalışmada, işletmelerde süreçlerin iyileştirilmesi amacıyla gerçekleştirilen uygulamaların, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına olan katkıları ele alınmıştır. Araştırma, işletmelerin hem çevresel hem de ekonomik boyutlarda Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına ulaşabilmesi için süreçlerini optimize etmelerinin önemini vurgulamaktadır.

#### **5.1. Genel Değerlendirme ve Tartışma**

Bu bölümde, araştırmada geliştirilen; Arşivleme Sistemlerinin İyileştirilmesi ve Sürdürülebilirlik ile Fatura Yazılımı ve Sürdürülebilirlik konularındaki iki ayrı vaka çalışmasının değerlendirilmesi yer almaktadır.

Vaka çalışmalarında işletmelerde süreçlerin iyileştirilmesi amacıyla gerçekleştirilen uygulamaların, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına olan katkıları ele alınmıştır. Araştırma, işletmelerin hem çevresel hem de ekonomik boyutlarda sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşabilmesi için süreçlerini optimize etmelerinin önemini vurgulamaktadır. Süreç iyileştirmenin yalnızca operasyonel verimliliği artırmakla kalmayıp, aynı zamanda kaynakların etkin bir şekilde kullanılması ve çevresel etkilerin azaltılmasında oynadığı kritik rol ortaya konulmuştur (Beck et al., 2001).

Çalışma, dijitalleşmenin süreç iyileştirme faaliyetlerindeki kritik önemine dikkat çekmiştir. Bu noktada Dijital Kaizen, dijital teknolojileri kullanarak Kaizen felsefesinin sürekli iyileştirme yaklaşımını dijital dönüşümle buluşturmuş ve süreçlerde operasyonel verimlilik, kaynak tasarrufu ve çevresel etki azaltımı gibi somut kazanımlar sağlamıştır. Dijital Kaizen, adım adım ve veri odaklı iyileştirme döngüleriyle işletmelerin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmasını desteklemiştir. Dijitalleşme, yalnızca iş süreçlerini hızlandırmak ve maliyetleri

düşürmek gibi kısa vadeli avantajlar sunmamış; aynı zamanda işletmelerin çevresel etkilerini azaltma, veri yönetimini daha şeffaf ve erişilebilir hale getirme, enerji ve malzeme tasarrufu sağlama gibi uzun vadeli kazanımlar elde etmesine olanak tanımıştır (Schwaber ve Sutherland, 2017). Araştırmada, dijitalleşme ile Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları arasındaki ilişki, yenilikçi uygulamalar ve somut çıktılar üzerinden değerlendirilmiştir (Kaner ve Bond, 2004).

Bu çalışmada, dijitalleşme ve süreç iyileştirme uygulamalarının tekstil sektöründeki sürdürülebilir kalkınma hedeflerine olan katkıları incelenmiştir. Arşivleme sistemlerinin dijitalleşmesiyle, operasyonel verimliliğin arttığı, kaynak israfının azaldığı ve çevresel etkilerin minimize edildiği gözlemlenmiştir. Ancak, vaka çalışmalarında ortaya çıkan farklı sonuçlar, her uygulamanın spesifik şartlara göre özelleştirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Çalışma kapsamında elde edilen bulgular, dijitalleşmenin sektörde sürdürülebilirlik hedeflerine önemli katkılar sağladığını ortaya koymaktadır. Ancak, dijital dönüşümün etkisi, sektöre özel değişkenlere göre farklılık gösterebilmektedir. Bu bağlamda, sürecin her aşamasında yapılacak iyileştirmeler, daha etkin bir sürdürülebilir kalkınma sağlamak için kritik öneme sahiptir. Çalışma kapsamında analiz edilen iki vaka çalışmasının değerlendirmeleri, aşağıda 5.1.1. ve 5.1.2. başlıkları altında detaylı bir şekilde sunulmuştur.

### **5.1.1. Vaka 1 - Tekstilde Arşivleme Sistemlerinin İyileştirilmesi ve Sürdürülebilirlik Değerlendirme**

Bu vaka çalışmasında, tekstil firmasında arşivleme sisteminin dijitalleştirilmesi ile elde edilen faydalar vurgulanmıştır. Yeni dijital arşivleme sistemi sayesinde, belgeler daha hızlı erişilebilir hale gelmiş ve manuel iş yükü azalmıştır. Ayrıca, kağıt, enerji ve zaman kaybı büyük oranda minimize edilerek, firma sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlamıştır. Bu süreç, sadece çevresel faydalarla sınırlı kalmamış, aynı zamanda ekonomik açıdan da tasarruflar elde edilmesine olanak tanımıştır. Özellikle Dijital Kaizen yaklaşımı, sürekli iyileştirme döngüleri ve veri odaklı analiz sayesinde arşivleme süreçlerinin optimize edilmesini sağlamış ve iş akışlarını hızlandırarak verimliliği artırmıştır. Dijital Kaizen, süreçlerin dijitalleşmesi yoluyla doğal kaynak tasarrufunu desteklerken, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine

doğrudan katkı sunmaktadır. Arşivleme sürecindeki bu dijital dönüşüm, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'na (SKA) doğrudan katkı sağlamaktadır, özellikle 9. Sürdürülebilir Kalkınma Amacı doğrultusunda önemli iyileştirmeler yapılmıştır.

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları doğrultusunda yapılan bu iyileştirme, özellikle malzeme kullanımının azalması ve zaman kaybının ortadan kaldırılması gibi faktörlerle firmaya önemli avantajlar sunmuştur. Dijital sistem, bilgi akışını hızlandırarak hem süreçlerin etkinliğini artırmış hem de erişilebilirliği kolaylaştırmıştır. Ayrıca, 12. Sürdürülebilir Kalkınma Amacı doğrultusunda, kaynakların verimli kullanımı, atık oluşumunun azaltılması ve karbon ayak izinin düşürülmesi gibi hedeflere de katkı sağlanmıştır. Dijital arşivleme sistemi sayesinde kağıt kullanımının minimize edilmesi, doğal kaynakların korunmasına yardımcı olurken; manuel iş yükünün azaltılması ile enerji ve zaman tasarrufu sağlanmıştır. Böylelikle, süreçlerin sürdürülebilirlik odaklı bir yapıya kavuşturulması hem çevresel hem de ekonomik açıdan önemli faydalar sunmuştur.

### **5.1.2. Vaka 2 - Fatura Yazılımı ve Sürdürülebilirlik Değerlendirme**

İkinci vaka çalışmasında, firma içindeki fatura yazılımının dijitalleştirilmesi ele alınmıştır. Bu uygulama, manuel fatura arşivleme sürecinde harcanan kağıt miktarını büyük ölçüde azaltmıştır. Dijitalleşme ile sağlanan bu iyileştirme, firma için hem çevresel hem de ekonomik açıdan önemli faydalar sağlamıştır. Ayrıca, fatura yazılımı üzerinden yapılan otomatik sorgulamalar, iş akışlarını hızlandırmış ve verimliliği arttırmıştır. Bu vaka, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA) 'nın 9. amacına doğrudan katkıda bulunarak, yenilikçi teknolojilerin benimsenmesinin önemini ortaya koymaktadır. Burada Dijital Kaizen'in rolü büyüktür. Dijital Kaizen, manüel iş yükünü azaltarak, iş süreçlerini dijitalleştirip sürekli iyileştirme sağlayarak ekonomik verimliliği artırmış ve fatura süreçlerinin daha hızlı, güvenilir ve çevre dostu bir yapıya dönüşmesine katkı sağlamıştır. Bu dönüşüm, Dijital Kaizen sayesinde atık oluşumunun ve kağıt kullanımının azaltılmasını sistematik hale getirmiştir.

Fatura yazılımındaki bu dönüşüm, firma için daha verimli ve şeffaf bir süreç yönetimi sağlamış, aynı zamanda operasyonel maliyetleri düşürmüştür. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları' na uygun olarak, dijitalleşme sayesinde kaynaklar daha verimli kullanılmış ve çevreye olan etkiler azaltılmıştır. Aynı zamanda bu dijital dönüşüm, 12.

Sürdürülebilir Kalkınma Amacı kapsamında sürdürülebilir tüketim ve üretim kalıplarına katkı sağlamıştır. Özellikle kağıt tüketiminin azaltılması, doğal kaynakların korunmasına yardımcı olmuş ve atık oluşumunu minimize etmiştir. Fatura yazılımı sayesinde süreçlerin hızlanması ve otomatikleşmesi, hem enerji verimliliğini artırmış hem de gereksiz maliyetlerin önüne geçmiştir. Böylece, işletme sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda kaynaklarını daha etkin kullanarak çevresel etkilerini en aza indirmiştir.

Her iki vaka çalışması, dijitalleşme ve çevik yaklaşımın benimsenmesi ile süreç iyileştirme ve Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına ulaşmada ne kadar etkili olduğunu gözler önüne sermektedir. Bu tür dönüşümler, sadece çevresel değil, aynı zamanda toplumsal ve ekonomik sürdürülebilirlik için de kritik bir rol oynamaktadır.

Araştırmada, dijitalleşme temelli süreç iyileştirmenin işletmelere sağladığı ekonomik ve çevresel faydalar detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, dijitalleşmenin yalnızca bireysel süreçlere değil, işletmenin genel sürdürülebilirlik stratejilerine katkıda bulunduğunu göstermektedir. Bu stratejik dönüşüm, işletmelere rekabet avantajı sağlarken, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına ulaşma yolunda da önemli bir destek sunmaktadır (Bastiaansen ve Wilderom, 2022).

Araştırma bulguları, dijital arşivleme sistemlerinin tekstil sektöründeki Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına önemli katkılar sağladığını ortaya koymaktadır. Mevcut fiziksel arşivleme yöntemleri, kağıt israfı, enerji tüketimi, dosya kayıpları ve erişim zorlukları gibi birçok olumsuz duruma yol açmaktadır. Ancak dijital arşivleme sistemlerinin devreye girmesiyle bu sorunlar büyük ölçüde azaltılmaktadır. Dijitalleşme, veri erişimini kolaylaştırarak süreçlerin hızlanmasına ve etkinliğin artmasına katkı sağlamakta, aynı zamanda kaynak kullanımını optimize ederek Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına doğrudan hizmet etmektedir.

Bu bağlamda, dijital arşivleme sistemlerinin tekstil sektöründe uygulanması, özellikle kağıt kullanımının ortadan kaldırılması, enerji tüketiminin düşürülmesi ve doğal afet risklerinin minimize edilmesi açısından çevresel faydalar sağlamaktadır. Araştırma bulguları, dijital sistemlerin çevresel etkileri azaltmasının yanı sıra, verilerin güvenli bir şekilde saklanmasını sağlayarak dosya kayıplarının önüne geçtiğini ve iş süreçlerine erişim kolaylığı getirdiğini de göstermektedir. Özellikle, verilerin dijital ortamda merkezi bir sistemde toplanması, firmalar arasında veri paylaşımını

hızlandırmakta ve böylece tedarik zinciri yönetiminin daha verimli hale gelmesine katkı sağlamaktadır.

Ayrıca, dijital arşivleme sistemlerinin Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına katkısı sadece çevresel faydalarla sınırlı kalmamaktadır. Bu sistemler, aynı zamanda firmaların verimliliklerini artırarak ekonomik açıdan da tasarruflar sağlamaktadır. Kağıt, enerji ve zaman kaybının minimize edilmesi, işletmelerin operasyonel maliyetlerini düşürmekte ve daha verimli bir iş akışının oluşturulmasına olanak tanımaktadır. Böylece, dijitalleşme hem çevresel hem de ekonomik sürdürülebilirlik açısından kritik bir rol oynamaktadır.

Özellikle büyük ölçekli tekstil firmalarında, dijital arşivleme sistemlerinin benimsenmesi, dosyaların zaman kaybı olmadan hızlı bir şekilde erişilebilir olmasını sağlamakta ve çalışanlar arasındaki bilgi akışını hızlandırmaktadır. Bu sistemlerin yaygınlaştırılması, firmanın Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına ulaşması açısından stratejik bir adım olarak değerlendirilebilir.

Sonuç olarak, bu çalışma, dijitalleşme ve süreç iyileştirme yaklaşımlarının Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarını destekleyen bir yapı sunduğunu ortaya koymaktadır. Çevik-SCRUM yaklaşımıyla desteklenen bu süreçler, işletmelerin çevresel ve ekonomik açıdan daha etkin çözümler geliştirmesine olanak sağlamaktadır. Çevik-SCRUM yaklaşımı, süreçlerin planlanması, yönetilmesi ve iyileştirilmesinde dinamik ve esnek bir yapı sunmuştur. SCRUM metodolojisi, çalışmayı küçük ve yönetilebilir aşamalara (sprintlere) ayırarak her bir adımda odaklı ilerleme sağlamıştır (Highsmith, 2002). Bu yöntem, elde edilen verilerin düzenli olarak gözden geçirilmesine, hızlı geri bildirimlerle iyileştirme yapılmasına ve sonuçların sistematik bir şekilde analiz edilmesine olanak tanımıştır. Ayrıca, Çevik-SCRUM yaklaşımı, proje boyunca sağlanan esneklik sayesinde araştırmanın sürekli olarak güncellenmesine ve mevcut ihtiyaçlara göre şekillendirilmesine yardımcı olmuştur (Holder, 2018).

Çalışmanın ortaya koyduğu veriler ve öneriler, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları doğrultusunda sektörel dönüşüm için uygulanabilir bir rehber niteliğindedir.

## 5.2. Araştırmanın Çıkarımları

Bu çalışma, sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda gerçekleştirilen faaliyetlerin toplum ve geleceğe yönelik katkılarını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Tekstil sektörü, dünya genelinde en büyük ve köklü sektörlerden biri olarak öne çıkmaktadır. Ancak bu durum, sektörün üretim süreçlerinde neden olduğu çevresel etkilerin büyüklüğünü de beraberinde getirmektedir (Mangır, 2016). Kaynak tüketimi, kimyasal kullanımı ve atık yönetimi gibi konular, tekstil sektörünün çevresel sürdürülebilirlik açısından ele alınması gereken temel sorunları arasında yer almaktadır. Çalışma, bu sorunları çözmek için dijitalleşme ve süreç iyileştirme uygulamalarının nasıl etkili bir şekilde kullanılabileceğine dair önemli bulgular sunmaktadır.

Tekstil sektöründe, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına ulaşabilmek için "tekstil ekolojisi" kavramı giderek daha kritik bir öneme sahip hale gelmiştir (Kurtoğlu ve diğerleri, 2004). Tekstil ekolojisi, üretim süreçlerinde çevresel etkileri en aza indirmenin yanı sıra, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliği de göz önünde bulunduran bir yaklaşımdır. Çalışmada, dijitalleşme ve süreç iyileştirme uygulamalarının, bu hedeflere ulaşmada nasıl stratejik bir rol oynadığına dair analizler yapılmıştır. Literatürde, tekstil yaşam döngüsü ve Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının sektördeki uygulanabilirliği üzerine yapılan önceki çalışmalar, dijitalleşmenin sektörel dönüşümdeki katkılarını vurgulamaktadır (Highsmith, 2002).

Araştırmada elde edilen bulgular, dijitalleşmenin, tekstil sektöründeki çevresel etkileri azaltma sürecinde önemli bir araç olduğunu ortaya koymaktadır. Dijital arşivleme sistemleri ve benzeri teknolojiler, kağıt israfını azaltmakla kalmayıp, enerji ve malzeme tüketiminin optimize edilmesine olanak tanımaktadır. Özellikle, dijital sistemlerin entegre edilmesiyle birlikte tedarik zinciri süreçlerinde şeffaflık sağlanmış, iş gücü verimliliği artmış ve üretim süreçlerinde daha az kaynak kullanımı ile daha fazla değer elde edilmiştir. Bu da, sektörün çevresel ayak izini önemli ölçüde azaltarak Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına ulaşmasına yardımcı olmaktadır.

Ayrıca, dijitalleşme sadece çevresel faydalar sağlamamış, aynı zamanda tekstil sektörünün ekonomik sürdürülebilirliğine de katkıda bulunmuştur. Dijital sistemlerin kullanılması, maliyetleri düşürerek, firmanın daha verimli çalışmasına olanak sağlamış, aynı zamanda operasyonel süreçlerin hızlanmasına ve yönetim süreçlerinde hataların azaltılmasına yardımcı olmuştur. Bu dönüşüm, firmanın rekabet avantajı elde

etmesi ve sektördeki zorluklarla başa çıkabilmesi için kritik bir unsurdur. Ayrıca, dijitalleşmenin sunduğu veri analizi ve raporlama imkanları, işletmenin daha bilinçli ve doğru kararlar almasına yardımcı olarak uzun vadeli stratejik planlamaya olanak tanımaktadır (Schwaber ve Sutherland, 2017).

Bu araştırma, aynı zamanda Çevik-SCRUM yaklaşımının tekstil sektöründe Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına ulaşmadaki etkisini de ortaya koymaktadır. SCRUM metodolojisinin sağladığı esneklik sayesinde, süreç iyileştirme faaliyetleri daha hızlı ve verimli bir şekilde gerçekleştirilebilmiş, her sprint sonunda alınan geri bildirimlerle süreçler sürekli olarak iyileştirilmiştir. Çevik yaklaşım, hem çevresel etkilerin azaltılmasında hem de ekonomik sürdürülebilirlik sağlanmasında kritik bir rol oynamaktadır. Özellikle, dijitalleşme ve süreç iyileştirme uygulamalarıyla desteklenen bu yaklaşım, sektördeki operasyonel süreçlerin daha hızlı adapte olmasını ve dışarıdan gelen değişikliklere hızlı yanıt verilmesini sağlamaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışma, dijitalleşme, Dijital Kaizen ve çevik yaklaşımların tekstil sektöründe Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına ulaşmadaki katkılarını birleştirerek ele almaktadır. Dijital Kaizen, süreçlerin adım adım iyileştirilmesi ve dijital araçlarla desteklenmesi sayesinde, çevresel etkiyi azaltırken ekonomik verimliliği artırmış ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşma yolunda stratejik bir çözüm sunmuştur. Bu bulgular, tekstil sektörünün gelecekte daha çevre dostu, ekonomik olarak verimli ve sosyal açıdan daha adil bir yapıya ulaşabilmesi için dijital dönüşüm ve süreç iyileştirme stratejilerinin ne denli önemli olduğunu göstermektedir. Literatürle paralel olarak, dijitalleşme temelli süreç iyileştirme uygulamalarının sektörel dönüşüm üzerindeki etkisinin giderek artacağı, bu dönüşümün sadece çevresel değil, aynı zamanda toplumsal ve ekonomik açıdan da sektöre büyük faydalar sağlayacağı öngörülmektedir (Kaner ve Bond, 2004).

## SONUÇ

Dijital bilgi, günlük yaşam içinde kişi veya kuruluşların elektronik ortamda oluşturdukları, aldıkları, eriştikleri veya elektronik ortama aktarmak suretiyle yönettikleri bilgilerdir.

Çalışma çerçevesinde gerçekleştirilen vaka çalışmaları sonucunda elde edilen iyileştirme verileri değerlendirildiğinde şu bulgulara ulaşılmıştır:

- i. Kolay erişim sağlanarak belgelerin ve verilerin hızlı, güvenli ve zaman kaybı olmaksızın ulaşılabilir hale geldiği,
- ii. Kolay yedekleme ve kurtarma olanakları sayesinde sürdürülebilir depolama alternatiflerinin kullanıldığı ve verilerin kaybolma riskinin minimize edildiği,
- iii. Veri paylaşımı ve iş birliği açısından iş akışlarının pratiklik kazanarak ekip çalışmalarının daha verimli ve optimize bir yapıya dönüştüğü belirlenmiştir.

Bu sonuçlar, süreçlerin dijitalleştirilmesiyle birlikte operasyonel verimliliğin artırıldığına ve iş akışlarında sürdürülebilirlik odaklı iyileştirmelerin gerçekleştirildiğine işaret etmektedir. Bu bağlamda Dijital Kaizen, dijital teknolojilerin sürekli iyileştirme felsefesiyle birleşerek süreçlerde adım adım dönüşüm ve optimizasyon sağladığını göstermektedir. Dijital Kaizen, bu iyileştirme süreçlerinde operasyonel sorunlara hızlı çözümler sunarken, uzun vadeli sürdürülebilirliği desteklemektedir.

Verilerin fiziki depolama alanlarında muhafaza edilmesi, geniş yer kaplayan arşiv ve depolama alanlarının tahsis edilmesini zorunlu hale getirmektedir. Bu durum, hem mekansal kaynakların verimsiz kullanılmasına yol açmakta hem de arşiv düzeni, erişim kolaylığı ve sürdürülebilirlik açısından çeşitli zorluklar doğurmaktadır. Dijital arşivleme sistemlerinin aktifleştirilmesiyle alan, zaman ve maliyet tasarrufu elde edilmiştir. Aynı zamanda veri güvenliği sağlanarak verilere, uzaktan erişim kurulabilmesi sağlanmış ve dijital dönüşüme uygun koşullar elde edilmiştir. Dijital arşivleme sistemlerinin kullanıma alınmasıyla beraber dokümanların fiziksel olarak zarar görmesi ve kaybolmasının önüne geçilmiştir. Doğal afet, yangın, su baskınları gibi olağanüstü olaylar fiziksel dokümanları etkileyebilirken çoklu yedekleme sistemlerinin de yardımıyla dijital arşivleri olumsuz yönde etkilememektedir.

Bu iyileştirmelerin temelinde, Dijital Kaizen yaklaşımı yatmaktadır. Dijital Kaizen, geleneksel Kaizen felsefesini dijital araçlarla birleştirerek, süreçlerde kolay erişim, veri güvenliği ve kaynak tasarrufu gibi kritik iyileştirmeleri sistematik hale getirmiştir. Sağlanan kazanımlar aşağıda listelenmektedir.

- i. Depolama alanı: Fiziki ortamlarda metrekareselce depolama alanları kullanılma ihtiyacı duyulurken dijital ortamda bulut sistemleri yardımıyla depolama işlemleri yapılarak sarf edilen bu alanlardan tasarruf edilmiştir.
- ii. Zaman tasarrufu: Verilere ulaşmak için kaybedilen ve önemi büyük olan zaman kaynağı, fiziki ortamda depolanan verilerin dijital ortama taşınmasıyla kazanılan zaman ile yer değiştirmiştir.
- iii. Kar marjı: Fiziki depolama alanları için ekstra alan tahsis etmesi gereken işletmeler bu işlemler için dijital ortamlardan yararlanarak kar marjlarında artış sağlamışlardır.
- iv. Personel tasarrufu: İş süreçleri ve depolama işlemleri için işletmeler ihtiyaç dahilinde ekstra personel çalıştırmak durumunda kalırlar. Bu depolama işlemlerinin dijital ortama taşınmasıyla iş süreçlerinden sorumlu personellerin kendi arşivlerine erişimine yardımcı olunarak işletmeler için tasarruf sağlanmıştır.
- v. Veri güvenliği: Doğal afet, su baskını gibi olaylar karşısında fiziki ortamlarda saklanan dokümanların kurtarılamaması sorunu dijital ortamlarda depolanarak ve yedeklenerek veri kayıplarının önüne geçiştir.
- vi. Kolay erişim: Fiziki depolama alanlarında veri erişiminin zorluğunun yanı sıra kaybedilen bir zaman da oluşmaktadır. Dijital ortamlarda veriye erişimin kolaylığıyla hem zaman hem de erişim kolaylığı açısından fayda sağlanmıştır.
- vii. Ağaç kazanımı: Depolama ve süreç akışları için yoğun miktarda A4 kağıdı kullanıldığı tespit edilmiştir. Fiziki yöntemlerle gerçekleştirilen bu işlemler dijital ortamlara taşınarak kaybedilen ağaç adeti azaltılmıştır. Bu sayede sarf edilen diğer bir kaynak olan ağaçların da kaybı azaltılarak geleceğe daha fazla ağaç taşınmasına destek olunmuştur.

Bu çalışma ile incelenen Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarından 9. ve 12. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları çerçevesinde; Amaç 9.1, Amaç 9.5, Amaç 9.b, Amaç 9.c, Amaç 12.2, Amaç 12.2.2, Amaç 12.3, Amaç 12.4, Amaç 12.6, Amaç 12.8 ve Amaç 12.a başlıklarına doğrudan hizmet edilmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda,

süreç iyileştirmeleri sağlanırken, dijital dönüşüm ve sürdürülebilir uygulamalarla geleceğe yönelik yenilikçi adımlar atılmıştır.

Özellikle Amaç 9 kapsamında, ekonomik kalkınma, bilimsel araştırmaların geliştirilmesi ve teknolojik yeteneklerin artırılması hedeflenmiş; bu çalışma ile güvenilir ve sürdürülebilir altyapılar oluşturulmasına katkıda bulunulmuştur. Dijital erişimin artırılması ve yerli teknolojinin desteklenmesiyle, sanayi ve teknoloji alanında yenilikçiliğin yaygınlaştırılması sağlanmıştır. Bu durum, gelişmekte olan ülkelerde teknoloji kapasitesinin artmasına ve endüstriyel çeşitliliğe yönelik politikaların güçlenmesine yardımcı olmaktadır.

Amaç 12 çerçevesinde, doğal kaynakların verimli kullanımı ve sürdürülebilir yönetimi hedeflenmiş, fiziksel dokümantasyonun azaltılması sayesinde malzeme tüketimi en aza indirilmiştir. Bu çalışma, kaynak israfının önüne geçerek çevreye duyarlı bir sistem oluşturmuştur. Ayrıca, atık yönetimi ve karbon ayak izinin azaltılmasına katkı sağlanarak çevresel sürdürülebilirlik desteklenmiştir. Şirketlerin sürdürülebilirlik raporlamalarını teşvik eden yapısı sayesinde işletmelerin sorumlu üretim ve tüketim kalıplarına geçişi hızlandırılmıştır.

Hedeflenen amaçlar doğrultusunda, toplumların sürdürülebilir kalkınma ve doğayla uyumlu yaşam biçimleri konusunda bilinçlendirilmesi sağlanmış ve farkındalık artırılmıştır. Geliştirilen bu sistem, bilimsel ve teknolojik kapasitelerin güçlenmesine zemin hazırlarken, gelecekteki sürdürülebilirlik projelerine örnek teşkil edecek adımlar atılmasına katkıda bulunmuştur. Böylelikle, süreçlerin verimliliği artırılmış, kaynakların korunması sağlanmış ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine yönelik somut ilerlemeler kaydedilmiştir.

Çalışmada, süreç iyileştirmeleri ve dijital dönüşüm uygulamalarının, işletmelerin çevresel, ekonomik ve operasyonel performanslarını nasıl bütüncül bir şekilde iyileştirebileceğini ortaya koymuştur. Özellikle Dijital Kaizen, dijital dönüşüm süreçlerinde sürekli iyileştirme, veri odaklı analiz ve optimizasyon sağlayarak, işletmelerin operasyonel verimliliklerini artırmalarına ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine daha hızlı ve etkin bir şekilde ulaşmalarına katkı sağlamıştır. Dijital Kaizen, dijital araçların kullanımıyla süreçlerde zaman tasarrufu, kaynak optimizasyonu ve veri güvenliği gibi kritik kazanımlar sunarak işletmelerin rekabet gücünü artırmaktadır. Aynı zamanda, Çevik-SCRUM yaklaşımının benimsendiği proje yönetiminde, süreçlerin küçük, yönetilebilir aşamalara bölünerek esnek ve hızlı

bir şekilde ilerletilmesi sağlanmıştır. Bu yaklaşım, mevcut iş akışlarının verimliliğini artırırken, hızlı geri bildirim döngüleri sayesinde anında iyileştirme yapılmasına olanak tanımış ve kaynakların daha etkin kullanılmasını mümkün kılmıştır.

Araştırma kapsamında geliştirilen dijital çözümler, özellikle fiziksel dokümantasyon süreçlerinden kaynaklanan sorunları ortadan kaldırarak işletmelerde önemli kazanımlar sağlamıştır. Fiziksel arşivleme sistemlerinin yerine dijital arşivleme sistemlerinin entegre edilmesi, sadece depolama alanı ihtiyacını azaltmakla kalmamış, aynı zamanda veriye erişim hızını artırarak operasyonel süreçlerde zaman kaybını ortadan kaldırmıştır. Ayrıca, veri güvenliği açısından sağlanan çoklu yedekleme mekanizmaları ve uzaktan erişim olanakları, kriz anlarında dahi iş sürekliliğini güvence altına almıştır.

Çevresel sürdürülebilirlik açısından değerlendirildiğinde, çalışma kapsamında kağıt tüketiminin azaltılması ve doğal kaynakların korunması önemli çıktılar arasında yer almaktadır. Bu noktada Dijital Kaizen, süreç iyileştirmelerini dijitalleşme ile entegre ederek, doğal kaynakların korunmasına ve atık yönetiminin iyileştirilmesine sistematik bir çerçeve sunmaktadır. Dijitalleşme sayesinde, ağaç kayıplarının minimize edilmesi, karbon ayak izinin düşürülmesi ve atık yönetiminin iyileştirilmesi sağlanarak işletmelerin ekolojik ayak izi azaltılmıştır. Bu durum, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ile uyumlu adımların atılmasını mümkün kılarken, uzun vadede çevre dostu üretim kültürünün benimsenmesine katkı sağlamıştır.

Bunun yanı sıra, süreç iyileştirmeleri ve dijital dönüşüm uygulamaları, işletmelerin ekonomik performansına da doğrudan katkıda bulunmuştur. Operasyonel maliyetlerin düşürülmesi, iş gücünün daha verimli kullanılması ve gereksiz kaynak israfının önlenmesi, işletmelerin karlılığını artırmış ve rekabet avantajı sağlamıştır. Bu iyileştirmeler, işletmelerin sürdürülebilir büyümesini desteklerken aynı zamanda stratejik hedeflerine ulaşmalarına olanak tanımıştır.

Sonuç olarak, bu çalışma, işletmelerin dijital dönüşüm uygulamaları ve süreç iyileştirme çalışmaları ile Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına nasıl katkıda bulunabileceklerini somut örneklerle ortaya koymuştur. Çevik-SCRUM yaklaşımıyla desteklenen bu süreçler, yalnızca mevcut operasyonel sorunlara çözüm üretmekle kalmayıp, aynı zamanda çevresel ve ekonomik sürdürülebilirliği destekleyen kalıcı çözümler sunmuştur. Bu model, tekstil sektörü başta olmak üzere farklı sektörlerde

uygulanabilir nitelikte olup, geleceğe yönelik sürdürülebilir adımlar atılmasına rehberlik edecek bir yapı sunmaktadır.



## KAYNAKÇA

- Aksoy, Ç. (2013), “Sürdürülebilirlik Performansının Değerlendirilmesine Yönelik Ölçek Önerisi ve Türkiye’deki İşletmelerde Uygulaması. Doktora Tezi”, İstanbul, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Armistead, C. (1999). Knowledge Management and Process Performance, *Journal of Knowledge Management*, 3(2):143-154.
- Asian Productivity Organization. (2024). Digital Kaizen guidebook. Asian Productivity Organization. <https://www.apo-tokyo.org/publications/digital-kaizen-guidebook/> Erişim Tarihi: Aralık 2024.
- Avşar, D. (2006). İş Süreçlerinin Haritalanması, İyileştirilmesi ve Bir Envanter Kontrol Sistemine Uygulanması, İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Aydın, O. F. (2007). Süreç İyileştirmede Bilgi Yönetimi Uygulamalarının Kullanılması Üzerine Bir Vaka Analizi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Aydın, O. F. (2007). Süreç İyileştirmede Bilgi Yönetimi Uygulamalarının Kullanılması Üzerine Bir Vaka Analizi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Bastiaansen, J., ve Wilderom, M. (2022). Agile and generic work values of British vs Indian IT workers: A culture-clash case. *Journal of Strategy and Management*, 15(3), 353–376.
- Başar A., Özkaya A., Kesgin F., Yazılım Geliştirme Süreçlerinde Şelale Yönteminden Çevik Yaklaşım Geçiş: Bir Teknoloji Şirketinde Uygulama, 9. Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu – UYMS, Yaşar Üniversitesi, İzmir, 9-11 Eylül 2015.
- Başkurt, B. (2015). Görme Engelli İlkokul Öğrencileri İçin Yeni Ürün Geliştirme Sürecinde Tasarım Yenilenebilir Braille Ekranlı Elektronik Okuyucu Örneği, İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Beck, K. vd., (2001). Manifesto for agile software development. Retrieved from <http://www.agilemanifesto.org/>

- Bezirci, G. (2006). Hizmet İşletmelerinde Süreç İyileştirme ve Bir Uygulama, İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Boehm, B., Turner, R. (2005) Management challenges to implementing agile processes in traditional development organizations. IEEE Software, 22(5), 30-39.
- Bstb (T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı) Sanayi Genel Müdürlüğü Sektörel Raporlar ve Analizler Serisi Tekstil, Hazır giyim ve Deri Ürünleri Sektörleri Raporu. 2014/1.
- Can Ö. ve Ayvaz K. M. (2017), “Tekstil ve Modada Sürdürülebilirlik”, Akademia Sosyal Bilimler Dergisi, 3(1), s.110-119.
- Can, V. (2009). Süreç İyileştirme: Metal Sanayi Sektöründe Bir Uygulama, Dokuz Eylül Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Chen, W. (2020). Intelligent manufacturing production line data monitoring system for industrial internet of things. Computer Communications, 151, 31–41.
- Cho, J. (2008). Issues and challenges of Agile software development with SCRUM. Issues in Information Systems, 9(2), 188–195.
- Çakır, E. ve Öztanır, İ. (2019). Yalın Üretim Araçlarının Farklı Sektörlerde Kullanımının İncelenmesi ve Etkinlik Değerlendirmesi. III. Uluslararası EUREFE Kongresi, Aydın.
- Çamoğlu, K., Akbayır, D., Yücalar, F., Bayraklı, S., "Bir Çevik Yazılım Geliştirme Sürecinin Uyarlanması ve Uygulanması", Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, Ocak 2010, Cilt 4, Sayı 3 (57-67).
- Çelik, H. (2020). Süreç İyileştirmede Kaizen ve Kaikaku Uygulaması. Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD), 7(4):245-259.
- Çetin, E. (2016). Yazılım geliştirme organizasyonları için harmanlanmış Scrum modeli. Kocaeli, Türkiye.
- Davidson, A., ve Klemme, L. (2016). Why a CEO should think like a Scrum Master. Strategy & Leadership, 44(1), 36–40.
- Denning, S. (2012). How Agile can transform manufacturing: The case of Wikispeed. Strategy & Leadership, 40(6), 22–28.

- Devecioğlu, S. ve Yücel, A. S. (2012). Spor Sektörü ve Altı Sigma Yönetim Modeli, Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 10(1):17-24.
- Doğan, N. Ö. ve Takcı, E. (2015) Bir Tekstil İşletmesinde Simülasyon Yardımıyla Süreç İyileştirme. EGE AKADEMİK BAKIŞ, 15(2):185-196.
- Eleren, A. ve Gürpınar, K. (2008). Üretimde Kalite Odaklı Süreç Geliştirme Analizi: Panel Pres Kapı Üretim Örneği. SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 249-268.
- Elibol, M., ve Selçukcan Erol, Ç. (2017). Scrum metodu kullanılarak bir mobil uygulama geliştirme sürecinin gerçekleştirilmesi. Bilişim Teknolojileri Dergisi, 10(2), 169–176. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.309299>.
- Engin, G. (2006). Hizmet Sektöründe Altı Sigma Yaklaşımı ile Süreç İyileştirme. Maltepe Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Enşici, A. (2010). Farklı Tasarım Görevlerinde Bilişsel Süreç Analizi: Tek Disiplinli Ekip Çalışması. İstanbul Teknik Üniversitesi, Doktora Tezi, İstanbul.
- Eroğlu, C. (2006). Süreç İyileştirme ve Bir Uygulama, Marmara Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Eser, B., Çelik, P., Çay, A., ve Akgümüş, D. (2016). Tekstil ve Konfeksiyon Sektöründe Sürdürülebilirlik ve Geri Dönüşüm Olanakları. Tekstil ve Mühendis, 23: 101, 43-60.
- Extreme Programming. (tarih yok.). Extreme programming rules. Retrieved from <http://www.extremeprogramming.org/rules.html>.
- Fırat S.vd., (2015), “Türkiye’de Kara Taşıtlarının Çevresel Sürdürülebilirlik Açısından İstatistiksel Analizi.”, TMMOB Makina Mühendisleri Odası, X. ENDÜSTRİ İŞLETME MÜHENDİSLİĞİ KURULTAYI, İstanbul, Türkiye.
- Gaga, O. (2009). Süreç Analizi ve Süreç İyileştirme Metodolojisi ve Kısıtlar Teorisi Yöntemiyle Süreç Analizi Uygulaması, Yıldız Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Halaçeli Metlioğlu H. ve Yakın V. (2021), “Tekstilde Sürdürülebilirlik: Hızlı Moda Markalarının Sürdürülebilirlik Stratejileri”, Uluslararası Toplum Araştırmaları Derneği, 18(1).

- Highsmith, J. (2002). Agile software development ecosystems. Addison-Wesley. ISBN: 0-201-76043-6.
- Highsmith, J. (2002). Agile Software Development Ecosystems. Addison-Wesley.
- Hoda, R., Kruchten, P. ve Noble, J., Marshall, S. (2010) Agility in context. ACM Sigplan Notices, 45(10), 74-88.
- Hoda, R., Salleh, N., Grundy ve J., Tee, H.M. (2017) Systematic literature reviews in agile software development: A tertiary study. Information and Software Technology, 85, 60-70.
- Holder, S. (2018). Borrowed from business: Using corporate strategies to manage library projects. In Project Management in the Library Workplace (Vol. 38, pp. 229–244).
- Holtzhausen, N., ve Klerk, J. J. (2018). Servant leadership and the Scrum team's effectiveness. Leadership & Organization Development Journal, 39(7), 873–882.
- Hosseini, S., Daneshgar, F. ve Chabchoub, H. (2016). Agile Software Development: A Review of the Literature and Future Directions. Journal of Systems and Software, 116, 20-33.
- Ibraimova, S., Seisenbaeva, Z. ve Karyakin, M. (2019). Teamwork within agile project management technology. In International Conference Industrial Technology and Engineering (pp. 235–237).
- İAOSB (İzmir Atatürk Organize Sanayi Bölgesi)(2012). Tekstil Ürünleri İmalatı ve Giyim Eşyalarının İmalatı, Proje ve İş Geliştirme Birimi, İAOSB Haber Dergisi. Temmuz Sayısı, 1-10. İzmir.
- İren, E., ve Kantarcı, A. (tarih yok). SCRUM yazılım geliştirme metodu üzerine bir inceleme ve değerlendirme. Gediz Üniversitesi ve Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir.
- Kaner, C., ve Bond, W. P. (2004). Software engineering metrics: What do they measure and how do we know? In 10th International Software Metrics Symposium. IEEE.

- Keung, K. L., Lee, C. K. M. ve Ji, P. (2022). Industrial internet of things-driven storage location assignment and order picking in a resource synchronization and sharing-based robotic mobile fulfillment system. *Advanced Engineering Informatics*, 52.
- Khan, A. I., Qureshi, J., ve Khan, U. A. (2011). A comprehensive study of commonly practiced heavy and lightweight software methodologies. *International Journal of Computer Science and Issues*, 8(4), 441–450.
- Kupiainen, E., Mantyla, M.V. ve Itkonen, J. (2015) Using metrics in agile and lean software development-A systematic literature review of industrial studies. *Information and Software Technology*, 62, 143-163.
- Kurt, S. (2013). İstatistiksel Süreç Kontrol Araçlarının Yeniden İşleme Faaliyetlerinin İyileştirilmesinde Kullanımı, Maltepe Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Kurtoğlu N. Şenol D, (2004). “Tekstil ve Ekolojiye Genel Bakış, Karsinojen ve Alerjik Etki Yapabilen Tekstil Kimyasalları.” *K.S.Ü. Fen ve Mühendislik Dergisi*, sayı:7, s.26-38.
- Lalic, D., Delić, M., Gracanin, D. ve Stefanovic, D. (2022). How project management approach impacts project success? From traditional to agile. *International Journal of Managing Projects in Business*, 15(3), 494–521.
- Larman, C., Basili, V.R. (2003) Iterative and incremental developments: A brief history. *Computer*, 36(6), 47-56.
- Lee, R., Kim, S. ve Park, T. (2020). Circular economy strategies in the textile industry. *Textile Research Journal*, 90(7), 800-815.
- Lin, J., Yu, H., Pan, Z., ve Shen, Z. (2018). Towards data-driven software engineering skills assessment. *International Journal of Crowd Science*, 2(2), 123–135.
- Linnenluecke, M.K. ve Griffiths, A. (2010). “Corporate sustainability and organizational culture”, *Journal of World Business*, 45(4), 357-366.
- Malik, P. K., vd., (2021). Industrial Internet of Things and its applications in Industry 4.0: State of the art. *Computer Communications*, 166, 125–139.

- Mangır A. F. (2016), “Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yavaş ve Hızlı Moda.” Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi Cilt:19 41.Yıl Özel Sayısı, 143-154.
- Mangır A. F. (2016). Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yavaş Ve Hızlı Moda. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi Cilt:19 41.Yıl Özel Sayısı, 143-154
- Mauil, R. ve Childe, S., (1994). Business Process Re-engineering: An Example from the Banking Sector, International Journal of Service Industry Management, 5(3):26-34.
- Marchesi M., vd., 2007. “Distributed Scrum in research project management”. In Proceedings of the 8th international conference on Agile processes in software engineering and extreme programming (XP'07), Giulio Concas, Ernesto Damiani, Marco Scotto, and Giancarlo Succi (Eds.). Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 240-244.
- Miller, L. (2022). Consumer awareness and the rise of sustainable fashion. Fashion and Society, 12(1), 45-62.
- Müller, M., Hagel, G., Gensheimer, M., ve Huber, F. (2020). Scrum higher education—The Scrum master supports as solution-focused coach. In 2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) (pp. 948–952). IEEE.
- Narlı, Y. (2009). Sağlık Sektöründe Hasta Memnuniyetini Arttırıcı Süreç İyileştirme Çalışmaları Üzerine Örnek Bir Uygulama:Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Örneği, Selçuk Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Oğuz, İ.H. (019). Türkiye’de Sürdürülebilir Kalkınma ve Mikro Temelli Sürdürülebilir Kalkınma Uygulamaları, Doktora Tezi, Gaziantep.
- Oktay Fırat S., vd. (2017), “Sürdürülebilir Bir Dünyaya Doğru: Küresel Gündem ve Türkiye.” İktisadi Kalkınma Yayınları Vakfı, Yayın No:294, s.15-18)
- Oskaloğlu, E. (2019). Üretim İşletmelerinde Süreç İyileştirme Tekniklerinin Kullanılabilirliği Üzerine Bir Araştırma. İnönü Ünivesitesi, Yüksek Lisans Tezi, İnönü Ünivesitesi, Malatya.

- Özalp, K. (2018). İnşaat İskelesi Üretimde Simülasyon Yardımı ile Süreç İyileştirme Uygulaması, Maltepe Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Özdemir, D. (2006). Süreç Analizi: Bir Metalurji Firmasında İnceleme, İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Özdoğan, E., Korkmaz, A., Seventekin, N. (2007). Eko-Teks ve AB Çevre Etiketleri, *Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*, 17(3), 148-152.
- Öztürk, A., Arıkan, V. S. ve Öztürk, M. U. (2011). Süreç İyileştirme Yöntemleri ve Yöneyim Araştırması, *Atatürk Ü. İİBF Dergisi*,10.
- Pożenel, M. (2013). Assessing teamwork in a software engineering capstone course. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 11(1), 6–12.
- Pressman R. S., *Software Engineering: a Practitioner's Approach*, 8th ed., McGraw-Hill Education, Palgrave Macmillan, 2005.
- Sachs, J. D. (2012). *Sustainable Development Solutions Network: An Action Agenda for Sustainable Development*. New York: Sustainable Development Solutions Network.
- Sarikaya, E., ve Gürsev, S. (2024). Scrum çerçevesi uygulayan takımlarda üretim, hedef ve performans ilişkisine bağlı olarak takımların sınıflandırılması. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 39(4), 2113–2123.
- Scharff, C., ve Verma, R. (2010). Scrum to support mobile application development projects in a just-in-time learning context. In *Proceedings of the 2010 ICSE Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering* (pp. 25–31). Association for Computing Machinery.
- Schwaber, K. (2004). *Agile project management with Scrum*. Microsoft Press. ISBN: 0-7356-1993-X.
- Schwaber, K., ve Sutherland, J. (2017). *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. Scrum.org.
- Sekaran, U., ve Bougie, R. (2020). *Research methods for business: A skill-building approach* (8th ed.). Wiley.

- Seydioğulları H. S. (2013), “Sürdürülebilir Kalkınma için Sürdürülebilir Enerji.” TMMOB Şehir Planları Odası, Planlama 23(1):19-25.
- Sharma, S., ve Arago'n-Correa, J.A. (2005). “Corporate environmental strategy and competitive advantage: A review from the past to the future”. İçinde: Sharma, S., & Arago'n-Correa, J.A. (Eds.), Corporate Environmental Strategy and Competitive Advantage, s. 1-26, North Hampton, MA: Edward Elgar.
- Smith, J., ve Jones, A. (2021). Sustainable practices in textile production: An overview. *Journal of Sustainable Fashion*, 5(2), 123-140.
- Strode, D., Dingsøyr, T., ve Lindsjorn, Y. (2022). A teamwork effectiveness model for agile software development. *Empirical Software Engineering*, 27(2).
- Sutherland, J. (1994). Agile development: Lessons learned from the first Scrum.
- Şanlı, L. (2018), “Dokuma tasarımında atık plastik poşetlerin doku olanaklarının araştırılması. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi)”. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Şendikici, P. (2009). Süreç Yönetimi ve Hizmet Sektöründe Bir Uygulama, Dokuz Eylül Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Takcı, E. (2013). Bir İmalat İşletmesinde Simülasyon Yardımıyla Süreç İyileştirme Uygulaması: Kayseri Gürkar Tekstil Örneği. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir.
- Tuna, B. (2014). İşbirlikleri Yönetimi Süreç Tasarımı ve Bir Tekstil Firmasında Uygulaması, Erciyes Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri.
- Tuzkaya, U. F. ve Aksu, İ. (2013). Üretimde Ara Stok Yönetim Süreçlerinin İyileştirilmesi ve Bir Uygulama, *Beykoz Akademi Dergisi*, 1(2):47-75.
- Ulukavak Harputlugil, G. (2013). Yüksek Performanslı Bina Tasarımında Bir Süreç İyileştirme Yöntemi Olarak Hassasiyet Anazlizi. 11. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, s 1545-1552.
- United Nations (UN), “Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future”, <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>, Erişim Tarihi: Haziran 2024. 1

- United Nations (UN), “Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development”, <https://sdgs.un.org/2030agenda>, Erişim Tarihi: Kasım 2024.2
- United Nations (UN) Millenium Goals, <http://www.un.org/millenniumgoals/>, Erişim Tarihi: Haziran 2024. 3
- United Nations (UN) Sustainable Development Goals, <https://sdgs.un.org/goals/>, Erişim Tarihi Haziran 2024. 4
- URL 1 (2017). Sürdürülebilir Moda. Erişim Tarihi: 06.10.2017.[https:// www.gardrops.com/blog/tag/surdurulebilir-moda/](https://www.gardrops.com/blog/tag/surdurulebilir-moda/)
- Uygur, Ö. E. (2011). Süreç Analizi ve Süreç İyileştirme Üzerine Tüketici Elektronik Sektöründe Bir Uygulama. İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Yanmaz, K. (2014), “Kadın giyiminde eski kıyafetlerin geri kazanımı. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi)”. Güzel Sanatlar Enstitüsü, Tekstil ve Moda Tasarım Anasanat Dalı, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir
- Yin, R. K. (2017). Case study research and applications: Design and methods. Sage Publications.

## ÖZGEÇMİŞ

Beyzagül Yıldırım

### A. EĞİTİM

**Yüksek Lisans:** İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Endüstri Mühendisliği  
Anabilim Dalı Mühendislik Yönetimi Bölümü, 2024, İstanbul

**Lisans:** İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Mühendislik Yönetimi Bölümü, 2021,  
İstanbul

### B. MESLEKİ DENEYİM

Haziran 2021- Ekim 2024 Özel bir şirkette iş analisti

### C. BİLDİRİLER

Yıldırım, B. ve Fırat S.Ü. (2024). 9. Sürdürülebilir Kalkınma Amacı Kapsamında Sürdürülebilir Teknoloji Yeniliklerinin İncelenmesi: Bir Vaka Çalışması. Sürdürülebilir ve Yenilikçi Teknolojiler Sempozyumu, İstanbul, Türkiye.

Yıldırım, B. ve Fırat S.Ü. (2024). Süreç İyileştirme Çalışması: Çevik Yaklaşım ile ERP Sistemine Entegre Arşivleme Yazılımı Geliştirilmesi. 7. Uluslararası Sosyal Bilimler Sempozyumu, İstanbul, Türkiye.

**NOT:** Her iki bildiri bu yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.