



Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Bilgi ve Belge Yönetimi Anabilim Dalı

**KURUMSAL BİLGİ YÖNETİMİNDE ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ  
YAKLAŞIMLARI: BİR SAVUNMA SANAYİ ŞİRKETİNDEKİ  
YAPILANDIRMA SÜRECİNİN ANALİZİ**

Gökçe YÜKSEL

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2022

KURUMSAL BİLGİ YÖNETİMİNDE ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YAKLAŞIMLARI: BİR SAVUNMA  
SANAYİ ŞİRKETİNDEKİ YAPILANDIRMA SÜRECİNİN ANALİZİ

Gökçe YÜKSEL

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü  
Bilgi ve Belge Yönetimi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2022



## KABUL VE ONAY

Gökçe Yüksel tarafından hazırlanan "Kurumsal Bilgi Yönetiminde Ürün Yaşam Döngüsü Yaklaşımları: Bir Savunma Sanayi Şirketindeki Yapılandırma Sürecinin Analizi" başlıklı bu çalışma, 31 Mayıs 2022 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

---

Prof. Dr. Özgür Külcü (Üye)

---

Prof. Dr. Mehmet Ali Akkaya (Başkan)

---

Doç. Dr. Tolga Çakmak (Danışman)

---

Doç. Dr. Şahika Eroğlu (Üye)

---

Dr. Öğr. Üyesi Bülent Çekiç (Üye)

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Prof.Dr. Uğur ÖMÜRGÖNÜLŞEN

Enstitü Müdürü

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinleri yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. <sup>(1)</sup>
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren .....ay ertelenmiştir.<sup>(2)</sup>
- Tezimle İlgili Gizlilik Kararı Verilmiştir. <sup>(3)</sup>

...../...../.....

**Gökçe YÜKSEL**

*“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”*

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metodların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir \*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

\*Tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.**

## ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, **Doç. Dr. Tolga ÇAKMAK danışmanlığında** tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

**Gökçe Yüksel**

## TEŞEKKÜR

Tezimi yazdığım bu uzun süreçte her zaman yanımda olan, beni her koşulda destekleyen ve yönlendiren sayın hocam ve danışmanım Doç. Dr. Tolga Çakmak'a sabrından ve tükenmeyen desteğinden dolayı minnettarım.

Değerli yorumları ile tezimin daha da iyileşmesine ve zenginleşmesine imkân sağlayan sayın jüri üyelerime katkılarından dolayı teşekkür ederim. Anketimi ve görüşme sorularımı, vakit ayırıp içtenlikle yanıtlayan tüm amirlerime ve çalışma arkadaşlarıma da teşekkür ederim.

Tez çalışmamı yapabilmem için şirket içinde gerekli izinlerin alınmasında ve tez yazım sürecimde desteğini asla esirgemeyen sayın amirim Burak'a destekleri için çok teşekkür ederim.

Bu süreçte beni yalnız bırakmayan sevgili eşime ve kızıma her zaman yanımda oldukları için ve sabırlarından dolayı çok teşekkür ederim.

Bu uzun yolda manevi olarak her zaman yanımda olan bana moral ve destek veren dostlarım Burcu, Simin ve Ayda'ya ve kardeşim Pelin'e teşekkür ederim.

Tez yazım sürecimi yakından takip eden dostlarım Sevil ve Dilek'e de teşekkür ederim.

## ÖZET

Yüksel, Gökçe. Kurumsal Bilgi Yönetiminde Ürün Yaşam Döngüsü Yaklaşımları: Bir Savunma Sanayi Şirketindeki Yapılandırma Sürecinin Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2022.

Günümüzde artan rekabet ortamı ile beraber şirketlerin daha hızlı, daha az maliyetli ve daha hatasız ürünler geliştirmeleri gerekmektedir. Bu nedenle de bilgi sistemlerine ve uçtan uca tüm üretim sürecini tek bir ortamda yönetilmesine ihtiyaç duymaktadırlar. Çalışmada, bütünleşik bir yapıya geçmek isteyen büyük ölçekli bir savunma sanayi şirketine ürün ve hizmetlere yönelik bütün süreçleri kayıt altına almak için ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarına duyulan ihtiyaçları tespit etmek ve bu yaklaşıma geçiş sürecinin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Belirtilen amaç çerçevesinde çalışmanın kavramsal arka planı kurumsal bilgi yönetimi ve ürün yaşam döngüsü yönetimi üzerine kurgulanmıştır. Bu kurgudan hareketle şirketteki kurumsal bilgi yönetimi uygulamaları ve ürün yaşam döngüsü yönetimi ile ilgili çalışmalar iki boyutta betimlenmiştir. Bu boyutlardan ilkinde şirkette ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarının yapılandırılmasında sorumluluğu bulunan karar vericilerin görüşleri değerlendirilmiştir. İkinci boyutta ise pilot uygulama olarak ürün yaşam döngüsü uygulamalarını deneyimleyen çalışanların konuyla ilgili değerlendirmeleri analiz edilmiştir.

Söz konusu görüşlerin ve değerlendirmelerin analizi için yarı yapılandırılmış görüşme ve anket teknikleriyle veri toplanmıştır. Öne çıkan bulgularda (1) kurumsal bilgiye ulaşma konusunda sorunların yaşandığı (2) bilgi sistemlerinde kesintilerin olduğu (3) ürün yaşam döngüsüne geçiş aşamasında süreçlerin planlanmasına yönelik iyileştirmelere ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir. Sonuçta ise çalışanların güncel bilgiye ulaşamama, çok fazla bilgi sistemi ile çalışma ve bu sistemler arasında veri aktarımına gereksinim duyma gibi sorunlar yaşadıkları anlaşılmıştır. Ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarında ise eğitim



eksikliğinden ve verilen eğitimlerin şirkete özgü olmamasının bu uygulamaların kullanımına geçişi olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca pilot uygulama olarak ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarını deneyimleyen çalışanlar bu uygulamaların şirketin bütününe yayılmasını ihtiyaç duyulan bir durum olarak değerlendirmiştir. Bulgular ve değerlendirmeler sonucunda çalışmanın ana hipotezi olarak “Büyük ölçekli ve çok sayıda bilgi sistemi ile ürün ve hizmet geliştirmeye dayalı iş süreçlerini yöneten bir savunma sanayi kurumunda bütünleşik bir yapıda, ürün ve hizmetlere yönelik bütün süreçleri kayıt altına alan ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarına ihtiyaç duyulmaktadır” şeklinde oluşturulan hipotez doğrulanmıştır. Bu çalışmanın kurumsal yapılarda ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarına geçiş sürecini resmetmesi açısından özgün değer taşıdığı düşünülmektedir.

### **Anahtar Sözcükler**

Ürün yaşam döngüsü yönetimi, kurumsal bilgi, kurumsal bilgi yönetimi, bilgi sistemleri, yapılandırma süreci

## ABSTRACT

Yüksel, Gökçe. Product Lifecycle Approaches in Enterprise Information Management: Analysis of the Implementation Process in a Defense Industry Company, Master's Thesis, Ankara, 2022.

Today, with the increasing competitive environment, companies need to develop faster, less costly and more error-free products. For this reason, they need information systems and the management of the entire production process from end to end in a single environment. In the study, it is aimed to identify the needs for product lifecycle management applications in order to record all processes for products and services in a large-scale defense industry company that wants to switch to an integrated structure and to analyze the transition process to this approach. Within the framework of the stated purpose, the conceptual background of the study is built on corporate information management and product lifecycle management. Based on this setup, the company's corporate information management practices and product lifecycle management studies are described in two dimensions. In the first of these dimensions, the opinions of the decision makers who are responsible for structuring the product lifecycle management practices in the company were evaluated. In the second dimension, the evaluations of the employees who experienced the product life cycle applications as a pilot application were analyzed.

Data were collected through semi-structured interview and survey techniques for the analysis of the said opinions and evaluations. Among the prominent findings, it has been specified that (1) there are problems in accessing corporate information (2) there are interruptions in information systems (3) there is a need for improvements in the planning of processes during the transition to the product life cycle. As a result, it has been understood that employees experience problems such as not being able to access up-to-date information, working with too many information systems and needing to transfer data between these systems. In product lifecycle management applications, it has been specified that the lack of training and the fact that the trainings given are not company-specific

negatively affect the transition to the use of these applications. In addition, employees who have experienced product lifecycle management applications as a pilot application have evaluated the spread of these applications throughout the company as a necessary situation. As a result of the findings and evaluations, as the main hypothesis of the study, "There is a need for product life cycle management applications that record all processes for products and services in the integrated structure of a defense industry institution that manages business processes based on product and service development with a large scale and many information systems." hypothesis was confirmed. It is thought that this study has unique value in terms of depicting the transition process to product lifecycle management practices in corporate structures.

**Keywords**

Product lifecycle management, enterprise information, enterprise information management, information systems, implementation process.

## İÇİNDEKİLER

<b>KABUL VE ONAY</b> .....	<b>i</b>
<b>YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI</b> .....	<b>ii</b>
<b>ETİK BEYAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>ix</b>
<b>KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	<b>xii</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>xiv</b>
<b>1. BÖLÜM: GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. KONUNUN ÖNEMİ .....	1
1.2. ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ, AMACI, SORULARI VE HİPOTEZİ .....	6
1.3. ARAŞTIRMA TASARIMI VE İZİN SÜREÇLERİ .....	8
1.4. YÖNTEM, VERİ TOPLAMA TEKNİKLERİ VE VERİ ANALİZİ.....	9
1.5. ARAŞTIRMANIN DÜZENİ.....	16
<b>2. BÖLÜM: KURUMSAL BİLGİ YÖNETİMİ VE ÜRETİM</b> .....	<b>18</b>
2.1. KURUMSAL BİLGİ VE BİLGİ SİSTEMLERİ.....	18
2.2. KURUMSAL BİLGİ YÖNETİMİ VE ÜRETİM .....	29
<b>3. BÖLÜM: ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİ</b> .....	<b>34</b>
3.1. ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ VE AŞAMALARI.....	34
3.2. ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİ.....	44
3.3. ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİNİN SAĞLADIĞI AVANTAJLAR.....	49
3.4. ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİNİN GELİŞİMİ.....	51
3.5. ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİNE YÖNELİK GEREKSİNİMLER .....	54
3.6. ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİ MODELLERİ.....	61
3.7. ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİNİN YAPILANDIRILMASI .....	65
<b>4. BÖLÜM: SAVUNMA SANAYİ ŞİRKETİNDE ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİNİN YAPILANDIRILMASINA İLİŞKİN BULGULAR</b> .....	<b>70</b>
4.1 ÇALIŞMA ALANI .....	70
4.2. ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİNİ YAPILANDIRMA SÜRECİNİN YÖNETİMİNE YÖNELİK BULGULAR.....	72

4.3. ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİ UYGULAMALARINI DENEYİMLEYEN ÇALIŞANLARDAN ELDE EDİLEN BULGULAR.....	83
<b>5. BÖLÜM: SONUÇ ve ÖNERİLER .....</b>	<b>123</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>131</b>
<b>EK-1:ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİ KARAR VERİCİLER İLE YAPILAN GÖRÜŞME FORMU .....</b>	<b>142</b>
<b>EK-2: ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİ ÇALIŞANLARLA YAPILAN DEĞERLENDİRME ARACI.....</b>	<b>144</b>
<b>EK-3: ETİK KURUL İZİNİ.....</b>	<b>152</b>
<b>EK-4: ORİJİNALLİK RAPORU .....</b>	<b>153</b>

## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>AIS</b>	Accounting Information Systems / Muhasebe Bilgi Sistemleri
<b>CAD/CAM</b>	Computer-aided Design / Computer-aided Manufacturing / Bilgisayar Destekli Tasarlama / Bilgisayar Destekli Üretim
<b>EDM</b>	Engineering Data Management / Mühendislik Veri Yönetimi
<b>ERP</b>	Enterprise Resource Planning / Kurumsal Kaynak Planlama
<b>FMEA</b>	Failure Mode and Effect Analysis / Hata Türleri ve Etki Analizi
<b>ISO</b>	International Organization for Standardization / Uluslararası Standartlar Örgütü
<b>MES</b>	Manufacturing Execution Systems / İmalat Yürütme Sistemleri
<b>MRP</b>	Material Resource Planning Systems / Malzeme Kaynak Planlama Sistemleri
<b>MRP II</b>	Manufacturing Resources Planning II / Malzeme İhtiyaç Planlamaları II
<b>PLC</b>	Product Lifecycle Concept / Ürün Yaşam Döngüsü Konsepti
<b>PLM</b>	Product Lifecycle Management / Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi
<b>PDM</b>	Product Data Management / Ürün Veri Yönetimi
<b>SCM</b>	Supply Chain Management / Tedarik Zinciri Yönetimi
<b>SAP</b>	Systemanalyse Und Programmentwicklung / Veri İşleme Sistemi
<b>STEP</b>	Standard for the Exchange of Product Data / Ürün Verilerinin Değişimi Standardı

## TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Yazarlara göre ürün yaşam döngüsü aşamaları.....	42
Tablo 2. Çalışanların kurumsal iş süreçlerinde bilgiye ulaşma durumları .....	84
Tablo 3. Günlük iş süreçlerinde en fazla kullanılan bilgi kaynağı türleri .....	85
Tablo 4. İş süreçlerinde ihtiyaç duyulan ve kurumda yapılandırılmış sistemler aracılığıyla sunulan kaynakların erişilebilirlik düzeyi .....	86
Tablo 5. Kurumsal sistemlerde bilgi ararken zaman kaybına neden olan etmenler .....	86
Tablo 6. Kurumsal işlere (yapılan günlük işlere) yönelik deneyim paylaşım durumu .....	87
Tablo 7. Kurum içerisinde edinilen kişisel tecrübe bilgilerinin aktarım/paylaşım şekli .....	88
Tablo 8. Kurum içerisinde kişisel tecrübeleri aktarmak için yapılandırılmış olan Tecrübe Paylaşım Sisteminin kullanım durumu .....	89
Tablo 9. Rutin bir iş gününde bir işi yaparken kurum içerisinde yapılandırılmış olan sistemlerin kullanım düzeyi.....	90
Tablo 10. Çalışanların kullanılan kurumsal sistemler arasında veri taşımaya ihtiyaç duyma durumları .....	90
Tablo 11. Bir sistemden başka bir sisteme veri aktarım sürecine yönelik değerlendirmeler .....	91
Tablo 12. Kurumsal yönetim sistemlerine yönelik değerlendirmeler .....	92
Tablo 13. Çalışanların kurumdaki bilgi sistemlerine yönelik değerlendirmeler.....	94
Tablo 14. Ürün yaşam döngüsü yönetim sistemine geçiş sürecinin önceki süreçle karşılaştırılması .....	99
Tablo 15. Çalışanların ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemine alışma süresi .....	99
Tablo 16. Çalışanların ürün yaşam döngüsü yönetimine yönelik sistemi kullanmaya alışma durumları .....	100
Tablo 17. Ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemini kullanmaya başladığında en çok zorluk yaşanan konular .....	101
Tablo 18. Alınan eğitimde sunulan materyallerin sistemi kullanma açısından yeterliliği.....	103
Tablo 19. Ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemini kullanım süresi .....	103
Tablo 20. Ürün yaşam döngüsü yönetimi sisteminin günlük iş süreçlerinde kullanım süresi .....	104
Tablo 21. Ürün yaşam döngüsü yönetiminde en çok kullanılanlar .....	105
Tablo 22. Ürün yaşam döngüsü yönetimi sisteminde diğer kategorisinde yer alanlar.....	106
Tablo 23. Çalışanların ürün yaşam döngüsü yönetimi tanımlamaları .....	107
Tablo 24. Sistemin iş süreçlerine sağladığı olumlu katkı düzeyi .....	108
Tablo 25. İş süreçlerindeki olumsuzluk düzeyi.....	109
Tablo 26. Kurulan sistemin kullanıcı dostu olma durumu .....	110
Tablo 27. Ürün yaşam döngüsü yönetimi sisteminde sunulan içeriğin ihtiyaçları karşılayıp karşılamama durumu .....	111
Tablo 28. Yapılandırma iş zamanı ilişkisi .....	111

Tablo 29. Ürün yaşam döngüsü yönetimi sisteminin çalışılan birim/bölümde ihtiyaç duyulan tüm alanları kapsama durumu .....	112
Tablo 30. Bir sorunla karşılaşıldığında yeterli destek alınma durumu .....	118
Tablo 31. Sürecin ve sistemin entegre edilmesinde izlenen stratejinin değerlendirilmesi .....	119
Tablo 32. Bu tür bir sistemin kurumun bütününü kapsamaması durumunda elde edilecek faydaya yönelik değerlendirmeler.....	120



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Kurumsal bilgi sistemlerinin tarihçesi.....	23
Şekil 2. Ürün yaşam döngüsü aşamaları (Product Lifecycle Stages, 2021).....	38
Şekil 3. Basitleştirilmiş yaşam döngüsü (Ebert, 2006b).....	39
Şekil 4. Ürün yaşam döngüsü için STEP referans modeli (Terzi, 2005).....	44
Şekil 5. Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi Görünümü (Corallo ve diğerleri, 2005).....	49
Şekil 6. Ana işlem alanları ile ilişkili kabiliyet olgunluk modeli (Vezzetti ve diğerleri, 2014).....	63

## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

Bu bölümde ürün yaşam döngüsü yönetiminde bir savunma sanayi şirketindeki yapılandırma sürecinin analiziyle ilgili temel bilgiler sunulmaktadır. Bölümde ilk olarak ilgili çalışmalardan hareketle konunun önemine değinilmiş; analizlerin gerçekleştirildiği şirkete yönelik tanıtıcı bilgiler paylaşılmıştır. Sonrasında araştırmamanın köken aldığı problem cümlesi, amaçları, soruları ve hipotezleri ortaya konmuştur. Ardından da kurgulanan araştırmaların gerçekleştirilmesi için gerekli olan izin süreçleri ele alınmıştır. Bölüm kapsamındaki bir diğer başlıkta ise yöntem, veri toplama teknikleri, toplanan verilerin güvenilirlik ve geçerliği ile veri analizine ilişkin ayrıntılara yer verilmiştir. Bölümde ayrıca geliştirilen araştırma araçları açıklanmış, verilerin toplandığı yetkili ve şirket çalışanlarının demografik bilgileri sunulmuştur. Son başlıkta ise çalışmanın düzeni açıklanmıştır.

#### 1.1. KONUNUN ÖNEMİ

Kurumlar iş süreçlerinde bilgiyi aktif ve stratejik bir varlık olarak kullanmaktadır. İş süreçlerinin verimli bir şekilde gerçekleştirilmesi için de bilginin düzenlenmesi ve sunumunda bilgi teknolojilerinden yoğun olarak faydalanılmaktadır. Bununla beraber geliştirilen uygulama ve yaklaşımlar kurumların bilgiyi yönetmelerine yardımcı olmaktadır. Kurumların bilgi yönetim uygulamalarına yönelik olarak kullanılan bir kavram olan kurumsal bilgi yönetimi; kurum içinde üretilen, oluşan ya da dışarıdan gelen kayıtlı veya kayıtsız bilgilerin bir sistem içinde kontrol altına alınması olarak tanımlanmaktadır (Özdemirci ve Aydın, 2007, s.169).

Kurumlarda bilginin yönetiminde çalışanların, tedarikçilerin ve müşterilerin doğru bilgiye, doğru zamanda ve doğru biçimde ulaşmalarının yanı sıra bilginin kullanıcıları arasında hızlı bir şekilde paylaşılması da önem taşımaktadır (Scheer, Muth, Schmitz ve Segelbacher, 2006, aktaran Schuh, Rozenfeld, Assmus ve Zancul, 2008). Bu noktada kurumsal bilgiye erişimin ve kullanımın sağlanması ile

bu bilginin paylaşılması için kurumsal bilgi sistemlerinden yararlanılmıştır. Kurumların geliştirdikleri ürün ve hizmetlerin çeşitliliğinin artmasıyla kurumsal bilginin yönetiminde daha uzman yaklaşımları benimsedikleri görülmektedir (Kiritsis, Nguyen ve Stark, 2008). Özellikle 1950'li yıllarda basit hesaplamalar için kullanılan bilgi sistemlerinin 1960'larda ise imalat kaynaklarını planlamaya doğru gelişim gösterdiği görülmüştür. 1980 ve 1990'larla birlikte bilgi sistemlerinin kurumsal yapıların tüm iş konularını kapsayan bütünleşik yaklaşımları içeren bir konuma ulaştığı görülmektedir. (Bourgeois ve Bourgeois, 2014). Bu kapsamda bilgi yönetiminin (knowledge management) bilgi alışverişini ve bilginin tüm yaşam döngüsünü sağlayan bir denetim aracı olarak da nitelendirildiği görülmektedir (Kiritsis ve diğerleri, 2008). İşlevleri çerçevesinde bilgiyi ürün ve hizmet geliştirme sürecinde kullanan kurumsal yapılarda büyük miktarda ürün bilgisi üreten sistemlerin çoğalması ve üretim süreçlerine katılan şirketlerin sayısının artmasıyla, ürün yaşam döngüsünün etkin yönetimi bir zorunluluk haline gelmiştir (Bruno, Antonelli ve Villa, 2015). Bu amaca yönelik bir yaklaşım olan ürün yaşam döngüsü yönetimi (Product Lifecycle Management – PLM), bir kurumun ürünlerinin, fikir olarak ilk ortaya çıkışından, kullanımdan kalkmasına kadar olan aşamaları kapsamaktadır (Stark, 2015, s.1). Bu noktadan hareketle ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamaları ürünle ilgili tüm bilgi, veri ve işlemlere tek bir havuzda ortak erişim sağlanması üzerine kurgulanmaktadır (Javvadi, 2011). Böylelikle ürün yaşam döngüsü yönetimi, bir ürünün tüm ömrünü ve buna bağlı bilgilerin tamamını denetim altına almaya imkân tanımaktadır (Saaksvuori ve Immonen, 2008). Ürün yaşam döngüsü yönetimi hem müşteriler hem de paydaşlar için mevcut ve gelecekteki ürünlerin değerini en üst düzeye çıkarmayı amaçlamaktadır (Stark, 2015). Ayrıca ürün yaşam döngüsü yönetimi ürün ve hizmetlere yönelik tüm süreçlerin izlenmesi konusunda şeffaflık, ürün geliştirmede hız ve karar alma süreçlerinde etkililik sağlamaktadır (Kiristis ve diğerleri, 2008).

Ürün yaşam döngüsü yönetimi yaklaşımı yerel olarak verimli fakat dağınık bir yöntemle çalışan iş süreçlerinin nasıl verimli hale getirileceğini gösteren bir kurumsal işleyiş modeli olmayı hedeflemektedir (Garetti, Terzi, Bertaccive ve

Brianza, 2005). Ürün yaşam döngüsü yönetimi ile amaçlanan ürünle ilgili bilgilerin üretilmesini, kullanılmasını, dağıtılmasını ve kaydedilmesini denetim altına almaktır (Saaksvuori ve Immonen, 2008). Ürün yaşam döngüsü yönetimi kapsamında birçok uygulama sistemi bulunmaktadır. Bu uygulamalardan bazıları şunlardır (Stark, 2011):

- Veri Değişim Uygulamaları: Bu uygulamalar bir verinin bir veritabanından diğer veritabanına aktarımını sağlar.
- Elektronik Veri Değişimi Uygulamaları: Mühendislik çizimleri, satın alma formları gibi dokümanlarda yer alan bilgileri önceden belirlenen bir formata göre düzenler ve standart hale getirir.
- Kurumsal İçerik Yönetimi Uygulamaları: Bir şirketin elektronik içeriğini ve belgelerini tutar, yönetir ve dağıtımını yapar (Stark, 2011). Kurumsal içerik yönetimi uygulamaları farklı işlevlere sahip birden fazla uygulamayı bütünlük bir yapıda tutar (Lamont, 2004 aktaran Çakmak, 2011). Bu uygulamalar doküman yönetimi, belge yönetimi, standartlar ve e-postalar gibi bilginin olduğu her ortamı kapsamaktadır (Gingel, 2006, Duhon, Patel ve Tucker 2005 aktaran Çakmak, 2011).
- Bilgi Tabanlı Sistemler: İnsanların deneyim ve bilgilerinin bilgisayarda karar verilme yeteneğini artırmak için temsil edilmesini ve bilgisayarda kullanılmasını sağlamayı amaçlayan uygulamalardır. Bilgi yönetimi, bilgi ile ilgili birçok faaliyeti içerir. Bilgi yönetiminin bilgi kısmı, bir şirket hakkında müşterileri, ürünleri, rakipleri ve ortakları gibi her türlü bilgiyi içerir.
- Ürün Veri Yönetimi Uygulamaları: Ürün verileri için elektronik ortamda depolanması, korunması, dizinlenmesi ve erişilmesi için mekanizmalar sunar.
- Teknik Doküman Yönetimi Uygulamaları: Tüm çizimler ve dokümanlar için elektronik bir depolama ortamına ek olarak dizinleme ve erişim mekanizmaları sağlar.
- Teknik Yayın Uygulamaları: Bir kullanıcının kullanım kılavuzu gibi teknik bir yayın yazmasına, yönetmesine, yayınlamasına ve bunu herkese ulaştırmasına olanak tanır.

Ürün yaşam döngüsü yönetimi yaklaşımlarından önce bir ürünün yönetiminde çoğunlukla birden fazla sistemden yararlanılan bir işleyiş tercih edilmektedir. Bu işleyişte kurumlardaki ürünlerin, yaşam döngüleri boyunca farklı sistemlerde bulunan verilerinin tek bir yerden yönetimine dönük ihtiyaçlar ortaya çıkmıştır (Stark, 2011). Bu tür sorunlardan kaçınmanın bir yolu olarak ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarının başlangıcı sayılan mühendislik veri yönetimi uygulamaları (Engineering Data Management - EDM) ortaya çıkmıştır. 1980'lerin sonunda ise imalat mühendislerinin bilgisayarda ürettikleri tasarım dosyalarının artmasından dolayı bu dosyaların kaydının tutulması ihtiyacı ile ürün veri yönetimi (Product Data Management - PDM) yapıları ortaya çıkmıştır (Saaksvuori ve Immonen, 2008). Bu ihtiyacın artması ve ürünlerin çeşitlenmesi ile ürün yaşam döngüsü yönetimi, 21. yüzyılın başlarında (Stark, 2011; Kiritsis ve diğerleri, 2008) ortaya çıkmıştır.

Ürün yaşam döngüsü yönetiminin bir model olarak kurumsal yapılarda benimsenmesi için iki temel yöntem bulunmaktadır (Garetti ve diğerleri, 2005). Bunlar; (1) Ürünle ilgili farklı faaliyetler arasında (konseptten tasarıma, mühendislik, üretim, satış sonrası hizmetler gibi bir ürünün tüm ömrü boyunca maruz kalacağı faaliyetler) sorunsuz bir geçişe izin veren organizasyonel bir görüşün uygulanması ve (2) mühendislik, üretim ve tedarigi birbirine bağlayacak bir sistemlerin kapsamlı olarak bütünleşmesini sağlayacak bir ortamın yaratılmasıdır.

Ürün yaşam döngüsü yönetimi, her sektördeki her tür ve büyüklükteki şirketten gelen tüm ürünler için geçerlidir. Genel işlevi ise yaşam döngüleri boyunca ürünleri yönetmektir (Stark, 2011). Zaman içinde ürün yaşam döngüsü yönetimi ile depolanan, aranan, paylaşılan ürün bilgilerinin kapsamı genişlemiştir. Yaşanan gelişmelerle ürün yaşam döngüsü yönetimi sadece ürünleri ve dokümanları değil aynı zamanda analiz sonuçlarını, test şartnamelerini, çevresel bileşen bilgilerini, kalite standartlarını, mühendislik gereksinimlerini, üretim prosedürlerini ve ürün performansını da kapsayan bir boyuta gelmiştir (Saaksvuori ve Immonen, 2008).

Ürün yaşam döngüsü yönetimi her sektörden kurumsal yapılar için birtakım kazanımlar sağlamaktadır. Çalışmanın örneklemini oluşturan şirket gibi sanayi alanında hizmet veren kurumlarda da ürün yaşam döngüsü yönetimi süreçlerinin olumlu özelliklerinin bazıları şu şekilde sıralanmaktadır (Özden, 2015):

- Üretim aşamalarını belirleyerek, olası sorun ve aksaklıkları önceden tespit edilmesi ve gerekli önlemlerin alınması,
- Ürün ile ilgili olarak yapılan değişikliklerin ve güncellemelerin kaydının tutulabilmesi,
- Ürüne ait çizimlerin dijital ortamda iki ve üç boyutlu olarak kaydedilmesi,
- Hizmet ve ürünlerin üretilmesi ile ilgili olarak içteki ve dıştaki birimlerin arasındaki işbirliğinin sağlanması,
- Ürüne ait olan bilgilerin dijital ortamlarda kaydedilerek, bu sayede ihtiyaç duyulan bilgilere en kısa sürede erişilmesi ve paylaşılması,
- Çok uluslu ortak üretim faaliyetlerinde yerinde ve anında işlerin sürdürülmesi,
- Şirketin rekabet gücünü, geleceğini ve piyasada var olan yerini koruması.

Bu çalışmada incelenen şirket Türkiye’de savunma sanayinde büyük ölçekli kurumsal yapılardan birini temsil etmektedir. Bu doğrultuda çok uluslu olmanın yanı sıra uçak, uzay ve havacılık gibi alanlarda hizmet veren kurumda üretim boyutlarında kurumsal bilgi stratejik bir varlık olarak kullanılmaktadır. Kurumda birbiri ile veri transferinde bulunmayan çok sayıda sistem aracılığıyla bilginin kayıt altına alınması, düzenlenmesi ve kullanımına yönelik süreçler gerçekleştirilmektedir. Söz konusu bilgi kullanım süreçlerinin bütünleşik bir yaklaşımla yönetilmesi için daha önce çeşitli yaklaşımların denendiği kurumda son dönemde ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarının yapılandırılması için girişimlerde bulunmaktadır. Bu kurumda daha önce kurumsal içeriğin yönetimi konusunda yapılan bir araştırmada da bilgi varlıklarının kullanımında yetersizlikler saptamıştır (Çakmak, 2011). Bu varlıkların yönetiminde halen karşılaşılan yetersizlikler ve zaman içerisinde ortaya çıkan yeni ihtiyaçlar ürün

yaşam döngüsü yönetimi sistemlerine geçişe yönelik girişimlerin de bir sebebi olarak gösterilebilmektedir.

## **1.2. ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ, AMACI, SORULARI VE HİPOTEZİ**

Ürün yaşam döngüsü yönetimi, bir verinin birden fazla yerde bulunmasını önleyerek, yapılan hataları, harcanan zamanı azaltmayı ve üretim hızını artırmayı temel almaktadır. Literatürde ürün yaşam döngüsü yönetimini konu alan çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Cox, 1967; Dhalla ve Yushep, 1976; Dean, 1976; Terzi, 2005; Belkadi ve diğerleri, 2007; Sundin, 2009; Sakao, Lindahl, 2009; Asiedu ve Gu, 2010; Coa ve Folan, 2012; Ebert, 2006b; Serlo ve diğerleri, 2015; Stark, 2018). Bu çalışmalarda ürün yaşam döngüsü yönetiminin kurumsal sistemleri ve iş süreçlerini birleştirmeye çalışıldığına değinilmektedir (Singh, Mısra ve Kumar, 2019). Bu bilgilerden hareketle araştırmanın problemi kurumlarda bilginin karşılıklı işlerliği bulunmayan sistemlerle yönetilmesinin üretim ve iş süreçlerini olumsuz etkilemesidir.

Belirlenen araştırma probleminden hareketle çalışmanın genel amacı kurumlarda ürün yaşam döngüsü yaklaşımını yapılandırma sürecinin karar vericiler ve verilen karardan etkilenenler açısından değerlendirmektir. Özel boyutta amaçlananlar ise savunma sanayi sektöründe hizmet veren büyük ölçekli bir kurum örneğinde;

- bilginin yönetiminde kullanılan sistemlerle ilgili mevcut durumu betimlemek,
- farklı bilgi sistemlerinin bütünleşik bir yapıda toplanmasını ve yönetilmesini sağlayan bir ürün yaşam döngüsü yönetimi yaklaşımına geçiş sürecini analiz etmek,
- ürün yaşam döngüsü yönetimine geçişte alınan kararlar doğrultusunda gerçekleştirilen uygulamalara yönelik olarak çalışanların deneyim ve değerlendirmelerini ortaya koymaktır.

Kurumlarda yer alan bilgi yönetimi sistemlerinin kullanışlı olması bilgi paylaşımını teşvik etmektedir (King ve Marks, 2000). Buna ek olarak kurumun yapısı, iş

süreçleri ve organizasyonel yaşamı ile bütünleşmiş uygun donanım, yazılım, ağ ve uygulamalar mimarisinin kurulumuna gereksinim duyulmaktadır (Bourdreau ve Couillard, 1999). Analizlerin gerçekleştirildiği savunma sanayi şirketinde tüm bilgi yönetimi sistemlerinin ve şirketin iş süreçlerinin ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemine aktarılması hedeflenmektedir. Bu sistemde iş süreçlerinin ve iş süreçlerindeki verilerin ihtiyaç duyulan ortamda kayıt altına alınması, sürekli güncelliğinin sağlanması ve ihtiyaç halinde en güncel sürüme hızlıca ulaşılabilmesine imkân tanınmaktadır.

Araştırma problemi ve amaçlardan hareketle belirlenen araştırma soruları şunlardır:

1. Şirkette günlük iş süreçlerinde ihtiyaç duyulan bilgiye erişimde izlenen yollar ve karşılaşılan zorluklar nelerdir?
2. Çalışan deneyimlerine göre kurumda günlük iş süreçlerinde kullanılan bilgi sistemlerinin yeterlik düzeyi nedir?
3. Ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemine geçişte karar vericilerin ve çalışanların karşılaştığı zorluklar nelerdir?

Araştırmada belirlenen amaç ve problemlerden hareketle temel hipotezi “Büyük ölçekli ve çok sayıda bilgi sistemi ile iş süreçlerini yöneten bir savunma sanayi şirketine bütünleşik bir yapıda, ürün ve hizmetlere yönelik bütün süreçleri kayıt altına alan ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarına ihtiyaç duyulmaktadır” şeklinde oluşturulmuştur. Bu hipoteze bağlı olarak analizlerin gerçekleştirildiği şirket özelinde aşağıdaki alt hipotezler sınanmıştır:

- Şirkette kullanılan bilgi sistemleri birlikte çalışabilirlik açısından yetersizdir.
- Şirkette kullanılan bilgi sistemleri; bilgi ve sistem kalitesi, kullanılabilirlik ve fayda ölçütleri açısından yetersizdir.
- Ürün yaşam döngüsü yönetimi yaklaşımlarına geçişte süreç planlama, insan kaynakları ve altyapı konularında sorunlarla karşılaşılmaktadır.



### 1.3. ARAŞTIRMA TASARIMI VE İZİN SÜREÇLERİ

Belirlenen amaçlar, araştırma soruları ve hipotezler çerçevesinde araştırma Türkiye’de savunma sanayinde faaliyet gösteren büyük ölçekli bir şirkette gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda araştırma tasarımını yapmak için öncelikle şirketin organizasyonel yapısı incelenmiştir. Bu süreçte şirketin ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarına geçiş için girişimlerde bulunduğu ve bu doğrultuda da ürün yaşam döngüsü yönetimini pilot uygulama olarak belirli bölümlerde test etme eğiliminde olduğu öğrenilmiştir. Buradan hareketle şirkette iki farklı çalışan grubu üzerinde iki analizin gerçekleştirilmesine dayanan bir metodoloji izlenmiştir. Bu analizlerden ilki şirkette ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarının yapılandırılmasına ilişkin karar veren, konu ile ilgili süreçlerin oluşturulması ve planlanmasında sorumlulukları bulunan karar vericilerin konuyla ilgili değerlendirmelerine odaklanmaktadır. İkinci analizde ise şirkette pilot uygulama olarak yapılandırılan ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemini bir süredir kullanarak geçiş sürecini deneyimleyen çalışanların karşılaştıkları zorlukları ve adaptasyon süreçlerini betimlemek öne çıkarılmıştır.

Planlanan iki analizin gerçekleştirilebilmesi için öncelikle şirkette izin süreçleri başlatılmıştır. Bu doğrultuda 30 Haziran 2020 tarihinde ilgili çalışmaların yapılabileceğine yönelik izinler alınmıştır. Bu izin kapsamında şirkette yapılacak analizlerin izlenmesinden sorumlu bir yetkili belirlenmiştir. Alınan izinde şirketin savunma sanayinde bulunması nedeniyle isim kullanımına izin verilmemiş ancak isim belirtilmeksizin ilgili çalışmaların yapılabileceği belirtilmiştir. Şirketten alınan bu iznin ardından ayrıntıları *1.4. Yöntem, Veri Toplama Teknikleri ve Veri Analizi* başlığında verilen araştırma araçlarıyla birlikte *Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonuna* başvurulmuştur. Alınan ön izin ve araştırma araçlarını içeren başvuru Komisyonun 23 Mart 2021 tarihli toplantısında değerlendirilmiş ve etik açıdan uygun bulunmuştur.

Şirketin savunma sanayinde bulunması sebebiyle güvenliği bulunmayan ya da ülke dışı üçüncü parti şirketlerde veri tutan uygulamalara (Google Forms gibi) izin verilmediğinden *Hacettepe Üniversitesi Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı* ile iletişime

geçilerek Üniversite sunucularına güvenli bağlantı içeren (<https> protokolüne sahip) açık kaynak kodlu bir çevrimiçi anket yazılımı kurulmuştur. Bu kapsamda planlanan görüşmelerin yapılabilmesi ve geliştirilen anketin dağıtımında çalışanlarla iletişime geçilmesi için şirketten bir veri toplama izni de 26 Haziran 2021 tarihinde alınmıştır.

#### **1.4. YÖNTEM, VERİ TOPLAMA TEKNİKLERİ VE VERİ ANALİZİ**

Araştırmada belirlenen problem, amaçlar ve sorulardan hareketle oluşturulan hipotezlerin kanıtlanması için betimleme yöntemi kullanılmıştır. Betimleme yönteminin amacı, araştırma konusundaki olguları ve bu olgular arasındaki ilişkileri saptamak, sınıflamak ve kaydetmektir (Yıldırım, 2000, s.56 aktaran Şen, 2005, s.346). Araştırma tasarımında planlanan analizler doğrultusunda iki farklı veri toplama tekniği kullanılmıştır. Bu teknikler görüşme ve ankettir.

Şirkette gerçekleştirilen araştırmada gerekli izinlerin sağlanmasının ardından veri toplama süreçlerine başlanmıştır. Bu kapsamda şirkette ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarının yapılandırılmasına yönelik kararlarda rol alan ve bu uygulamalarda sorumluluğu bulunan karar vericilerden yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla nitel veriler toplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme, önceden soruların hazırlandığı, bir planı olan fakat aynı zamanda görüşmeciye hareket serbestliği de sağlayan bir görüşme türüdür (Karasar, 2000, s.167-168).

Veri toplamada kullanılan bir diğer teknik ise ankettir. Anket; “bilgi, tutum ve davranışlarını tanımlamak, karşılaştırmak veya açıklamak için insanlardan veya kişiler hakkında bilgi toplamaya yönelik sistemler” (Fink, 2003) olarak tanımlanmaktadır. Anket ile kurumda ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarının pilot olarak yapılandırıldığı birimlerdeki çalışanların deneyimlerinin betimlenmesine yönelik veriler toplanmıştır.

### 1.4.1. Görüşmeler

Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşmelerle toplanacak veriler için geliştirilen görüşme formu iki bölümde yapılandırılmıştır. Bu bölümlerden ilkinde görüşme yapılan kişilerin yaşları, öğrenim durumları, çalışma süreleri ve kurumdaki güncel görevleri gibi demografik veriler açık uçlu sorularla toplanmıştır. Formun ikinci bölümünde ise ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarında alınan kararlarda sorumlulukları bulunan kurum çalışanlarının tecrübelerini ve sisteme bakış açılarını belirlemek üzere hazırlanmış otuz sekiz soru yer almaktadır.

Geliştirilen form şirketin ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarında alınan kararlarda sorumluluğu bulunan müdürler ve ürün yaşam döngüsü yönetimi süreç şeflikleri ile yapılan görüşmelerde kullanılmıştır. Şirkette ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarında görev alan karar verici sayısı on ikidir. Araştırma kapsamında karar vericilerin dokuzu ile görüşme yapılmıştır. Görüşmelerde öncelikle her bir karar verici ile iletişime geçilerek randevu alınmıştır. Yüz yüze gerçekleştirilen görüşmelerde gönüllü katılım onayının alınmasının ardından görüşme formundaki sorular (bkz. Ek 1) yöneltilmiş ve alınan yanıtlar forma kaydedilmiştir. Formda herhangi bir kişisel veri toplanmamıştır. Görüşmelerin her biri yaklaşık bir saat otuz dakika sürmüştür.

Görüşme yapılan karar vericilerin dördü şef/başmühendis, dördü müdür, biri kıdemli mühendistir. Yaş dağılımlarına göre 30-39 yaş aralığında üç, 40-49 yaş aralığında üç, 50-59 yaş aralığında iki ve 60 yaşın üzerinde bir karar verici bulunmaktadır. Eğitim düzeyleri açısından da karar vericilerin dördü lisans, dördü yüksek lisans ve biri doktora mezunudur. Çalışma süresi açısından görüşme yapılan karar vericilerin dördü 11-19 yıl arası, üçü 20-29 yıl arası, ikisi 30 yıl ve üzerinde bir deneyime sahiptir. Karar vericilerin şirketteki deneyimleri de tüm çalışma sürelerine yakındır. Buna göre, karar vericilerin beşi 11-19 yıl arası, ikisi 20 yıl, ikisi de 30 yıl üzeri bir süredir şirkette görev yapmaktadır. Buradan hareketle kurumda ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarını yapılandırma

süreçlerinde sorumluluk taşıyan karar vericilerin en az 11 yıldır şirketi tanıdıkları ve kurum kültürüne aşina oldukları söylemek mümkündür.

Görüşmelerde dikkat edilen bir diğer nokta da karar vericilerin şirketteki görevlerinin çeşitliliğinin sağlanmasıdır. Buna göre üç karar verici ürün yaşam döngüsü yönetimi danışma koordinasyon kurulunda görev yapmaktadır. Diğer katılımcılar ise yapısal tasarım ve analiz, süreç ve metotların geliştirilmesi, süreç analizi ve uygulaması, kullanıcı ve süreç oluşturma, bilgi teknolojileri, ürün yaşam döngüsü yönetimi eğitimi konularında görevlidir. Bu dağılımdan hareketle katılımcı görevlerinin ürün yaşam döngüsü yönetimi süreçlerini uçtan uca kapsayacak boyutta olduğunu söyleyebiliriz. Deneyim olarak karar vericilerin altısı daha önce benzer bir dönüşüm ya da yapılandırma sürecinde yer almıştır. Üç karar verici ise ürün yaşam döngüsü yönetiminin yapılandırılma sürecini ilk kez deneyimlemektedir. Bu durum şirkette ürün yaşam döngüsü yönetimine yönelik süreçlerin ve sistemlerin yapılandırılmasında karar verme boyutunda yoğunlukla benzer süreçleri deneyimleyen kişilere yer verildiğini yansıtmaktadır.

#### **1.4.2. Anket**

Çalışmada kullanılan bir diğer veri toplama tekniği olan anket ile ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarını pilot olarak deneyimleyen çalışanların bu uygulamalara yönelik değerlendirmeleri analiz edilmiştir. Açık kaynak kodlu bir anket yazılımında çevrimiçi ortamda oluşturulan ankette gönüllü katılım onayının yanı sıra çoktan seçmeli, açık uçlu ve beşli likert ölçekli 41 soru (bkz. Ek-2) tanımlanmıştır. Tanımlanan bazı sorular arasında mantık ilişkileri de kurularak verilen yanıtlara göre katılımcıların ilgili olmayan soruları yanıtlamamaları veya verdikleri yanıtlara yönelik daha fazla ayrıntı vermeleri sağlanmıştır. Üç bölüm olarak tasarlanan anket sorularının genel dağılımı şu şekildedir:

- Birinci bölüm: Çalışanların yaş, eğitim, çalışma süreleri vb. özelliklerinin tespit etmek amacıyla oluşturulan açık uçlu ve tek şıklı sorular olmak üzere altı soru yer almaktadır.

- İkinci bölüm: Çalışanların kurumda kullanılan bilgi yönetim sistemleri hakkındaki düşüncelerini ve sistemlerle ilgili kullanım yönelimlerini belirlemek amacıyla oluşturulan şıklı, beşli likert ölçekli sorulardan oluşan on iki soru bulunmaktadır.
- Üçüncü bölüm: Çalışanların ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemi kullanımları hakkındaki düşüncelerini ve sistemle ilgili karşılaştıkları sorunları belirlemek amacı ile oluşturulmuş şıklı, beşli Likert ölçekli, çoktan seçmeli ve açık uçlu soruları kapsayan yirmi üç soru yer almaktadır.

Anket sorularının oluşturulmasının ardından güvenilirlik ve geçerliği sağlamak için şirkette pilot uygulamayı deneyimleyen çalışan sayısı tespit edilmiştir. Buna göre anket ile verilerin toplanmaya başlandığı gün olan 29 Temmuz 2021 tarihinde pilot olarak kurulan ürün yaşam döngüsü yönetim sistemine erişim yetkisi olan kullanıcı sayısı 1065'tir. Bu sistemdeki kullanıcılar içerisinde şirket çalışanı olmayan danışman, çalışan ve yabancı uyruklu çalışanlar ile sistemi aktif olarak kullanmayan çalışanlar kapsam dışı bırakılmıştır. Bu işlem sonucunda sistemi aktif olarak kullanan çalışan sayısı 609 olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda çevrimiçi anket 609 çalışana kişisel iletişim, e-posta, telefon ve anlık mesajlaşma uygulamalarıyla dağıtılmıştır. Ankete 171 çalışan yanıt vermiştir. Verilen yanıtların incelenmesi sonucunda 164 çalışanın yanıtları analizler için geçerli sayılmıştır.

Ankete verilen yanıtlardan hareketle katılımcıların demografik özelliklerini şu şekilde açıklamak mümkündür. Çalışanların 75'i (%45,7) 20-29, 44'ü (%26,8) 30-39, 37'si (%22,6) 40-49; 3'ü (%1,8) 50-59 yaş aralığındadır. 60 yaş ve üzerinde çalışan kişi sayısı ise birdir (%0,6). Dört çalışan ise (%2,4) yaşını belirtmemiştir. Yaş dağılımına göre pilot projede çalışanların yarısına yakını (%45,7) 30 yaşın altında olduğu dikkati çekmektedir. Öğrenim durumu dağılımına göre ise 103 çalışan (%62,8) üniversite mezunudur. 53 çalışan (%32,3) yüksek lisans, 6 çalışan (%3,7) ise doktora mezunudur. Bir çalışan da (%0,6) ön lisans mezunudur. Bir kişi (%0,6) öğrenim durumunu ifade etmemiştir.

Çalışanların yaklaşık üçte ikisinin (109 çalışan, %66,5) çalışma süresi 1-5 yıl arasındadır. 6-10 yıl arası çalışan 12 (%7,3), 11-15 yıl arası çalışan sayısı 22'dir (%13,4). 9 çalışanın (%5,5) şirketteki görev süresi 16-20 yıl arasındayken; üç çalışan (%1,8) 20 yıl ve üzeri bir süredir şirkette görev yapmaktadır. Ankete katılan çalışanların yalnızca beşinin (%3) şirketteki görev süresi bir yılın altındadır. Dört (%2,4) çalışan ise şirketteki çalışma süresine yönelik bir bilgi vermemiştir.

### **1.4.3. Araştırma Araçlarının Geçerlik ve Güvenirliği**

Araştırmada geliştirilen veri toplama araçlarının içerik geçerliği için öncelikle kapsamlı bir literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Literatür taramasından hareketle belirlenen soruları içeren görüşme formu ve anket içerik ve kapsam olarak hem kurum içi yetkililer hem de kurum dışı uzmanlar tarafından değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda her iki araç 19 Aralık 2020 tarihinde ölçme değerlendirme alanında yetkinliği bulunan bir akademisyen tarafından kapsam ve geçerlik açısından incelenmiştir. Ek olarak sorularda değinilen konuların araştırma kapsamına uygunluğu da kurumsal bilgi yönetimi alanında yetkinliği bulunan bir akademisyen tarafından değerlendirilmiştir. Her iki değerlendirmeden de elde edilen geri bildirimler çerçevesinde gerekli güncellemeler gerçekleştirilmiştir. Bu güncellemenin ardından görüşme formu ve anket 11 Ocak 2021 ve 1 Mart 2021 tarihlerinde kurum içerisinde konuyla ilgili uzmanlığı bulunan iki yetkili tarafından terminoloji ve anlaşılabilirlik ölçütleri açısından değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda da gerekli güncellemeler yapılarak iki araca da son hali verilmiştir.

Araştırmada hazırlanan veri toplama araçlarından yarı yapılandırılmış görüşme formları şirkette ürün yaşam döngüsü yönetimi araçlarının yapılandırma süreçlerinde sorumluluğu bulunan ve demografik bilgileri 1.4.1. *Görüşmeler* başlığında sunulan dokuz yetkili ile yapılan görüşmelerde kullanılmıştır. Şirkette bu süreçlerde sorumluluğu bulunan kişi sayısı 12'dir. Bu doğrultuda elde edilen

görüşme bulguları şirkette konuyla ilgili toplam yetkili sayısının dörtte üçünün (%75) görüşlerini yansıtmaktadır.

Araştırmada ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarını pilot uygulamada kullanan çalışanların değerlendirmelerinin alınması için geliştirilen ankete sistemde aktif kullanıcı rolünde bulunan 609 çalışandan 171'i yanıt vermiştir. Yedi çalışanın yanıtları ilgili pilot uygulamada aktif kullanıcı rolünde bulunmasına karşın yapılandırılan sistemi ve kurumdaki diğer bilgi yönetim sistemlerini hiç kullanmadıklarını belirttikleri için araştırma kapsamından çıkarılmıştır. Bu doğrultuda analizler 164 çalışanın yanıtları üzerinden gerçekleştirilmiştir. Araştırmada anketin cevaplama oranı %26,9'dur. Araştırmada anketlere verilen yanıtların yeterliği için literatürde yer alan benzer çalışmalar incelenmiştir. Buna göre Li, Markowski, Markowski ve Xu (2008) tarafından kurumsal bilgi sistemlerinin yapılandırılmasına yönelik bir araştırmada 152 gözlemin analiz edildiği tespit edilmiştir. Anketlerin cevaplanma oranlarıyla ilgili olarak Li ve arkadaşları (2008) ile Bhatt ve Stump (2001) çalışmalarında ise %10,5 yanıtın yeterli olabildiğine değinildiği görülmektedir.

Anketlerden elde edilen verilere yönelik olarak geçerlik ve güvenilirlik hesaplamaları da yapılmıştır. Güvenirlik çalışanların ankete verdikleri yanıtlar arasındaki tutarlılık olarak tanımlanmakta; testin ölçmek istediği özelliği ne derecede doğru ölçtüğü ile ilgili bir ölçüt olarak nitelendirilmektedir (Büyüköztürk, 2018, s.179; Punch, 1998, s. 98-99). Geçerlik ise ölçülmesi amaçlanan özelliğin ne düzeyde ölçüldüğü ile ilgili bir kavramdır (Punch, 1998, s.100). Araştırmamızda 164 çalışandan alınan yanıtlar maksimum varyans seviyesinde (0,5) değerlendirildiğinde, %95 güven düzeyi, %7 hata payı ile güvenilirlik sağlamaktadır. Anketin içsel tutarlılığını ölçümlmek için *Crombach Alpha* değeri hesaplanmıştır. Sosyal bilimlerde yaygın kullanılan bir bileşik güvenilirlik endeksi olan Cronbach Alpha cevapların derecelendirme ölçeğinde elde edildiği durumlarda kullanılmaktadır. Bu değer 0 ile 1 arasında değişebilmektedir (Öztürk ve diğerleri, 2013, s.110-111). Araştırmamızda anketlerden elde edilen demografik sorular, bir koşula bağlı olarak yanıtlanan sorular dâhil edilmeden

yapılan iç geçerlik testine göre Cronbach Alpha değeri 0,82 olarak hesaplanmıştır. Bu değer George ve Mallery (2003) tarafından yapılan sınıflamaya göre iyi seviyesinde değerlendirilirken, Özdamar (2002) tarafından yapılan sınıflamaya göre de yüksek güvenilirlik düzeyi olarak nitelendirilmektedir.

Çalışma kapsamında anketlerle toplanan verilerin normal dağılım gösterip göstermediği de analiz edilmiştir. Buna göre tüm değişkenlerde normal dağılım değerlerinin sağlandığı görülmüştür. Bu tespit Kurtosis (basıklık) ve Skewness (çarpıklık) değerleri üzerinden yapılmıştır. Çarpıklık ve basıklık katsayıları, değişkenin dağılım şeklini tanımlamaktadır (Ankaralı, Yazıcı ve Ankaralı, 2009). Bu katsayı değerlerinin -1,5 ve +1,5 değerleri arasında olması verilerin normal dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır (Tabachnick ve Fidell, 2013).

#### **1.4.4. Veri Analizi**

Analizlerde ürün yaşam döngüsü süreçlerinin yapılandırılmasında görev alan karar vericiler ile yapılan görüşmeler sonucunda nitel veriler toplanmıştır. Bu verilerin analizinde "insanların söyledikleri ve yazdıklarının açık talimatlara göre kodlanarak nicelleştirilmesi sayısallaştırılması süreci" olarak tanımlanan içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir (Balci, 2013, s.220). Görüşme formlarında yer alan verilerin kodlanması sürecinde öncelikle sorulara verilen yanıtlar bir araya getirilmiştir. Ardından da birbiri ile benzerlik gösteren yanıtlar ilgili konuda gruplandırılmış ve sıklık verileriyle sunulmuştur. Sıklık verileri sunulurken görüşmecilerin ifadelerine de yer verilerek konuyla ilgili değerlendirmeler açıklanmıştır.

Çalışmanın bir diğer boyutunda ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarını pilot uygulamada deneyimleyen çalışanlara uygulanan anketlerden elde edilen verilerin analizinde IBM SPSS STATISTICS 22 (International Business Machines Statistical Package Social Sciences) programından yararlanılmıştır. Ankette yer alan her bir bölüm için gerçekleştirilen analizlerde tanımlayıcı istatistikler (yüzde ve sıklık değerleri) oluşturulmuştur. Beşli likert ölçeğine dayanan soruların



analizinde ise sıklık ve yüzde değerlerine ek olarak aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri de hesaplanmıştır. Bu noktada aritmetik ortalama değerleri ilgili soruya yönelik genel çıkarımların yapılmasında, standart sapma değerleri de verilen yanıtların yayılımına ve değişkenliğine ilişkin değerlendirmelerde kullanılmıştır.

## **1.5. ARAŞTIRMANIN DÜZENİ**

Tez kapsamında yapılan araştırma ve bulgular beş bölüm başlığıyla sunulmuştur. Bu bölümlerin tez içerisindeki içerikleri aşağıda yer almaktadır;

I. Bölümde, konunun önemi, araştırmanın problemi, amacı, soruları ve hipotezi, araştırma tasarımı ve izin süreçleri, yöntem, veri toplama teknikleri ve veri analizi ve araştırmanın düzeni ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

II. Bölümde çalışmanın kavramsal arka planının temel dayanak noktalarından biri olan kurumsal bilgi yönetimi ve üretim konuları ele alınmıştır. Bu bağlamda kurumsal bilgi ve kurumsal bilginin yönetimi, kurumsal bilgi sistemleri, tarihçe ve gelişimi, bütünleşik sistemler ve içerik yönetimi sistemleri, karşılıklı işlerlik, kurumsal bilgi yönetimi, üretim ve ürün yaşam döngüsü konuları anlatılmıştır.

III. Bölümde çalışmanın kavramsal arka planının ikinci bölümü olan ürün yaşam döngüsü yönetimine değinilmiştir. Bu doğrultuda bölümde ürün yaşam döngüsü ve aşamaları, ürün yaşam döngüsü yönetimi, sağladığı avantajlar, gelişim evreleri, gereksinimler, modeller ve yapılandırılma süreci anlatılmıştır.

IV. Bölümde araştırmada ele alınan konular doğrultusunda savunma sanayi şirketindeki koşullar açıklanmış, ürün yaşam döngüsü yönetiminin yapılandırılmasına ilişkin karar vericilerle yapılan görüşmeler ve pilot uygulamayı deneyimleyen çalışanlara uygulanan anketlerden elde edilen bulgular ele alınmıştır.

V. Bölümde araştırmada ele alınan konular doğrultusunda gerçekleştirilen araştırmadan hareketle ulaşılan sonuç ve öneriler açıklanmıştır.

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü tarafından hazırlanan Tez Yazım Yönergesi (2019) araştırma raporunun yazımında kullanılmıştır. Araştırma raporunda yararlanılan kaynak gösterme kuralı olarak American Psychological Association (APA) Kaynak Gösterme Kuralları 7. Basımı dikkate alınmıştır.

## **İKİNCİ BÖLÜM**

### **KURUMSAL BİLGİ YÖNETİMİ VE ÜRETİM**

Bilgi, günümüzde kurumlar için stratejik bir varlıktır. Kurumlar sahip oldukları bilgileri yöneterek rekabette sürdürülebilir bir avantaja sahip olabilmektedir (Bratianu, 2015). Kurumsal süreçler değerlendirildiğinde bilginin üretimi ve kullanımı kurumun işleyiş amaçları çerçevesinde bir ürünün ya da hizmetin geliştirilmesinde öne çıkmaktadır. Dijitalleşme ve dijital teknoloji kullanımının yaygınlaşması gibi gelişmeler kurumların ürün geliştirme ve üretim süreçlerinde bilgi yönetimi uygulamalarını daha karmaşık bir boyutta yürütmelerini gerektirmiştir. Bu doğrultuda bir ürüne yönelik tüm bilgilerin ilk aşamadan itibaren kayıt altına alınması, düzenlenmesi, kullanılması ve saklanması gibi aşamaları içeren yaklaşımların benimsendiği görülmektedir. Bu bölümde çalışmanın kavramsal arka planını oluşturan unsurlardan biri olan kurumsal bilginin yönetimi, kurumsal bilgi sistemleri ve karşılıklı işlerlik konularına değinilmektedir. Ayrıca konunun üretim ve ürün ile ilgili bağlantıları üretimde kurumsal bilgi yönetimi ve kurumsal bilgi yönetimi ve ürün yaşam döngüsü başlıklarında kurulmaktadır.

#### **2.1. KURUMSAL BİLGİ VE BİLGİ SİSTEMLERİ**

Kurumlar günümüzde hizmetlerini veya ürünlerini geliştirirken endüstriyel bir güç olan bilgiyi etkin bir şekilde kullanmaya yönelik yaklaşımlarda bulunmaktadır. Kurumların sahip olduğu bilgileri değerlendirebilmeleri, doğru ve yerinde kullanabilmeleri diğer kurumlarla rekabet açısından da değer taşımaktadır (Altınay, 2002). Bu yüzden kurumlarda bilginin yönetimi gelişen teknoloji ve olanaklarla birlikte her geçen gün daha zor hale gelmiştir. Kurumlarda bilgi yönetimi doğru bir şekilde gerçekleştirildiğinde iş süreçlerinin tekrarlardan arındırılması ve kısa sürede sonuçlandırılması ile finans kaynaklarının etkin kullanımı gibi avantajlar elde edilebilmektedir. Bilgi yönetimi, bilginin üretilmesi ya da elde edilmesi ile başlamaktadır (Ameri ve Dutta, 2005).

Kurumsal bilgi bazı çalışmalarda, kuruma özgü ve çalışanların uzmanlıklarının üzerinde bir kavram olarak görülmüştür (Tsoukas, 2005, s.118; Kay, 2001, s.73). Bununla beraber kavramsal olarak kurumsal bilgi kurumda yer alan çalışanların zamanla çoğalan ortak anlayışlarına dayanan genellemeleri uygulamaya koyarak, somut olarak çalışabilmek için geliştirdikleri yetenekler (Tsoukas, 2005, s.119-120) şeklinde açıklanmaktadır. Bazı çalışmalarda da kurumsal bilginin kurumun bütününe yayıldığına (Tsoukas ve Vladimirou, 2001, s.973), kuruluş tarafından tutulan karmaşık bir bilgi ve bilgi setlerine yönelik bir ağ oluşturduğuna (Dalkir, 2005, s.339) ve kurumlarda örtük olarak bulunduğu (Bratianu, 2015, s.127) vurgu yapılmıştır. Bir çalışmada ise zaman ve maliyet açısından tasarruf sağlayan bir yaklaşım olarak (Dalkir, 2013, s.2) değerlendirilmiştir. Kurumsal bilgiye yönelik olarak literatürde yapılan tanımlamalardan hareketle, bu bilgi türünü bir kurumda yapılan tüm çalışmalardan elde edilen bilgiler şeklinde ifade etmek mümkündür.

Birden çok sektöre hitap eden kurumsal yapıların ortaya çıkmasıyla kurumlar işleyişlerinde birden fazla uzmanlık alanına ait bilgiyi birlikte kullanmaya ihtiyaç duymaya başlamıştır (Assuroko ve diğerleri, 2012). Bu doğrultuda bilginin bütün ve sistemli olarak toplanmasını, üretilmesini, geliştirilmesini, paylaşılmasını, kullanılmasını ve iş süreçlerine aktararak kurumun başarısını artırma ve yönetme süreci olarak tanımlanan (Özdemirci ve Aydın, 2007, s.170) kurumsal bilgi yönetimi bir kurumdaki ya da kurumun yöneldiği uzmanlık alanlarını kapsayan bütüncül bir süreci ifade etmektedir. Konuyla ilgili literatür incelendiğinde kurumsal bilgi yönetiminin süreklilik gösteren (Harris, 2017) ve kurumun bütününe yayılmış uygulamalar (Dalkir, 2013, s.9) olarak açıklandığı görülmektedir. Bazı çalışmalarda da kurumsal bilgi yönetimi, uygulamalarla iş süreçlerinin etkinliğini sağlayan (Eroğlu ve Külcü, 2014), bilgi ve belge yönetimi sistemlerini kapsayan (Külcü, 2018, s.21), faaliyetleri tek bir sistem yapısı içerisinde toplayan (Külcü, 2018, s. 17), farklı rollere sahip çeşitli uygulamalar (Dalkir, 2013, s.1) olarak ele alınmıştır.

Kurumlarda farklı ortamlarda ve taşıyıcılar üzerinde bulunan bilginin yönetim süreçleri dört konuda etkili olmaktadır. Bu konular; (1) kurumların küresel bir yapıya geçmesi ile çok uluslu ve çok dilli bir yönetimin gerçekleştirilebilmesi, (2) kurumsal bilgi yönetimi uygulamalarıyla daha fazla işin daha hızlı bir şekilde yapılması, (3) kurumsal işleyişte insan kaynağı değişiklikleriyle birlikte bilginin devamlılığına yönelik sorunların önüne geçilmesi, (4) teknolojideki gelişmeler doğrultusunda ihtiyaç duyulan bilgiye erişimin sağlanmasıdır (Dalkir, 2013, s.18-19). Kurumsal bilginin yönetiminde bütün kurumsal işleyişi kapsayacak, süreçlerin ya da ürünün fikir aşamasından başlayarak izlenmesini sağlayacak ve bu işleyişi hem kuruma özgü gizlilik koşullarında hem de uluslararası standartlara uygun biçimde kayıt altına alacak sistem yaklaşımlarının benimsenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda da kurumun bütününe yayılmış bilgi sistemleri yapılandırılmaktadır.

Kurumsal bilgi sistemleri bazı çalışmalarda muhasebe, finans, servis ve bakım gibi fonksiyonel alanları destekleyen modüller içeren (Rashid ve diğerleri, 2002, s.2), bir kurumun tüm tedarik süreçleri ile ortakları arasında veri ve bilgi akışını kolaylaştıran (Xu, Zeng ve Shi, 2012, aktaran Li, Markovski, Markovski ve Xu, 2008, s.1645) sistemler olarak tanımlanmaktadır. Kurumsal bilgi sistemleri bir diğer çalışmada ise bir kurumun yer aldığı bütün alanlarda hayati değer taşıyan ticari faaliyetlerini yönetebilmelerini sağlayan bir dizi birbirine entegre programı içeren yapılar olarak nitelenmektedir (Zeng, Li ve Duan, 2012, s. 2). Bilgi yönetimi, bilgi çağının bilgi yoğun işletmeleri için yeni bir kurumsal bilgi sistemi paradigmasıdır (Choi, Jung ve Sung, 2004). Kurumsal bilgi sistemleri de kurumsal bir yapının temel bileşeni olarak nitelendirilmekte; bu sistemlerin donanımlar, yazılımlar, insanlar, süreçler ve verilerden oluştuğu ifade eder(Özdemirci ve Aydın, 2007; Romero ve Vernadat, 2016; Zacharewicz ve diğerleri, 2017).

Kurumlarda üretim, bir dizi iş sürecinde bilginin etkin şekilde kullanımını gerektirmektedir. Bu bağlamda genellikle çok sayıda birim veya bölümden oluşan kurumlarda (tasarım, planlama, pazarlama gibi) bilgiyi kullanma, işbirliği yapma

ve yapılan çalışmaların birleştirilmesi gerekir. Yapılandırılan bilgi sistemleri bu işlemlerin gerçekleştirilmesinde kolaylaştırıcı bir rol üstlenmektedir. Bilgi sistemleri aynı zamanda tüm çalışanların kullanabildiği bir uygulama olarak iş süreçlerinin standardizasyonunu sağlamaya ve kurumsallaşmaya yardımcı olmaktadır (Gosain, 2004).

Kurumsal bilgi sistemleri, bir kurumdaki bilgi yönetimi uygulamalarının temelini oluşturmaktadır. Kurumun ihtiyaçları ile şekillenen bilginin sağlıklı olarak kullanılması bilgi sistemleri ile mümkündür (Özdemirci ve Aydın, 2007). Güçlü ve başarılı bir bilgi sistemi ile kurumlar rakiplerinin önüne geçebilir (Külcü, Çakmak ve Özel, 2013). Bu sistemlerin yapılandırılmasının dışında kurumun ölçeğine de bağlı olarak kurumun bir bütün olarak bu sistemlere uyum sağlaması önem taşımaktadır (Yusuf ve diğerleri, 2004). Teknolojik gelişmelerin de desteğiyle çeşitlenen bilgi kaynakları ve sistemler bu kaynakları destekleyecek şekilde ve sürekli olarak güncellenebilir olması önem arz etmektedir (Külcü ve diğerleri, 2013).

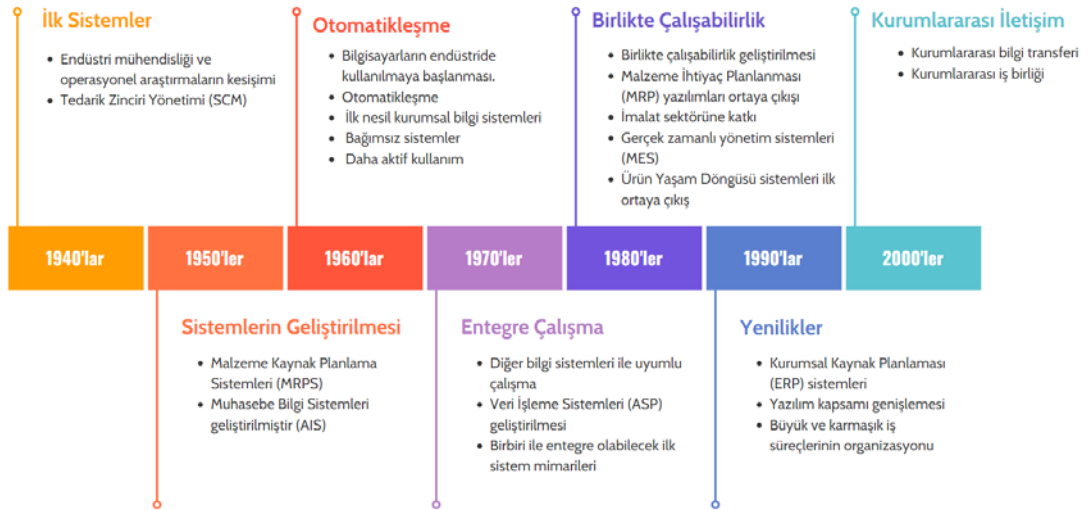
Kurumlarda boyutlarına bağlı olarak çok sayıda bilgi sistemi bulunabilmektedir. Bu sistemler, bağımsız ya da birbiri ile konuşan sistemler olabileceği gibi; başka sistemlere entegre edilir bir yapıda da bulunabilir (Romero ve Vernadat, 2016). Söz konusu sistemlerde kullanılan yazılımlar farklı ve çok sayıda iş süreçlerini içerecek şekilde kurgulanabilmektedir (Gosain, 2004). Özellikle somut bir ürünün ortaya çıkarılmasında kullanılan bilgi sistemlerinde, üretim sürecinin karmaşıklığı ve süreç içerisinde yer alan iş akışlarının fazlalığı ürünün yanı sıra farklı unsurlara da (tasarım teknolojilerinin, insan kaynakları, fiziksel kaynaklar ve son kullanıcılar gibi) odaklanmayı gerektirmektedir (Assouroko ve diğerleri, 2014; Robin ve diğerleri, 2007; El Kadiri ve diğerleri, 2016). Nitekim üretim sektöründeki kurumlarda bilgi sistemi kurulumu aynı zamanda yapısal (sayı, boyut, yer) ve altyapı kararlarını (süreç, teşvik, önlem, işgücü) içeren tüm üretim operasyon sistemlerini yapılandırmak anlamına gelmektedir (Li ve diğerleri, 2008).

Kurumlarda bilgi sistemleri, kurumun performansını ve rekabet gücünü artıran, küresel ekonomide üretimin hızlı ve kaliteli bir şekilde gerçekleştiren ve ürünün değerini yükselten bir araç olarak değerlendirilmektedir (Zacharewicz ve diğerleri, 2017). Üretim süreci söz konusu olduğunda, kurumsal bilgi yönetim sistemlerinin diğer sistemlerden farklı olarak tüm kurumu kapsayacak (insan kaynakları, muhasebe ve lojistik gibi) bir şekilde ve iş gereksinimlerine göre geliştirilmiş bir veri işleme aracı niteliğinde olduğu belirtilmektedir (Hedman, 2003). Ürün yaşam döngüsü yönetimi yaklaşımları çerçevesinde birden fazla birimin dâhil olduğu karmaşık üretim süreçlerindeki bilgileri ya da verileri birbiri ile uyumlu hale getirme işlevleriyle bu sistemler kurumlarda temel ve stratejik bir konumda yer almaktadır (Assouroko ve diğerleri, 2014).

### **2.1.1. Tarihçe ve Gelişim**

Kurumsal bilgi sistemleri bir kurumun tüm bölümlerini birleştiren bir ağıdır (Hedman, 2003, s.40). Tarihsel süreç içerisinde büyük ölçekli kurumların çeşitli projelerle kurumsal bilgi sistemlerini kurma girişimlerinde buldukları görülmektedir. Bu girişimlere örnek olarak 1960'lı yıllarda İsveç'te gerçekleştirilen büyük ölçekli iki proje gösterilebilir. Bu projelerden biri SAAB tarafından geliştirilen Global Bilgi ve Üretim Yönetim Sistemidir (Totalt Information och Produktionsstyrningssystem, TIPS). Bu sistem ile bir yıllık bir süreçte tüm kurum organizasyonunun ve planlama yapısının değiştirilmesi amaçlanmıştır. Fakat proje, içerdiği karmaşık süreçler ve gerekli olan geliştirme araçlarının eksikliği nedeniyle hayata geçirilememiştir. Bu dönemlerde kurumlar genellikle kendi ihtiyaçlarına yönelik olarak tasarlanmış sistemleri kullanma eğilimi göstermişlerdir. Ayrıca entegre yapıda kurumsal bilgi sistemi olarak adlandırılan ilk sistem 1992 yılında Alman menşeli bir yazılım sağlayıcısı tarafından geliştirilmiştir (Hedman, 2003).

Kurumsal bilgi sistemlerinin tarihsel süreç içerisindeki gelişimini Şekil 1'de özetlenmektedir.



Şekil 1 Kurumsal bilgi sistemleri tarihçesi

Kurumsal bilgi sistemleri ilk olarak 1940'lı yıllarda endüstri mühendisliği ile operasyonel araştırmaların kesişimi çerçevesinde ortaya çıkan tedarik zinciri yönetimi (Supply Chain Management, SCM) kapsamında ele alınmıştır (Romero ve Vernadat, 2016). 1950'li yıllarda ise kurumsal bilgi sistemlerinin Malzeme Kaynak Planlama Sistemleri (Material Resource Planning Systems, MRP) ve Muhasebe Bilgi Sistemleri (Accounting Information Systems, AIS) geliştirildiği belirtilmektedir (Hedman, 2003). Buna karşın bilgisayarların endüstrideki kullanımları 1960'lı yılların başında olmuştur. Burada amaç el ile yapılan işleri otomatikleştirerek kâğıt yerine kayıt altına alınmış bilginin otomatik olarak kullanılması olmuştur. Bu dönemde İlk nesil kurumsal bilgi sistemleri olarak adlandırılacak nitelikte olan bilgi sistemleri çoğunlukla bağımsız sistemlerden oluşmakta ve yoğun verilerin (insan kaynakları, muhasebe, finans verileri gibi) işlenmesinde kullanılmaktadır.

Zaman içerisinde bilgisayarların ve veri tabanlarının karmaşıklığı arttıkça, kurumsal bilgi sistemlerinin de rolleri değişim göstermeye başlamış, bu sistemler iş süreçlerini, bilgi akışlarını ve raporlamayı destekleyen bir araç haline gelmiş ve daha aktif olarak kullanılmaya başlanmıştır. 1970'li yıllara gelindiğinde ise kurumsal bilgi sistemlerinde birlikte çalışabilirlik konusu ele alınmaya başlarken kurumdaki diğer bilgi sistemleriyle uyumlu bir şekilde çalışan sistemlerin



geliştirilmesi gibi süreçler öne çıkmıştır (Romero ve Vernadat, 2016). Bu dönemde SAP kısaltması ile bilinen (Systemanalyse Und Programmentwicklung) veri işleme sisteminin geliştirilmesi birbiriyle entegre olabilecek bir sistem mimarisinin ilk örneklerinden birini oluşturmuştur (Yusuf ve diğerleri, 2004).

1980'li yıllarda birlikte çalışabilirlik uygulamaları malzeme kaynak planlama sistemlerinde kullanılmaya başlanmış ve bu sistemler imalat kurumlarına, malzeme planlama, malzeme kontrolü ve üretim tanımı olarak üç temel görevin gerçekleştirilmesine olanak sağlamıştır. Bununla birlikte üretimin gerçek zamanlı yönetimi için kullanılacak olan imalat yürütme sistemleri (MES-Manufacturing Execution Systems) ortaya çıkmıştır (Romero ve Vernadat, 2016). Bu dönemde ayrıca Malzeme İhtiyaç Planlamaları II (Manufacturing Resources Planning, MRP II) yazılımlarının da geliştirildiği görülmektedir. Endüstriyel süreçlerde 1980'li yılların başından itibaren fark edilen değişiklikler ürün tasarımı ve üretim mühendisliğinde büyük gelişmeler sağlamış ve bu dönemin sonlarında bilgisayar tabanlı Ürün Yaşam Döngüsü (Product Lifecycle Management, PLM) sistemleri geliştirilmeye başlanmıştır (Assouroko ve diğerleri, 2014). Bu sistemler ürün mühendisliği verilerini tek havuzdan yöneten ve bu verileri entegre etme işlevini taşımıştır (Romero ve Vernadat, 2016).

1990'lı yıllarda bilgi teknolojisindeki yenilikler bilgi akışını bir kuruma entegre etmeyi amaçlayan bir dizi yazılımın geliştirilmesine yol açmıştır. Böylece 1980'li yılların sonu ve 1990'lı yılların başlarından itibaren kurumsal kaynak planlaması (Enterprise Resource Planning, ERP) sistemleri kullanılmaya başlanmıştır (Rashid ve diğerleri, 2002; Yusuf ve diğerleri, 2004).

2000'li yıllarda değişen müşteri ihtiyaçları çerçevesinde işletmelerin büyümesi ve yeni pazar gereksinimleri ile kurumsal kaynak planlama sistemlerine kurumlar arasında bilgi transferini sağlamaya yönelik özellikler eklenmiştir. Bu sayede sistemler bir kurumun omurgasını oluşturma işlevine gelmiş ve kurumlar arasındaki iş birliklerinin bu sistemler üzerinden de gerçekleştirilebilmesine imkân tanımıştır (Romero ve Vernadat, 2016; El Kadiri ve diğerleri, 2016). 2006 yılında

kurumsal sistemler çerçevesinde bilgi yönetimi ve ERP uygulamalarının birleştirilmesi önerilmiştir. Böylece ERP III kavramı ortaya çıkmıştır (Xu, 2011; Xu ve diğerleri, 2006). ERP III, kurumsal sistem uygulamalarının bir işletmeyi bilgi tabanlı ve öğrenen bir organizasyona dönüştürmeyi sağlamaktadır (Xu, 2011).

### **2.1.2. Bütünleşik Sistemler**

Teknolojik gelişmelerle birlikte iş süreçlerinde dijital teknolojinin kullanımı giderek artış göstermiştir. İş süreçlerinin dijitalleşmesi olarak da ifade edilebilecek bu durumda sistemler temel araçlar olarak rol almıştır. Tüm sistemlerin birbirleri ile entegre olması ve bilgilerin gerçek zamanlı olarak güncellenmesiyle bütün iş süreçleri iki yönlü olarak bağlantılı hale gelmiştir (Pizam ve Holcomb, 2008).

Veriler tutarlı bir şekilde tanımlanırsa ve her sistemde aynı anlama gelirse, entegre edilebilir. (Pizam ve Holcomb, 2008). Sadece belirli bir süreci gerçekleştirmeye hedeflenen sistemlerde aynı verilere farklı iş süreçlerinde ihtiyaç duyulması halinde söz konusu verilerin bir başka bilgi sistemine yeniden eklenmesine, böylece yeni bir iş yükünün ortaya çıkmasına neden olduğu için, bu sistemler entegre olamaz (Pizam ve Holcomb, 2008; Bütünleşik bilgi sistemi, t.y.). Bütünleşik bilgi sistemleri ile bu tekrarlardan ve zaman kaybından kurtulunur. (bütünleşik bilgi sistemleri, 2016). Bütünleşik bilgi sistemleri, kurumdaki iş verimliliğini arttırmak için tanımlı kurallar içerisinde elde edilen, depolanan, iletilen, raporlanan bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılarak geliştirilmiş olan sistemler olarak tanımlanmaktadır Kurumsal kaynak planlama (ERP, Enterprise Resource Planning) bütünleşik bilgi sistemleri için güzel bir örnektir. Farklı çok sayıda iş sürecinin ve bölümünün olduğu kurumlarda yoğun olarak kullanılır. (bütünleşik bilgi sistemleri, 2016).

Bütünleşik bilgi sistemleri kapsamında değerlendirilebilecek sistemlerden biri de kurumsal içerik yönetimi uygulamaları bağlamında yapılandırılan sistemlerdir. Kurumsal içerik yönetimi sistemi olarak da bilinen bu sistemler (Paivarinta ve Munkvold, 2005) bir kurumun tüm bilgilerini (raporlar, web sayfaları, gibi)

yönetmeye yönelik entegre bir yaklaşımdır(Smith ve McKeen, 2003, s.1). Bu sistemler farklı sistemlerdeki bilgiyi bütünleşik bir yapıya geçirir, nasıl yönetilmesi gerektiği tanımlar (Paivarinta ve Munkvold, 2005). Bu sistemler kurumlarda içerik olarak nitelendirilen unsurların çeşitliliği gereği karmaşık sistemlerdir. Bütün bilgi varlıklarının ve alt sistemlerin (elektronik belge yönetimi v.b.) yönetilmesini kapsar. Bilgi içeriğinin uzun vadede yönetilerek, korunması ve yeniden kullanılmasını uzun yıllar garanti altına alır. Kurumsal içerik yönetimi bilgi ile ilgili tüm işlemlerde (dağıtım, erişim, v.b.) bütünseldir, entegredir ve alt yapı entegrasyonunu (yayınlama için iş akışı oluşturma v.b.) da sağlamaktadır. (Paivarinta ve Munkvold, 2005).

Bir kurumsal içerik yönetimi sistemi, yapılandırılmış (veritabanı) veya yapılandırılmamış (örneğin, e-posta, kelime, elektronik tablo, görüntü, ses v.b.) olup olmadığına bakılmadan tüm bu bilgileri yakalayabilir, işleyebilir, erişebilir, ölçülebilir, entegre edilebilir ve saklayabilir (Hullavarad, O'Hare ve Roy, 2015). Kurumsal içerik yönetimi yol haritası, bir organizasyonun dijital bilgilerini korumak için gerekli operasyonel politikaları, prosedürleri ve teknolojileri tanımlar (Bock, 2021). Bir kurumsal içerik yönetimi stratejisinde, ilk önce birlikte çalışabilirliği sağlar ve yaşam döngüsü için bilgi yönetişimini belirler. Ardından kurum kültürüne özgü iş ihtiyaçları değerlendirir. Yol haritası belirlendikten sonra kurumsal içerik yönetiminin tasarlanması ve geliştirilmesi gelir. Çözümleri kurumdaki uygulamalara ve içeriğe göre özelleştirir. Sonraki adımda kurumsal içerik yönetiminin uygulanması ve eğitimi konuları gelir. Burada ayrıntılı bir uygulama ve doğrulama planının olması kurumsal içerik yönetiminin zamanında uygulanması açısından önemlidir. Kurumsal içerik yönetimi üretim ortamına taşınmadan önce süreçlerle ilgili sıkıntıların belirlenebilmesi için önce test ortamında (pilot uygulama gibi) denenmektedir. Ardından personelin eğitimi planlanmakta ve eğitim yöntemleri geliştirilmektedir (Hullavarad ve diğerleri, 2015).

### 2.1.3. Karşılıklı İşlerlik

Bütünleşik bilgi sistemlerinde önem taşıyan konulardan biri karşılıklı işlerliktir. Karşılıklı işlerlik verilerin standart bir tanımlama yapısı ve dili kullanarak kimliklendirilmesine dayanmaktadır (Alır, 2008). Karşılıklı işlerlikte bazı tanımlar, farklı sistemlerin bir arada çalışabilmesi (Haravu, 2006, s.10; Merriam Webster, t.y.; Saunders, 2013, s.2; Chen ve Doumeingts, 2003) olarak tanımlamıştır. Başka tanımlarda ise; veri alışverişi yapma ve verileri sistem içerisinde kullanma becerisi (Tolk, 2013, s.1; Geraci, 1991) kısımlarına vurgu yapmaktadır.

Karşılıklı işlerlik konusu uluslararası standartlarda da ele alınan bir konudur. Uluslararası Standartlar Örgütünü (International Organization for Standardization-ISO), ISO/IEC 22602 (Information technology-Home electronic systems, 2019) numaralı standardı, mantıksal varlıkların bir ağdaki veya birden çok ağ arasındaki uygulamalarla birlikte çalışabilme yeteneği (ISO, 2019) olarak tanımlarken, IEC 80001-1:2010 (Application of risk management for IT), Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (International Electrotechnical Commission-IEC) standardı tarafından farklı sistemlerin veya bileşenlerin belirli bir amaç için birlikte çalışmasına izin veren bir ürün olarak tanımlanmıştır.

Tüm bu tanımlara bakıldığında tanımların bazı noktalarda farklılaştığı görülmektedir. Çoğu tanımda karşılıklı işlerlikle ilgili olarak sistem vurgusu öne çıkmıştır. Diğer yandan IEC'nin yaptığı tanımda karşılıklı işlerlikten ürün olarak bahsedilmiştir. Tanımların ortak olarak içerdiği noktalar ise; verilerin paylaşılması ve bir arada çalışabilmesidir. Özet olarak karşılıklı işlerliği farklı sistemlerin, ağların ve verilerin birlikte çalışabilmesine imkân tanıyan uygulamalar şeklinde ifade edebiliriz.

Karşılıklı işlerlikte, bilgi değişimi (sistemlerin bilgi alışverişinde bulunabilme yeteneği) ve bilginin kullanılabilirliği (birlikte çalışan sistemleri bilgileri değiş tokuş ederek kullanabilmesi) olarak iki noktadan bahsetmek mümkündür ( Diallo ve diğerleri, 2011). Burada temel amaç, sistemler arası bilgi alışverişini kolay ve kesintisiz olarak başarılı bir şekilde sağlamaktır (Haravu, 2006). Karşılıklı işlerliği

sağlayabilmek için bilginin sunulduğu arayüz standart (Haravu, 2006; Chen ve Doumeingts, 2003) ve protokollerine (TCP/IP, HTML gibi) uyumlu olmak ve bir ürüne yönelik arayüzün eş zamanlı olarak başka bir ürünün arayüzüne dönüştürecek bir aracının (kurumsal kaynak planlama sistemleri gibi) kullanılmasıdır (Chen ve Doumeingts, 2003). Karşılıklı işlerlik bilgi akışı ile yönlendirilir (Noël ve Roucoules, 2008) ve üstverilerin standart bir şekilde kullanılabilmesi için bir kayıt sistemi oluşturulmalıdır (Heery, 1997).

Birlikte çalışabilir ve standartlaştırılmış süreçler; malzemeler, yazılım ve terminoloji; hızlı prototipleme, gelişmiş esneklik, işçilik, maliyet tasarrufu için üretimleri mümkün kılar (Saunders, 2013). Sistemlerin karşılıklı işlerliği, entegrasyonu kolaylaştıran bir başka ifadeyle birden çok görünüm veya bakış açısından oluşan bir mimariyi (örneğin işletim, sistemler ve standart) gerektirmektedir (Bellack, Dillon ve Hart, 2013).

Ürün yaşam döngüsü yönetimi gibi birden fazla sistemin birlikte çalışmasını gerektiren yönetim yaklaşımlarında temel sorunlardan biri sistemler arası karşılıklı işlerliği sağlayabilmektir. Sadece ürüne ait verilerde değil çalışanlar ve sistemler arasında da karşılıklı işlerliğin olması gereklidir (Terzi, Cassina ve Panetto, 2006). 2003 yılında Chen ve Doumeingts tarafından yapılan bir çalışmada karşılıklı işlerliğin birden çok düzeyi ilgilendirdiği vurgulanmıştır, Bu bağlamda özellikle karşılıklı işlerliğin sadece sistemler arasında veri transferinde değil insan kaynaklarını da kapsadığını ifade etmek mümkündür.

Genel bir değerlendirme ile karşılıklı işlerlik üretim süreçlerinde önemli bir yer tuttuğunu söylemek mümkündür. Karşılıklı işlerlik üretimdeki verileri kullanmak için birleşik bir veri işleme mekanizmasının oluşturulmasını esas alarak süreçlerin kalitesini iyileştirmeye yönelik olarak yaklaşımların uygulanmasını sağlamaktadır (Gleim ve diğerleri, 2020).

## 2.2. KURUMSAL BİLGİ YÖNETİMİ VE ÜRETİM

Üretim belirli bir iş akışı sonucunda ürünün ya da hizmetin ortaya çıkmasına yönelik süreçler bütünü olarak ifade edilebilir. Kurumlarda üretim aynı zamanda birbirini takip eden ve bir süreçten diğerine aktarılan veri ya da bilgilerin işlenmesini gerektiren bir yapıyı da içermektedir. Bu yapı içerisinde bilgi yönetimi uygulamaları, karşılıklı işlerlik ve bütünleşik sistem yaklaşımları üretimin etkililiği ve kurum içi bilgi akışında öne çıkan roller taşımaktadır. Sanayinin küreselleşmesi ile ürün ve üretim süreçleri daha karmaşık bir boyuta taşınmıştır (Assouoko ve diğerleri, 2014). Bilgi hemen hemen her kurumun önemli bir varlığı haline gelmiştir. Üretim de bu önemli varlıklar arasında yer almaktadır (Berawi ve Woodhead, 2005; Gecevska ve diğerleri, 2011).

İmalat sanayi üretimde fayda sağlayabilmek için sistematik bir yaklaşımın geliştirilmesine ihtiyaç duymaktadır. Üretim sistemlerinde bilgi yönetimi, uluslararası pazarda rekabet edebilmek için gerekli olan teknolojiyi sağlamaktadır (Berawive Woodhead, 2005). Üretim sektöründe, ürünle ilgili bilgiler kurumun en stratejik kaynaklarından biri olarak nitelendirilmektedir (Soto-Acosta ve diğerleri, 2016). Piyasaya giren yeni ürünlerin çok fazla olması ve müşteri ihtiyaçlarındaki değişim hızı düşünüldüğünde uzun üretim sürecine sahip olan ürünler avantajlarını yitirmektedir. Bu nedenle ürün geliştirme sürecinin mümkün olduğunca kısa olması gereklidir (Ameri ve Dutta, 2005). Bu doğrultuda bilgi yönetimi başarılı bir üretim organizasyonunun temel becerisi olarak kabul edilmektedir.

Üretim, bitmiş bir ürünü oluşturmak için bileşenleri birleştiren karmaşık bir süreçtir (Berawi ve Woodhead, 2005, s.250). Üretimde yer alan ürün ile ilgili bilgiler, mühendislik çizimleri, proje planları, parça dosyaları, montaj şemaları, ürün özellikleri, analiz sonuçları, malzeme listeleri gibi çok fazla şeyi içermektedir (Liu ve Xu, 2001). Ürünün yapısı, ürün ailesi, ürün, parça, montaj ve bileşenleri, ürün hakkında yapılandırılmış kullanılabilir bilgiyi üretmek için temel oluşturur (Kiritsis

ve diğ erleri, 2008). Üretimde yer alan bazı prosedürler ş unlardır (Berawi ve Woodhead, 2005):

- Ön üretim aş amaları: Satın alma, teklif verme, sözleşmenin hazırlanması, malzemeler vb.
- Üretim aş amaları: Proje tanıtımından itibaren analiz, tasarım, dokümantasyon ve kayıt, geliştirme, test, uygulama ve proje gözden geçirmesine kadar sürecin etkinliğini yönetme.
- Üretim sonrası aş amalar: Finansal konular, belge ve kayıtlar, garanti ve satışla ilgili konular.

Kurumsal bilgi yönetimi ile kurumun öğrenme yeteneği ve bilgi birikimi artar. Üretim alanında kurumsal bilgi yönetimi kullanıldığında ürüne ait olan bilgi kullanıcılar arasında sağlıklı bir şekilde paylaşılabilir ve iş süreçlerinin verimliliği artırılabilir. Ayrıca üretim aş amasında veriler elde edilip, dönüştürülerek süreçlerde yanlış bilgilerin kullanımının önüne geçilebilir. Bunun yanı sıra bilgi yönetimi ile bir ürüne yönelik bilgilerden ürünün ömrü boyunca faydalanılabilir. Ek olarak kurumsal bilgi yönetimi ürünlere yönelik bilgilerin kolay ulaşılabilir olmasını da sağlar (Kiritsis ve diğ erleri, 2008). Bilgiyi yönetme ve kullanma becerisi sayesinde bilgi yönetimi, üretim yönetimini geliştirerek uluslararası pazarda kurumun ayakta kalmasını sağlayacak bir uygulama olarak nitelendirilmektedir (Berawi ve Woodhead, 2005).

Müşteri beklentilerinin hızla değı ştiği günümüzde imalat endüstrilerinde katma değer, malzeme ile değı l bilgi ile gerçekleşmektedir (Woodhead ve McCuish, 2002, aktaran Berawi ve Woodhead, 2005). Rekabetçi küresel pazarda başarılı ve kârlı bir ürün geliştirebilmek, kurumlar için büyük bir başarı anlamına gelmektedir. Etkili bir ürün geliştirebilmek çeş itli fonksiyonel grupların disiplinler arası ekiplerle sürdürdüğü çok aş amalı ve grup iç i entegrasyona bağı ldır (Hung Kao ve Juang, 2008). Ürünlerin hızlı geliştirilebilmesi kabiliyeti iş rekabetini arttıranönemli bir faktördür. Bu çerçevede doğru kişilerin doğru bilgilere erişmesi çok önemlidir. Bu da bilgi yönetimini kolaylaştıran kurumsal bilgi yönetimi sistemleri ile olabilmektedir (He ve diğ erleri, 2003). Birden fazla sistemin

kurulması daha yüksek maliyetlere ve entegrasyonla da bağlantılı olabilecek bakım sorunlarına yol açabilmektedir.

Bütünleşik kurumsal bilgi sistemlerinde tedarik zinciri yönetimi süreçlerinin (Supply Chain Management, SCM) önemli bir yer tutmaktadır. Tedarik zinciri yönetimi ile üretim maliyetlerinin, kapasite ve kalitenin ürünlerin daha iyi bir şekilde kullanılabilmesi için değerlendirilmesi üretim süreçlerini kolaylaştırmıştır. Tedarik zinciri yönetim sistemlerinin yaygınlaşmasıyla kurumlar arasında bilgi aktarımına yönelik sistemlere daha fazla odaklanılmıştır (Shin ve Leem, 2002).

Üretimin gerçek zamanlı olarak yönetilmesi ve denetlenmesi söz konusu olduğunda öne çıkan sistemlerden biri de Kurumsal Kaynak Planlama (Enterprise Resource Planning, ERP) sistemleridir. Ancak bu sistemler uygun üretim yürütme yöntemi için atölyede yapılan her işlem eş zamanlı olarak kaydetme ve raporlama görevini yerine getirmeyi sağlayamadığı için Üretim Yürütme Sistemi (Manufacturing Execution Systems, MES) ortaya çıkmıştır. Bu sistemler verileri gerçek zamanlı olarak görselleştirerek üretim planlama, çizelgeleme, izlenebilirlik, kalite güvencesi ve raporlamayı desteklemektedir (Romero ve Vernadat, 2016).

Kurumsal bilgi yönetiminde bütünleşik sistem yaklaşımlarında öne çıkan sistemlerden biri de ürün veri yönetimi sistemleridir (Product Data Management, PDM). Bu sistemler ürünleri tasarım aşamalarından itibaren üretim ve son kullanıcı desteğine kadar tanımlayan tüm bilgileri düzenlemede ve yönetmede kullanılmaktadır. Bu sistemler aynı zamanda birçok farklı alanı birbirine bağlayan bir entegrasyon aracı olarak nitelendirilmektedir (Liu ve Xu, 2001).

### **2.3. KURUMSAL BİLGİ YÖNETİMİ VE ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ**

Kurumlar içinde buldukları rekabet koşullarının da etkisiyle üretim süreçlerinde baskı altında kalabilmektedir (Terzi, Cassina ve Panetto, 2006, Fortineau ve



diğerleri, 2013). Ürün başarısı, pazarın belirlediği fiyat ile ürünü teslim etme zorunluluğu gibi durumlarla başa çıkmada kurumun yeteneği öne çıkmaktadır. Ayrıca ortaya çıkan ürünlerin müşterinin gereksinimlerini karşılayabilecek nitelikte olması da önemli bir diğer noktadır (Gecevska ve diğerleri, 2011). Ürün geliştirmede ürünün karmaşıklığı ve çeşitliliği arttıkça bilgi ve uzmanlığa duyulan ihtiyaç da artmaktadır (Ameri ve Dutta, 2005; Staab ve diğerleri, 2001). Ürün geliştirmede müşteri odaklılığı artmaya başlamış, müşteriler, ürün kalitesi ve hizmetler ile ilgili olarak giderek daha talepkâr olmaya başlamışlardır. Bu yüzden ürün geliştirme sürecinde bilgi yönetimine daha kapsamlı ve sistematik bir yaklaşım gerekmiştir (Staab ve diğerleri, 2001). Kurumların rekabet avantajı sağlamak ve bunu korumak için ilgili olmayan tüm maliyetleri azaltarak verimliliği artırma ile ürün, süreç, yapı ve organizasyonda yenilikler geliştirmek üzerinde yoğunlaşmaları gerektiği vurgulanmaktadır (Terzi, Cassina ve Panetto, 2006). İhtiyaçlara göre kazanılan verimi geliştirmek ve verimsizlikleri azaltmak için temel yeterliliklere odaklanmalıdır. Ürün ve üretim yönetimi daha fazla sorunun birbiri ile çakıştığı karmaşık süreçlerdir. İhtiyaç duyulan ürün ve üretim yönetimi özünde bilginin yönetimi ile ilişkilidir (Terzi, Cassina ve Panetto, 2006).

Üreticilerin pazarı yakalamak için geleneksel üretimin ötesine geçmeleri gereklidir. Bir ürün, yaşam döngüsündeki ürün geliştirme, üretim, dağıtım, kullanım ve bertaraf/geri dönüşüm aşamalarından geçmelidir (Perera ve diğerleri, 1999). Ürün yaşam döngüsü, ürünün kavram olarak ortaya çıkmasından kullanım ömrünün sonuna kadar ürün ile ilgili bilgilerin ortak olarak oluşturulması, yönetilmesi, her birime iletilmesi ve kullanımını desteklemek için tutarlı iş çözümleri uygulayan bir yaklaşımdır. Çalışanları, sistemleri, süreçleri ve bilgileri birbirine entegre etmektedir. Ürünün tüm yaşam döngüsünü yöneten bir süreçtir (Gecevska ve diğerleri, 2011). Ürün yaşam döngüsü yönetimi basit bir şekilde ürün odaklı bir ortam oluşturmak için kullanılan bir iş stratejisidir (Ameri ve Dutta, 2005).

Ürün yaşam döngüsü yönetimi, ürün geliştirme ve imalat bilgisi gibi alana özgü bilgileri elde etmeimkânı sunmaktadır (Briggs, 2006). Bu yüzden de bir kurumsal

bilgi yönetimi aracı olarak kullanılması önerilmiştir (Raza ve diğerleri, 2010). Ürün yaşam döngüsü yönetimi kurumun tamamında ve bir ürünün dâhil olduğu tüm aşamalarda bilgiyi iletmek için kullanılır. Ürün yaşam döngüsü yönetiminde her dokümanın statüsü tüm yaşam döngüsü boyunca gösterilir. Bu yaklaşım ayrıca bilgi ve dokümana her zaman ulaşılması anlamına gelmektedir. Yeni bilgi, doküman ve veri ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemi içine entegre durumdadır (Mejía-Gutiérrez ve diğerleri, 2013).

Stratejik olarak ürün ve üretim merkezli yaklaşımın benimsenmesi, ürün yaşam döngüsüne yönelik ilgili iş süreçlerine dâhil olan kaynak, insan ve ekipmanlar arasında kurulan ilişkilerin yeniden modellenmesini gerektirir. Bilgi teknolojileri açısından bakıldığında ise, merkezi bir ürün ve üretim yönetimi, önceki iş süreci modellemesini fiziksel olarak mümkün kılan bir veri tabanı oluşturma işidir (Terzi, Cassina ve Panetto, 2006). Ürün yaşam döngüsü yönetimi, ürüne odaklanmıştır (Kiritsis ve diğerleri, 2008). Ürün geliştirme ve üretimi, iyi kalitede bir ürün tasarlamak ve üretmek için tanımlanması gereken bir dizi üretim yönetimi faaliyetlerini içerir. Bunlar çoğu zaman doğrusal bir sıra ile gerçekleşir ama bir sonraki göreve geçildiğinde bir önceki görevden geri bildirim ister. Ürünleri geliştirmek için oluşturulan döngüde o ürünün neden üretilmesi gerektiği, neyin, nasıl, ne zaman, nerede üretileceği ve kimin üreteceği gibi soruların cevaplarının veriliyor olması döngüde gerekli olan işlevleri belirleyecektir. Bu sorulara verilecek cevaplar pazarlama fonksiyonu, tasarım fonksiyonu, üretim kontrol fonksiyonu gibi belirli üretim fonksiyonları ile karşılanmaktadır (Gecevska ve diğerleri, 2011). Bir bilgi yönetimi aracı olarak ürün yaşam döngüsü yönetiminin temel amacı, teknolojiyi yoğun olarak kullanan kurumların, teknolojik ve ürün değişikliklerini izleyebilmek ve bu değişikliklere yanıt verme yeteneklerini geliştirmektir. Büyük ölçekli kurumlarda bulunan çok miktarda veriyi toplamak ve işlemek için ürün yaşam döngüsü yönetimi yaklaşımı ve sisteminin kullanımı üretim süreçlerinin iyileştirilmesini sağlamaktadır (Raza ve diğerleri, 2010).

## **ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**

### **ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİ**

Üretim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler, kurumların yenilikçi ürünlere sahip olma çabaları doğrultusunda üretim süreçlerini verimlilik açısından değerlendirmelerini ve geliştirmelerini gerektirmektedir. Ürün yaşam döngüsü yönetimi ile kurumun üretim süreçlerindeki tüm uygulamaların yöneticiler ve karar vericiler tarafından izlenebilmesi için ürün yaşam döngüsü yazılımlarından yararlanılmaktadır. Ürün dendiğinde akla ilk gelen, somut olarak gözle görülen veya elle tutulan varlıklar olsa da günümüzde bir yazılım parçası, bir işleyiş sonucunda ortaya çıkan veriler veya formüller gibi somut olmayan varlıklar da ürün olarak nitelendirilebilmektedir. Bu bağlamda somut ve somut olmayan varlıkların tamamı bir kurumdaki ürün yaşam döngüsü yönetimi kapsamında yer alabilmektedir (Saaksvuori ve Immonen, 2008). Bu bölümde, çalışmada gerçekleştirilen analizlerin kavramsal arka planını oluşturan bir diğer bileşen olan ürün yaşam döngüsü yönetimi konusu ayrıntılandırılmaktadır. Bu kapsamda öncelikle ürün yaşam döngüsü kavramı literatürdeki çalışmalar ve incelenen standartlar çerçevesinde açıklanmakta, yaşam döngüsünde bulunan bileşenlere değinilerek ürün yaşam döngüsü yönetiminin gelişim evreleri, sağladığı faydalar, konuya ilişkin modeller ile ürün yaşam döngüsü yönetimi gereksinimlerine yer verilmektedir. Bölümde son olarak ürün yaşam döngüsü yönetiminin yapılandırılma süreçleri açıklanmaktadır.

#### **3.1. ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ VE AŞAMALARI**

Kuruluş amaçlarını yerine getirmek için kurumlar sürekli olarak ürün ya da hizmet geliştirmek durumundadır. Bu süreklilik sayesinde hem birbirleriyle rekabet edebilmekte hem de hedef kitlelerinin beklentilerini karşılayabilmektedirler. Kurumların bu noktada gerçekleştirdikleri ürün ya da hizmet yönetimi uygulamaları özünde bilgi yönetimini gerektirmektedir (Terzi, 2005). Hedef kitlelerin taleplerine ve beklentilerine kurumların cevap verebilmesi için somut

olan mallar ve somut olmayan hizmetler sağlanmalıdır (Belkadi, Gupta, Natalizio ve Bernard, 2017). Ürünlerin tasarımını iyileştirmede, tasarım değişikliklerini, maliyeti ve pazara sunma süresini azaltmada yaşam döngüsü etkili bir yaklaşımdır (Asiedu ve Gu, 2010, s.9). Ürün yaşam döngüsü ürün ve hizmetlerin tasarım, üretim, paketleme ve nakliye dâhil olmak üzere geliştirme sürecinde yer alan tüm adımları kapsamalıdır (Ferrell, Dibb, Simkin ve Pride, 2005, aktaran Belkadi, Gupta, Natalizio ve Bernard, 2017). Bir ürüne yönelik olarak ortaya çıkıştan itibaren ve ürünün gelişim sürecindeki her evreye ilişkin bilgilerin kayıt altına alınmasına dayanan yaşam döngüsü yaklaşımı kurumun diğer paydaşlarını da etkilemektedir. Bu nedenle ürün yaşam döngüsü uygulamaları kurumlarda ürünlerin tasarımında yer alan uzmanlar için kritik bir değere sahiptir (Qureshi, Gericke ve Blessing, 2014). Literatürde konuya yönelik olarak çok sayıda çalışmanın yapıldığı ve ürün yaşam döngüsü kavramına yönelik farklı yaklaşımların bulunduğu görülmektedir.

Ürün yaşam döngüsü ile ilgili ilk tanımlardan biri 1967 yılında yapılmıştır. Buna göre ürün yaşam döngüsü temel olarak bir ürünün zaman içindeki satışlarıyla ölçülen gelişimini tanımlamaktadır. Her ürün ömrü boyunca bir dizi aşamadan geçer ve bu aşamaların toplamı ürün yaşam döngüsü olarak kabul edilmektedir (Cox, 1967, s. 375). Bir diğer çalışmada ise ürün yaşam döngüsü mevcut kurumsal engelleri aşmak ve değer yaratma zincirini düzene sokmak amacıyla, ilk fikirden kullanım ömrü sonuna kadar tüm yaşam döngüsü boyunca ürünle ilgili tüm bilgi, süreç ve kaynakların entegre yönetimi için sistematik bir kavram olarak tanımlamıştır (Saaksvuori ve Immonen, 2004; Arnold, Dettmering, Engel ve Karcher 2005, aktaran Schuh, Rozenfeld, Assmus ve Zancul, 2008, s.210). Bir başka çalışmada ürün yaşam döngüsü bir ürünün hammadde halinden, üretim ve kullanım yoluyla ortadan kaldırılmasına kadar ilerlemesi olarak tanımlanmıştır (Östlin, Sundin ve Björkman, 2009, s.2). Çalışmada ayrıca kavramın bir ürünün zaman içerisindeki satışları ile ölçülen gelişimini ifade ettiğine de değinilmektedir.

Günümüzde ürün yaşam döngüsü kavramsal olarak, 1960'ların sonuna kadar kullanılmış olan klasik kapsamından oldukça farklıdır. 1960'lı yıllarda ürün yaşam döngüsü geleneksel bir yapıda bulunmakla birlikte ürünün daha çok pazarlanmasına yönelik kısmına yöneliktir. Bu dönemdeki yaklaşımlarda ürün giriş, büyüme, olgunluk ve düşüş evrelerinden geçmektedir. Sonraki dönemlerde ise kavramın kapsamı genişletilerek ürüne ait tüm yaşam döngüsünü içeren bir boyuta taşındığı anlaşılmaktadır. Kapsam genişlemesiyle beraber ürün yaşam döngüsü, tasarım, üretim, satış, kullanım, hizmet ve ortadan kaldırmayı da içeren bir döngüye dönüşmüştür (Cao ve Folan, 2012). Mühendislik araçlarının (CAM, CAD, CAE gibi) geliştirilmesine paralel olarak ürün veri yönetimi (Product Data Management, PDM) sistemleri ile ürün bilgileri tek bir veritabanında yönetilmeye başlanmıştır. Böylece veritabanlarının merkezleşmiştir. Zaman içerisinde döngüye değişiklik yönetimi, belge yönetimi, iş akışı yönetimi ve proje yönetimi gibi yeni işlevler de entegre edilmiştir (Ameri ve Dutta, 2005). Karakaya ve Kerin'in 2007 yılında yaptıkları bir çalışmadaki aktarımlarına göre son on yılda ürün yaşam döngüsü yaklaşımlarındaki aşamalar teknolojiye hızlı değişim ve yoğun rekabetten dolayı kısalmıştır (Flanagan 1993 aktaran Karakaya ve Kerin, 2007; Jenkins ve diğerleri, 1997 aktaran Karakaya ve Kerin, 2007; Hibbets, Albright ve Funk, 2003). Daha kısa ürün yaşam döngüleri pazara rakiplerinden daha erken ve hızlı giren kurumların başarılı olma olasılıklarını arttırmaktadır (Karakaya ve Kerin, 2007).

Ürün yaşam döngüsü bir ürün veya hizmetin başlangıcından sona erdirilmesine kadar geçen birçok farklı aşamadan oluşur (Serlo ve diğerleri, 2015). Yaşam döngüsünün her aşamasının farklı bir özelliği vardır (Gup ve Arrawal, 1996). Ürün yaşam döngüsünü, ürün yaşam döngüsü konsepti olarak (Product Lifecycle Concept, PLC) şeklinde ifade eden bir çalışmaya göre ise, insanlar ve hayvanlar gibi pazardaki her şey de ölümlüdür Tıpkı bunlar gibi ürünlerin de doğduğundan (born), büyüdüğünden (grow), olgunlaştığından (maturity), gerilediğinden (declining) ve sonrasında da gömüldüğünden (buried) bahsedilmektedir. Bu aşamaların uzunluğu da üründen ürüne değişmektedir (Dhalla ve Yushep, 1976). Fiyatlandırma süreci de önce öncü (pioneer) aşaması ile başladığını

belirtmektedir. Daha sonra olgunluk (maturity) aşamasında tamamlandığı vurgulanmaktadır (Dean, 1976). Konuyla ilgili bir diğer çalışmaya göre de ürün yaşam döngüsü sistematik bir tanımlama özelliğine sahip olan bir kavramdır. Kavramın bu özelliği, doğum (birth), büyüme (growth), olgunluk (maturity) ve düşüş (decline) sırasının doğallığından kaynaklanmaktadır (Day, 1981, s.60). Bir diğer çalışmaya göre de ürün yaşam döngüsü ihtiyaçların belirlenmesi (establishing a need), ürün tasarımı (design), uygulanma/gerçekleştirme (implement/realize) ve kullanım/destek (use/support) aşamalarından oluşmaktadır (Sudarsan, Fenves, Sriram ve Wang, 2005). Bir başka bakış açısına göre de ürün yaşam döngüsü aşamaları dörde ayrılmaktadır. Bu aşamalar giriş, büyüme, olgunlaşma ve düşüştür (Östlin ve diğerleri, 2009, s.1000). Başka bir çalışmada da ürün yaşam döngüsü, bir ürünü veya çözümü ve ilgili varyantlarını tanımlamak (define), geliştirmek (develop), uygulamak (implement), inşa etmek (build), işletmek (operate), servis etmek (service) ve aşamalı olarak sonlandırmak (phase out) için gereken tüm faaliyetlerin toplamı şeklinde ifade edilmiştir (Ebert, 2006b, s.2).

Yaşam döngüsü bir ürün, hizmet ya da sürecin belirli aşamalardan bir döngü olarak geçmesini ifade etmektedir. Verilen tanımlardan da anlaşılacağı gibi ürün yaşam döngüsü, doğası gereği kurumlarda ürünlere yönelik birtakım aşamaları içermektedir. Şekil 2'de de gösterildiği gibi kurumlar ürün yaşam döngüsünün aşamalarını bildiklerinden, sattıkları ürünlerin de bir ömrünün olduğunu biliyorlar, bu sebeple büyüebilmeleri için yeni ürün geliştirmeye yatırım yapıyorlar. Cox'a göre (1967) ürün herhangi bir zamanda dört yaşam döngüsü aşamasından birinde bulunmaktadır.

### Ürün Yaşam Döngüsü Aşamaları



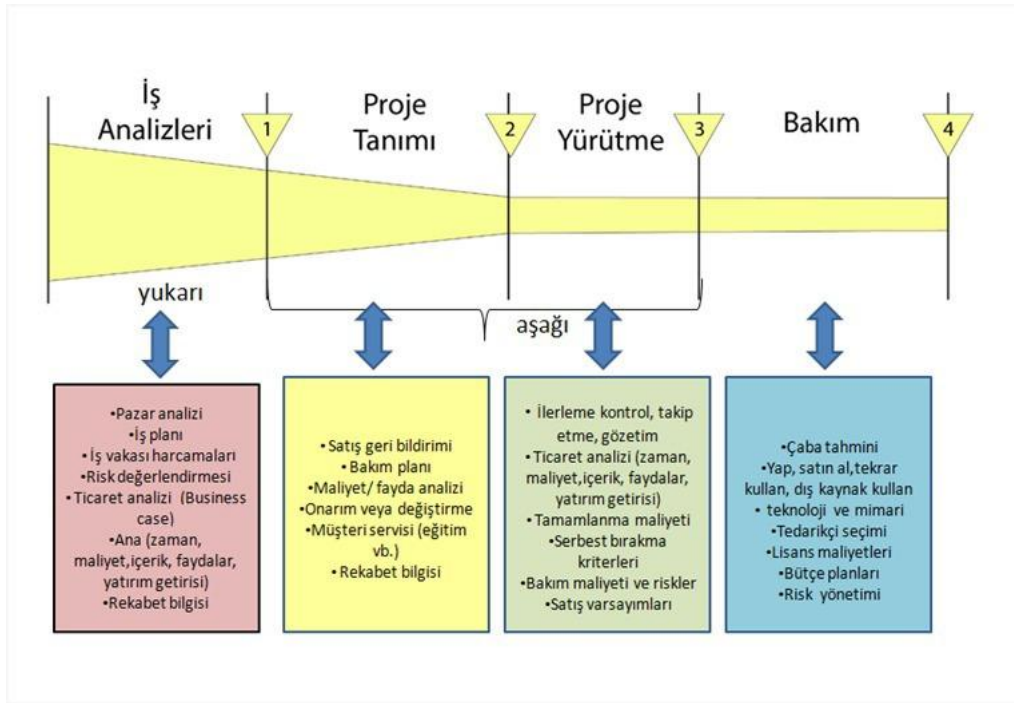
Şekil 2.Ürün yaşam döngüsü aşamaları (Product Lifecycle Stages, 2021)

Şekil 2’de verilen ve kendine has özellikleri olan ürün yaşam döngüsünün dört aşaması kısaca şu şekilde açıklanabilir (Product lifecycle stages, 2021):

- *Giriş aşaması (introduction stage)*: Yeni bir ürün piyasaya sürüldüğü için maliyetleri yüksektir. Araştırma, geliştirme, test edilme, pazarlama gibi durumlar yüzünden yoğun bir finansal kaynak kullanımı gerektirmektedir.
- *Büyüme aşaması (growth stage)*: Bu aşamada ürünler satışlarında ve kârda bir büyüme vardır. Kârı arttırmak için kurumun da tanıtım faaliyetlerine yatırımları da artış göstermektedir.
- *Olgunluk aşaması (maturity stage)*: Bu aşamada ürün tamamen yerini sağlamlaştırmıştır ve artık amaç ürünün pazardaki yerini korumaktır. Bu aşama çoğu ürün için en rekabetçi dönemdir.
- *Düşüş aşaması (declinestage)*: Ürünün pazarının küçülmeye başlamasını temsil eden bu aşama ürünün yaşam döngüsünün sonunu temsil etmektedir.

Ebert (2006a) ürün yaşam döngüsü aşamalarını ürün yönetimi işletmeye mümkün olan en büyük değeri sağlayabilmek için bir ürünü veya hizmeti başlangıcından (inception) teslimata (delivery) ve sonrasında emekliliğe (retirement) kadar yönettiğini belirtmiştir. Ürünün yaşam döngüsü bir ürünü ve

ilgili varyantlarını tanımlamak (define), geliştirmek (develop), uygulamak (implement), inşa etmek (build), işletmek (operate), servis etmek (service) ve aşamalı olarak kaldırmak (phaseout) için gereken tüm faaliyetlerin toplamıdır. (Ebert, 2006a; 2006b). Bu bağlamda çok sayıda kurumsal yapının kullandığı basitleştirilmiş yaşam döngüsü, Şekil 3'te gösterilmektedir.



Şekil 3 basitleştirilmiş yaşam döngüsü (Ebert, 2006b)

Şekil 3'te yukarı akış süreci, birinci adımda iş analizlerinin incelenmesini kapsamaktadır. Aşağı akış süreçlerinde ise (1 ve 3 arası) farklı faaliyetler bulunmaktadır. Etkili bir ürün yaşam döngüsü yönetimi ile ürünün başlangıcından (inception) (örneğin ürüne ait gereksinimlerin belirlenerek tanımlanmasından daha önce) ürünün ortaya çıkışına ve aşamalı olarak sonlandırılmasına (phase-out) kadar destek olunur. Yukarı akış süreçlerinde yer alan bileşenler çok karmaşık oldukları için araştırmalarda fazla bahsedilen süreçler değildir. Aşağı akış süreçleri daha çok dikkat çekmektedir. Gereksinimler belirlenirken en fazla yukarı yönlü bileşenlerin göz önünde bulundurulmalıdır. Yukarı yönlü bileşenlerde incelemeler yapılırken riskler de yönetilmelidir. Önceden tanımlanmış kriterler temelinde proje durumunu değerlendirir ve projeye devam



edip etmemeye ve nasıl devam edeceğine karar verilir. En önemli faktör, şirket içindeki tüm ürünleri ve bunların pazarlarını ve ilgili yatırımları gösteren portföydür. Her ürün için sonraki birkaç sürümde vizyon, pazar, mimari ve teknolojiyi kapsayan bir özellik kataloğu bulunmalıdır. Bu tür bir ürün yol haritasından, örneğin tedarikçileri seçmeye veya ortaklıklar kurmaya izin veren bir teknoloji yol haritası türetilir. Ürün yönetimi, pazarlama ve teknik bakış açılarından uygun etki analizi, aşırı taahhüt olmadan neler yapılabileceğine odaklanmayı sağlar. (Ebert, 2006b).

Yaşam döngüsünün ilk aşamasında (öncü-pioneer) kurumlar yeni ürünlerin geliştirilmesi, üretimi ve pazarlamayı gerçekleştirmek için yoğun bir finansal kaynak kullanımına yönelmektedir. Büyüme aşamasında (expansion) kullanılan kaynakların da etkisiyle ilerlemenin hızlanması söz konusudur. İstikrar aşamasında (stabilization) ise kurumların büyüme oranları yavaşlar kâra geçmeye başlarlar. Döngüde büyümenin yavaşlamasıyla birlikte düşüş (declining) aşamasına giriş gerçekleşmektedir (Gup ve Agrawal, 1996). Asiedu ve Gu (2010) ise ürünün yaşam döngüsünün ihtiyaçların belirlenmesi (identification) ile başladığını, ardından tasarım (design), üretim (production), müşteri kullanımı (customer use), destek (support) ve son olarak imha (disposal) ile devam ettiğini belirtmişlerdir.

Literatürde ayrıca ürün yaşam döngüsü aşamalarını ele alan çalışmaların da değerlendirildiği dikkati çekmektedir. Bu kapsamda bir çalışmada literatürde ele alınan döngülerin genellikle farklı adlar altında kurgulanmış dört bileşenden oluştuğu ifade edilmiştir (Qureshi, Gericke ve Blessing 2014). Aynı çalışma ürün yaşam döngüsü bileşenlerini ihtiyaç belirleme (establishing a need), tasarlama (design), uygulama/gerçekleştirme (implement/realize), kullanım (use)/destek (support) ve yaşam sonu (end of life) olarak açıklamıştır. Bir diğer çalışmada ise söz konusu bileşenler bir ürünün tasarımı (conception), geliştirilmesi (development), piyasaya sürülmesi (launch) ve geri çekilmesi (withdrawal) olarak belirtilmiştir (Nosenzo, Tornincasa, Bonisoli ve Brino, 2013).

Çalışmalarda değinilen ürün yaşam döngüsü aşamalarını değerlendirdiğimizde farklı yazarlar tarafından belirtilen başlangıç aşaması (need, birth, inception, pioneer) farklı adlarla da olsa da fikrin ilk ortaya çıkışı ve ihtiyaçların belirlenmesi kısmını oluşturmaktadır. Büyüme (design, growth, expansion) aşaması ise çalışmalarda çok fazla ortak olarak ele alınmamıştır. Bu aşama genellikle ürünün geliştirilme ve tasarlanma fazını ifade etmektedir. Bir diğer aşama olan üretim aşaması ise (production, maturity, stabilization) ürünün tasarımının tamamlandığı ve üretimine başlandığı ve diğer aşamalara nispeten daha durağan bir süreci temsil eden bir aşamadır. Literatürdeki çalışmalarda müşteri kullanımı ve destek teslimat ile aynı aşamalara denk gelmektedir. Son olarak ürünün yaşam döngüsünü tamamlaması aşaması farklı şekillerde ifade edilmesine karşın benzer işlemlere sahip bir aşamayı temsil etmektedir. Tablo 1’de de görüleceği üzere ürün yaşam döngüsü ilk fikrin ortaya çıkışı ve bununla ilgili gereksinimlerin belirlenmesi, tasarlama geliştirme aşaması, tasarlanan ürünün üretilmesi, kullanımı, bakım ve desteği ve son olarak ürünün ömrünü tamamlayarak imha edilmesi olarak aşamalara ayrılabilir.

Tablo 1. Yazarlara Göre Ürün Yaşam Döngüsü Aşamaları

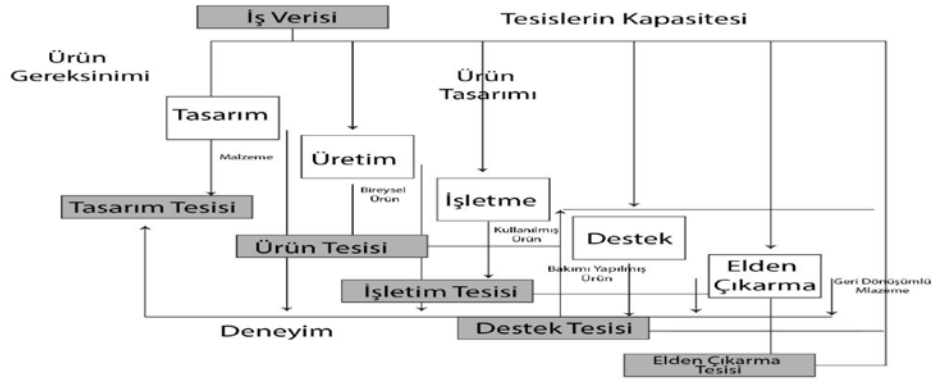
Cox (1967)	Dean (1976)	Dhalla ve Yushep (1976)	Day (1981)	Gup ve Agrawall (1996)	Sundars ve diğerleri (2005)	Östlin ve diğerleri (2005)	Ebert (2006b)	Asiedu ve Gu (2010)	Nosenzo ve diğerleri (2013)	Qureshi ve diğerleri (2014)
Giriş	Öncü (Pioneer)	Doğum (Born)	Doğum (Birth)	Öncü (Pioneer)	İhtiyaç Belirleme (Establishing a Need)		Başlangıç (Inception) Tanımlamak (Define)	İhtiyaç Belirleme (Need)	Tasarımı (Conception)	İhtiyaç Belirleme (Need)
Büyüme (Growth)		Büyüme (Growth)	Büyüme (Growth)	Büyüme (Expansion)	Tasarım (Design)	Büyüme (Growth)	Geliştirmek (Develop)	Tasarım (Design)	Geliştirme (Development)	Tasarlama (Design)
Olgunluk (Maturity)	Olgunluk (Maturity)	Olgunluk (Maturity)	Olgunluk (Maturity)	İstikrar (Stabilization)	Uygulama/ Gerçekleştirme (Implement/ Realize)	Olgunluk (Maturity)	Uygulamak (Implement)	Üretim (Production)	Piyasaya Sürme (Launch)	Uygulama/ Gerçekleştirme (Implement/ Realize)
					Kullanım/ Destek (Use/Support)		İnşa Etme (Build)	Müşteri Kullanımı (Customer Use)		Kullanım (Use) Destek (Support)
							Teslimat (Delivery) İşletme (Operate)	Destek (Support)		
		Gerileme (Declining)					Servis Etme (Service)			
Düşüş (Decline)		Gömülme (Buried)	Düşüş (Decline)	Düşüş (Declining)		Düşüş (Declining)	Emeklilik (Retirement) Aşamalı Olarak Kaldırma (Phase out)	Bertaraf (Disposal)	Geri Çekilmesi (Withdrawal)	Yaşam Sonu (End of Life)

Literatürdeki çalışmalarda ürün yaşam döngüsü aşamalarının farklı boyutlarla değerlendirildiği görülmektedir. Tablo 2'den de hareketle ürün yaşam döngüsü aşamalarını genel olarak keşif, tasarım, uygulama ve gerçekleştirme, kullanım/destek ve yaşam sonu başlıkları altında sınıflamak mümkündür. Bu başlıkları açıklayacak olursak;

- *Keşif aşaması*; tasarım sürecinin ürünün ilk fikir olarak başlatılması, gereksinimin veya sorunun belirlenmesini içerir.
- *Tasarım aşaması*; ürüne ait fikrin tanımından başlayarak kavramsal çözümlerin geliştirilmesi, detaylandırılması, çözümün iyileştirilmesi ve sonuçlanmasına kadar ürün tasarımının geliştirilmesidir.
- *Uygulama ve gerçekleştirme aşaması*; ürünün üretimi, kurulumu, testi ve piyasaya sürülmesi aşamaları yer alır.
- *Kullanım/destek aşaması*; ürünün çalıştırılması, kullanımı ve bakımını kapsar.
- *Yaşam sonu aşaması*; ürünün geri dönüştürülmesi, atılması, güncellenmesi veya geliştirilmesini içermektedir.

Ürün yaşam döngüsü bir ürünün; kavramsallaştırma, tasarlama, üretim planlama, üretim, dağıtım, kullanım, elden çıkarma ve geri dönüştürmeden oluşur. Ürün ilk fikir olarak ortaya çıktığı andan itibaren sonuna kadar modellenir. Örneğin ürün verilerinin değişimi standardı (Standard for the Exchange of Product Data, STEP) için Şekil 5'teki gibi bir model tanımlanabilmektedir (Terzi, 2005). Ayrıntıları standartlar bölümünde de verilen STEP; ürün yapısı, geometrisi ve parça ile ilgili bilgileri barındırır (Rachuri ve diğerleri, 2008). Şekil 4'te yer alan modele bakıldığında; farklı kaynaklar, ürün fikrinin dönüştürülmesi ve ayrıca bir ürünün fiziksel bileşenleri ile ilgilene farklı ürün aşamalarını tanımlar. Bu tür modellerde ürün, ana fikir ve konseptinin oluşturulmasından, üretime ve gerçekleştirmeye, nihai müşteriye kadar olan akışı sağlar. Şekil 4'te yer alan, STEP modeli, ürün yaşam döngüsü aşamaları için referans modelini tanımlar (Terzi, 2005). Bu modelde ürün yaşam döngüsü yönetiminde ürünün gereksinim olarak tanımlanmasından sonra geçirdiği aşamalar gösterilmektedir. Bu evrelerde iş verileri girdi olarak kullanılmıştır. Her aşamada verilerin aktarıldığı kısımlar

gösterilmiştir. Bu şeklin sonucunda çıkan bir diğer çıkarım da en son elden çıkarmanın ardından kazanılan deneyimin tekrar tasarım verisine girdi olmasıdır. Bu da kurumlarda kazanılmış derslerin (kapalı bilgi) ne kadar önemli olduğunu işaret etmektedir.



Şekil 4 Ürün yaşam döngüsü için STEP referans modeli (Terzi, 2005)

Stone'a göre (1976) ürün yaşam döngüsünde, ürünler piyasaya giriş, büyüme, olgunluk, doyma ve düşüş aşamalarından geçerek sınırlı bir süre için piyasada kalırlar. Ürünle ilgili olan süreçlerin tamamı kapsamlı bir döngüden oluşmaktadır. Bu döngüde ürünün ve sürecin tasarımından, operasyon ve dağıtıma kadar birçok aşama bulunmaktadır. Üründen kâr elde etmek için ürün hattı boyunca gerçekleştirilen tüm faaliyetler koordine edilerek verimli bir şekilde yönetilmelidir. Bunların koordine olması için de ürün ve üretimin bütünleştirilmesi ile mümkün olabilmektedir (Terzi, 2005). Ürün yaşam döngüsünde gereksinimler süreçleri birleştiren temel yapı taşları olarak görülmektedir (Ebert, 2006b). Döngü içerisinde ürünün olgunlaşma sürecini ise büyüme hızındaki yavaşlama göstermektedir.

### 3.2. ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİ

Bir kurumda üretim ve hizmete yönelik süreçlerin yaşam döngüsünün takibinde ürün yaşam döngüsü yönetimi stratejik bir yönetim uygulaması olarak yer almaktadır. Bu bağlamda ürün yaşam döngüsü yönetimi iş konsolidasyonu ve

örtük bilgi kaybını önlemede bir sistemin yapılandırılmasına dayanmaktadır. Söz konusu sistemler, süreçlerin basitçe tanımlanmasından, daha geniş ölçekte mühendislik bilgisinin elde edilmesine ve paylaşılmasına ilişkin birçok mekanizmayı içinde barındırmaktadır. Belirtilen mekanizmalar içerisinde önceki tasarımların yeniden kullanılmasını sağlamak, iş akışlarında yer alan uygulamaları kodlayabilmek, bir ürünün nasıl yapıldığını ayrıntılı olarak anlatan kılavuzların uygulanmasını sağlamak yaklaşımlar bulunmaktadır (Briggs, 2006). Ürün yaşam döngüsü yönetimi ayrıca işbirlikçi ürün geliştirmede veri yönetimini uyumlu hale getirmek için kurumsal bilgi sistemlerinin temel bileşeni olarak da görülmektedir (Assouroko ve diğerleri, 2014). Bilginin yoğun olarak kullanıldığı ve paylaşıldığı ürün geliştirme ortamları, ürün bilgisinin elde edilmesi, kullanılması ve yeniden kullanılmasını gerektirmektedir. Ürün yaşam döngüsü yönetimi bu süreçte sürdürülebilir bir kurumsal strateji oluşturmayı sağlamaktadır (Ameri ve Dutta, 2005).

Ürün yaşam döngüsü yönetimi bir ürünün tüm yaşam döngüsü aşamalarını gereksinimlerden (requirements) geri dönüşüme (recycling) kadar tutarlı olarak yöneten bir iş yaklaşımıdır (Thiim, Lee ve Ma, 2006, s. 331). Bir başka değerlendirmeye göre de ürün yaşam döngüsü yönetimi ürün verilerini yönetmek için birçok bileşeni içinde barındıran bir çözümdür. En iyi sonuçları elde etmek için ürünleri, organizasyon yapısını, çalışma yöntemlerini, süreçleri, insanları ve bilgi sistemini kapsar (Alemanni ve diğerleri, 2008, s. 833). Bir diğer tanımda ise ürün yaşam döngüsü yönetimi ürünün tasarımdan üretime, dağıtımdan ömrünü sonlandırmasına kadar içinde bulunduğu yaşam döngüsünü, tüm içeriği ile beraber yönetme sürecidir (Cheung ve Schaefer, 2010, s. 37).

Ürün yaşam döngüsü yönetimi, ürün ve ilgili hizmetler için istenen performansları ve sürdürülebilirliği elde etmek için ürün yaşam döngüsünün farklı aşamalarında ürün verilerinin katılımcılar, süreçler ve kuruluşlar arasında paylaşıldığı, bilgi işlem teknolojileri tarafından desteklenen, ürün merkezli ve yaşam döngüsü odaklı bir iş modeli olarak geniş bir şekilde tanımlanabilir (Terzi, Bouras, Dutta, Garetti ve Kiristis, 2010, s. 365). Bir diğer yaklaşımda ürün yaşam döngüsü

yönetimi dijital tasarım ve üretim uygulamalarını çeşitli şekillerde destekleyen karmaşık bir bilgi teknolojisi aracı ve uygulamasıdır. Ancak bu görüş temelinde bilgi yönetimi olan ürün yaşam döngüsü yönetimini gölgelemektedir. Ürün yaşam döngüsü yönetiminin bileşenleri, ürünün yaşam döngüsü boyunca bilgiyi üretme, dönüştürme ve paylaşımı olanaklı kılmaktadır (Ameri ve Dutta, 2005, s. 586). Genel bir ifadeyle de ürün yaşam döngüsü yönetimi herhangi bir kuruluşun tüm ürün yaşam döngüsü boyunca bilgi, belge ve kaynaklarının yönetimidir (Daniels ve diğerleri, 2013). Bir diğer tanıma göre de ürün yaşam döngüsü yönetimi, ürünün tüm kullanım ömrünü başlangıcından tasarım ve üretim aşamasına ve sonrasında imha edilmesine kadar yönetme sürecidir (Acosta ve diğerleri, 2016, s.240).

Ürün yaşam döngüsü yönetimi bir kurumun yenilikler yaparak, yeni ürünler için pazara sunma süresini kısaltarak ve mevcut ürünler için en iyi destek ve hizmeti sağlayarak gelirlerini arttırmasını sağlayan bir faaliyettir. Bir ürünün değerinin yaşam döngüsü boyunca yükseltilmesini sağlar (Stark, 2018, s.31). Ürün yaşam döngüsü yönetimi, bir kurumda üretilen ürünlerin örgüt kültürü ile destekleyerek insanları, süreçleri ve kaynakları birleştirerek ürün geliştirme esnasında ortaya çıkan fikir, konsept, iş analizleri, ürün tasarımı, çözüm mimarisi ve teknik uygulamaları kullanılarak, tüm aşamalarda yaşam döngüsünü yönetmek için kullanılan bir stratejidir (CIM data, 2002 aktaran Mejía-Gutiérrez ve diğerleri, 2013; Stark, 2011; Grieves, 2005; Pol ve diğerleri, 2008). Bir çalışmada da ürün yaşam döngüsü yönetimi ile ilgili tanımların incelendiği görülmektedir. Çalışmada tanımlardan bazılarının teknolojik uygulamalara, bazılarının ise süreç ve stratejilere odaklansalar da büyük oranda benzerlik gösterdiğine değinilmektedir (Corallo ve diğerleri, 2013). Ayrıca bu çalışmaya göre ürün yaşam döngüsü yönetimi tanımları aşağıda belirtilen üç özelliğe sahiptir:

- İş davranışları ve süreçleri hakkındaki yönetsel özellikler,
- Ürün yaşam döngüsü yönetimi sisteminin temel yetenekleri ve özellikleri hakkındaki teknolojik özellikler,
- Ürün yaşam döngüsü yönetimi faaliyetleri sırasında ilişkiler ve işbirliği ihtiyaçları ile ilgili işbirlikçi özellikler.

Ürün yaşam döngüsü yönetiminin temelini oluşturan sistemler ve uygulamalar zaman içinde değişikliklere uğramıştır. Bilgi teknolojileri, kurumların hızlı küreselleşmesi, işbirliğine dayalı ve dış kaynaklı üretim gibi gelişen temel işlevler kurumları ürün geliştirme uygulamalarını/süreçlerini yeniden incelemeye zorlamıştır (Hewett, 2009). Ürün yaşam döngüsü yönetimi ile ilgili tanımları incelendiğinde farklı yönere değinildiği dikkati çekmektedir. Bazı tanımlarda ürün yaşam döngüsü yönetimi bir yönetim süreci olarak değerlendirilmiştir. Özellikle Acosta ve diğerlerinin (2016) tanımında bu yaklaşımın öne çıktığı görülmektedir. Bazı tanımlarda ise teknik boyutlar vurgulanmıştır. Bu bağlamda Ameri ve Dutta (2013) ve Alemanni ve diğerleri (2018) gibi yazarların tanımları örnek olarak gösterilebilir. Yapılan tanımlardan anlaşılacağı üzere ürün yaşam döngüsü yönetimini ürünlerin tüm süreçlerini yönetmek olarak genel bir ifadeyle açıklayabiliriz. Ancak bu yönetimde teknik boyutta bir bilgi sisteminin yapılandırılmasının hayati değerde olduğunu söylemek mümkündür. Süreç tam anlamı ile doğru tanımlandığında bilgi sistemi bilginin doğru kişiye zamanında ulaşmasını, iş akışlarının etkinliğinin sağlanmasını ve süreçlerin izlenmesini mümkün kılar. Süreçler iyi kurgulanmadıkça bilgi sistemin yapılandırılmasıyla beklenen verimin alınamayacağını söylemek mümkündür.

Bilginin analizi ile ürün üzerindeki kontrolün artmasıyla üretimin nasıl iyileştirileceği, ürün yaşam döngüsü yönetiminin nasıl verimli ve etkili hale getirilebileceğini anlamak mümkün olmaktadır (Lunghi, Botarelli ve Ginocchietti, 2007). Ürün yaşam döngüsü yönetiminde kullanılacak bilgilerin yapılandırılmasına gereksinim duyulmaktadır (Kiritsis, Nguyen ve Stark, 2008). Bu sayede ürün yaşam döngüsü yönetimi çözümlerinin temel bileşenlerinden biri olarak kabul edilen veritabanlarında bilginin depolanması mümkün olabilmektedir (Ameri ve Dutta, 2013).

Ürün ömrü, doğum ve ölüm arasındaki zaman aralığı olarak tanımlanabilir (Cox, 1967). Ürün yaşam döngüsü yönetimi, ürün geliştirme sürecine dâhil olan iç ve dış tüm paydaşlardan gelen verileri içeren bir ürün bilgisi omurgasını (product

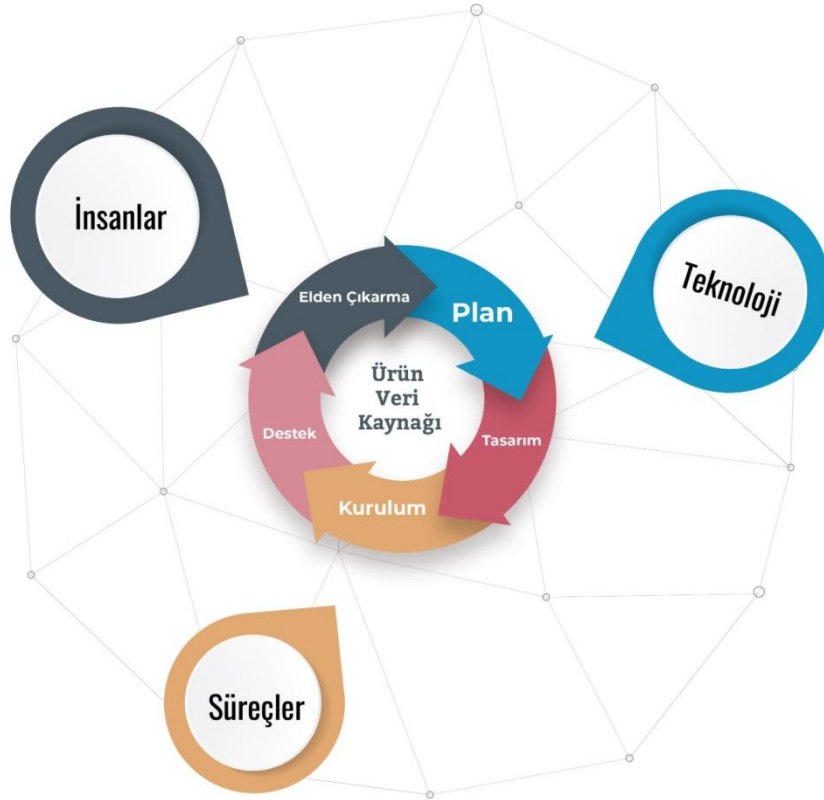


information backbone) temsil eder (Corallo ve diğeri, 2013). Ürün yapısı, bir ürünün ömrünün her aşamasında (tasarım bilgisi, üretim bilgisi, kurallar, geri bildirim bilgisi, üretim bilgisi) veri tabanında yapılandırılmasını sağladığı için (Kiritsis ve diğeri, 2008), tüm verilerin merkezde yönetilmesi ihtiyacı ortaya çıkar (Jordan ve diğeri, 2017). Ürün tasarımı, üretimi gibi süreçler karmaşık ve bilgi yoğun süreçlerdir (Terzi, Bouras, Dutta, Garetti, Kiritsis 2010) ve ürün geliştirme multidisipliner bir ortamda gerçekleşir. Bundan dolayı ürünlere ait veriler çok farklıdır ve birbirleriyle çeşitli şekillerde ilişkilidir (Meyer, Wunsch ve Wiesner, 2014, aktaran Jordan, Anzengruber ve Hehenberger, 2017). Ayrıca ürün verilerinin karmaşık olmasından dolayı veri yapısının karmaşıklığı da artmaktadır (Terzi, Bouras, Dutta, Garetti, Kiritsis 2010; Mule, 2012; Jordan ve diğeri, 2017). Veri yönetiminin karmaşıklığı ürün ömrünün uzunluğu ve ürün bileşenlerinin sayısı ile orantılıdır (Corallo ve diğeri, 2013).

Ürün, tüm yaşam döngüsü boyunca her aşamada yönetilen bir varlıktır. Bir ürünün fikir olarak oluştuğunda, özelliklerinin tanımlanmasında, bir ürün olarak ortaya çıktığında, kullanılmaya başlandığında ve ömrünü tamamlayıp elden çıkarıldığında yönetilmesi gerekmektedir (Kiritsis, Nguyen ve Stark, 2008). Bu doğrultuda bir teknoloji çözümü olarak ürün yaşam döngüsü yönetimi, ürün yaşam döngüsünün aşamalarında bilgi akışını kolaylaştıran bir araç ve teknoloji sistemidir. Bu sistem hazır bir araç olmamakla birlikte bilgiye dayanan, doğru bilgiye, doğru zamanda ve doğru bağlamda erişmeyi önceliklendiren bir yapıdadır (Terzi, Bouras, Dutta, Garetti ve Kiritsis, 2010). Bir diğer ifadeyle ürün yaşam döngüsü yönetimi bilgi yönetimine dayanan bir uygulamadır.

Ürün yaşam döngüsü yönetimi yalnızca bir bilgisayar yazılımı değil, birden fazla yazılımın birleşimine bağlı geniş bir yönetim yaklaşımıdır (Rangan ve diğeri, 2005). Ürün yaşam döngüsü yönetimi hem kurumun hedef kitlesi hem de paydaşlar için mevcut ve gelecekteki ürünlerin değerini en üst seviyeye çıkarmayı amaçlamaktadır (Mejía-Gutiérrez ve diğeri, 2013). Bir diğer deyişle ürün yaşam döngüsü yönetimi kurumların ürünlerini özelleştirmeleri, izlenebilirliklerini sağlamaları, artan rekabete uyum sağlamaları, ürün geliştirme ve teslimat

sürelerini kısaltmaları, küreselleşme, yasal düzenlemeler ve mevzuatlarda yer alan mevcut zorunlulukları karşılamada ve daha yenilikçi bir hale gelmek için kullandıkları bir iş gerekliliğidir (Corallo ve diğerleri, 2013). Ürün yaşam döngüsü yönetiminin bir kurumsal yapıdaki işlevi Şekil 5'te gösterilmektedir.



Şekil 5 Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi Görünümü (Corallo ve diğerleri, 2005)

Ürün yaşam döngüsü yönetimi, insanları, süreçleri ve teknolojileri bir araya getirme işlevine sahiptir. Böylelikle bilginin tutarlılığı, izlenebilirliği ve uzun süreli arşivlenmesi mümkün olabilmekte; kurum içi işbirliklerine olanak tanınmaktadır (Corallo ve diğerleri, 2013).

### 3.3. ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİNİN SAĞLADIĞI AVANTAJLAR

Ürün yaşam döngüsü yönetimi, kurumun müşterilerine ek bir değer sağlamasına ve böylelikle rakiplerine göre rekabet avantajı elde etmesine imkân sağlayan stratejik bir güç olarak düşünülebilir (Golovatchev ve Buddle, 2007, s.1). Ürün

yaşam döngüsü yönetimi ürünün pazara çıkma süresini kısaltmanın yanı sıra işlevselliğini artırarak kurumun iş süreçlerinin iyileştirilmesinde ve geliştirilmesinde etkilidir. Ürün yaşam döngüsü yönetimi ürünle ilgili kurumsal bilgilerin toplanmasında merkezî bir öge olarak kullanıldığında yarar sağlamaktadır. Ayrıca bilginin entegrasyonu ve analizine de imkân tanımaktadır (Schuh, Rozenfeld, Assmus ve Zancul, 2018). Ürün yaşam döngüsü yönetimi ürün ile ilgili tüm verileri tek ve zamana bağlı kaynaklarla (timed sources) entegre eder ve depolar. Bundan dolayı ürün bilgilerinin bütünlüğünü garanti etmek, özellikle havacılık şirketleri gibi karmaşık ürün geliştiren kurumlar için önem taşımaktadır (Corallo ve diğerleri, 2013). Ürün yaşam döngüsü yönetiminin bir diğer işlevi de sadece çalışanları değil aynı zamanda kurumsal sistemleri ve süreçleri de bütünleşik bir yapıya taşımaktır (Singh, Mısra ve Kumar, 2019). Bu yönetim yaklaşımı kurumların;

- Ürünlerini pazara sunma süresini azaltmanın yanında kalitelerini arttırmalarını,
- Ürünlerini spesifik hale getirmelerini, müşteri taleplerine yanıt vermelerini,
- Ürünle ilgili maliyetlerin düşürmelerini,
- Ürünler arasındaki tutarlı bir yapı kurmalarını,
- Sonraki ürünlere yönelik gereksinimlerin daha kolay tespit etmelerini sağlar (Stark, 2018; Acosta ve diğerleri 2016; Djebbi, Salinesi, Fanmuy, 2007)

Genel olarak üretim yaklaşımlarında bir ürünün maliyeti düştüğünde kurumun kârı artar. Ürün yaşam döngüsü yönetimi bu kapsamda müşterinin seçim yapabilmesi adına fiyat avantajı sağlayarak müşterinin daha uygun fiyatlı olanı seçmesine imkân tanır (Stark, 2018). Ürün yaşam döngüsü yönetimi bir diğer avantaj olarak da kurumların yaptıkları işlerde yenilikçi ihtiyaçlara yönelik çözüm geliştirmelerini sağlar (Corallo ve diğerleri, 2013).

Ürün yaşam döngüsü yönetiminin kurumlara sağladığı avantajlardan biri kurum çalışanlarının bilgi yönetimine yöneliktir. Konuyla ilgili araştırmalar imalat sektöründe çalışan mühendislerin zamanlarının yaklaşık olarak %40'ını bilgi

arama veya bilginin paylaşılması gibi bilginin yönetim süreçlerine ayırdıklarını ortaya koymaktadır. Ürün yaşam döngüsü yönetimi doğru kullanıldığında bu sürenin en az %50 azaltılabildiği belirtilmekte geriye kalan zamanın da daha fazla katma değer yaratan işler için kullanılabileceğine değinilmektedir (Acosta ve diğerleri, 2016).

Ürün yaşam döngüsü yönetiminin kurumsallaşması ürün geliştirmeyi kolaylaştırır (Singh ve Misra, 2018). İyi yapılandırılmış bir ürün yaşam döngüsü yönetimi, , farklı bilgi sistemlerinin tanımlanması ve entegrasyonu ile ilgili her türlü bilgi ile faaliyetlere tüm ürün desteğini vererek; kuruma uzun ve kısa vadede faydalar sağlayabilir. Bu faydalardan kurumun pazardaki gücünü arttıracak rekabet üstünlüğü sağlama (Vezzetti, Violante, Marcolin, 2014; Alemanni ve diğerleri, 2008), artan ürün kalitesi ve müşteri sayısı, ürün yapısının ve yönetiminin iyileştirilmesi gibi faydalar uzun vadeli faydalar olarak nitelendirilebilir. Kısa vade de ise, günlük faaliyetler için harcanan zamanı azaltarak çalışma şeklini ve ürün yönetimini iyileştirme gibi faydaların olduğu ifade edilmektedir (Alemanni ve diğerleri, 2008). Ürün yaşam döngüsü yönetimi, ürünün tasarım ve analiz süreçlerini, ürün veri yönetimi, bileşen tedarikçi yönetimi, kurumsal kaynak planlaması gibi üretim ve tedarik zinciri süreçleriyle ilişkilendirildiğinde daha etkili bir katma değer elde edilmesi mümkün olabilmektedir (Rachuri ve diğerleri, 2008).

### **3.4. ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİNİN GELİŞİMİ**

Ürün yaşam döngüsü yönetiminin kurumlarda yapılandırılması bir yönetim anlayışını gerektirmektedir. Tarihsel sürece baktığımızda ürün yaşam döngüsü yönetimi yaklaşımının öncülünü 1931 yılında Otto Kleppner'in ürünlerin üç aşamadan geçerek üretilmesi önerisi oluşturmaktadır. Ürün yaşam döngüsü yönetiminin bir teori olarak literatürde 1957 yılında kullanılmaya başladığı belirtilmektedir (Rudeck, 2014). Ardından ürün yaşam döngüsü yönetimi 1970'lerde bir ürüne ait tüm yaşam döngüsü göz önüne alınarak bir öneri olarak kullanılmıştır (Lunghi, Botarelli ve Ginocchietti, 2007).

Ürün yaşam döngüsünü daha geniş bir açıdan ele alan ilk araştırma (Coa ve Folan, 2012); 1950 yılında yazılan ve sonrasında 1976 yılında sonuna bazı eklemeler yapılarak güçlendirilen Dean'ın (1976) makalesidir. Çalışmada fiyatlandırma politikalarını yalnızca ürün yaşam döngüsü yönetimi aşamalarından olan öncü ve olgun aşamalarında araştırmasına rağmen, döngü hakkındaki açıklaması, ortaya çıkan ürün yaşam döngüsü teorisinin kaynağı olarak görülmesini sağlamıştır (Dean, 1976).

Gardner'ın 1986 yılında yazdığı makalede ürün yaşam döngüsü yönetiminin güçlü bir kavram haline dönüşebileceğinden bahsedilmektedir. Aynı makalede ürün yaşam döngüsü kavramının yararlarına yönelik en son dönem çalışmalara yer verilmesi ve kavramın daha iyi anlaşılmasının hedeflediği belirtilmiştir. Bununla beraber ürün yaşam döngüsünün ürünlerin büyüme modellerini kavramsallaştırmaya yardımcı olduğu ifade edilmiştir. (Gardner, 1896).

1976'da yapılan bir çalışmada ürün geliştirme için bilgi sistemlerinin kullanılmasını verimlilik sağlayan bir yaklaşım olduğuna değinilmiştir. Çalışmada ürün yaşam döngüsü unsurlarını içeren sistemler sayesinde yöneticilerin ihtiyaç duydukları tüm verilere ulaşabilecekleri vurgulanmıştır (Dhalla ve Yushep, 1976).

1950'lerde ve 1960'ların başında klasik ürün yaşam döngüsü modeli ortaya çıkmıştır. Bu modele göre pazardaki en başarılı ürünler dört tanınabilir aşamadan geçmektedir. Bu aşamalar gelişme, büyüme, olgunluk ve düşüştür. Bu dört aşamanın her biri, ürünün karlılığını maksimize etmek için farklı iş stratejileri gerektiriyordu ve bu modelin amacı, ürünün pazarlama durumunu bu aşamalara uydurmak ve ardından rekabet amaçları için en iyi iş stratejilerini belirlemektir. 1980'lerin ortalarından itibaren bu klasik model sorgulanmaya başlamış; ürün yaşam döngüsü yönetiminin kurumlar arası bir bağlamda çalışabilmesine yönelik konular tartışılır hale gelmiştir. Bu noktada özellikle ürün yaşam döngüsü yönetimi evreleri arasında bağlantıların kurulmasına çalışılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda da ürün yaşam döngüsü yönetimine yönelik modern yaklaşımlar ortaya çıkmaya başlamıştır (Cao ve Folan, 2012).

Ürün yaşam döngüsü yönetimi, ürün veri yönetiminin daha gelişmiş bir sürümü olarak kurumlarda kullanılmaya başlanan bir sistem yaklaşımını temsil etmektedir. 1990'ların başında ise ürün yaşam döngüsü yönetimi kurumlarda mühendislik alanındaki bilgi yönetiminin dışına çıkarak ürünlere yönelik tüm yaşam döngüsünü kapsamına alan bir yapıya evrilmiştir. Bir başka ifadeyle bu yönetim yaklaşımında odak noktası bir veri yönetimi probleminde işletme probleminde dönüşmüştür (Batenburg, Helms ve Versendaal, 2006). Ürün yaşam döngüsü yönetiminden önce kullanılan ürün veri yönetimi sistemleri sadece geometrik modeller, ürün kılavuzları gibi mühendislik bilgilerinin yönetimine odaklanmakta; mühendislik dışı faaliyetleri kapsamayan bir yapıda oluşturulmuştur (Terzi, Bouras, Dutta, Garetti ve Kiritsis, 2010). Ürün yaşam döngüsü yönetimi ile kurumlar ürünün pazar ömrüne odaklanmakla kalmadı, ürünün gerçek ömrüne yönelik süreçleri de yönetmeye başlamışlardır. Bu doğrultuda kurumlar ürünlerinin tasarım, üretim, satış, müşterinin kullanımı, hizmet ve ortadan kaldırmaya kadar tüm aşamalarına yönelik süreçlerde etkili bir yönetim gerçekleştirmişlerdir (Cao ve Folan, 2012).

Ürün yaşam döngüsü yönetimi kullanılarak gerçekleştirilen ilk tasarım 1992 yılında *American Motors Corp.* şirketi tarafından yapılmıştır. Bu ürün aynı zamanda ürün yaşam döngüsü yönetimi kullanılarak üretilen ilk karmaşık ürün olarak da kabul edilmiştir (Spiegel, 2017). 1990'lı yıllarda birçok şirketin uluslararası veya çok uluslu olmasına rağmen dünya çapında ürün sunabilen şirketlerin sayısı sınırlıdır (Stark, 2018). Bu yıllarda web destekli sistemlerin geliştirilmesi ile tedarikçilerle entegrasyon sağlanmaya başlanmıştır (Terzi, Bouras, Dutta, Garetti ve Kiritsis 2010). Ürün yaşam döngüsü yönetimi bir kurumsal ürünün mühendislik kısmından fazlasını yapabilmek için ürünle ilgili bilgilerin genişletilmesi ve kurum genelinde kullanılması, düzenlenmesi ve yayılması amacı ile 1990'lı yılların sonunda yaygınlık kazanmıştır (Mule, 2012). Ürün yaşam döngüsü yönetimi, üretim süreci ile ilgili tüm faaliyetlerin yönetiminin ve bu sıradaki çeşitli aşamaların izlenebilirliğini göstermek amacını öne çıkaran bir yapıdadır (Terzi, 2005).

Ürün yaşam döngüsü yönetimi ile bilgi sistemleri ürün geliştirme süreçlerini daha verimli hale getiren değişiklik yönetimi, belge yönetimi, iş akışı yönetimi ve proje yönetimi gibi yeni işlevler kazanmıştır (Terzi, Bouras, Dutta, Garetive Kiritsis 2010). Bu doğrultuda 2000'li yıllarda ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemlerine kurumsal kaynak planlaması, müşteri ilişkileri yönetimi, tedarik zinciri yönetimi gibi farklı sistemler de entegre edilmiştir.

### **3.5. ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİNE YÖNELİK GEREKSİNİMLER**

Bir ürünün geliştirilme süreci farklı boyutlardaki gereksinimlerin karşılanmasını gerektirmektedir. Bu yüzden ürün geliştirmede kullanılan yöntem ve araçlar da giderek daha karmaşık hale gelmektedir (Jordan, Anzengruber ve Hehenberger, 2017). Ürün verilerini yönetmek, iş süreçlerini entegre etmek ve otomatikleştirmek için bir ürün yaşam döngüsü yönetimi stratejisinin kullanılması kurumlarda verimliliğin artırılmasını sağlamaktadır (Violante ve Vezzetti, 2014). Bu noktada kurumların önemli sorunlarından biri ürün yaşam döngüsü yönetimi süreçlerini tanımlamaya nereden başlayacaklarını ve nerede bitireceklerini bilmemeleri olarak belirtilmektedir (Cantamessa, Montagna ve Neirotti, 2012). Bir ürün yaşam döngüsü yönetimi aracının seçiminde ürünün pazara sunulma süresi, bütçe kısıtları, kalite ve kurumun iş hedefleri belirleyici olmaktadır. Bu doğrultuda ürün yaşam döngüsü yönetimini uygulamak için beklenen hedefler tanımlanmalı, gereksinimler belirlenmeli ve ilgili yönetim araçları tanımlanan kriterlere göre değerlendirilmelidir (Djebbi, Salinesi ve Fanmuy, 2007). Kurumlarda iş süreçleri boyunca ürün verileri oluşturulmaktadır. Bu nedenle kurumsal süreçlerin tanımlanması (Scheer ve diğerleri, 2008, aktaran Schuh, Rozenfeld, Assmus ve Zancul, 2018) ürünlere yönelik süreçlerin izlenmesi açısından önemlidir (Schuh, Rozenfeld, Assmus ve Zancul, 2018).

Ürün yaşam döngüsü yönetimini uygulama projeleri karmaşıktır (Bokinge ve Malmqvist, 2012). Kurumlarda ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarında gereksinimlerin belirlenmesinde kullanıcı gereksinimleri, idari, yasal ve teknik

gereksinimler etkili olmaktadır. Bu gereksinimlerin bilinmesi ve uygulanması aynı zamanda karşılaşılabilecek sorunlar açısından da önemlidir. Yapılandırma ve kullanım süreçlerinde olası zorluklarla karşılaşıldığında dikkate alınması gereken noktaları içermektedir.

### 3.5.1. Kullanıcı Gereksinimleri

Ürün verileri, bir şirket için hem dâhili (farklı birimlerin çalışanları) hem de harici (yükleniciler, alt yükleniciler, tedarikçiler, ortaklar gibi) farklı rollere sahip kişiler tarafından oluşturulur ve yönetilmektedir (Corallo ve diğerleri, 2013). Bokinge ve Malmqvist'e (2012) göre kurum tüm bölüm ve disiplinlerden kullanıcıları sürece dâhil etmeli ve sistem kullanıcılarını eğitmelidir. Kurumda bir ürün yaşam döngüsü yönetimi bilgi tabanı oluşturarak, ürün ortaya çıkarabilmek için gereken faaliyet konularını çalışanların öğrenmesi amacı ile eğitim materyali sağlamak gereklidir. Bu eğitimlerin içeriği kavramlar (ürün bileşenleri), yöntemler (örneğin Uzay ve Havacılık endüstrisinde kullanılan; FMEA (Failure Mode and Effect Analysis- Hata türleri ve etki analizi) ve araçlar (CAD kullanımı) olarak gruplandırılabilir. Kavramlar arka plan bilgiyi sağlamaya yarayan kapsamlı ve kullanımı yaygın bilgilerdir. Yöntemler süreç adımlarını göstermede ve açıklamada kullanılan bilgileri içerirken araçlar da donanım ve yazılım kullanımını kapsamaktadır (Schuh ve diğerleri, 2018).

Ürün yaşam döngüsü yönetim sistemi bilgilerin tutarlı (farklı sürümlerdeki farklı veriler arasındaki bağlantıları kurmayı sağlar), izlenebilir olmalı (bir üründeki tüm değişiklikleri ve revizyonlarını takip ederek geçmişini yeniden oluşturmaya izin verir) ve uzun süreli arşivlenmesini (belirli bir bilgiyi üzerinden zaman geçse bile geri almayı sağlar) sağlamalıdır (Corallo ve diğerleri, 2013). Ürüne ait bilgilere ulaşımın olmaması veya nasıl ulaşılacağına bilinmemesi gibi durumlar ürün bilgisinde yanlış bir değişikliğin yapılmasına veya yanlış mühendislik kararlarına yol açabilmektedir. Bu nedenle kurumlarda bütüne yayılmış eğitimlerle, bilgi ve farkındalık eksikliklerinin giderilmesi önemlidir (Singh, Mısra ve Kumar, 2019).



Kullanıcı dosya adı, dosyayı yaratanın ismi, ürün ağacındaki yeri, üst veri gibi alanlara nasıl ulaşacağını bilmelidir (Saaksvuori ve Immonen, 2008).

Ürün yaşam döngüsü yönetimi boyunca başarılı faaliyetlerin gerçekleştirilmesinde temel bileşenlerden biri işgücüdür. Kurumlarda farklı becerilere sahip insan kaynaklarının yanı sıra kurumdaki iş süreçlerine hâkim uzmanlara da ihtiyaç bulunmaktadır (Stark, 2005).

### **3.5.2. Standartlara Yönelik Gereksinimler**

Ürün yaşam döngüsü yönetimini destekleyen sistemler, ürünlerin yaşam döngüsünün tüm yönlerini kapsayan bir dizi tamamlayıcı ve birlikte çalışabilir standartlara ihtiyaç duyulmaktadır (Rachuri ve diğerleri, 2008). Konuyla ilgili olarak ürün yaşam döngüsünün doğru ve etkin bir şekilde yönetilmesiyle, daha yüksek müşteri memnuniyeti ve marka sadakati kazanarak maliyetleri azaltabileceği vurgulanmaktadır. Bu tür yönetim, ürünle ilgili tüm bilgilerin bütünlük bir yönetimini gerektirirken bütüne yayılmış ve standart bir dizi faaliyeti gerektirmektedir (Taisch, Cammarinove Cassina, 2011).

Ürün yaşam döngüsü yönetiminde yasal gereksinimlerin başında bilgi güvenliği gelmektedir. Bilgi güvenliği, bilgilerin yetkisiz erişimden, kullanımından, ifşa edilmesinden, yok edilmesinden, değiştirilmesinden veya hasar verilmesinden korunmasına yönelik işlemleri kapsamaktadır (Baykara, Daş ve Karadoğan, 2013). Bilgi güvenliği standartlarında, ISO'nun kabul ederek dünya genelinde kabul görmesini sağladığı ISO-27001:2005 standardı, ilk başta İngiltere tarafından BS-7799 olarak oluşturulmuştur. ISO-27001:2005 standardı, Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından TS ISO/IEC 27001 "Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi Standardı" adı altında yayınlanmıştır. Bu standartların ürün yaşam döngüsü yönetimi kapsamında da değerlendirilmesi bir kurumdaki ürün geliştirme süreçlerinin baştan sona güvenilir bir yapıda ilerletilmesini ve risklerin azaltılmasını sağlayacaktır.

Ürün ve süreçler sadece müşterinin değil; yönetmeliklerdeki, standartlardaki ve şartnamelerdeki ihtiyaç ve gereksinimlerini karşılamaktadır (Daniels ve diğerleri, 2013). Ürün yaşam döngüsü yönetimi konusunda kullanılan çok fazla standart bulunmaktadır. Bu standartları endüstri, askeri ve diğer standartlar olarak gruplandırmak mümkündür. Endüstri standartları; ürün yaşam döngüsü yönetimi sürecini inşa ederken ve tasarlarken performans dayalı olarak belirlenen hedeflere en iyi nasıl ulaşabileceği konusunda yol gösterme işlevine sahiptir (Horner, t.y.). Endüstri standartları kapsamında şu standartlardan söz etmek mümkündür:

*ASME Y14.24M Engineering Drawing Types*: Mühendislik gereksinimlerini oluşturmak için en fazla kullanılan standarttır. Mühendislik çizim türlerini tanımlamaktadır. İçerikte minimum olması gereken gereksinimleri tanımlar (ASME, 2020).

*ASME Y14.100 Engineering Drawing Practices*: Manuel ya da bilgisayarda oluşturulan mühendislik çizimlerinin, ilgili listelerin hazırlanması ve revizyonları için geçerli olan temel gereksinimleri ve referansları belirler (ASME, 2017).

*STEP – ISO 10303 Automation Systems and Integration – Product Data Representation And Exchange*: Ürün veri gösterimi için kullanılan bir endüstri standardıdır. Veri yapılarını tarifler, uygulama yöntemini tanımlar (Taisch, Cammariho, Cassina, 2011). Ürün yapısı, geometrisi ve parça ile ilgili bilgilerle ilgilidir (Rachuri ve diğerleri, 2008).

*IPC-2571 Generic Requirements for Electronics Manufacturing Supply Chain Communication – Product Data eXchange Specifications*: Pazar fırsatlarını yakalamak için kurumların daha verimli çalışması gerekmektedir. Ürün tasarım süreci de iş birliğine dayalıdır. Maliyetleri düşürme ve ürünleri iyileştirme baskısı ürün yaşam döngüsü boyunca çok daha fazla ürün değişikliğine dönüşür. Potansiyel olarak maliyetli yeniden çalışma veya ölü stok sorunlarından kaçınmak için bu ürün değişikliklerinin tedarik zinciri boyunca etkili ve zamanında iletilmesi önemlidir. Bu standart ürün içeriği bilgilerinin orijinal ekipman üreticileri, elektronik üretim hizmetleri sağlayıcıları ve bileşen tedarikçileri arasında iletilmesi sorununa

odaklanmıştır. Standart XML tabanlı olarak yapılandırılmış verileri hem insan hem de makine tarafından okunabilen bir biçime kodlamak için basit ama güçlü ve esnek bir yol sağlar (IPC, 2001).

Askeri standartlar özellikle savunma sanayii gibi sektörlerde hizmet ve ürün geliştiren kurumlarda ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemini tasarlamak için referans olarak kullanılmaktadır. Bu standartların bazılarının güncel olmamasından dolayı bazı yönlendirmelerin kapsam dışına çıktığı yönünde eleştiriler bulunmaktadır (Standards and guidelines, t.y.). Askeri standartlar kapsamında bulunan ve ürün yaşam döngüsü yönetimini etkileyen standartlar şunlardır:

*DoD 5010.12-M Procedures for the Acquisition and Management of Technical Data:* Diğer paydaş ya da yüklenici firmalardan gelen verilerin alınması ve yönetilmesi için tek tip bir yaklaşım getirmektedir (Washington Headquarters Services, 1993).

*MIL-HDBK-800 Documentation Streamlining:* Doküman dolaşımının uygulanması için rehber niteliğinde bir standarttır. Doküman dolaşımının amacı ürün/süreç gereksinimlerinin iyileştirilerek satın alma maliyetlerinin azaltılmasıdır (MIL\_HDBK-800, 1989).

Ürün verilerinin modellenmesinde bazı temel standartlar vardır. Bu standartlar literatürde kullanılan yaygın bir yaklaşıma göre sınıflandırılmıştır. Bunlar yaşam başlangıcı (Beginning of Life, üretim geliştirme, süreci, tedarik, lojistik), yaşam ortası (Middle of Life, ürünlerin kullanımı ve bakımı), son olarak da yaşam sonudur (End of Life ürünün imha edildiği ya da geri dönüştürüldüğü aşama). Bunların içerisinde öne çıkan bazı standartlar şunlardır (Taisch, Cammariho ve Cassina, 2011):

*MANDATE – ISO 15531:* Ürün verisinin tanımlanması ve yönetilmesi için kullanılan uluslararası bir standarttır. Amacı standartlaştırılmış veri modelleri sağlamaktır. Amaç tüm yaşam ömrü boyunca kullanılan veri setlerinin ortak standartlaştırılmış yazılım araçları ile çok sayıda

endüstriyel uygulama arasında entegrasyonunu kolaylaştırmaktır (Taisch, Cammariho ve Cassina,2011).

*ANSI/ISA-95 – ISO 62264*: sistemlerin entegrasyonu için kullanılan uluslararası bir standarttır. Satış, finans, lojistik sistemleri ile üretim, bakım ve kalite sistemleri arasında hangi bilgilerin değiş tokuş edileceğini belirleyebilmek için kullanılacak modelleri ve terminolojiyi gösterir (Taisch, Cammariho ve Cassina, 2011).

Bu standartların yanı sıra fikri mülkiyet hakları ile dijital hak yönetimi (DRM- Digital Rights Management) de içeriğin kullanımı ve korunmasıyla ilgili hakları ve yayın koşulları da ürün yaşam döngüsü yönetiminde kullanılan sistemlerde dikkate alınması gereken uygulamalardır (Rachuri ve diğerleri, 2008).

Uluslararası direktifler de kurumların tasarım uygulamalarının gelişimi üzerinde olumlu etkileri olmuştur. Ürün yaşam döngüsü yönetimini etkileyen direktifleri şu şekilde açıklamak mümkündür:

*Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (RoHS)*: insan sağlığının korunmasına ve atık elektrikli ve elektronik ekipmanın çevreye zarar vermeyecek şekilde geri kazanılmasına veya ortadan kaldırılmasına ilişkin bir yönlendirmeler içermektedir (Official Journal of the European Union, 2003).

*UN Economic and Social Council: UN/ECE Recommendation 20: Codes for Units of Measure Used in International Trade*: uluslararası işlemlerde kullanılan mevcut uygulamaları ve prosedürleri basitleştiren ve uyumlu hale getiren öneriler geliştirme ihtiyacını vurgular. Bu bağlamda, kod setlerinin ve kod yapılarının kalitesini, uygunluğunu ve kullanılabilirliğini güvence altına almaktadır (Economic and Social Council, 2001).

Çevre ve ürün güvenilirliği gibi yönetmelikler de kurumun ürün yaşam döngüsü yönetim sürecini etkilemektedir. Bu kapsamda izlenebilirlikle ilgili uygulamalar öne çıkmaktadır. İzlenebilirlik, tüm yaşam döngüsü boyunca ürün verilerindeki

gelişmeler ve değişiklikler hakkında bilgi sağlamakla ilgilidir; bunun yerine uzun vadeli arşivleme, yıllar sonra da faydalı bilgileri saklama ve kurtarma kapasitesiyle ilgilidir. Örneğin, havacılık endüstrisinde, ürün yaşam döngüsü 30 yıldan daha uzundur ve bu süre boyunca ürün desteğini garanti etmek ve sökme aşaması (dismantlingphase) için yasal ve ahlaki gerekliliklere uymak gerekir (Corallo ve diğerleri, 2013). ABD'deki otomotiv endüstrisi için TREAD Yasası veya AB'deki kimya endüstrisi için REACH gibi yasal çerçeveler bu boyut altında toplanabilir. Bu tür bir düzenlemeye yanıt vermesi gereken şirketler, mevcut süreçlerdeki uygulama ve entegrasyonun basit ve mümkün olan en az yaşam döngüsü maliyeti ile olması gerekliliği vurgulanmaktadır (Golovatchev ve Buddle, 2007).

### 3.5.3. Teknik Gereksinimler

Ürün yaşam döngüsü yönetimi çok boyutlu bir bilgi alışverişi sağlar. Bu yüzden çeşitli içeriklerin, çeşitli disiplinler ve işlevler arasında değiş tokuş edilmesi gerekir (Rachuri ve diğerleri, 2008). Ürün yaşam döngüsü yönetiminin diğer kuruluşlarla entegrasyonu için altyapının dışında karşılıklı işlerliği sağlayacak sistemler gereklidir. Bu entegrasyon sayesinde ürün bilgisinin tutarlılığı ile veri gereksinimlerinin ve tekrarının azalması sağlanmaktadır. Ayrıca ürün bilgisinin yönetimi de kolaylaşmaktadır (Singh, Mısra ve Kumar, 2019).

Endüstri standartları çerçevesinde de değerlendirilen uluslararası ürün model standardı STEP (ISO 10303 Standard for the Exchange of Product Model Data-STEP) nesne yönetimli ürün modelini tanımlamaktadır. Bu standart, ürün modelinin tüm uygulama alanlarındaki ortak olan nesne sınıflarını açıklayarak teknik boyuttaki gereklilikleri ortaya koymaktadır (Saaksvuori ve Immonen, 2008). Diğer taraftan teknik olarak aktarım yapılırken hangi bilginin nasıl taşınacağına, taşınan bilginin dosya formatının ne olacağına karar vermek ve ilgili veri tabanı entegrasyonunu gerçekleştirmek önemlidir. Bu noktada teknik gereklilikler olarak XML (eXtensibleMarkup Language) gibi işaretleme dillerinin yanı sıra API (Application Programming Interface) tabanlı uygulamalar ürün

yaşam döngüsü yönetiminde gerekli karşılıklı işlerlik süreçlerinin yönetiminde ve işbirliğinde etkili olmaktadır (Rachuri ve diğerleri, 2008; Saaksvuori ve Immonen, 2008).

### 3.6. ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİ MODELLERİ

Kurumlar, ürün yaşam döngüsü yönetimini uygulamak için bir model istemektedirler. Ürün yaşam döngüsü modelleme teknolojisi, verilerin dağıtılmış ortamda tanımlanmasını, iletilmesini ve paylaşılmasını destekler. Bu nedenle, ürün yaşam döngüsü modelleme teknolojisi ve ilgili bilgi yönetim sistemleri, akademi ve endüstriler tarafından önemli görülmektedir (Shu ve Wang, 2005). Bir kurumda ürün yaşam döngüsü yönetimi süreçlerinin uygulanması tek bir adımda gerçekleştirilemeyen, bir dizi aşamaya ve ana hatlara bölünmesi ve bu şekilde yönetilmesi gereken ayrıntılı bir değişim sürecini gerektirmektedir (Vezzetti, Violante ve Marcolin, 2014).

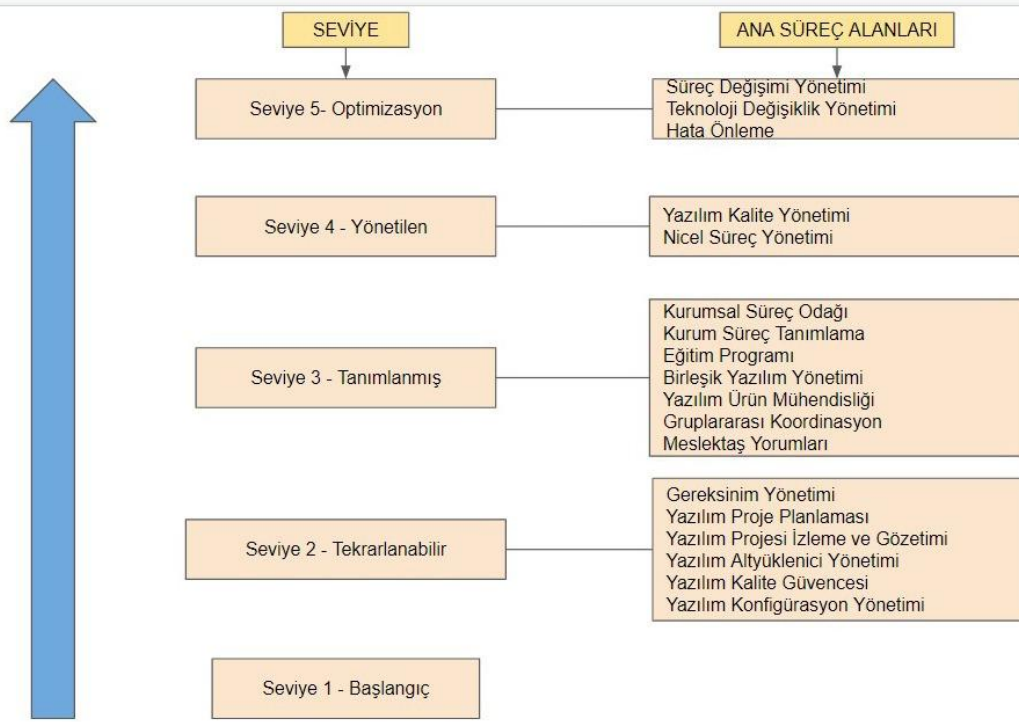
Ürün yaşam döngüsü yönetimi bir kurumda dokümante edilmiş iş süreçlerinin üzerine yapılandırılmaktadır. Bu noktada süreç modelleri faaliyetler ve sıraları, her bir faaliyet için akış bilgileri (giriş ve çıkış), her bir faaliyetin yürütülmesinden sorumlu bölüm ve faaliyetleri gerçekleştirmek için kullanılan kaynaklardan (örneğin, bilgi sistemi) oluşur (Zancul, 2012). Çoğu süreç modeli belirli bir ürüne odaklanmadan belirli bir disiplin içinde iyi olan uygulamaları temsil etmektedir. Bu modeller soyut olmakla birlikte ilgili ana faaliyetler ve çıktılar ile ürün geliştirmeyi temsil etmektedir (Qureshi ve diğerleri, 2014). Bir ürün yaşam döngüsü modeli tüm yaşam döngüsü boyunca bir ürünle ilgili bilgileri tanımlar ve yapılandırır (Duigou ve Bernard, 2011). Bu ürün bilgileri, kurumdaki farklı departmanlar arasında çoklu iş süreçlerinde oluşturulur ve çalıştırılır. Dolayısıyla, ürün yaşam döngüsü faaliyetlerini desteklemek için bu veri ve süreçlerin nasıl entegre edileceği çok önemli hale gelmektedir (Shu ve Wang, 2005).

Kurumlarda üretime yönelik bilgi ile ilgili süreçlerin yönetimi için ilk ürün yaşam döngüsü referans modeli (PLM Reference Model v1.0) 2006 ve 2009 yılları

arasında geliştirilmiştir (Assmus, Meier, Treutlein, Zancul, 2006 aktaran Zancul, 2012; Zancul 2009 aktaran Zancul, 2012). Bu model kurumların iş süreçlerini desteklemek için kullanılan işlevlere odaklanmaktadır. Modelin sistemin boyutu dört seviyeden oluşur. Bunlar Modüller, fonksiyon grupları, fonksiyonlar ve işlemlerdir. Modüllerde ürün yaşam döngüsünün planlanması ve yönetimi yer almaktadır. Fonksiyon gruplarında ürün yapılandırması, yapılandırma yönetimi ve veri yönetimi bulunur. Bunlar ürün yaşam döngüsü yönetimi süresince ürün verilerini yönetmek için gerekli olan anahtar modüllerdir. İkinci seviyede ise kalite yönetimi, çevre yönetimi üretim sürecinin planlanması, bilgi yönetimi gibi modüller bulunmaktadır. Son olarak ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemi ile diğer bilgi sistemleri arasında veri alışverişini sağlayabilmek için gerekli standart ve arayüzleri içeren modül entegrasyon ve sistem yönetimi modülleri vardır. Ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemleri yaşam döngüsünün erken aşamalarında maliyetleri ve çevresel etkileri analiz etmek için analitik yetenekleri olmalıdır. Bu tarz fonksiyonlar genellikle erken aşamalarda ürün geliştirme, ürünün çevresel etkileri gibi durumları ortaya çıkarır. Kalite ve hizmet fonksiyonları yaşam döngüsünün ilerleyen aşamalarını (yedek parça yönetimi, bakım yönetimi) desteklemek için kullanılmaktadır (Zancul, 2012).

Bir kurum ürün yaşam döngüsü yönetimini hayata geçirmek istediğinde olgunluk değerlendirmesi yapmalıdır (Silventoinen, Papinniemi ve Lampela, 2009). Bunun için de kurumlarda uygulanan ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarının düzeyini ve mevcut durumunu (as-is) anlamak için çeşitli olgunluk modelleri geliştirilmiştir (Vezzetti, Violante ve Marcolin, 2014). Olgunluk değerlendirmesi kurumun ürün yaşam döngüsü yönetim sürecini geliştirmeye, uygulamaya ve genişletmeye uygun olup olmadığını ölçümlerken tüm unsurların (teknoloji, alt yapı, çalışanlar, süreçler) güncel durumunu ortaya koymaktadır (Vezzetti, Violante ve Marcolin, 2014). Ürün yaşam döngüsü yönetiminde olgunluk modelinin sağladığı avantajlar, (i) şirketlerden beklenen faydalar, (ii) mevcut durum, (iii) beklenen durum, (iv) zayıf noktaların açıklanması ve değerlendirilmesidir (Paavel, Karjust ve Majak, 2017). Aşağıda açıklanan Şekil

6'da Vezzetti ve diğerlerinin (2014) çalışmasında bahsettiği kabiliyet olgunluk modeli açıklanmaktadır.



Şekil 6 Ana işlem alanları ile ilişkili kabiliyet olgunluk modeli (Vezzetti ve diğerleri, 2014).

Şekil 6'da yer alan olgunluk modeli beş seviyeden oluşmaktadır (başlangıç, tekrarlanabilir, tanımlanmış, yönetilen, optimizasyon). Seviye 1 dışında her bir olgunluk seviyesi toplu olarak uygulandığında, o olgunluk seviyesinde süreç yeterliliğini oluşturmak için, ilgili faaliyeti tanımlayan birkaç kilit süreç yer alır. Her bir ana süreç adımı ortak özellikler adı verilen beş bölüm halinde düzenlenmiştir. Ortak özellikler, toplu olarak ele alındığında ana süreç alanının hedeflerini gerçekleştiren temel uygulamaları belirtir. Kurumun mesleki gelişimini, mühendisliğini, bilgi teknolojisi yönetimini, program yönetimini ve çalışan yönetimini ölçmek, izlemek ve değerlendirmek için tasarlanmıştır (Vezzetti ve diğerleri, 2014).

Başka bir model ise ürün yaşam döngüsü yönetimi meta-modelidir. Bu modele göre ürün geliştirmede mevcut kalite eksikliklerinin çoğu, ürünlerin yaygın bir tanımından ve aynı zamanda ürüne ilişkin tutarsız görüşlerden



kaynaklanmaktadır. Ürün geliştirilecek, ticarileştirilecek ve müşteri tarafından anlaşılacak şekilde açık ve net olarak tanımlanmalıdır. Genel ürün yaşam döngüsü ve tüm iş süreçleri için sabit bir ürün tanımı olmalıdır. Tüm ürün yelpazesinin kesin tanımı ve sınıflandırılması hala bir sorundur. Meta model, ürünü pazara sunma süresinin optimizasyonu ve benzer bileşenlerin azaltılması için daha ayrıntılı bir düzeyde tanımlamaktadır. Ürünlerin standardizasyonu ve modüllerle yönetimi için temel oluşturan bu modelin temel unsuru olan modüler ürün veri yapısı, sunulan ürün ve hizmetlerle ilgili olarak satışı üretime bağlamayı sağlamaktadır. Ürün yaşam döngüsü Meta-Modeli ve ilgili süreçler, mevcut durum, şirket yapıları ve kültürler dikkate alınarak uygulanmalıdır. Etkilene alanlardan gelen gereksinimler, ürün veri yapısının tanımına dâhil edilmelidir. Tek bir ana ürün veri yönetimi, ana süreçlerin ve arabirimlerinin tüm ihtiyaçlarına uyum sağlamaktadır. Ürün yaşam döngüsü Meta-Modelinin kullanılması, üretim ve hizmet modüllerinin yeniden kullanımı yoluyla "ürün ve hizmet mühendisliğinin" basitleştirilmesine ve maliyet optimizasyonunu sağlamaktadır. Ayrıca bu uygulamalar ürünü "pazara sunma süresini" kısaltarak, geliştirme aşamasındaki çakışmaları önlemekte ve süreçleri standart bir işleyişe getirmektedir (Golovatchev ve Buddle, 2007).

NIST (The National Institute of Standards and Technology) modeli; NIST tarzı modeller, belirli bir alanla ilgili belirli semantiği, o alan için modellerin kullanımı içine yerleştirilecek olan genel anlam bilimi olan soyut modellerdir (Sudarsan, Fenves, Sriram ve Wang, 2005). NIST modeli, geometri, yapı ve montaj ile toleransları içeren bir ürün bilgi modeli önerir. Modeller, bir ürün modeli veya bir süreç modeli gibi bilginin yeniden kullanımı için farklı modeller önerir. NIST'de geliştirilmekte olan kavramsal ürün bilgisi modelleme çerçevesi aşağıdaki temel özelliklere sahiptir: (1) biçimsel anlam bilime dayalıdır ve sonunda otomatik muhakemeye izin vermek için uygun bir ontoloji tarafından desteklenecektir; (2) geneldir: motorlar, pompalar veya dişliler gibi belirli eserlerle değil, eserler ve özellikler gibi kavramsal varlıklarla ilgilenir; (3) ürün tanımının hâlihazırda dâhil edilmemiş yönleri de dâhil olmak üzere, ürünler hakkında zengin çeşitlilikte bilgi deposu olarak hizmet etmektedir; (4) daha az bilgi açısından zengin ortamlarda

mümkün olmayan yeni uygulamaların ve süreçlerin geliştirilmesini teşvik etmeyi amaçlamaktadır; (5) ürün açıklamasının kendisi kadar önemli olduğu düşünülen tasarım gerekçesinin açık temsilini içerir ve (6) genel temsil şemalarını üretim düzeyinde bir birlikte çalışabilirlik çerçevesiyle dönüştürmek ve/veya arayüz oluşturmak için ortamlar vardır (Sudarsan, Fenves, Sriram ve Wang, 2005).

### **3.7. ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİNİN YAPILANDIRILMASI**

Ürün yaşam döngüsü yönetimi, bir ürünün tüm yaşam döngüsüne odaklanır. Bu yüzden sadece tek bir işlevsel birimin veya bölümün değil bütün kurumun sorumluluğunda olan süreçleri içerir (Jupp ve Nepal, 2014). Bu kapsamda yapılandırma sürecinde ilk olarak önceliklerin ve gereksinimlerinin belirlenmesi gereklidir. Ardından da kurumda bu yaklaşımın uygulanacağı alanların belirlenmesi öne çıkmaktadır. Yapılandırma sürecinde ayrıca uygulamaların ve uygulamalarda karşılaşılan zorlukların saptanması, iyileştirmeler için yeni araştırma ve geliştirme hedeflerinin belirlenmiş olmalıdır (Daniels ve diğerleri, 2013).

Ürün yaşam döngüsü yönetimini yapılandırırken kurumun bir stratejisi veya bir plan doğrultusunda ilerlemesi gereklidir. Strateji belirleme ve kaynakların, önceliklerin, kabiliyetlerin, bütçelerin ve faaliyetlerin kapsamının planlanması süreç içerisinde yapılması gereken işlemlerin belirlenmesini sağlamaktadır. Bu aşamada kaynakların nasıl kullanılacağı tanımlanırken kurumsal yapı, insan kaynağı, sistemler, süreçler, uygulamalar gibi tüm bileşenler değerlendirilir. Modern ürünlerin çok teknolojik doğası sebebiyle, tasarım süreci, ürünün tüm yaşam döngüsü boyunca farklı disiplinlerden uzmanlığın müdahalesini gerektirmektedir (Ensici ve Badke-Schaub, 2011). Tasarım süreçleri, tasarımcıların tasarımla ilgili görevleri yapılandırmasını ve gerçekleştirmesini sağlar ve bir ürünün tasarım ve geliştirme aşamasına odaklanır. Tasarım aşamasında gerçekleştirilen tasarım faaliyetleri ve kararları, büyük ölçüde ürün yaşam döngüsündeki diğer aşamalara dayanır. (Qureshi, Gerickeve Blessing, 2014). Amaçlar, eylemler, zamanlamalar, maddi gereksinimler tanımlıdır (Stark, 2005).

Kurum içerisinde stratejik bir açıdan bakıldığında ürün yaşam döngüsü yönetimi yaklaşımının benimsenmesi için ürünün yaşam döngüsünde yer alan iş süreçlerinin kullandığı kaynakların (insanlar ve ekipmanlar) arasında kurulan ilişkilerin modellenmesi önemlidir. Bilgi teknolojileri açısından ise ürün yaşam döngüsü yönetimi yaklaşımı merkezi bir boyutta çeşitli iş süreci modellerini mümkün kılan bir veritabanı uygulamasına ihtiyaç duymaktadır (Terzi, 2005). Cantamessa, Montagna ve Neirotti'nin aktardığına göre (2012); literature genel olarak ürün yaşam döngüsü yönetiminin etkilerine odaklanır. Bireylerin çalışmaları, ticari operasyonlar ve rutinlerin tüm kurum üzerindeki etkisini ele alan çalışma fazla yoktur. Ürün yaşam döngüsü yönetimi bir kurumda şu bileşenlerin entegrasyonunu sağlar (Stark, 2005):

- Tasarım faaliyetlerini destekleyen sistemler ve teknolojiler (Görselleştirme, ürün veri yönetimi, konfigürasyon yönetimi araçları gibi),
- Bilgi yönetim sistemleri (belge yönetimi, içerik yönetimi sistemleri gibi),
- Proje ve iş akışı yönetimi araçları,
- Tedariği destekleyen sistemler ve teknolojiler (bilgi izleme sistemleri gibi)

Ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemlerinin kurulumunda faaliyetlerin giderek otomatikleşmesi ile kurumun yeni iş süreçlerini belirlemesi ve bu süreçleri benimsemesi gerekmektedir. Söz konusu sistemin yapılandırılması kurumda bulunan tüm mevcut veri ve projelerin bu oluşturulan sisteme aktarılmasını gerektirmektedir. Ayrıca kurum çalışanlarının yeni yazılım ve süreçler konusunda eğitim almaları gerekliliği de vurgulanmaktadır (Briggs, 2006).

Ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemini kurarken kullanılacak olan yazılımın belirlenmesinde kurumun istekleri ve ihtiyaçları temel belirleyici etkenler olarak nitelendirilmektedir. Bunun yanı sıra sistemin yapılandırılmasında her süreç tanımlanmalı ve de iş akışları oluşturulmalıdır. Her akış için her bir ögenin yaşam döngüsü tanımlanmış olmalıdır. Yazılım modülleri test edilmelidir (Mejía-Gutiérrez ve diğerleri. 2013).

Vezzetti ve diğerlerinin (2013) belirttiğine göre; ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarına rehberlik etmek için kurumların aşağıdaki on maddeyi dikkate almaları önerilmektedir:

- (1) Ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamasının hedeflerinin belirlenmesi: Ürün yaşam döngüsü yönetim itanımına göre şirketler odaklanılacak en önemli noktaları belirleyebilir.
- (2) Mevcut Ürün yaşam döngüsü yönetimi temelini analiz edilmesi: Mevcut ürün yapısının Ürün yaşam döngüsü yönetimini destekleme yeteneği analiz edilmeli ve gerekirse geliştirilmelidir.
- (3) Sıralama süreçlerinin belirlenmesi: Uygulanacak süreçler, şirketin amaçları ve beklenen faydaları göz önünde bulundurularak ürün yaşam döngüsü yönetimi süreç listesinden seçilebilir.
- (4) Şirketin olgunluk düzeyinin (mevcut durum sürecini) tanımlanması: Şirketin mevcut süreçlerinin haritalanmasını içerir (yalnızca önceden seçilmiş süreçler için).
- (5) Uygun bir referans modeli seçilmesi: Sağlanan referans modellerden şirketin özelliklerine en uygun süreç tipini belirlemek mümkündür.
- (6) Referans modelinin özelleştirilmesi: Farklı şirket türlerini hedefleyen süreçler mevcut olsa da, süreçlerin çok özel iş ihtiyaçlarını yansıtacak şekilde yeniden düzenlenmesi gerekir. Özelleştirilmiş süreçler, gelecekteki ürün yaşam döngüsü yönetimi senaryosunu resmeder.
- (7) Sistem seçimi için gereksinimlerin belirtilmesi: Hâlihazırda yapılandırılmış süreçlerle ilgili satıcıdan bağımsız yazılım gereksinim kataloğu, sistem spesifikasyonunu sağlar.
- (8) Yazılım çözümünün seçilmesi: Önceden tanımlanmış gereksinimlere dayalı olarak ve ayrıntılı yazılım profillerini göz önünde bulundurarak.
- (9) Gelişim yolunun tanımlanması ve yazılım çözümünün uygulanması: Olduğu gibi ve olacak süreçler arasındaki farklar, seçilen yazılım çözümünün gerekli uygulaması da dâhil olmak üzere uygulama yol haritalarının tanımlanmasına izin verir.
- (10) Çalışanlara öğretilmesi: Süreçlerle bilgi tabanı bağlantısı, gerekli yeni yeterliliği gösterir ve gerekli eğitim materyali ve bağlamını sağlar.

Ürün yaşam döngüsü yönetiminin uygulanmasında kurum içindeki iş süreçleri ile modellerinin birbiri ile ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Bu noktada yapılandırma aşamasında aşağıdaki adımların izlenmesi önerilmektedir (Schuh, Rozenfeld, Assmus ve Zancul, 2018);

- Ürün yaşam döngüsü yönetiminin neden kullanılmak istendiği tanımlanmalıdır. Ayrıca kurumda öne çıkacak noktalar belirlenmelidir,
- Mevcut ürün yapısı analiz edilmeli ve ihtiyaç halinde detaylı analiz edilerek geliştirilmelidir,
- Uygulanacak süreçler, kurumun hedefleri ve beklenen faydalar göz önünde tutularak seçilmelidir,
- Kurumun süreçleri haritalandırılarak detaylı hale getirilmelidir,
- Uygun bir referans modeli belirleyerek kurumun özelliklerine en uygun süreç türüne karar verilmelidir,
- Seçilen referans modeli kurumun süreçlerini yaptığı iş özelinde ihtiyaçlarını yansıtacak biçimde iyileştirilmelidir.
- Ürün yaşam döngüsü yönetiminde ihtiyaç duyulan sistemin seçimi için gereksinimler saptanmalıdır.
- Önceden tanımlanmış gereksinimleri temel alarak ayrıntılı olarak yazılımlar tespit edilmelidir.
- Değişmeden kalacak ve değişecek süreçler arasındaki farklar, uygulanacak yol haritaları tanımlanmalıdır.
- Çalışanlara süreçlerin ve veritabanı ilişkisini öğretmek için ihtiyaç duyulan eğitim materyali sağlanmalıdır.

Ürün yaşam döngüsü yönetimi yapılandırırken güncel teknolojinin kullanımı önemlidir. Bu sayede kaliteyi iyileştirmek, üretim için bir veritabanı hazırlayarak dokümanlar yoluyla iletişimi geliştirmek ve ürün geliştirme döngülerinin maliyetlerini azaltmak mümkün olabilmektedir (Narayan, Rao ve Sarcar, 2008; Stark, 2005). Ürün yaşam döngüsü yönetimini sistem olarak yapılandırma sürecindeki kritik zorluklardan biri sistemin diğer sistemlerle ilişkilendirilmesidir (Saaksvuori ve Immonen, 2008). Bu noktada teknik açıdan entegrasyon sürecinin

hassasiyetle üzerinde durulması gereken bir süreç olduğunu söylemek mümkündür. Ürün yaşam döngüsü yönetiminin bilgi alışverişini desteklemekteki rolü, açık bilginin yanı sıra ürün verilerine ve gömülü örtük bilgiye daha kolay erişmek için imkân sağlamaktır (Cantamessa, 2012).

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **SAVUNMA SANAYİ ŞİRKETİNDE ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİNİN YAPILANDIRILMASINA İLİŞKİN BULGULAR**

Bu bölümde bir savunma sanayi kurumunda ürün yaşam döngüsü yönetiminin yapılandırılmasında mevcut durumu karşılaşılan sorunları belirlemek için geliştirilmiş olan araştırma araçlarıyla toplanan verilerin analizi ile saptanan bulgulara yer verilmektedir. Sunulan bulgular analizlerin gerçekleştirildiği savunma sanayi şirketinde ürün yaşam döngüsü yönetiminin yapılandırılma aşamasında koordinasyonu sağlayan karar vericilerin ve alınan kararlardan etkilenen kullanıcıların deneyimledikleri sürece yönelik bakış açılarını yansıtmaktadır.

#### **4.1. ÇALIŞMA ALANI**

Araştırma Ankara'da savunma sanayi alanında çalışmalar yapan büyük ölçekli bir şirkette gerçekleştirilmiştir. 1970'li yıllarda hizmet vermeye başlayan şirket, havacılık ile ilgili konularda faaliyet göstermektedir. Şirkette 10 binin üzerinde çalışan, 6 ana bölüm bulunmaktadır. Bu bölümlerin altında da farklı işlevleri yerine getiren 100'ün üzerinde birim vardır.

Türkiye'de şirketin de içerisinde yer aldığı sektörde birden fazla şirket vardır. Şirketin savunma sanayiinde olması sebebiyle kritik öneme sahip bilgilerin yönetilmesi söz konusudur. Bu bilgileri yönetirken kullanılan birden fazla uygulama ve sistemden yararlanılmaktadır. Şirketin çalışmaları sırasında üretilen ya da elde edilen bilgiler birden fazla sistem üzerinde işlenip kullanılmaktadır. Şirkette ilk kurulduğu andan itibaren, zaman içerisinde, bulunduğu dönemin imkânları dâhilinde çok sayıda sistem kullanılmıştır. Bu sistemler yapılandırılarak, iş süreçlerine adapte edilmiştir.

İlk dönemlerde şirkette, bölümlerin bilgi alışverişini sağlayabilmek için kurumsal içerik yönetimi sistemleri kullanılmıştır. Bu sistemler birbirlerinden bağımsız çalışan, birbirleri ile iletişime yönelik bir arayüzleri bulunmayan, ayrık yapıdaki sistemlerdir. Söz konusu sistemlerin çıktıları da basılı kopya olarak dağıtılarak iş süreçlerinin gerçekleştirilmesinde kullanılmıştır. Basılı kopyaların kontrolü ise üzerlerine basılan son kullanım tarihleri ile sağlanmaktadır. Zaman içerisinde basılı kopyalardan dijital kopyalara geçiş sağlanmıştır. Böylece güncel bilgiye dijital olarak her zaman her yerden ulaşılması olanaklı hale gelmiştir. Bu süreçte de kullanılan sistemlerin birbiri ile bağlantısı bulunmamaktadır. Sonrasında ise şirkette kurumsal kaynak planlama yazılımları ile sistemlerin birbiri ile karşılıklı işlerliğine yönelik adımlar atılmıştır. Teknolojinin de gelişmesi ile beraber bütünüyle olmasa da manuel girdilerle birbiri ile konuşabilen kurumsal içerik yönetimi sistemleri kullanılmaya başlanmıştır. Mevcut konumda ise tüm bilgilerin ve sistemlerin birbiriyle konuşabileceği ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemlerine geçiş için çalışmalar başlatılmıştır. Ürün yaşam döngüsü yönetimi yaklaşımının tüm şirketi kapsayan, büyük ve detaylı bir geçiş sürecini içerdiği için de birçok bölümdeki uygulamaları içeren pilot çalışmalar planlanmıştır. Bu çalışmalara ek olarak pilot uygulamalarda her birimden temsilciler görevlendirilmiştir. Bu temsilciler birlikte çalışarak süreci ortaklaştırmaya ve ürün yaşam döngüsü yönetimi yaklaşımına sağlıklı bir geçişin gerçekleştirilmesine yönelik çalışmalarda bulunmaktadır. Her temsilci kendi bölümündeki işleyişleri yeni yapılandırılan süreçlere adapte etmek için çalışmaktadır. Bu çalışma kapsamında veri toplanan pilot projede, ürün yaşam döngüsü yönetimi yazılımı da süreçlere uygun olarak yapılandırılarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu kapsamda bir yılı aşkın bir süredir süreçlerin adapte edildiği yazılım kullanılmaktadır. Kademeli olarak veri üreten birimlerin tamamı bu yazılımı kullanmaya başlamıştır.



## 4.2. ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİNİ YAPILANDIRMA SÜRECİNİN YÖNETİMİNE YÖNELİK BULGULAR

Savunma sanayi alanında hizmetlerini yürüten şirkette ürün yaşam döngüsü yönetimi yaklaşımının yapılandırılması birtakım karar verme sürecini ve verilen kararların kurum birimlerinde uygulanmasını gerektirmektedir. Ürün yaşam döngüsü yönetimi yaklaşımının benimsenmesi söz konusu yaklaşıma yönelik olarak kurumun bütününe yayılan bir bilgi sisteminin kullanımı ile mümkün olabilmektedir. Şirkette bu konuyla ilgili kararlar on iki kişiden oluşan bir ekibin birlikte çalışmalarıyla alınmaktadır. Araştırmanın bu kısmında ürün yaşam döngüsü yönetimi yaklaşımının ve ilgili bilgi sisteminin yapılandırılmasında alınan kararların, yapılandırma süreçlerine ilişkin öngörülerin, karşılaşılan sorunların ve geliştirilen çözümlerin betimlenmesi için on iki kişilik ekibin dokuzu ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular sunulmaktadır.

Görüşmelerde katılımcılara ürün yaşam döngüsü yönetimine geçiş ve yapılandırma süreçlerinde aktif olarak görev alan çalışan sayısına ilişkin bir soru da sorulmuştur. Yanıtlarda bazı bölümlerde iki kişi süreçlerde aktif bir şekilde görev alırken, bazı bölümlerde de görev alan kişi sayısının otuzu bulduğu belirtilmiştir. Bu durum da süreçlerde yer alan çalışan sayısının bölümlere göre önemli ölçüde farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu sorunun ardından katılımcılara yapılandırma sürecinde görev alacak kişilerin belirlenmesinde hangi ölçütleri göz önünde bulundurdıkları sorulmuştur. Bu soruda sekiz katılımcı farklı disiplinlerden ve konusunda uzman olan çalışanlara yer verdiklerini bununla beraber bilgi teknolojileri konusunda deneyimi olan çalışanların seçildiğini ifade etmiştir. Bir katılımcı ise kurum kültürü ve alışkanlıklara bağlı bir dirençle karşılaşmamak için yeni mezun olan veya deneyimi daha az olan çalışanların gelişiminin sağlanmasıyla süreçlere dâhil edildiğini söylemiştir.

Katılımcılara ürün yaşam döngüsü yönetimi yapılandırma süreçlerinde yer alan insan kaynağını nicelik açısından yeterli bulup bulmadıkları sorulduğunda yedi katılımcının mevcut durumu yeterli bulmadığı, iki katılımcının ise ayrılan insan

kaynağını nicelik açısından koordinasyon için yeterli olarak değerlendirdiği anlaşılmıştır.

Görüşmelerde katılımcıların ve ilgili süreçlerde görev alan çalışanların genel profili ile yeterlilik değerlendirmelerinden sonra ürün yaşam döngüsü yönetimine ilişkin bakış açıları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda katılımcılardan ürün yaşam döngüsü yönetimi dendiğinde ne anladıklarını tanımlamaları istenmiştir. Buna göre; dört katılımcı ürün yaşam döngüsü yönetimini bir ürünün geliştirme faaliyetlerinden başlayarak bu faaliyetlerin sonlanmasına kadar geçen süre olarak ifade etmiştir. Tanımlarda verilerin birbirleriyle ilişkilendirilmesi, dijital örgü ve dijital ikiz gibi ifadelerin de kullanıldığı görülmüştür. İki katılımcı ürün yaşam döngüsü yönetimi tanımı içerisinde hız ifadesini kullanmış; düşük maliyetli, verimlilik ve performans sağlayan bir yönetim sürecine değinmiştir. İki katılımcı ise konuyu dijital bir dönüşüm süreci olarak nitelendirmiştir. Katılımcıların tanımlarında ürün yaşam döngüsü yönetimi yaklaşımının izlenebilir ve bütünleşik veri şeklinde de ele alındığı dikkat çekmiştir. Bir diğer katılımcı ise bu yaklaşımın teknik ve yazılımla ilgili boyutunu dile getirerek mühendislik süreçlerini destekleyen bir yazılım şeklinde tanımlama yapmıştır. Tüm bu bulgular doğrultusunda ürün yaşam döngüsü yönetiminin işlevlerini (1) hız, (2) verimlilik, (3) dijital dönüşüm, (4) düşük maliyet, (5) yüksek performans olarak nitelendiği ortaya çıkmaktadır.

Görüşmelerde ürün yaşam döngüsü yönetimi ile ilgili yaklaşım ve yazılımların yapılandırılmasına duyulan ihtiyacın betimlenmesi araştırılan bir diğer konudur. Bu kapsamda katılımcılara ürün yaşam döngüsü yönetimine neden ihtiyaç duyulduğu sorusu yöneltilmiştir. Yanıtlara göre üç katılımcı tüm üretim süreçlerinin tek kaynak üzerinden yönetilmesine ilişkin ihtiyaçları belirtmiştir. İki katılımcı ise kurum birimlerini birbiri ile ilişkilendirmeyi ve kalabalık ekiplerin uyumlu bir şekilde çalışabilmesi için ortam oluşturmayı dile getirmiştir. Bulgularda bir katılımcı süreç yönetiminin etkinleştirilmesi ile ilgili ihtiyaçları belirtirken, bir katılımcı da karmaşık sistemlerin daha kolay yönetilebilmesini ihtiyaç olarak belirtmiştir. İki katılımcı da kurumun dünya piyasalarına açılma bir başka deyişle

küreselleşme hedeflerini ürün yaşam döngüsü yaklaşım ve yazılımlarının yapılandırılması ihtiyaçları arasında göstermiştir.

Araştırma kapsamında katılımcıların ürün yaşam döngüsü yönetimi ile ilgili yaklaşımları ve yazılımlara karar verirken kurum kültürünün hangi noktalarda etkili olduğuna ilişkin değerlendirmeleri alınmıştır. Buna göre katılımcı değerlendirmeleri genellikle geçmişteki deneyimlerin kurum kültüründen daha fazla etkili olduğuna vurgu yapmıştır. Bu konuda bir katılımcı ürün yaşam yönetimi süreçlerinin kendine has süreçler olduğunu bu yüzden de kurumdaki süreçler ile tam örtüşemediğini belirtmiştir. Süreçlerin tam olarak gözden geçirilmesinin uygulamayı kolaylaştıracağını ifade etmiştir. Başka bir katılımcı ise kurum çalışanlarının yeniliğe açık olduğunu fakat sektörün katılımından dolayı bir direncin olduğunu vurgulamıştır. Başka bir katılımcı ise olumlu ve olumsuz tarafları belirtmiştir. Bunlardan olumsuz olanı; birimlerin ve süreçlerinin birbirlerinden çok farklı olmasının değişime karşı bir direnç yarattığını ifade etmiştir. Olumlu olarak ise, yeni neslin değişime açık olmasını belirtmiştir. Bir başka katılımcı öğrenilmiş derslerin süreçleri tasarlarken faydalı olduğunu belirtmiştir. Diğere bir katılımcı anlaşılması ve uygulanması kolay süreçlerin olmasının önemini vurgulamıştır. Bir katılımcı bu soruya kurumun yeni süreçlere kolay uyum sağlayabileceğini düşündüğünü belirtmiştir. Bir katılımcı ise geçmiş alışkanlıklara en yakın sürecin oluşturulmasının önemini dile getirmiştir. Bu soruyu bir katılımcı yanıtız bırakmıştır.

Ürün yaşam döngüsü yönetiminin kapsamına tüm katılımcılar ürün yaşam döngüsü yönetimi sürecinde yer alan bir kısımdan ya da tamamından bahsederek kurum genelindeki durumu açıklamışlardır. Buna göre bir katılımcı ürün yaşam döngüsü kapsamını *“ürün geliştirme sürecinde oluşturulan verilerin tek bir sistemde saklanması, verilerin erişim yetkilerinin kontrolü, verilerdeki değişiklikler ve versiyonların takibi”* olarak açıklamıştır. Başka bir katılımcı ise ürün yaşam döngüsü yönetiminden *“bir ürünün proje sürecindeki tüm bileşenlerinin dijital olarak tek bir platformda yönetilmesi ve takip edilmesi”* olarak bahsetmiştir. Diğer bir katılımcı soruya daha farklı bir bakış açısı ile bakarak *“ürün ile alakalı tüm*

*disiplinlerin entegre olması aslında nihai hedef. Kısa ve orta vadede yapılması beklenenler; (1) tasarım, (2) sistem mühendisliği, (3) analiz grupları ve (4) imalat” olarak açıklamıştır. Konuya geniş bir çerçeveden yaklaşan bir katılımcı ise şu şekilde cevap vermiştir; “Konsept fazından başlayarak, gereksinimlerin oluşturulması, sistem algoritmalarının çıkarılması, tasarım süreçlerinin uygulanarak yapısal ve sistem tasarım verisinin oluşturulması, bu verilerin üretim verisine çevrilmesi, imalat planlamalarının çıkarılması, bakım ve idame ürün ağacının oluşturulması, proje ve takvim yönetimi, tasarım verisi ile ilgili rol ve yetkilerin yönetilmesi, değişiklik yönetimi, yazılım yönetimi, şirket kaynaklarının, malzeme listelerinin standart parçaların kütüphanelerinin oluşturulması ve yönetimi. vb.”*

Görüşmelerde ele alınan bir diğer konu ise ürün yaşam döngüsü yönetimi yaklaşımının ve süreçlerinin yapılandırılmasında karar verme noktasında yer alan katılımcıların bu yapılandırmada hangi konularda kuruma yarar sağlamayı düşündükleri ile ilgilidir. Bu çerçevede yedi katılımcı ürün yaşam döngüsü yönetimi ile birimler arası iletişimin hızlanacağını ve kolaylaşacağını düşünmektedir. Bu katılımcılar ayrıca güncel veriye daha hızlı erişimin sağlanması, veri paylaşımının kolaylaşması gibi yararları da görmüştür. İki katılımcı da “Ürün yönetiminin tek kaynak üzerinde en güncel haliyle tüm ekipler tarafından görünür ve çalışılabilir olması” ve “tasarımın takibi ve anlaşılabilir olmasının sağlanması” konularında yarar sağlanacağını vurgulamıştır.

Ürün yaşam döngüsü yönetimi ile ilgili sistemi kimler kullanacak ve yönetecek sorusuna; kullanıcı olarak bakıldığında dokuz kişi de ürünle ilgili olan kişiler yanıtını vermiştir. Yönetme kısmını ise bilgi teknolojileri ile ilgili birimlerin yapacağını söyleyenlerin sayısı beş olup; dört kişi ise; süreç geliştirme ekiplerinin de yönetim kısmında olduğunu bilgi teknolojileri cevabının arkasından eklemiştir. Bir kişi de yönetim konusunda ürün yaşam döngüsü yönetimi eğitimlerinden sorumlu bölümü eklemiştir. Bu soruda bir katılımcı şu şekilde ifade etmiştir; “Ürün üzerinde herkes kullanıcıdır. Yönetecek ekip ise bilgi teknolojileridir” olarak ifade etmiştir. Başka bir katılımcı ise; “Kullanıcıları tüm üründe çalışan fonksiyonlardır.

*Yönetecekler ürün yaşam döngüsü yönetimi süreç ekipleri ve tüm çalışanlardır” olarak ifade etmiştir. Başka bir katılımcı “Ürün geliştirme ve üretim mühendisleri, program yönetimi kullanacak. Bilgi teknolojileri birimi ise yönetecektir.” şeklinde ifade etmiştir. Başka bir katılımcı da; “Gereksinim fazından ILS’e kadar tüm mühendis ve yöneticilerimizin kullanması gerekmektedir. PLM’i yöneteceklerse bilgi teknolojileri, Metod ve Eğitim gruplarıdır.” şeklinde bir değerlendirmede bulunmuştur.*

Katılımcılara yöneltilen bir diğer soruda ise ürün yaşam döngüsü yönetimi yaklaşımlarının hangi amaçlarla kullanılacağına yönelik görüşler saptanmıştır. Buna göre iki katılımcı, ürün yaşam döngüsü yönetiminin ürün tasarım ve analiz faaliyetleri için kullanılacağını belirtmiştir. Dört katılımcı bu yaklaşımların süreçlerin hızlanması ve zamandan tasarruf sağlama amaçlarına değinmiştir. Ayrıca iki katılımcı ürün geliştirmeye yönelik süreçlerin etkinliğinin artırılması amacını belirtmiştir. Bir katılımcı bu yaklaşımlarla ürünün tüm aşamalarının baştan sona takip edilmesini dile getirmiştir. Bir diğer katılımcı ise rekabet gücünün artırılması amacıyla bu yaklaşımların yapılandırıldığını belirtmiş. Bir katılımcı ise soruyu yanıtlamamıştır.

Araştırmada katılımcılara yöneltilen bir diğer soruda üretim açısından en önemli gereksinimlerinin neler olduğudur. Bu soruya üretimle ilgili süreçlerde yer almadığı için bir kişi yanıt vermemiştir. Yanıt veren sekiz katılımcıdan beşine göre üretim ve tasarım verilerinin karşılıklı işlerliğine ihtiyaç duyulmaktadır. İki katılımcı, ürün ağacının çoklu ve birbiri ile bağlantılı olması gereksinimini belirtmiştir. Bir katılımcı ise, üretilebilirlik analizi ve değerlendirmelerin yapıldığı ürün verisinin olmasının, üretime başlanma aşamasından sonra değişikliklerin minimuma inmesinin gerekli olduğunu belirtmiştir.

Üretim açısından öncelikli gereksinimlerin tespitinin ardından ürün yaşam döngüsü yönetimi yaklaşımının yapılandırılmasından önce kurumda karşılaşılan eski sorunların neler olduğu sorulmuştur. Katılımcıların birden çok sorunu belirttiği yanıtlarda beş katılımcı verilerin denetim altına alınmamasına, dört

katılımcı birbirinden ayrı ve entegre olamayan sistemlere, iki katılımcı değişiklik yönetiminin beklenen şekilde gerçekleşmemesine ve bir katılımcı ise aynı verinin farklı sistemlerde tekrar üretilmesi durumuna değinmiştir. Bir katılımcı yanıtız bırakmıştır.

Ürün yaşam döngüsü yönetimi yaklaşımının ve yazılımlarının yapılandırılmasında etkili olan unsurlardan biri kurumun öncelikleridir. Bu çerçevede süreçlerin yapılandırılmasında karar verme rolünde bulunan katılımcıların konuya yönelik değerlendirmelerinde kendi birimlerine yönelik öncelikleri vurguladıkları dikkati çekmiştir. Verilen cevaplara bakılacak olursa; konunun bilgi teknolojileri kısmı ile çalışan katılımcı, bilgisayar destekli tasarım ve imalat araçlarının birlikte uyum içerisinde çalışması ve erişim ve onay mekanizmalarının tasarlanması cevabını vermiştir. Tasarım konularında ağırlıklı olarak çalışan katılımcı ise analiz araçlarının kullanılabilmesi cevabını vermiştir. Gene ürün geliştirme ve tasarım konularında çalışan başka bir katılımcı ise; ürün geliştirme sürecinde zaman kaybettiren konuların belirlenerek, birbiri ile ilişkili süreçlerin girdi ve çıktılarının uyumlandırılması yanıtını vermiştir. Çalışmaların eğitim tarafında yer alan katılımcı ise; projelerdeki süreçlerin ürün yaşam döngüsü yönetimine uygun bir şekilde belirlenerek uygulamalı olarak hayata geçirilmesi olarak yanıt vermiştir. Çalışmaların koordinasyonundan sorumlu olan katılımcı ise, yürüyen projelerin bulunduğu aşamaların önceliklerini belirlediğini söylemiştir. Verilen cevaplarda bir ortak yön bulunmaması bu ekiplerin birbirleri ile çalışmalarını zorlaştırabileceği değerlendirilmektedir. Öncelikler konusunda üç katılımcı zaman kaybettirici konuların belirlenmesine vurgu yapmıştır. Bir kişi ise bu soruya cevap vermemiştir.

Bir diğer soruda da ürün yaşam döngüsü yönetimine yönelik geçiş sürecinde karar vericilerin karşılaştıkları sorunları sıralamaları (en fazla 5 tane olacak şekilde) istenmiştir. Verilen cevaplar aşağıda gruplanmıştır:

- Alışkanlıklar (6 çalışan)
- Süreç yönetimi (6 çalışan)
- Eğitim (3 çalışan)

- Yönetimsel/idari boyuttaki sorunlar (7 çalışan)
- Altyapı ve teknik sorunlar (5 çalışan)

En çok karşılaşılan sorunun; değişime direnç, alışkanlıklar ve yeni çalışma şeklinin hayata geçirilmesi olduğu söylenebilir. Bir katılımcı geçiş henüz olmadığı için bu soruyu cevapsız bırakmıştır.

Katılımcıların karşılaştıkları sorunları nasıl çözüme ulaştırdıkları da araştırılmıştır. Buna göre katılımcılar sorunların çözümünde (1) üst yönetim desteği, (2) bilgi paylaşımı ve aktarımı konularında sürekliliğin sağlanması, (3) kullanıcı eğitimlerinin verilmesi, (4) nasıl yapılır? kılavuzlarının oluşturulması (5) yapılandırılan araçların mümkün oldukça yoğun kullanımının sağlanırken süreçlerde değişikliklere gidilmesi yollarını izledikleri anlaşılmıştır. Bunlara ek olarak katılımcılar verdikleri diğer yanıtlarda; *“verilen eğitimlere ek olarak tecrübeli personelin yol göstermesi ile”, “kişisel olarak gösterilen çabalar ile”, “uzun vadede elde edilecek kazanımların üst yönetime anlatılması yolu ile”* sorunların çözüldüğünü belirtmiştir. Bir katılımcı bu soruyu cevapsız bırakmıştır.

Ürün yaşam döngüsü yönetimi projesi kapsamında başarı faktörü olarak gördüğünüz şeyleri aklınıza hangi sıra ile gelirse söyleyebilir misiniz sorusuna verilen cevaplar şu şekildedir; bir katılımcı başarı faktörü olarak, *“İlgili tüm grupların ortak bir amaç için organize edebilmesi ve sürece olumlu katkılar vermelerini sağlayabilmek”* derken; bir diğer katılımcı ise *“Tüm PLM kullanıcılarının ihtiyacı oldukları eğitimleri alması ve hemen kullanabilmeye başlaması”*nı görmüştür. Verilen diğer yanıtlarsa; (1) değişimin kabullenilmesi, zaman kazandırma, (2) analiz araçlarının ürün yaşam döngüsü yönetimine aktarılması, (3) vizyondan yola çıkarak ana planların oluşturulup hedeflerin belirlenmesi, organizasyonun kurularak hedeflere uygun planların yapılarak uygulanması, (4) altyapının kurulması, (5) gerçek bir hızlanmanın sağlanabilmesi, (6) işi tam zamanlı olarak yüklenecek bir ekibin olması, (7) yetişmiş personelin bulunması, (8) önyargıların yıkılmasıdır.

*Sizin için ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarına yönelik sistem yapılandırmasının başarısız olduğu nokta nedir?* sorusuna iki katılımcı henüz süreç tamamlanmadığı için küçük aksaklıklar olsa da bir başarısızlık görmediklerini belirtmişlerdir. Diğer yedi katılımcı ise kendi beklentileri ve bakış açıları ile bu soruya cevap vermişler ve farklı noktalardan konuya bakmışlardır. Katılımcılardan bir tanesi; *“Metot ve süreç bakımından desteklenmemiş olan alanlar”* derken; bir başka katılımcı *“Ana hedeflerimizi ara çözümler üreterek aşmaya çalışmak”* olarak ifade etmişlerdir. Verilen diğer yanıtlar şu şekildedir. Önceki durumlardaki başarısızlığı çözmeye çalıştığını ifade eden katılımcı; *“(1) Bugüne kadar ürün geliştirme süreçlerine yeterince girilmemiş olması (2) Plm uygulama hedefleri konusunda bilgilendirmenin yeterli olmaması (3) Plm imlementasyon konusundaki organizasyonun yetersiz olması”* gibi başarısızlıklardan bahsetmiştir. Başka bir katılımcı ise organizasyonu başarısızlık olarak gördüğünü ifade etmiştir. Bir diğer katılımcı da süreçlerin kurgulanırken ortak çalışmaya hala tam olarak geçilememesini ve bu konuda çalışan kişilerin tam olarak konuya uyum sağlayamadıklarını ifade etmiştir. Bir katılımcı ise farklı bir bakış açısı ile küçük bir proje ile süreçlerin baştan sona tam olarak yapılamadığını belirtmiştir. Son olarak bir katılımcı da başarısızlık olarak gördüğü noktayı şu şekilde ifade etmiştir; *“Ana hedeflerimizi ara çözümler üreterek aşmaya çalıştığımızda başarısızlığa uğradık”*. Katılımcıların verdikleri cevaplar sürece bakılan farklı bakış açılarını yansıtmaktadır. Buna karşın yapılandırmanın kapsamı, organizasyonu ve ara çözümler yerine daha geniş ölçekli çözüm yollarının uygulanmaması gibi sorunların öne çıktığı görülmektedir.

Katılımcılara ürün yaşam döngüsü yönetiminde gördükleri risk faktörlerini açıklamaları istenmiştir. Buna göre; iki katılımcı kullanılan yazılımlarda dışarı bağılı olmayı, üç katılımcı projeler devam ederken paralelde süreçlerin oturtulmaya çalışmasından dolayı projelerde gecikmeye sebebiyet verilebilmesini risk olarak ifade etmiştir. Bir katılımcı beklenen faydanın sağlanamaması olarak; bir katılımcı çözümlerin birlikte çalışılması gereken süreçlerde kopuk çalışılması olarak belirtmiştir. Bir katılımcı ise soruya yanıt vermemiştir.



Bir diğ er soruda, *katılımcılardan ürün yaşam döngüsü sisteminde kritik olarak gördükleri noktaların neler olduğunu belirtmeleri* istenmiştir. Bu soruya verilen yanıtları şu şekildedir. Bazı katılımcılar dışa bağımlı olmayı veya projelerde gecikmeyi hem risk hem de kritik olarak görmüşlerdir. Bir katılımcı kritik olarak *“Yeterli iş gücünün ayrılması ve hedeflere uygun çalışması”* olarak açıklama yaparken; bir katılımcı da problem tespitlerinin gerçekçi yapılmamasını kritik bir nokta olarak ifade etmiştir. Bir katılımcı bu soruya yanıt vermemiştir.

Sizce hangi alanlarda iyi performans gösterememek ürün yaşam döngüsü projesine zarar verir sorusuna; bir katılımcı yeterli iş gücünün olması olarak yanıt verirken dört katılımcı iletişimin önemli olduğunu vurgulamıştır. Bir katılımcı ise tecrübenin çok önemli olduğunu belirtmiştir. İki katılımcı ise daha ürün odaklı bakarak; tasarım ve satış sonrası alanlarda iyi performans gösterilmezse projeye zarar vereceğini dile getirmiştir. Bir katılımcı ise yapılandırılacak yazılımın arayüzünün karmaşık olmasının performansı düşüreceğini belirtmiştir.

*Ürün yaşam döngüsü yönetiminin iş süreçlerine katkısına ve ortaya çıkacak değişikliklere yönelik öngörünüz nedir ve kurumda bu yapılandırma ile beklediğiniz en büyük fayda nedir* sorularına katılımcılar ortak yanıtlar vermişlerdir. Bu iki sorudan ilkinde beş, ikincisine sekiz katılımcının yanıtı hız şeklinde olmuştur. Yukarıda bahsedilen ilk soruya, hız yanıtını veren beş katılımcı dışındaki katılımcılar olumlu katkı sağlayacağını ve bu katkılarla tasarımda geri dönüşlerin azalacağını, özenin artacağını iletmişlerdir. İkinci soruya hız cevabı dışında yanıt veren bir katılımcı ise söz konusu yapılandırmanın köklü değişikliklere yol açarak kurumu geleceğe hazırlayacağından bahsetmiştir.

Katılımcılara yöneltilen bir diğ er soruda ürün yaşam döngüsü yönetimi yapılandırma sürecinde en önemli gördükleri zorlukları değerlendirmeleri istenmiştir. Birden çok zorluğun belirtilebildiği soruda beş katılımcı kullanıcıların alışkanlıklarından, çalışma yöntemlerinin değiştirilmesinden bahsetmiştir. Üç katılımcı veri akışındaki aksaklıkları ve verilerde hataların azaltılmasını ifade ederken bir katılımcı veri aktarım süreçlerini dile getirmiştir. Bir katılımcı da soruya yanıt vermemiştir.

Katılımcıların ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarının bütün kuruma yayılması hakkındaki değerlendirmeler de araştırılan bir diğer konudur. Buna göre bir katılımcı zaman alacağını söylemiştir. Bir katılımcı ise durumu zorlu bir hedef olarak nitelmiştir. İki katılımcı ise bu yaklaşımın tüm kuruma yayılmasının olmazsa olmaz bir hedef olduğundan bahsetmiştir. Bir diğer iki katılımcı da tüm kurumun bu yaklaşımı ve yazılımı kullanmasının zorunlu olmaması gerektiğini, belli başlı özelliklerini tüm kuruma uygulanması gerektiğini dile getirmiştir. Bir katılımcı ise geç kalınmış bir hamle olduğunu belirtmiştir. Başka bir katılımcı uzun vadede tüm kuruma yayılacağını, fakat geçiş sürecinde sıkıntılar yaşanabileceğini ifade etmiştir. Bir katılımcı tüm kuruma yayılmasını olumlu bir durum olarak değerlendirmiştir.

*İki yıl önce (2020) ilki başlayan pilot uygulamaların başarılı olduğunu düşünüyor musunuz* sorusuna; iki katılımcı kısmen başarılı olduğunu söylemiştir. Üç katılımcı pilot çalışmaların başarılı olduğunu iletmiştir. İki katılımcı ise henüz pilot uygulamaların başlangıçta olduğunu ve henüz uygulamayı değerlendirecek düzeyde olmadığını belirtmiştir. Bir katılımcı ise anlık sonuçların değil süreçlerin önemli olduğunu vurgulamıştır. Bu projede bilgi teknolojileri müdürü olarak görev alan katılımcı arkasında kullanıcı desteği olanların başarılı olduğunu belirtmiştir. Gene kurulda yer alan başka bir katılımcı ise henüz bir başarı görmediklerini belirtmiştir. Bu kurulda yer alan ve tüm ekibin koordinasyonunu sağlayan katılımcının verdiği cevap; *“Sürecin bazı kısımlarının devrede olduğu birimler var, pilot olması gereği olumlu olumsuz değerlendirme verdiği için başarılı olarak görüyorum. Pilot uygulamalar bize implementasyon konusunda faydalar getiriyor”* şeklindedir.

Ürün yaşam döngüsü yönetiminin yapılandırılmasında pilot uygulamaların etkisi ile ilgili değerlendirmelerde bir katılımcı çalışma şekli ile ilgili sürekli değerlendirme yapma imkânı sağladığını belirtmiştir. Bir katılımcı da canlı uygulamaya geçişle birlikte sistemsel sorunların azalacağını belirtmiştir. Bir katılımcı ise çalışmaların devam etmemesinden kaynaklı bazı çalışmaların atıl

hale geldiğini belirtmiştir. Bir katılımcı *“proje takvimini ürün yaşam döngüsü yönetimi ile uyumlandırmanın sıkıntılı”* olduğuna vurgu yapmıştır. Soruya bir katılımcı yanıt vermemiştir.

Pilot uygulamada hangi süreçlerin beklendiği gibi işlediğini düşünüyorsunuz sorusuna; sekiz katılımcı kendi sorumluluk ve uzmanlık alanlarından bakarak farklı cevaplar vermişlerdir. Bu cevapları; (1) doküman yönetimi ve tasarım süreçleri, (2) verilen eğitim ile yerinde uygulama yapılarak kullanılan süreçler, (3) birimler arası çalışma prensiplerinin belirlenerek berber çalışma sürecinin öğrenilmesi, (4) ihtiyaç analizleri süreçler şeklinde sıralamak mümkündür. Bu konuda iki katılımcı henüz uygulamalar başlangıçta olduğu için beklendiği gibi ilerleyen süreçlerin görülmediğini ifade etmiştir. İki katılımcı ise bu soruya cevap vermemiştir.

Pilot uygulamada hangi süreçlerin düzgün işlemediğini düşünüyorsunuz sorusuna iki katılımcı takvimlendirme konusunda sıkıntılar olduğunu belirtmiştir. Bir katılımcı ise gereksinim sürecinde sıkıntılar olduğunu belirtmiştir. İki katılımcı ise eğitimlerde sıkıntı olduğunu ifade etmiştir. Bir katılımcı henüz durumu öngöremediğini belirtirken iki katılımcı soruya cevap vermemiştir.

Değerlendirmelerin yapıldığı dönemde kurumdaki uygulamaların mevcut durumunu sekiz katılımcı planlanandan geride şeklinde ifade etmiştir. Ayrıca üç katılımcı karşılaşılan sorunların organizasyonel boyutta olduğunu, karar alma mekanizmasının daha hızlı işlemesi gerektiğini ve metodolojinin daha etkili bir şekilde geliştirilmesi gerektiğini dile getirmiştir. Geçiş sürecine yönelik bir diğer değerlendirmede ise bir katılımcı sürecin teknik yanından çok yönetsel ve uygulamaya dönük boyutların da dikkate alınması gerektiğini ifade etmiştir. Bu katılımcının görüşleri *“İş birimlerinin daha fazla işin içine girmesi gerektiğini düşünüyorum. Düşünülenin aksine bu bir salt BT çalışması olmadığı, iş birimlerinin ve süreç metot hakkında çalışma yürüten diğer birimlerin çalışmalara katılması ve iş birimleriyle birlikte kullanılan araca uygun metotların ortaya çıkarılması gerekmektedir.”* şeklinde olmuştur

Görüşmelerde son olarak katılımcıların konuya yönelik ek değerlendirmeleri alınmıştır. Bu doğrultuda soruya yanıt veren katılımcıların görüşleri aşağıda verilmektedir:

*“Üçlü saç ayaklarından yazılım, metot ve insan. Bu üç saç ayağı aynı anda ayağa kalkarsa başarılı bir PLM geçişinden söz edilebilir. Genel kanı sadece yazılım üzerinde çalışma yapılırsa geçişin olacağı yönündedir. Bu yanlıştır. Yazılıma uygun bir metot ve bu metotların uygulanmasına ikna edilmiş, eğitilmiş kullanıcı kitlesinin hazırlanması çok önemlidir. Eğer bu iki ayak çalışmazsa yazılım tek başına işe yaramayacaktır.”*

*“PLM eğitimi almış arkadaşlarımızın bölümlere 1'er 2'ser dağıtılması, ekibin toplu şekilde beraber tasarım ve analiz yapacak şekilde iş paketlerini ilgili alıp yürütmesi çok başarılı bir karardır. Bunun sayesinde kaybolacak ve kalabalık içinde eriyecek bu eğitimin sonuçlarını göremeyecek olmaktan korunduk.”*

*“PLM konusu şirketimizde daha tam değeri anlayamamış bir konudur. Bununla ilgili özellikle devreye alınan modül ve projeler sonrasında mutlaka öncesi/sonrası şeklinde tüm çalışanlar bilgilendirilmelidir. PLM kültürü ise mutlaka üniversiteden başlayarak potansiyel tüm mühendislere aşılması gereken bir kültürdür. Bununla ilgili çok çalışıyor olacağız.”*

*“PLM altyapısının tam manası ile kullanılması zaman alacaktır.”*

*“Gelecekte daha da gelişmesi için çalışmaların yapılması gerekmektedir.”*

Tüm verilen yanıtlara bakıldığında karar vericilerin sistemin ve sürecin şirkete adapte edilmesinde genellikle olumlu bir yaklaşım içerisinde olduklarını ve aynı zamanda şirkette yer alan eksikliklerin de farkında oldukları görülmektedir.

#### **4.3. ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİ UYGULAMALARINI DENEYİMLEYEN ÇALIŞANLARDAN ELDE EDİLEN BULGULAR**

Kurumda ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarının yapılandırma sürecinde karar vericilerin görüşlerine dayanan analizin ardından bir diğer analiz olarak da kurumda pilot olarak gerçekleştirilen uygulamaları deneyimleyen çalışanların konuya yönelik değerlendirmeleri incelenmiştir. Bu kapsamda ürün yaşam

döngüsü yönetimi uygulamalarını deneyimleyen çalışanlardan çevrimiçi anket ile toplanan veriler, tanımlayıcı istatistiklerle (sıklık ve yüzde değerleriyle) sunulmaktadır.

Analizlerde ilk olarak ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarını pilot çalışma çerçevesinde deneyimleyen kullanıcıların günlük kurumsal iş süreçlerinde ihtiyaç duydukları bilgiye kolay ulaşıp ulaşmadıklarını değerlendirmeleri istenmiştir. Bu çerçevede elde edilen bulgular Tablo 2'de sunulmaktadır.

Tablo 2.Çalışanların kurumsal iş süreçlerinde bilgiye ulaşma durumları (n=164)

	Sıklık	%
Hiç kolay ulaşamıyorum	3	1,8
Kolay Ulaşamıyorum	31	18,9
Orta düzeyde kolay ulaşıyorum	71	43,3
Kolay ulaşıyorum	49	29,9
Çok kolay ulaşıyorum	10	6,1
Toplam	164	100

Tablo 2'de çalışanların kurumsal iş süreçlerinde ihtiyaç duydukları bilgilere erişimleri ile ilgili kendilerine yönelik değerlendirmelerine yer verilmektedir. Bulgulara göre çalışanların %20'sinden fazlası (34 kişi) kurumsal iş süreçlerinde ihtiyaç duydukları bilgilere kolay ulaşamadığını belirtmiştir. Kurumsal iş süreçlerinde ihtiyaç duyduğu bilgiye kolay erişebildiğini belirtilen çalışanların oranı %36'dır (59 kişi). 71 çalışan ise (%43,3) kurumsal iş süreçlerinde ihtiyaç duyduğu bilgilere erişme düzeyini orta seviye olarak değerlendirmiştir. Bu ifadeden elde edilen aritmetik ortalama değeri de 3,19 ( $\sigma=0,87$ ) çıkmıştır. Bu değere göre çalışanların kurumsal iş süreçlerindeki bilgilere erişimin kolay olduğu konusuna orta derecede katıldıkları görülmektedir.

Çalışanlara yöneltilen bir diğer soru da günlük iş süreçlerinde en çok kullandıkları bilgi kaynaklarının belirlenmesine yöneliktir. Bu çerçevede çalışanların en fazla kullandıkları bilgi kaynağı türlerini sıralamaları istenmiştir. Bu doğrultuda çalışanların ilk üç sırada yer verdikleri bilgi kaynağı türleri Tablo 3'te verilmiştir

Tablo 3. Katılımcıların günlük iş süreçlerinde en fazla kullandıkları bilgi kaynağı türleri

	Birinci seçenek		İkinci seçenek		Üçüncü seçenek	
	Sıklık	%	Sıklık	%	Sıklık	%
Arkadaşlar	39	23,8	29	17,7	19	11,8
Standartlar	32	19,5	27	16,4	31	19,2
Kurumsal veri tabanları	28	17,1	26	15,9	37	23,0
Arama motorları	28	17,1	23	14,0	14	8,7
Bilimsel makaleler	20	12,2	17	10,4	22	13,7
Eğitim dokümanları	13	7,9	13	7,9	10	6,2
Kurum kütüphanesi	2	1,2	18	11,0	18	11,2
Kurumun abone olduğu veri tabanları	2	1,2	11	6,7	10	6,2
Toplam	164	100	164	100	161	100

Tablo 3'teki bulgulara göre çalışanların en fazla kullandıkları bilgi kaynakları arasında ilk sırada yer verdikleri kaynaklar içerisinde en sık arkadaşları %23,8 (39 çalışan) ile bilgi kaynağı olarak kullandıkları görülmüştür. Bunu, standartlar %19,5 (32 çalışan) takip etmektedir. Kurumsal veri tabanları ve arama motorları kullanım oranı ise %17,1 (28 çalışan) ile aynı seviyededir. Çalışanların bir diğer en çok kullandıkları kaynak türü de %12,2 (20 çalışan) ile bilimsel makalelerdir. Bu kaynakları %7,9 (13 çalışan) ile eğitim dokümanları izlemektedir. Birinci seçenekte en az kullanılan kaynaklar ise %1,2 (2 çalışan) ile kurum kütüphanesi ve kurumun abone olduğu veritabanları olmuştur. Çalışanların ikinci seçenekte en fazla kullandıkları bilgi kaynaklarının başında arkadaşlar %17,7 (29 çalışan) gelmektedir. Bunu standartlar %16,4 (27 çalışan) ile takip etmektedir. Kurumsal veri tabanları %15,9 (26 çalışan) ile üçüncü sırada yer almaktadır. %14 (23 çalışan) ile arama motorları dördüncü sırada yer almaktadır. İkinci seçenekte en az kullanılan kaynaklar ise kurum kütüphanesi %11 (18 çalışan); bilimsel makaleler %10,4 (17 çalışan); eğitim dokümanları %7,9 (13 çalışan) ve son olarak da kurumun abone olduğu veri tabanları %6,7 (11 çalışan)'dir. Üçüncü seçenek en fazla kullanılan bilgi kaynaklarına 161 çalışan yanıt vermiştir. Buna göre ilk sırada %23 (37 çalışan) kurumsal veri tabanları gelmektedir. Bunun ardından %19,2 (31 çalışan) ile standartlar gelmektedir. %13,7 (22 çalışan) ile bilimsel makaleler üçüncü sırada en fazla kullanılan bilgi kaynaklarında üçüncü

sırada yer almaktadır. Dördüncü sırada % 11,8 (19 çalışan) ile arkadaşlar yer almaktadır. Beşinci sırada %11,2 (18 çalışan) ile kurum kütüphanesi gelmektedir. Üçüncü seçenekte en az kullanılan kaynaklar ise şu şekildedir. %8,7 (14 çalışan) ile arama motorları ve %6,2 (10 çalışan) ile eğitim dokümanları ve kurumun abone olduğu veri tabanlarıdır.

Çalışanların iş süreçlerinde kullandıkları bilgi kaynaklarına yönelik sıralamalı sorunun ardından kurumdaki iş süreçlerinde kullanmaya ihtiyaç duydukları ve kurumda yapılandırılmış sistemler aracılığıyla sunulan kaynaklara erişimin kolaylığını değerlendirmeleri istenmiştir. Beşli likert ölçeğinde yöneltilen ifadeye 162 çalışan görüş belirtirken 2 çalışan yanıt vermemiştir (bkz. Tablo 4).

Tablo 4. İş süreçlerinde ihtiyaç duyulan ve kurumda yapılandırılmış sistemler aracılığıyla sunulan kaynakların erişilebilirlik düzeyi (n=162)

Erişim düzeyi	Sıklık	%
Hiç kolay ulaşamıyorum	9	5,6
Kolay ulaşamıyorum	25	15,4
Orta seviyede kolay ulaşıyorum	67	41,4
Kolay ulaşıyorum	53	32,7
Çok kolay ulaşıyorum	8	4,9
Toplam	162	100

Tablo 4'te sunulan bulgulara göre çalışanların %16,4'ü (34 çalışan) iş süreçlerinde ihtiyaç duydukları ve kurumsal sistemlerde bulunan kaynakların kolay ulaşılabilir olmadığını belirtmiştir. Çalışanların %40,9'una göre (67 çalışan) kurumsal sistemlerdeki bilgi kaynaklarının erişim düzeyi orta seviyededir. Kurumsal sistemlerdeki kaynaklara kolay ulaştığını belirten çalışanların oranı %41,3'tür (61 çalışan).

Çalışanların kurumsal sistemlerde bilgi ararken en fazla zaman kaybına neden olan etmenlere ilişkin değerlendirmeleri Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. Kurumsal sistemlerde bilgi ararken zaman kaybına neden olan etmenler (n=164)

	Sıklık	%
Yerinin belli olmaması	44	26,8
Sistemin kullanıcı dostu olmaması	39	23,8
Yapının karmaşık olması	31	18,9
Güncel olup olmadığından emin olamama	25	15,2
Bir verinin birden fazla yerde olması	18	11,0
Diğer	7	4,3
Toplam	164	100

Tablo 5'e göre çalışanların %26,8'i (44 çalışan) kurumsal sistemlerde aradıkları bilginin yerinin belli olmamasından zaman kaybı yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra çalışanların %23,8'i sistemin kullanıcı dostu olmamasından, %18,9'u ise yapının karmaşık olmasından dolayı bilgi ararken zaman kaybı yaşadığını belirtmiştir. Çalışanların %15,2'lik bölümü ise kurumsal sistemlerde buldukları bilgilerin güncelliğini kontrol etme aşamasında zorluk yaşadığını ifade etmektedir. Bir verinin birden fazla yerde olmasının zaman kaybına yol açtığını düşünenlerin oranı ise %11'dir (18 çalışan). Çalışanların %4,3'ü (7 çalışan) ise bu soruya diğer yanıtını vermişlerdir. Diğer yanıtını veren çalışanların ikisi zaman kaybı yaşamadığını belirtmiştir. Bir çalışan sunulan tüm seçeneklerle ilgili sorun yaşadığını dile getirmiştir. Buna ek olarak yapı karmaşıklığı ve ihtiyaç duyulan verinin yerinin yeterince açık olmaması, yetkilendirme yetersizlikleri, kurumsal kaynak planlama sistemlerinin yavaşlığı ve verilerin dağıtımı ile ilgili sistematik bir yapının olmaması belirtilen diğer etmenlerdir.

Araştırmada ele alınan bir diğer konu da kurumsal işlere yönelik olarak deneyim paylaşım durumunun değerlendirilmesidir. Bir çalışanın yanıt vermediği soruya verilen yanıtlardan oluşan bulgular Tablo 6'da verilmiştir.



Tablo 6. Kurumsal işlere (yaptığınız günlük işlere) yönelik deneyim paylaşım durumu (n=163)

	Sıklık	%
Her zaman	23	14,1
Sık sık	79	48,5
Bazen	52	31,9
Nadiren	7	4,3
Hiç karşılaşmıyorum	2	1,2
Toplam	163	100

Tablo 6'ya göre çalışanlardan 79'unun (%48,5)' günlük işlere yönelik deneyimlerini sık sık paylaştıkları görülmektedir. Bu soruda 52 çalışan (%31,9)'u bazen, 23 çalışan (%14,1) her zaman deneyimini paylaştığını, 7 çalışan (%4,3) ise nadiren paylaştığını iletmiştir. Günlük işlerinde hiç bu durumla karşılaşmadığını belirten iki çalışan (%1,2) bulunmaktadır.

Kurum içerisinde bir iş sürecinin gerçekleştirilmesinde deneyime dayalı bilgilerin edinilmesi ve paylaşılması kurumsal bilgi yönetiminde öne çıkan noktalardan biridir. Araştırmada ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarını deneyimleyen çalışanlara bir iş sürecinde edindikleri deneyime ilişkin bilgileri nasıl paylaştıklarını betimlemeleri istenmiştir. Buna göre elde edilen bulgular Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Kurum içerisinde edinilen kişisel tecrübe bilgilerinin aktarım/paylaşım şekli

	Sıklık	%
Sözlü	124	75,6
Kurum içi e-posta ile	96	58,5
Dokümana aktararak	75	45,7
Kurum içi anlık mesajlaşma uygulamalarıyla	63	38,4
Tecrübe Paylaşım Sistemine girerek	7	4,3
Diğer	6	3,7
Aktarmıyorum	4	2,4

Tablo 7'ye göre; edinilen deneyim bilgilerini 124 çalışan (%75,6) sözlü aktarım ile paylaştığını belirtmiştir. Bunu 96 çalışanın işaretlediği (%58,5) kurum içi e-posta takip etmiştir. Edindiği deneyimi bir dokümana aktararak paylaşan çalışanların sayısı ise 75'tir (%47,7). Kurumda yapılandırılan anlık mesajlaşma uygulamaları da 63 çalışan tarafından (%38,4) tercih edilen bir deneyim aktarım aracıdır. Bu soruya aktarmıyorum cevabını 4 çalışan (%2,4) vermiştir. Diğer cevabını veren 6 çalışanın (%3,7) cevapları ise eğitimlerin verilmesine veya eğitim materyallerinin oluşturulmasına katkı verme, basılı kopya dokümanlar oluşturma, portal veya öğrenilen dersler sistemine giriş yapma ve proje içerisinde oryantasyon uygulamaları gerçekleştirme şeklinde olmuştur.

Kurum içerisinde deneyime dayalı bilgilerin paylaşımının sağlanması için yapılandırılan tecrübe paylaşım sistemi ile ilgili olarak çalışanların farkındalık ve kullanım durumlarını belirlemek için de bir soru sorulmuştur. Bu bağlamda elde edilen bulgular Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Kurum içerisinde kişisel tecrübeleri aktarmak için yapılandırılmış olan Tecrübe Paylaşım Sistemini kullanım durumu

	Sıklık	%
Bu sistemi biliyorum ama kullanmıyorum	86	52,4
Bu sistemi bilmiyorum, hiç kullanmadım	52	31,7
Bu sistemi yoğunlukla paylaşılan deneyimleri okuyarak kullanıyorum	15	9,1
Bu sistemi bazen deneyimlerimi paylaşarak ve diğer paylaşımları okuyarak kullanıyorum	5	3,1
Bu sistemi aktif olarak hem deneyimlerimi girerek hem de paylaşılan bilgileri okuyarak kullanıyorum	1	0,6
Diğer	5	3,1
<b>Toplam</b>	<b>164</b>	<b>100</b>

Tablo 8'e göre çalışanların %52,4'ü (86 çalışan) bu sistemi bildiğini ama kullanmadığını ifade etmiştir. Bu sistemden hiç haberdar olmayan çalışanların oranı ise yaklaşık olarak tüm çalışanların üçte biridir (%31,7, 52 çalışan). Bu sistemden haberdar olmalarına karşın yoğunlukla paylaşılan içeriği okuyarak kullananların oranı %9,1'dir (15 çalışan). 5 çalışan (%3,1) bu sistemde bazen

deneyimlerini paylaşma ve paylaşılan deneyimleri okumak için kullandığını belirtmiştir. Sistemi tam olarak aktif bir şekilde kullandığını belirten çalışan sayısı yalnızca birdir. Bu soruya diğer cevabını veren çalışanların açıklamaları ise bu sistemin kullanımının neden düşük düzeyde olduğunu açıklar niteliktedir. Bunlar; sisteme yeni uyum sağlama, belirli bir yönetim/denetim sürecinin bu sistem üzerinden gerçekleştirilmemesi, sisteme erişim kısıtlarının bulunması (örneğin ofis ağına açılmamış olması), sistemde paylaşılan bilgilerin güncel olmaması ve paylaşılan bilgilerin sayısal olarak az olmasıdır.

Örtük bilginin paylaşımı olarak da nitelendirilebilecek tecrübe paylaşım sistemi ile ilgili kullanım değerlendirmelerinin ardından çalışanların rutin bir iş gününde bir işi yaparken kurumsal sistemleri kullanmaya hangi düzeyde ihtiyaç duydukları incelenmiştir. Bu bağlamda elde edilen bulgular Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9. Rutin bir iş gününde bir işi yaparken kurum içerisinde yapılandırılmış olan sistemlerin kullanım düzeyi

	Sıklık	%
Her zaman ihtiyaç duyuyorum	28	17,1
Sık sık ihtiyaç duyuyorum	63	38,4
Bazen ihtiyaç duyuyorum	61	37,2
Nadiren ihtiyaç duyuyorum	12	7,3
Hiç ihtiyaç duymuyorum	-	0
Toplam	164	100

Tablo 9'a göre çalışanların çoğu günlük iş süreçlerinde kurumsal sistemlerden sık sık (63 çalışan; %38,4) yararlanmaktadır. Bu sistemleri iş süreçlerinde bazen kullananların sayısı 61'dir (%37,2). Kurumsal sistemlere her zaman ihtiyaç duyduğunu belirten 28 çalışan (%17,1) bulunmaktadır. 12 çalışan (%7,3) ise rutin bir iş gününde bir işi yaparken kurum tarafından yapılandırılmış sistemleri nadiren kullanmaktadır.

Çalışanların iş süreçlerinde kurumsal bilgi sistemlerini kullanım durumlarına ek olarak bu sistemleri kullanırken bir sistemden diğer sistemlere veri aktarımı

yapma durumları da araştırılmıştır. Bu doğrultuda elde edilen bulgular Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10. Çalışanların kullanılan kurumsal sistemler arasında veri taşımaya ihtiyaç duyma durumları (n=164)

	Sıklık	%
Her zaman	8	4,9
Sık sık	52	31,7
Bazen	64	39,0
Nadiren	33	20,1
Hiç gerekmiyor	7	4,3
Toplam	164	100

Tablo 10'daki bulgulara göre yalnızca 7 çalışan (%4,3) iş süreçlerinde kullandıkları bilgi sistemlerinde veri taşıma veya aktarma işlemi yapmamaktadır. Bununla birlikte çalışanların yaklaşık beşte biri (33 çalışan, %20,1) nadiren de olsa kurumsal sistemler arasında veri taşıma işlemleri gerçekleştirmektedir. 64 çalışan (%39) bazen, 52 çalışan (%31,7) sıklıkla ve 8 çalışan (%4,9) her zaman bilgi sistemleri arasında veri taşıma işlemi yapmaktadır. Söz konusu bulgular araştırmaya katılan çalışanların dörtte üçünden fazlasının (%75,9) kullandıkları kurumsal sistemler arasında veri taşımaya gereksinim duyduklarını göstermektedir.

Tablo 10 ile bağlantılı olarak günlük iş süreçlerinde bir sistemden bir başka sisteme veri aktarımında bulunduğunu belirten (her zaman, sık sık, bazen ya da nadiren seçeneklerini işaretleyen) 157 çalışandan bu aktarımı yapma durumlarını kurumsal iş süreçleri açısından bir zorluk olarak görüp görmedikleri değerlendirilmiştir. Bu çerçevede elde edilen bulgular Tablo 11'de yer almaktadır.

Tablo 11. Bir sistemden başka bir sisteme veri aktarım sürecine yönelik değerlendirmeler (n=156)

	Sıklık	%
Kesinlikle bir zorluktur	39	25,0
Zorluktur	56	35,8
Orta seviyede bir zorluktur	46	29,5
Zorluk değildir	11	7,1
Kesinlikle bir zorluk değildir	4	2,6
Toplam	156	100

Kurumsal iş süreçlerinde bir sistemden diğerine veri aktarımında bulunduğunu belirten 157 çalışanın 156'sının yanıtladığı soruya yönelik bulgular çalışanların önemli bir bölümü bir sistemden bir başka sisteme veri aktarım sürecini zorluk olarak değerlendirmektedir (95 çalışan, %60,8). Bu durumu orta seviyede bir zorluk olarak gören çalışan sayısı 46'dır (%29,5). 15 çalışan (%9,6) ise bu süreci bir zorluk olarak görmemiştir.

Araştırma kapsamında değerlendirilen bir diğer boyut ise kurumsal yönetim sistemleridir. Kurum içerisinde KYS, KDYS, ERP, EDMS, SVN, e-fabrika gibi kısaltmalarla bilinen bu sistemlere yönelik değerlendirmeler Tablo 12'de verilmektedir. Bu soruya birden fazla yanıt seçilebildiği için çalışan sayısı bu tabloda dikkate alınmamıştır. Verilen sayılar seçeneklere yanıt veren çalışan sayısını ifade etmektedir.

Tablo 12. Kurumsal yönetim sistemlerine yönelik değerlendirmeler

	Sıklık	%
Verimliliği artırır	76	46,3
İşimi hızlı tamamlamama yardımcı olur	52	31,7
KYS sayesinde işin kalitesi artar	49	29,9
Çoğunlukla kullanımı kolaydır	46	28,0
Arayüzleri çoğunlukla kullanıcı dostudur	23	14,0
Diğer	23	14,0

Birden fazla seçimli olarak sunulan soruya yönelik bulguları içeren Tablo 12'ye göre 76 çalışan (%46,3) bu sistemlerin verimliliği artırdığını düşünmektedir. Buna ek olarak bu sistemlerin işleri hızlı tamamlamaya katkı sağladığını düşünen 52 çalışan (%31,7) bulunmaktadır. 49 çalışan (%29,9) bu sistemlerin iş kalitesini artırdığını düşünmektedir. 46 çalışana göre de (%28) bu sistemlerin kullanımı çoğunlukla kolaydır. Bu sistemlerin arayüzlerinin kullanıcı dostu olduğunu düşünen çalışanların sayısı 23'tür (%14). Bu soruda diğer seçeneğini işaretleyerek açıklama yapan çalışanların oranı da dikkat çekicidir. Diğer seçeneğini işaretleyen çalışanların üçü söz konusu sistemlerin arayüzlerinin kullanıcı dostu olmadığını belirtmiştir. Beş çalışan ise bu sistemleri çok fazla kullanmadığını dile getirmiştir. Bu soruda çalışanların birden fazla sistemin birbirinden kopuk olmasına, sistem sayısının çok fazla olmasından dolayı kullanım sorunları bulunduğu değerlendirilmektedir. Bu çerçevede bazı çalışanların yanıtları şu şekildedir:

- *Birden fazla sistemin kafa karışıklığına yol açtığını düşünüyorum.*
- *Her biri birbirinden kopuk, altyapı sıkıntılarından erişimin zaman aldığı, kullanıcı dostu olmayan uygulamalar.*
- *Hangi bilgi nerede olmalı konusunda kafa karışıklığı yaşanmaktadır.*
- *Kurumsal Yönetim Sisteminin çok fazla bilgiyi ihtiva ettiğini ve çift başlı bir sistem olduğunu düşünüyorum.*
- *Ortam farkından dolayı ulaşılabilirliği azdır.*

Diğer seçeneğini işaretleyen bazı çalışanlar ise bu sistemlerin özelliklerine yönelik eksikliklere vurgu yapmıştır. Bu eksiklikler arama seçeneğinin verimli çalışmaması, eğitim dokümanlarının bulunmaması ya da yetersizliği, sistemlerin yapılarından dolayı otomatik veri transferine izin vermemesi olarak sıralanabilir. Bu kapsamda verilen bazı yanıtlar ise aşağıdadır:

- *Arama seçeneği verimli çalışmadığından, aradığım hiçbir dokümana kolay ulaşamıyorum. Yardımcı olmuyor.*

- *Sistemlerin kolay anlaşılabilir kılavuz dokümanları yok, varsa da ulaşımı zor. Birden fazla sistem aynı işe hizmet ediyor.*
- *Yukarıdaki yazılımlar kurum içinde yazılmış veya dışarıdan alınmış pdm yazılımlarıdır. Birbirleri ile bir arayüzü, veri aktarımı, bağlantısı olmadığı için bir yazılımda yapılan iş diğer yazılımda da manuel olarak yapılır.*

Belirtilen yanıtların dışında kurumsal yönetim sistemlerinin Tablo 12’de verilen işlevlerin hiçbirini karşılamadığına vurgu yapıldığı da çalışanların ifadelerinden anlaşılmaktadır. Öneri içeren bazı yanıtlarda ise ürün yaşam döngüsü yönetimi gibi tek bir ortamın kullanılmasına ihtiyaç duyduğu belirtilmiştir. Bir çalışan yanıtında da kurumsal yönetim sistemlerinin veri yönetimi sağladığı ve bilgiyi kurumsallaştırdığına değinilmiştir.

Kurumda yapılandırılan bilgi sistemlerinin iş süreçlerindeki etkinliği araştırmada ele alınan bir diğer konudur. Bu doğrultuda çalışanların kurumdaki bilgi sistemlerine yönelik olarak hazırlanan 13 ifade likert ölçeğiyle sunulmuştur. Elde edilen bulgular Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13.Çalışanların kurumdaki bilgi sistemlerine yönelik değerlendirmeler

	Kesinlikle katılmıyorum		Katılmıyorum		Orta seviyede katılıyorum		Katılıyorum		Kesinlikle katılıyorum	
	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%
Bilgi sistemlerinden sağlanan bilgiler önemlidir (n=162).	2	1,2	7	4,3	30	18,5	59	36,4	64	39,6
Bilgi sistemlerinin sağladığı bilgiler tam olarak ihtiyaç duyulanı karşılamaktadır (n=162).	4	2,5	29	17,9	83	51,2	40	24,7	6	3,7
Bilgi sistemlerinde ihtiyaç duyulan bilgiye her zaman ulaşılabilir (n=162).	11	6,8	39	24,1	60	37,0	44	27,2	8	4,9
Bilgi sistemlerinden alınan bilgiler günceldir (n=161)	6	3,7	35	21,7	53	32,9	48	29,8	19	11,9
Bilgi sistemleri ihtiyaç duyulan özelliklere sahiptir (n=162).	7	4,3	38	23,5	73	45,1	36	22,2	8	4,9
Bilgi sistemleri kesintisiz çalışır (n=162).	23	14,2	48	29,6	43	26,5	35	21,6	13	8,1
Bilgi sistemleri hızlıdır (n=162).	21	13,0	45	27,8	55	34,0	31	19,1	10	6,2
Bilgi sistemleri güvenilirdir (n=161).	4	2,5	12	7,5	32	19,9	68	42,2	45	28,0
Bilgi sistemleri kendi aralarında entegredir (n=162).	30	18,5	51	31,5	54	33,3	22	13,6	5	3,1
Bilgi sistemlerinin kullanımı kolaydır (n=162).	21	13,0	29	17,9	61	37,7	43	26,5	8	4,9
Bilgi sistemlerini kullanmayı öğrenmek kolaydır (n=160).	10	6,3	29	18,1	46	28,7	57	35,6	18	11,3
Bilgi sistemlerindeki bilgilere erişmek kolaydır (n=161).	11	6,8	31	19,2	69	42,9	41	25,5	9	5,6
Bilgi sistemleri yapılan hataları azaltmaktadır (n=162).	9	5,6	17	10,5	60	37	58	35,8	18	11,1
Bilgi sistemleri işte verimliliği arttırmaktadır (n=162).	9	5,5	18	11,1	62	38,3	58	35,8	15	9,3

Bilgi sistemlerimizden sağlanan bilgilerin önemli olduğu görüşüne 64 çalışan (%39,6) kesinlikle katıldığını belirtmiştir. Bu görüşe katıldığını belirten çalışan sayısı ise 59'dur (%36,4). Orta seviyede katılan çalışan sayısı 30'dur (%18,5)'. Katılmadığını belirten çalışan sayısı 7'dir (%4,3). 2 çalışan (%1,2) ise bu görüşe kesinlikle katılmadığını belirtmiştir. Bu ifadeden elde edilen aritmetik ortalama değeri de 4,08 ( $\sigma=0,92$ ) çıkmıştır. Çalışanların yoğunlukla bu duruma katıldıklarını ve bu bilgileri önemli gördüklerini göstermektedir.

Bilgi sistemlerinin sağladığı bilgilerin ihtiyacı karşıladığına *kesinlikle katılan* çalışan sayısı 6'dır (%3,7). "Katıldığını" söyleyen çalışan sayısı 40'dır (%24,7). Orta derecede karşıladığını söyleyenler 83'dür (%51,2). Bu görüşe katılmayan



çalışanlar 29'dur (%17,9). Kesinlikle katılmayan çalışan sayısı ise 4'tür (%2,5). Bu ifadeden elde edilen aritmetik ortalama değeri de 3,09 ( $\sigma=0,81$ ) çıkmıştır. Bu durumda çalışanların bu bilgiyi orta seviyede gördüklerini söyleyebiliriz.

Bilgi sistemlerinde ihtiyaç duyulan bilgiye her zaman ulaşabilir görüşüne kesinlikle katılan çalışan sayısı 8'dir (%4,9). Bu ifadeye katılan çalışanlar ise 44'tür (%27,2). Orta derecede katılan çalışan sayısı 60'dır (%37). Bu görüşe katılmayan çalışanların sayısı 39 (%24,1), kesinlikle katılmayan çalışanlar ise 11'dir (%6,8). Bu ifadeden elde edilen aritmetik ortalama değeri de 2,99 ( $\sigma=0,99$ ) çıkmıştır. Bu durumda çalışanların kurumsal bilgiye zor ulaştıklarını göstermektedir.

Bilgi sistemlerinden alınan bilginin güncel olduğu görüşüne 19 çalışan (%11,9) kesinlikle katıldığını belirtmiştir. Bu ifadeye katıldığını belirten çalışan sayısı ise 48'dir (%29,8). 53 çalışan (%32,9) orta derecede katıldığını belirtmiştir. Bu ifadeye katılmadığını belirten çalışan sayısı 35'dir (%21,7). 6 çalışan (%3,7) ise bu görüşe kesinlikle katılmadığını belirtmiştir. Bu ifadeden elde edilen aritmetik ortalama değeri de 3,24 ( $\sigma=1,04$ ) çıkmıştır. Bu değere göre çalışanlar arasında daha karma bir yaklaşım olduğu görülmektedir. Bir kısım bilginin güncel olduğunu düşünürken bir kısım ise bilginin güncel olmadığını düşündüğünü söyleyebiliriz.

Bilgi sistemlerinin ihtiyaç duyulan özelliklere sahip olduğunu kesinlikle düşünen çalışan sayısı 8'dir (%4,9). Bu ifadeye katılanların sayısı ise 36'dır (22,2). Bu ifadeye orta seviyede katılan çalışan sayısı 73'tür (%45,1). Bu ifadeye katılmayan çalışan sayısı 38 (%23,5) iken, kesinlikle katılmadığını belirtenlerin sayısı 7'dir (%4,3). Bu ifadeden elde edilen aritmetik ortalama değeri de 3,00 ( $\sigma=0,91$ ) çıkmıştır. Bu değere göre çalışanların bilgi sistemlerinin ihtiyaç duyulan özelliklere sahip olduğu konusunu orta seviyede gördüklerini söyleyebiliriz.

Bilgi sistemlerinin kesinlikle kesintisiz çalıştığını düşünen çalışan sayısı 13'tür (%8,0). Kesintisiz çalıştığını düşünen çalışan sayısı ise 35'dir (%21,6). 43 çalışan(%26,5) ise orta derecede kesintisiz çalıştığı fikrine katıldıklarını

iletmişlerdir. Bu ifade katılmayan çalışan sayısı 48'dir (%29,6). Kesinlikle katılmayanlar ise 23'dür (%14,2). Bu ifadeden elde edilen aritmetik ortalama değeri de 2,79 ( $\sigma=1,16$ ) çıkmıştır. Bu değere göre çalışanların bilgi sistemlerinin kesintisiz çalıştığı konusunda genel olarak bir kesintinin olduğu fakat bir kısmında kesintisiz çalıştığını düşünenlerin de oranı yüksektir.

Bilgi sistemlerinin kesinlikle hızlı olduğunu düşünen çalışan sayısı 10'dur (%6,2). Hızlı olduğunu düşünenler ise 31'dir (%19,1). Bilgi sistemlerinin orta seviyede hızlı olduğunu düşünen çalışan sayısı 55'dir (%34). Bu ifadeye katılmayanların sayısı 45 (%27,8), kesinlikle katılmayanların sayısı ise 21'dir (%13,0). Bu ifadeden elde edilen aritmetik ortalama değeri de 2,77 ( $\sigma=1,09$ ) çıkmıştır. Bu değerlere göre çalışanlar arasında bir kutuplaşma olduğu görülmüştür. Bir grup çalışanın bilgi sistemlerinin hızlı çalıştığına katılmadıklarını fakat hızlı çalıştığını da düşünen bir grubun olduğunu söyleyebiliriz.

Bilgi sistemlerinin güvenli olduğu görüşüne 45 çalışan (%28) kesinlikle katılmıştır. 68 çalışan (%42,2) ise bu ifadeye katıldığını belirtmiştir. Orta seviyede bu ifadeye katılan çalışan sayısı 32'dir (%19,9). Bu ifadeye katılmayanların sayısı 12 (%7,5); kesinlikle katılmayanların sayısı ise 4'tür (%2,5). Bu ifadeden elde edilen aritmetik ortalama değeri de 3,85 ( $\sigma=0,99$ ) çıkmıştır. Bu değere göre çalışanların bilgi sistemlerinin güvenliği olduğu konusunu iyiye yakın bir seviyede gördüklerini söyleyebiliriz.

Bilgi sistemlerinin kendi aralarında kesinlikle entegre olduğunu düşünen çalışan sayısı 5 (%3,1) iken entegre olduğunu düşünen çalışan sayısı 22'dir (%13,6). Bilgi sistemlerinin orta derecede entegre olduğunu düşünen çalışan sayısı 54'tür (%33,3). Entegre olmadığını düşünen çalışan sayısı 51 (%31,5) iken, kesinlikle entegre olmadığını düşünen çalışan sayısı da 30'dur (%18,5). Bu ifadeden elde edilen aritmetik ortalama değeri de 2,51 ( $\sigma=1,04$ ) çıkmıştır. Bu değere göre çalışanların bilgi sistemlerinin kendi aralarında entegre olup olmadığı olduğu konusun çoğunlukla katılmadıklarını söyleyebiliriz.

Bilgi sistemlerinin kullanımının kolay olduğunu kesinlikle düşünen çalışan sayısı 8'dir (%4,9). Bu ifadeye katılan çalışan sayısı ise 43'tür (%26,5). Bilgi sistemlerinin kullanımının kolay olduğu ifadesine orta seviyede katılan çalışan sayısı 61'dir (%37,7). Bu ifadeye katılmayanlar 29 (%17,9) iken, kesinlikle katılmayanlar ise 21'dir (%13,0). Bu ifadeden elde edilen aritmetik ortalama değeri de 2,92 ( $\sigma=1,07$ ) çıkmıştır. Bu değere göre çalışanların bilgi sistemlerinin kullanımının kolay olduğuna çoğunlukla katılmadıkları görülmektedir

Bilgi sistemlerini kullanmayı öğrenmenin kesinlikle kolay olduğunu düşünen çalışan sayısı 18'dir (%11,3). Kolay olduğunu düşünen sayısı 57 (%35,6) iken, orta seviyede kolay bulan çalışan sayısı 46'dır (%28,7). Bu ifadeye katılmayan çalışan sayısı 29 (%18,1) iken; kesinlikle katılmayan çalışan sayısı ise 10'dur (%6,3). Bu ifadeden elde edilen aritmetik ortalama değeri de 3,27 ( $\sigma=1,08$ ) çıkmıştır. Bu değere göre çalışanların bilgi sistemlerini kullanmayı öğrenmenin orta derecede kolay olduğunu düşünmelerine rağmen kutuplaşmalar da görülmektedir.

Yer alan bilgilere erişimin kesinlikle kolay olduğunu düşünen çalışan sayısı 9'dur (%5,6). Kolay olduğunu düşünen çalışan sayısı 41 (%25,5) iken, orta derecede kolay olduğunu düşünenlerin sayısı ise 69'dur (42,9). Kolay olmadığını düşünenler 31 (%19,2) iken, kesinlikle kolay olmadığını düşünenler ise 11'dir (%6,8). Bu ifadeden elde edilen aritmetik ortalama değeri de 3,03 ( $\sigma=0,97$ ) çıkmıştır. Bu değere göre bilgi sistemlerindeki bilgilere erişimin kolaylığının orta seviyede olduğu görülmektedir.

Bilgi sistemlerinin yapılan hataları azalttığını kesinlikle düşünen çalışan sayısı 18 (%11,1) iken, yapılan hataları azalttığını düşünenlerin sayısı ise 58'dir (%35,8). Orta derece hataları azalttığını düşünen çalışanlar ise 60'dır (%37). Bu ifadeye katılmayanlar 17 (%10,5) iken kesinlikle katılmayan çalışan sayısı ise 9'dur (%5,6). Bu ifadeden elde edilen aritmetik ortalama değeri de 3,36 ( $\sigma=1,00$ ) çıkmıştır. Bu değere göre bilgi sistemlerinin yapılan hataları azalttığı konusuna orta seviyede katıldıkları görülmüştür.

Bilgi sistemlerinin işte verimliliği kesinlikle arttırdığını düşünen çalışan sayısı 15 (%9,3) iken, bu fikre katılan çalışan sayısı 58'dir (%35,8). 62 çalışan (%38,3) ise orta derecede arttırdığını düşünmektedir. 18 çalışan (%11,1) bu ifadeye katılmazken, 9 çalışan (%5,5) ise kesinlikle verimliliği arttırmadığını düşünmektedir. Bu ifadeden elde edilen aritmetik ortalama değeri de 3,32 ( $\sigma=0,98$ ) çıkmıştır. Bu değere göre bilgi sistemlerinin işte verimliliği arttırdığı konusuna orta derecede katıldıklarını söyleyebiliriz.

Araştırmada kurum çalışanlarının kurumsal bilgi sistemlerine yönelik değerlendirmelerine ek olarak pilot uygulama kapsamında bir süredir deneyimledikleri ürün yaşam döngüsü yaklaşımı ve ilgili uygulamalara ilişkin görüşleri de analiz edilmiştir. Bu doğrultuda ilk olarak çalışanların ürün yaşam döngüsü yönetiminde kullanılan sisteme geçişe benzer bir geçiş sürecini deneyimleyip deneyimlemedikleri sorulmuştur. Buna göre çalışanların üçte ikisinin (111 çalışan, %67,7) daha önce böyle bir geçiş süreci deneyimlemediği tespit edilmiştir. Daha önce benzer bir süreç deneyimi yaşayan çalışan sayısı 52'dir (%31,7). Bir çalışan soruyu yanıtızsız bırakmıştır. Ek olarak bu soruda daha önce benzer bir süreç deneyimi yaşadığını belirten 52 çalışandan deneyimledikleri ürün yaşam döngüsü yönetimi geçiş sürecini daha önceki deneyimleri ile kıyaslamaları istenmiştir. Bu kapsamda elde edilen bulgular Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14. Ürün yaşam döngüsü yönetim sistemi geçiş sürecinin önceki süreçle karşılaştırılması (n=51)

	Sıklık	%
Çok daha başarılıydı	5	9,8
Başarılıydı	16	31,4
Hemen hemen aynıydı	16	31,4
Başarısızdı	7	13,7
Çok başarısızdı	7	13,7
Toplam	51	100

Daha önce benzer bir deneyim yaşadığını belirten 52 çalışandan 51'inin yanıt verdiği soruda 21 çalışan (soruyu yanıtlayan çalışanların %41,2'si) mevcut süreci önceki deneyimlerine göre daha başarılı bulmuştur. 14 çalışanın (soruyu yanıtlayan çalışanların %27,5'i) görüşlerine göre de mevcut süreç önceki deneyime göre başarısızdır. 16 çalışan (soruyu yanıtlayan çalışanların %31,4'ü) deneyimlediği her iki sürecin de birbirine benzer olduğunu belirtmiştir.

Kurumda ürün yaşam döngüsü yönetimi için yapılandırılan sistemi pilot uygulamada deneyimleyen çalışanlardan bu sisteme ne kadar sürede alıştıklarını belirtmeleri istenmiştir. Konuya ilişkin bulgular Tablo 15'de sunulmuştur.

Tablo 15. Ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemine alışma süresi

	Sıklık	%
1 Haftadan Az	5	3,0
1 Hafta	25	15,2
2-3 Hafta	48	29,3
1 Ay	36	22,0
1 Aydan Fazla	50	30,5
Toplam	164	100

Tablo 15'de verilen bulgulara göre, çalışanların ürün yaşam döngüsü yönetimi için yapılandırılan sisteme alışma süresi çoğunlukla bir aydan fazla sürmüştür (50 çalışan, %30,5). Bunu 48 çalışanın işaretlediği 2-3 hafta seçeneği takip etmiştir. 36 çalışan (%22) bu sisteme bir ayda alıştığını belirtmiştir. 1 haftada alışan çalışan sayısı 25'tir (%15,2). Söz konusu sisteme bir haftadan daha kısa sürede alıştığını belirten sadece beş çalışan (%3) bulunmaktadır.

Çalışanların ürün yaşam döngüsü yönetimi yazılımına alışma sürecine ilişkin değerlendirmeleri Tablo 16'da yer almaktadır.

Tablo 16. Ürün yaşam döngüsü yönetimine yönelik sistemi kullanmaya alışma durumları

	Sıklık	%
Hiç kolay alışamadım	16	9,8
Kolay alışamadım	30	18,3
Orta düzeyde kolay alıştım	54	32,9
Kolay alıştım	49	29,9
Çok kolay alıştım	15	9,1
Toplam	164	100

Tablo 16'ya göre, 64 çalışan (%39) yapılandırılan ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemine kolay alıştığını düşünmektedir. 46 çalışanın (%28,1) bu sisteme alışması kolay olmamıştır. Araştırmaya katılan çalışanların yaklaşık üçte biri (54 kişi, %32,9) alışma sürecini orta seviyede kolay olarak değerlendirmiştir. Bu değerlendirmeden elde edilen aritmetik ortalama değeri de 3,10 ( $\sigma=1,11$ ) çıkmıştır. Buna göre ürün yaşam döngüsü yönetimi yazılımına alışma süreçlerinde orta seviyede bir alışma durumu görülse de bir fikir birliği olmadığı, sisteme alışanlar kadar alışamayanların da oranlarının yüksek olduğu görülmektedir.

Çalışanlara yöneltilen bir diğer soruda ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemini kullanmaya başladıkları süreçte en çok hangi konularda zorluk yaşadıklarını belirtmeleri istenmiştir. Bu doğrultuda elde edilen bulgular Tablo 17'de sunulmuştur.

Tablo 17. Ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemini kullanmaya başlanılan süreçte en çok zorluk yaşanan konular

	Sıklık	%
Zorluk yaşamadım	17	10,4
Arayüz ile ilgili konularda zorluk yaşadım	51	31,1
Aradığım bilgiyi bulma konusunda zorluk yaşadım	58	35,4
Yapmış olduğum çalışmalarını sisteme aktarma konusunda zorluk yaşadım	26	15,9
Diğer	12	7,3
Toplam	164	100

Tablo 17'ye göre ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemi kullanılmaya başlandığında en fazla aranılan bilginin bulunması konusunda (58, %35,4) zorluk yaşandığı ifade edilmiştir. Arayüz kullanımı konusunda zorluk yaşayan çalışan sayısı araştırmaya katılanların yaklaşık üçte biridir (51 çalışan,%31,1). Çalışmaların sisteme aktarımı konusunda zorluk yaşayan çalışan sayısı 26'dır (%15,9). 12 çalışanın diğer seçeneğini işaretleyerek açıklama yaptığı soruda geçiş sürecinde herhangi bir zorluk yaşamayan çalışan sayısı 17'dir (%10,4). Diğer seçeneğini işaretleyen çalışanların verdiği yanıtlara yönelik değerlendirmelerde ise dört çalışanın hem arayüzden hem bilgi aramadan hem de çalışmalarını sisteme aktarımda sorun yaşadığı anlaşılmıştır. Bir çalışan geçiş sürecinde sistemin sürekli kilitlendiğini belirterek teknik altyapıya yönelik zorluk yaşadığını belirtmiştir. Bir çalışan da ilk başlarda modüllerin detaylı ve karmaşık olduğunu ve bu yapının kullanıcı dostu olmamasından kaynaklı sorunlarla karşılaştığını *"Her modülün çok detaylı, kompleks bir yapıda olması bazen kullanıcı dostu olamayabiliyor, ekranlar çok fazla detay sunuyor ve iç içe, alışırken bunun zorluğunu yaşamıştım. Ekranlara ve modüllere alıştıkça ve kullanıma göre özelleştikçe çalışmalar kolaylaştı."* ifadeleriyle dile getirmiştir.

Çalışanlar ayrıca sisteme yönelik eğitim uygulamalarının süreçte önemli olduğunu ve bu uygulamalardaki yetersizlik ve eksiklik durumunda sistem kullanımında zorlandıklarını belirttikleri tespit edilmiştir. Bu soruya yanıt veren çalışanlar arasından iki çalışanın yanıtı dikkat çekici olmuştur. Bu çalışanların değerlendirmeleri şu şekildedir:

- *Yaşadığım zorluk PLM içinde kullandığım bazı modüllerin yeterli olmaması ve genel PLM sisteminin eğitim ve eğitim dokümanların yetersiz olması.*
- *Net bir eğitim almadığımdan dolayı sistemi kendim öğrenmeye çalıştım ve buda bazen yanlış yorumlayarak yanlış sonuçlara çıkmamı sağladı.*

Bu görüşlerin dışında bir çalışan henüz tam anlamıyla çalışmadığını ifade etmiştir. Karşılaşılan diğer zorluklar ise veri yönetimi ve bulma ile ürün ağacı kurulum sürecidir.

Günlük iş süreçlerinde ürün yaşam döngüsü yönetimi sisteminin kullanımı için çalışanların eğitim almaları karşılaşılan zorlukları azaltabilmektedir. Bu kapsamda çalışanlara ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemine yönelik bir eğitim alıp almadıkları sorulmuştur. Yanıtlara göre pilot uygulamayı da deneyimleyen bu çalışanların üçte ikisinden fazlası (115 çalışan, %70,1) bir eğitim aldığını belirtmiştir. Bir çalışan soruyu yanıtızsız bırakmıştır. 48 çalışan (%29,3) ise konuya yönelik bir eğitim almadan ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemini kullanmaya başlamıştır. Diğer seçeneğinin de sunulduğu bu soruda 4 çalışan açıklama eklemiştir. Eklenen açıklamalar söz konusu çalışanların eğitim aldıklarını gösterdiğinden eğitim aldığını beyan eden çalışanlarla birleştirilerek verilmiştir. Diğer yandan bu dört çalışanın açıklamaları incelendiğinde, aldıkları eğitimi yetersiz buldukları anlaşılmaktadır. Bu açıklamalar şunlardır:

- *Aldık ancak yetersizdi. Şirketin sistemini ve sürecini bilmeyen şirket dışı eğitmenlerden aldık. Sistemle eğitim çok farklıydı.*
- *Aldım fakat eğitim içeriği kullanımı karşılayacak pratiklerle desteklenmeli*
- *Kısmen aldık diyebilirim*
- *Yetersiz bir eğitim aldım*

Ürün yaşam döngüsü yönetimi ile ilgili yapılandırılan sisteme ilişkin bir eğitim aldığını belirten 116 çalışandan aldıkları eğitimde sunulan materyallerin yeterliliğini değerlendirmeleri likert ölçekli bir soruyla istenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18. Alınan eğitimde sunulan materyallerin sistemi kullanma açısından yeterliliği (n=116)

	Sıklık	%
Hiç yeterli değil	19	16,5
Yeterli değil	25	21,7
Orta seviyede yeterli	31	26,1
Yeterli	33	28,7
Tamamen yeterli	8	7,0
Toplam	116	100



Tablo 18'deki bulgular incelendiğinde ürün yaşam döngüsü yönetimi için yapılandırılan sistemin kullanımı konusunda eğitim alan çalışanların %38'i (44 çalışan) ilgili eğitim materyallerini yetersiz bulmaktadır. Eğitimde sunulan materyallerin yeterli düzeyini orta seviyede değerlendiren çalışanların oranı %26,7'dir (31 çalışan). 41 çalışan da (%35,3) aldıkları eğitimdeki materyalleri yeterli bulmuştur. İlgili eğitim materyallerini yeterli bulan çalışanlar içerisinde söz konusu materyalleri tamamen yeterli gören çalışan sayısı 8'dir (%6,9). Bu soruda elde edilen aritmetik ortalama değeri de ( $\bar{x}=2,87$ ,  $\sigma=1,20$ ) bu eğitim materyallerinin yeterli görülmediğini göstermektedir.

Pilot uygulama çerçevesinde ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemini kullanan çalışanlara sorulan bir diğer soruda bu sistemi ne kadar süredir deneyimledikleri belirlenmiştir. Bu kapsamda elde edilen bulgular Tablo 19'da yer almaktadır.

Tablo 19. Ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemini kullanım süresi (n=163)

	Sıklık	%
1 haftadan az	1	0,6
1 hafta ile 1 ay arasında	10	6,1
1 aydan 6 aya kadar	43	26,3
6 ay-1 yıl arası	29	17,7
1 yıl ve üzeri	80	49,0
Toplam	163	100

Tablo 19'a göre çalışanların yarısına yakını (%49, 80 çalışan) kurumda yapılandırılan ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemini pilot uygulamada bir yıldan daha fazla bir süredir deneyimlemektedir. Buna ek olarak çalışanların %17,7'si (29 çalışan) bu sistemi 6 ay ile bir yıl arası bir süredir kullanmaktadır. Ankete katılan çalışanların dörtte birinden fazlasının (43 çalışan, %26,3) bu sistemi kullanım süresi bir ay ile altı ay arasındadır. Sistemi kullanım süresi bir ayın altında olan çalışan sayısı 11'dir (%6,7).

Ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemini kullanım süresine ek olarak bu sistemin bir iş gününde ne kullanıldığı da analiz edilen noktalardan biridir. Bu kapsamda elde edilen bulgular Tablo 20’de yer almaktadır.

Tablo 20. Ürün yaşam döngüsü yönetimi sisteminin günlük iş süreçlerinde kullanım süresi (n=162)

	Sıklık	%
Tüm gün-9 saat	21	12,9
7-8 saat	9	5,6
5-6 saat	23	14,2
3-4 saat	29	17,9
1-2 saat	80	49,4
Toplam	162	100

Tablo 20’deki bulgulara göre çalışanların yaklaşık yarısı (%49,4, 80 çalışan) ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemini 1-2 saat arası kullandığını ifade etmiştir. Sistemi 3-4 saat kullananların oranı %17,9’dır (29 çalışan). Araştırmaya katılan çalışanların %14,2’si (23 çalışan) bir iş gününde bu sistemi 5-6 saat kullandığını belirtirken; %12,9’u (21 çalışan) tüm gün (9 saat) kullandığını belirtmiştir. Çalışanların %5,6’sı (9 çalışan) ise sistemi bir iş gününde 7-8 saat arasında kullanmaktadır.

Ürün yaşam döngüsü yönetimi sisteminde en çok nelerin kullanıldığı da analiz edilen noktalardan biridir. Bu kapsamda elde edilen bulgular Tablo 21’de yer almaktadır. Bu soruya birden fazla yanıt seçilebildiği için çalışan sayısı bu tabloda dikkate alınmamıştır. Verilen sayılar seçeneklere yanıt veren çalışan sayısını ifade etmektedir.

Tablo 21. Ürün yaşam döngüsü yönetiminde en çok kullanılanlar

	Sıklık	%
Doküman Yönetimi	102	62,2
Tasarım (CATIA/NX)	70	42,7
Gereksinim (Requirement Management)	62	37,8
Değişiklik Yönetimi (Change Management)	40	24,4
Program Yönetimi (Schedule Management)	23	14,0
Üretim	7	4,3
Kalite	2	1,2
Diğer	16	9,8

Tablo 21’de bulguların gösterildiği soruda çalışanlara ürün yaşam döngüsü yönetiminde en çok neleri kullandıkları sorulmuştur. Buna göre en fazla kullanımın doküman yönetimi kısmında (%62,2, 102 çalışan) olduğu görülmektedir. Sonrasında ise en sık kullanımın tasarım kısmında (%42,7, 70 çalışan) olduğu görülmektedir. En az kullanımlar ise üretim alanında (%4,3, 7 çalışan) ve kalite alanında (%1,2, 2 çalışan) olduğu görülmüştür. Diğer seçeneğinin de yer aldığı bu soruda 16 çalışan (%9,8) açıklama eklemiştir. Eklenen açıklamalarda yer alan benzer beyanlar bir araya toplanarak gruplanarak verilmiştir. Bu gruplar Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22. Ürün yaşam döngüsü yönetimi sisteminde diğer kategorisinde yer alanlar (n=16)

	Sıklık	%
Analiz	4	25,0
Henüz kullanmayanlar/sadece eğitim alanlar	4	25,0
Toplantı ve iş yönetimi	3	18,7
Tasarım süreçleri	3	18,7
Üretim tarafı cevaplamalı	1	6,3
Hepsi	1	6,3
Toplam	16	100

Tablo 22'ye diğer seçeneğinde listelenenlerden ilk sırada, analizlerin yapıldığı modül (4, %25) yer almaktadır. Gene ilk sıra yer alan diğer 4 (%25) çalışanın cevapladığı yanıt sadece eğitim alanlar ve sistemi henüz kullanmayanlardır. 3 çalışan(%18,7) toplantı ve iş yönetimi modülünü en çok kullandıklarını, diğer bir 3 çalışan (%18,7) ise tasarım ile ilgili olan süreçleri daha çok kullandıklarını belirtmişlerdir. 1 çalışan(%6,3) bu soruyu üretim tarafında çalışanların yanıtlaması gerektiğini belirtmiştir. Ürün yaşam döngüsü yönetiminde yer alan her şeyi kullandığını ise 1 çalışan (%6,3) söylemiştir.

Çalışanlara yönetilen başka bir soruda ürün yaşam döngüsü yönetimini tanımlamaları istenmiştir. Bu soruya birden fazla yanıt seçilebildiği için çalışan sayısı bu tabloda dikkate alınmamıştır. Verilen sayılar seçeneklere yanıt veren çalışan sayısını ifade etmektedir. Bu doğrultuda elde edilen bulgular Tablo 23'de sunulmuştur.

Tablo 23.Çalışanların ürün yaşam döngüsü yönetimi tanımlamaları

	Sıklık	%
Karmaşık	81	49,4
Pratik	47	28,7
Zamandan tasarruf etmemi sağlıyor	42	25,6
Aradığımı bulamıyorum	29	17,7
Kullanıcı dostu	28	17,1
Diğer	17	10,4

Tablo 23'e göre 81 çalışan (%49,4) ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemini karmaşık bulduğunu belirtmiştir. 47 çalışan (%28,7) sistemi pratik bulduğunu; 42 çalışan (%25,6) ise zamandan tasarruf edildiğini belirtmiştir. 29 çalışan (%17,7) aradığını bulamadığını belirtmiştir. 28 çalışan (%17,1) ise kullanıcı dostu olarak tanımlamıştır. 17 çalışanın (%10,4) diğer seçeneğini işaretleyerek açıklama yaptığı soruda çalışanlar tanım yapmaktan ziyade ağırlıklı olarak eksik gördükleri yönleri vurgulamışlardır. Bir çalışan ise yapılan çalışmalara karşın birtakım eksikliklerin olduğunu, "*Hala gelişmesi ve şirkete adapte edilmesi gereken eksikleri mevcuttur*" şeklindeki ifadeleriyle dile getirmiştir. İki çalışan bilgiyi kurumsallaştırdığını ifade ederken, iki çalışan da güncel verilere erişim sağladığını vurgulamıştır. Sistemin daha kullanıcı dostu olması gerektiğini vurgulayan çalışan sayısı ise dördür. Bir çalışan fikrin güzel olduğunu ama kullanılan programların yeterli olmadığını dile getirmiştir. Entegre bir sistem olarak tanımlayan bir çalışan vardır. İki çalışan kontrollü ve izlenebilir olduğunu vurgulamıştır. İki çalışan sistemin tam anlamıyla kullanılmadığını, iki çalışan ise yavaş olduğunu ifade etmiştir.

Pilot uygulama çerçevesinde ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemini kullanan çalışanlara sorulan bir diğer soru sistemin kullanılmaya başlanması ile iş süreçlerine sağlanan katkıya yöneliktir. Buna göre çalışanlardan, sistemin iş

süreçlerine olumlu katkısı olduğunu düşünenlerin oranı ankete yanıt verenlerin yaklaşık üçte ikisidir (110 çalışan, %67,1). Olumsuz katkısı olduğunu düşünen çalışan sayısı 19'dur (%11,6). 34 çalışan (%20,7) ise konu ile ilgili fikri olmadığını belirtmiştir. Bir çalışan bu soruyu yanıtızsız bırakmıştır. Bu soruya olumlu olarak yanıt veren 110 çalışana sıradaki soru açılarak olumlu olarak gördükleri katkıyı derecelendirmeleri istenmiştir. Buna ilişkin sonuçlar Tablo 24'de verilmiştir.

Tablo 24. Sistemin iş süreçlerinde sağladığı olumlu katkı düzeyi (n=110)

	Sıklık	%
En Düşük Katkı	0	0
Düşük Katkı	3	2,8
Orta Seviye Katkı	37	33,9
Yüksek Katkı	51	46,7
En Yüksek Katkı	18	16,6
Toplam	109	100

Tablo 24'e göre ürün yaşam döngüsü yönetimi sisteminin iş süreçlerine en yüksek düzeyde katkı sağladığını düşünen çalışan sayısı 18'dir (%16,6). 51 çalışan (%46,7) sistemin iş süreçlerine yüksek katkısı olduğunu ifade etmiştir. 37 çalışan (%33,9) çalışan ortalama katkısının olduğunu ifade etmiştir. 3 çalışan (%2,8) ise katkının düşük olduğunu belirtmiştir. Bu soruda en düşük katkı seçeneğini seçen kullanıcı olmamıştır. Bu soruya olumsuz yanıt veren 19 çalışandan ise sonraki soru açılarak olumsuz olarak gördükleri katkıyı derecelendirmeleri istenmiştir. Buna ilişkin sonuçlar ise Tablo 25'de verilmiştir.

Tablo 25.İş süreçlerindeki olumsuzluk düzeyi (n=19)

	Sıklık	%
En Düşük Katkı	1	5,3
Düşük Katkı	2	10,5
Orta Seviye Katkı	6	31,6
Yüksek Katkı	8	42,1
En Yüksek Katkı	2	10,5
Toplam	19	100

Tablo 25'e göre olumsuzluk katkısının en yüksek seviyede olduğunu düşünenler 2 çalışandır (%10,5). Yüksek katkısı olduğunu düşünenler 8 çalışandır (42,1), orta derecede olumsuz katkısı olduğunu düşünenler 6 çalışandır (%31,6); düşük katkısı olduğunu düşünenler 2 çalışandır (%10,5); en düşük olumsuz katkıya sahip olduğunu düşünenler de 1 çalışandır (%5,3).

Çalışanlara yönetilen başka bir soruda kurulan ürün yaşam döngüsü yönetimi sisteminin kullanıcı dostu olup olmadığını belirtmeleri istenmiştir. Bu doğrultuda elde edilen bulgular Tablo 26'da sunulmuştur. İki çalışandır bu soruya yanıt vermemiştir.

Tablo 26. Kurulan sistemin kullanıcı dostu olma durumu (n=162)

	Sıklık	%
Kesinlikle kullanıcı dostu değil	23	14,2
Kullanıcı dostu değil	29	17,9
Orta seviye kullanıcı dostu	59	36,4
Kullanıcı dostu	38	23,5
Tamamen kullanıcı dostu	13	8,0
Toplam	162	100

Çalışanların 13'ü (%8) sistemin tamamen kullanıcı dostu olduğunu düşünmektedir. Kullanıcı dostu diyen çalışanlar 38'dir (%23,5). 59 çalışan (%36,4) ise orta derecede kullanıcı dostu olduğunu ifade etmiştir. Kullanıcı dostu değil diyenler 29 çalışandır (%17,9). 23 çalışan (%14,2) ise kesinlikle kullanıcı dostu olmadığını düşünmektedir.

Çalışanlara yönetilen başka bir soruda ise ürün yaşam döngüsü yönetimi sisteminde sunulan içeriklerin ihtiyaçlarını karşılayıp karşılamadığını değerlendirmeleri istenmiştir. Buna göre elde edilen bulgular Tablo 27'de sunulmuştur.



Tablo 27. Ürün yaşam döngüsü yönetimi sisteminde sunulan içeriğin ihtiyaçları karşılayıp karşılamama durumu (n=161)

	Sıklık	%
Hiç Yeterli Değil	8	4,9
Yeterli Değil	38	23,6
Orta Seviyede Yeterli	64	39,8
Yeterli	39	24,2
Tamamen Yeterli	12	7,5
Toplam	161	100

Tablo 27'ye göre orta derecede yeterli olduğunu düşünen çalışan sayısı 64'tür (%39,8). Yeterli olduğunu düşünenlerin sayısı 39'dur (%24,2). Yeterli olmadığını düşünenlerin sayısı 38 çalışandır (%23,6). 12 çalışan (%7,5) tamamen yeterli olarak değerlendirirken; 8 çalışan da (%4,9) hiç yeterli olmadığını değerlendirmiştir. Bu soruya 3 çalışan yanıt vermemiştir.

Çalışanlara yöneltilen bir diğer soruda ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemindeki yapılandırma ile beraber işlerin daha az zaman alır hale geldiğini düşünüp düşünmediklerini belirtmeleri istenmiştir. Bu doğrultuda elde edilen bulgular Tablo 28'de sunulmuştur.

Tablo 28.Yapılandırma iş zamanı ilişkisi (n=161)

	Sıklık	%
Kesinlikle hayır	14	8,6
Hayır	29	18,0
Ortalama Seviye	55	34,2
Evet	41	25,5
Kesinlikle Evet	22	13,7
Toplam	161	100

Tablo 28'e göre yapılandırma ile beraber işin kesinlikle daha az zaman aldığını düşünen 22 çalışandır (%13,7). Çoğunlukla daha az zaman aldığını düşünenler ise 41 çalışandır (%25,5) . Orta derecede az zaman aldığını düşünen 55 çalışandır (%34,2) vardır. Daha az zaman almadığını düşünen çalışandır 29 (%18) iken kesinlikle az zaman almadığını düşünen çalışandır sayısı 14'dür (%8,7).

Çalışanlara yöneltilen bir soruda ise ürün yaşam döngüsü yönetimi sisteminin çalışılan birim/bölümde ihtiyaç duyulan tüm alanları kapsayıp kapsamadığını belirtmeleri istenmiştir. Bu doğrultuda elde edilen bilgiler Tablo 29'da sunulmuştur.

Tablo 29. Ürün yaşam döngüsü yönetimi sisteminin çalışılan birim/bölümde ihtiyaç duyulan tüm alanları kapsama durumu (n=163)

	Sıklık	%
Hiç Kapsamıyor	13	7,9
Kapsamıyor	46	28,2
Orta Seviyede Kapsıyor	56	34,4
Kapsıyor	34	20,9
Tamamını Kapsıyor	14	8,6
Toplam	163	100

Tablo 29'a göre ürün yaşam döngüsü yönetimi sisteminin çalıştığı birim/bölümde ihtiyaç duyulan tüm alanları orta seviyede kapsadığını düşünen çalışan sayısı 56'dır (%34,4). Kapsamıyor diyen çalışan sayısı 46'dır (%28,2). Kapsıyor şeklinde yanıt veren 34 çalışan (%20,9) bulunmaktadır. Tamamını kapsıyor diyen çalışan sayısı 14 (%8,6) iken hiç kapsamıyor yanıtını veren çalışan sayısı 13'tür (%7,9).

Ankette, çalışanlara yöneltilen açık uçlu bir soruda, ürün yaşam döngüsü yönetiminin olumlu olarak değerlendirdikleri yönlerini belirtmeleri istenmiştir. Bu soruya araştırmaya katılan çalışanların yaklaşık üçte ikisi (%63,4, 104 çalışan) yanıt vermiştir. Verilen yanıtları genel olarak gruplandırdığımızda ortaya çıkan bulguları şu şekilde özetlemek mümkündür. 24 çalışan (%23,1) entegre olmasının ve uçtan uca bir takibi mümkün kılmasını olumlu yönler olarak belirtmişlerdir. 21 çalışan (%20,2) verilerin tek yerde olmasının ve her zaman güncel veriye ulaşılmasını olumlu olarak yorumlamıştır. 8 çalışan (%7,7) dinamik ve ekip çalışması olarak yorumlamıştır. 9 çalışan (%8,7) basit arayüz demiştir. Başka bir 9 çalışan (%8,7) ise ürün geliştirme ve takibin olmasını olumlu yön olarak gördüğünü belirtmiştir. 6 çalışan (%5,8) zamandan tasarruf sağladığını ifade etmiştir. 5 çalışan (%4,8) doküman yönetimini olumlu yan olarak ifade

ederken, 4 çalışan da (%3,8) güvenilirlik olarak ifade etmiştir. 3 çalışan (%2,9) düzenli olduğunu belirtmiştir. 3 çalışan (%2,9) erişimin kolay olmasını vurgulamıştır. 3 çalışan da (%2,9) arama özelliğini olumlu yan olarak belirtmiştir. Verilerin sınıflandırılabilmesi özelliğini 2 çalışan (%1,9) olumlu yön olarak ifade etmiştir. Diğer 2 çalışan (%1,9) ise olumlu yön olarak iş süreçlerini sistemli bir hale geleceğini belirtmiştir. Bu duruma örnek olarak bir çalışan "*PLM sistemi optimum bir şekilde kullanıldığı takdirde işlerin sistematik bir şekilde ilerlemesine yardımcı olan bir sistemdir.*" şeklinde yanıt vermiştir. Çalışanlardan biri (%1,0), bilginin veri olarak tutulabilmesini, bir çalışan da da kurumsal olmasını olumlu yön olarak ifade etmiştir. 2 çalışan (%1,9) olumlu bir yönünü görmediğini belirtirken bir çalışan konuya yönelik fikrinin bulunmadığını ifade etmiştir. Bu soruya verilen ve öne çıkan yanıtlardan bazıları aşağıda listelenmiştir:

- *PLM eğer doğru bir şekilde kurgulanır ve tüm ekiplerin dâhil edildiği bir süreç olursa fayda sağlayacağını düşünüyorum.*
- *PLM toolları sadece bir yazılımdır. PLM sistemine tanımlayacağınız kurumsal süreçleri daha hızlı ve kullanıcı dostu arayüz ile tanımlamanızı sağlar. Bilgisayar sürüm updateleri daha hızlı gerçekleşir. In house development tollarda kodlarınız sürekli kontrol etmek gereklidir ve bunun için işgücü ayırmanıza ihtiyaç vardır. PLM toolarında sadece idame ettirme maliyeti vardır.*
- *Tasarım datalarının sistemde kullanıma hazır olması ve süreci daha genele yayması fikri teorik olarak olumlu.*

Bu yanıtlardan da anlaşılacağı üzere ürün yaşam döngüsü yönetimi süreci kurgulanırken tüm çalışanların sürece dâhil edilmesinin çalışanlar tarafından önemli görüldüğü anlaşılmaktadır. Ayrıca yazılımdan çok süreçlerin iyi kurgulanması gerektiği ve tüm verilerin sistemde hazır olması gerektiği çalışanlar tarafından düşünülmektedir.

Ankette çalışanlara yöneltilen bir diğer açık uçlu bir soru da ürün yaşam döngüsü yönetiminin olumsuz olarak değerlendirdikleri yönlerini belirtmeleridir. Bu soruya ankete katılanların %56,1'i (92 çalışan) yanıt vermiştir. Verilen yanıtların

içerisinde birden çok olumsuzluğun belirtildiği durumlar olmuştur. Buna göre çıkan sonuçlar şu şekildedir. 25 çalışan sistemin kullanıcı dostu olmadığına, menülerin karmaşık olduğuna vurgu yapmıştır. Bu 25 çalışan arasında yanıtlarda bir çalışan *"Menüleri hep karışık. Herhangi bir ekranda gösterilen menülerden yarısı aslında bir işe yaramıyor."* şeklindeki ifadeleriyle sistemin dolaşım özelliklerinin iyileştirilmesi gerektiğine vurgu yapmıştır. Bir çalışan ise sistemi karmaşık bulduğunu *"Ben şuandaki sistemin karmaşık olduğunu düşünüyorum. Daha sade ve anlaşılır bir PLM sistemi oluşturulabilir."* ifadeleriyle dile getirmiştir. Bu yanıtlara bakıldığında çalışanların, sistemin arayüzünü karmaşık buldukları anlaşılmaktadır. 18 çalışan da süreçlerde sorunların olduğunu ifade etmiştir. Bu yanıtlardan birinde ürün yaşam döngüsü yönetiminin tüm boyutlarıyla kullanılması gerektiğini bir çalışan *"geçiş sürecinde yaşanan problemlerden kaynaklı olarak PLM tam anlamıyla kullanılmadığında PLM sisteminin anlamı kayboluyor ve iş süreçlerini zorlaştıran bir hale geliyor"* şeklindeki ifadeyle dile getirmiştir. Burdan geçişin tam olarak düzgün yapılamamasından dolayı süreçlerin daha da zorlaştığının düşünüldüğü anlaşılmaktadır. 15 çalışan entegrasyon ve geçiş sürecinin zor olmasından kaynaklanan olumsuzluklardan bahsetmiştir. 14 çalışan olumsuzluk olarak yavaş olmasını göstermiştir. 11 çalışan sistemin alt yapı sorunları olduğundan, 10 çalışan aramanın karmaşık olması ve aranılana ulaşmanın zor olduğundan, 9 çalışan eğitim eksikliğinden bahsetmiştir. Bu yanıtlardan birinde ürün yaşam döngüsü yönetimindeki eğitim eksikliğine değinen bir çalışan *"Bir faydasını görmüyorum çünkü amacına uygun kullanıldığını düşünmüyorum. Kullanılıyorsa da kullanan kişiler tarafından bir farkındalık eğitimi verilmediğinden plm süreçlerine yeterince hâkim değiliz."* şeklindeki ifadeyle dile getirmiştir. Bu ifadeden verilen eğitimin yetersiz görüldüğü bu yüzden de ürün yaşam döngüsü yönetimi süreçlerine tam olarak hâkim olunamadığı anlaşılmaktadır.

8 çalışan yapılandırılan yazılımın hantal olmasından bahsetmiştir. Bu yanıtlardan birinde ürün yaşam döngüsü yönetiminde yazılımın hantal ve yavaş olması ile ilgili olarak bir çalışan *"hantal bir yazılım ve yavaş çalışıyor, veriyi bulmak aratmak ve ulaşmak için ekranda bir kaç defa işlem yapmak ve her seferinde beklemek gerekiyor"* şeklindeki ifadeyle karşılaştığı sorunu dile getirmiştir. Bu

yoruma bakacak olursak altyapı ile ilgili sorunların oluşu ayrıca yazılımın arayüzünün de kullanıcı dostu olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Yeni sisteme geçerken yaşanan adaptasyon zorluklarından bahseden 8 çalışan bulunmaktadır. 2 çalışan lisans sıkıntısından dolayı her şeye erişilemediğini başka 2 çalışan herkesin aynı anda kullanmamasını, 2 çalışan da yetki sorunlarını olumsuzluk olarak belirtmiştir. Bunun dışında bilgi akışının doğru ve sistematik olmaması, veri kayıplarının yaşanması, henüz başka sistemler kullanıldığı için tam geçişin olmaması, sistemin esnek olmaması gibi konular da ayrı çalışanlar tarafından vurgulanmıştır. Olumsuz yönlerin aktarıldığı yanıtlardan birinde ürün yaşam döngüsü yönetimine geçerken daha küçük bir grupla işe başlanması gerektiğini düşünen bir çalışan *"keşke önce bu konuda tecrübeli bir grup ile daha küçük bir projede denenip kullanılsaydı. Oradan elde edilen tecrübe alt yapı ile daha büyük projelere geçiş yapılabilirdi. Proje zaten içinde teknik açıdan birçok zorluğu barındırıyor. Bir de deneysel araçlar ile altyapının tam oturmamış olduğu bir yapıda, bu zorluklar ile beraber girerek sınırları zorlamak projeyi çok daha fazla karmaşıklştırıyor"* şeklindeki ifadesiyle dile getirmiştir. Buradan projenin kendi içindeki zorluklarla beraber geçişte yaşanan zorlukların da süreci iyice çıkmaza soktuğunun düşünüldüğü görülmektedir.

Çalışanlara yöneltilen başka bir açık uçlu soruda çalışanlardan ürün yaşam döngüsü yönetiminde hangi süreçlerin düzgün işlediğini belirtmeleri istenmiştir. Bu soruya ankete katılanlardan 94 çalışan (%57,3) yanıt vermiştir. Yanıt vermeyen çalışan sayısı 70'dir (%42,7). Çalışanların yorumlarında birden fazla süreci belirttiği yanıtlarda 41 çalışan doküman yönetimi süreçlerinin düzgün işlediğini düşündüğünü ifade etmiştir. Tasarım süreçleri diyen 32 çalışan bulunmaktadır. 14 çalışan da gereksinim süreçlerinin düzgün çalıştığını düşündüğünü ifade etmiştir. Herhangi bir sürecin düzgün işlemediğini düşünen 8 çalışan vardır. 2 çalışan ise genel olarak hepsinin düzgün işlediğini düşündüğünü ifade etmiştir. 4 çalışan ürünler arası bağlantıların iyi olduğunu belirtmiştir. İş takibinin düzgün işlediğini düşünen 3 çalışan vardır. Değişiklik yönetimi, program yönetimi gibi süreçler de birer kez belirtilmiştir. Bu yanıtlardan birinde ürün yaşam

döngüsü yönetimindeki düzgün işleyen süreçlerle ilgili bir çalışan *"Kullanıcıların eğitilip tecrübe kazandığı, tüm senaryoları tanımlanmış süreçlerin tümü"* şeklindeki ifadesiyle düşüncelerini dile getirmiştir. Bu yoruma bakacak olursak düzgün tasarlanmış ve verilmiş bir eğitimin ve düzgün tasarlanan süreçlerin düzgü işleyeceğinin düşünüldüğü görülmüştür.

Çalışanlara yöneltilen başka bir açık uçlu soruda çalışanlardan ürün yaşam döngüsü yönetiminde hangi süreçlerin düzgün işlemediğini belirtmeleri istenmiştir. Bu soruya ankete katılan 91 çalışan (%55,5) yanıt vermiştir. Yanıt vermeyen 73 çalışan (%44,5) bulunmaktadır. Çalışanların birden fazla fikir belirttiği görüşlerde verilen yanıtlar şu şekildedir. 15 çalışan doküman yönetimi süreçlerinin düzgün işlemediğini düşünmektedir. 8 çalışan program yönetimi süreçleri derken, bir diğer 8 çalışan da gereksinim süreçleri yanıtını vermiştir. 7 çalışan analiz süreçlerinin düzgün işlemediğini ifade etmiştir. 7 çalışan ise eğitim verilmemesini düzgün işlemeyen süreç olarak ifade etmiştir. Bir çalışanın bu konudaki yorumunu : *"eğitimler şu anda yeterli değil. Çoğu kullanıcı kendisi öğrenerek çalışmaya çalışıyor"* ifadesi ile aktarmıştır. Buradan verilen eğitimlerin yeterli görülmediği sonucuna ulaşılmaktadır. Çalışanlardan 6'sı değişiklik yönetimi sürecinin düzgün işlemediğini ifade etmiştir. 4 çalışan tasarım süreçleri, 4 çalışan arama, 4 çalışan entegrasyonun iyi yapılamaması, 4 çalışan yavaşlık sorunundan, başka 4 çalışan ise kullanıcı dostu olmaması demiştir. Tüm ekibin sürece dâhil olmamasını 2 çalışan ve başka 2 çalışan da güvenlikle ilgili sorunları belirtmiştir. 1 çalışan aynı veri üzerinde eş zamanlı çalışamama olarak belirtmiş, başka 1 çalışan ise hantal olduğunu ifade etmiştir. 1 çalışan da düzgün işlemeyen bir sürecin olmadığını belirtmiştir.

Çalışanlara yöneltilen başka bir açık uçlu soruda çalışanlardan ürün yaşam döngüsü yönetimi sisteminde hangi zorluklarla karşılaştıklarını belirtmeleri istenmiştir. Bu soruya ankete katılanlardan 89 çalışan (%54,3) yanıt vermiştir. Yanıt vermeyen çalışan sayısı 75 (%45,7)'dir. Verilen yanıtlar şu şekildedir. 21 çalışan sistemin yavaşlığını bir zorluk olarak belirtmiştir. 20 çalışan düzgün çalışmayan ve kurgulanmayan süreçlerden kaynaklı sorun yaşadıklarını ifade

etmişlerdir. 13 çalışan kullanıcı dostu olmamasını ve karmaşık bir arayüze sahip olmasını zorluk olarak belirtmiştir. 12 çalışan altyapı ile ilgili zorluklar derken başka 12 çalışan ise eğitim eksikliğinden doğan zorluklardan bahsetmiştir. Bu yanıtlardan birinde ürün yaşam döngüsü yönetiminin eğitim ile ilgili zorluklarını bir çalışan *"gerekli modüllerin kullanımı öğretilmiyor. Kendimiz keşfediyoruz"* şeklindeki ifadesiyle dile getirmiştir. Başka bir çalışan ise konu hakkındaki düşüncesini *"ilk defa kullanılan modüllerde öğrenme sürecinin yavaş olması ve gerekli eğitim dokümanların yetersiz olması"* olarak ifade etmiştir. Süreçlerin oturtulmasında ve hayata geçirilmesinde çok önemli bir yeri olan eğitim konusunun yetersiz kaldığı sonucu çıkmaktadır. Çalışanlardan beşi entegrasyon demiştir. 4 çalışan eskiden yeniye geçerken karşılaşılan direnci bir zorluk olarak ifade etmiştir. 3 çalışan sistemin hantal olduğunu belirtmiştir. 3 çalışan da diğer sistemlerle bağlantısı olmamasının zorluk olarak tanımlamıştır. 1'er çalışan da hala devreye alınmayan sistemlerin olmasını, bilgiye erişimin zor olmasını, güvenlik sorunlarının olmasını, aynı veri üzerinde eş zamanlı çalışılmamasının, tüm birimlerin henüz sürece dâhil edilmemiş olmasını ve tam geçiş sağlanamadığı için zorluk yaşadıklarını ifade etmişlerdir. İki çalışan henüz tam deneyimleyemediğini belirtmiştir. 6 çalışan ise bir zorluk yaşamadıklarını ifade etmişlerdir. Bu yanıtlardan birinde ürün yaşam döngüsü yönetiminde yaşadığı zorlukları bir çalışan *"havacılık sektörüne özel olarak geliştirilmemiş olması"* olarak ifade etmiştir. Bu yoruma bakılarak geliştirilen sürecin havacılık sektörünü tam olarak kapsamadığının düşünüldüğü anlaşılmıştır. Çalışanlara yöneltilen başka bir soruda ise bir sorunla karşılaştıklarında yeterli desteği alıp almadıklarını değerlendirmeleri istenmiştir. Bu doğrultuda elde edilen bilgiler Tablo 30'da sunulmuştur.



Tablo 30. Bir sorunla karşılaştığında yeterli destek alınma durumu (n=163)

	Sıklık	%
Kesinlikle Düşünmüyorum	16	9,8
Düşünmüyorum	38	23,3
Orta Seviyede Düşünüyorum	48	29,5
Düşünüyorum	46	28,2
Kesinlikle Düşünüyorum	15	9,2
Toplam	163	100

Tablo 30'a göre bir sorunla karşılaştığında yeterli destek aldığını orta derecede düşünenlerin sayısı 48'dir (%29,5). Bir soruna karşılaştığında yeterli destek aldığını düşünenlerin sayısı 46'dır (%28,2). Yeterli destek aldığını düşünmeyenlerin sayısı ise 38'dir (%23,3)'. Kesinlikle yeterli destek aldığını düşünmeyen çalışanlar 16'dır (%9,8). Kesinlikle yeterli destek aldığını düşünenlerin sayısı ise 15'dir (%9,2).

Çalışanlara yöneltilen başka bir soruda sürecin ve sistemin entegre edilmesinde izlenen stratejinin değerlendirilmesi istenmiştir. Bu doğrultuda elde edilen bilgiler Tablo 31'de sunulmuştur.

Tablo 31. Sürecin ve sistemin entegre edilmesinde izlenen stratejinin değerlendirilmesi (n=163)

	Sıklık	%
Kesinlikle Yeterli Değil	31	19,0
Yeterli Değil	39	23,9
Orta Seviyede Yeterli	55	33,8
Yeterli	29	17,8
Kesinlikle Yeterli	9	5,5
Toplam	163	100

Tablo 31'e göre, sürecin ve sistemin entegre edilmesinde izlenen stratejiyi orta derecede yeterli görenlerin sayısı 55'dir (%33,7). Yeterli değil diyen çalışan sayısı 39'dur (%23,9). Kesinlikle yeterli değil diyen çalışan sayısı 31'dir (%19)'. Yeterli olarak değerlendiren çalışan sayısı 29 (%17,8)'dur. Kesinlikle yeterli diyenler ise 9 çalışandır (%5,5).

Çalışanlara yöneltilen bir soruda ise bu tür bir sistemin kurumun bütününe kapsayacak şekilde yapılandırılması durumunda sağlanacak faydayı değerlendirmeleri istenmiştir. Bu doğrultuda elde edilen bilgiler Tablo 32'de sunulmuştur.

Tablo 32. Bu tür bir sistemin kurumun bütününe kapsamı durumunda elde edilecek faydaya yönelik değerlendirmeler (n=163)

	Sıklık	%
Hiç Faydalı Olmaz	5	3,0
Faydalı Olmaz	7	4,3
Orta Seviyede Faydalı Olur	27	16,6
Faydalı Olur	53	32,5
Çok Faydalı Olur	71	43,6
Toplam	163	100

Tablo 32'ye göre bu tarz bir sistemin tüm kuruma yapılandırılmasının çok faydalı olacağını düşünen kişi sayısı 71'dir (%43,6). Faydalı olacağını ise 53 çalışan (%32,5) düşünmektedir. Orta derece fayda sağlayacağını düşünen çalışan sayısı 27'dir (%16,6). Faydalı olmaz diyenler 7 kişi (%4,3) olup, hiç faydalı olmaz diyen ise 5 kişidir (%3,1).

Son sorudan gelen yanıt oranlarına baktığımızda ürün yaşam döngüsü yönetimi süreçlerinde yaşanan olumsuzluklara ve sıkıntılara rağmen çalışanların dörtte üçünden fazlasının (%76,1) böyle bir sistemin tüm şirket geneline yayılmasının çok faydalı olacağını düşündüğü görülmektedir.

## **BEŞİNCİ BÖLÜM** **SONUÇ ve ÖNERİLER**

Kurumsal bilgi yönetiminde önem taşıyan noktalardan biri üretim boyutudur. Bu boyut kurumların varlık sebepleri ya da kuruluş amaçları çerçevesinde gerçekleştirdikleri iş ve işlemlerin temel bileşenini oluşturmaktadır. Raza ve diğerlerinin de (2010) çalışmasında bahsettiği gibi bir bilgi yönetim aracı olarak ürün yaşam döngüsü yönetiminin temel amacı, teknoloji yoğun kuruluşların teknolojik ve ürün değişikliklerini izleme ve bunlara yanıt verme yeteneklerini geliştirmektir. Bu çalışmanın konusu olan şirkette olduğu gibi, mevcut entegrasyon yaklaşımlarının halihazırda bulunan bilgileri sistematik hale getirme ve ilişkilendirme konusundaki yetersizliği nedeniyle, çalışmaya konu olan şirkette, kullanılan veritabanlarında büyük miktarda ürün ve makine bileşeni verisi bulunduğu aktarılmıştır. Bu verileri elde etmek için bir sistemin geliştirilmesinin, büyük ölçekli imalat / montaj süreçlerinde üretim sürecini hızla iyileştireceği vurgulanmıştır (Raza ve diğerleri, 2010). Kiritsis ve diğerlerinin vurguladığı gibi, kurumsal bilgi yönetimi, üretim aşamasında, veri yakalama, veri dönüştürme ve yanlış verilerle çalışma nedeniyle oluşan zaman kaybını ortadan kaldırmaya yardımcı olmaktadır (Kiritsis ve diğerleri, 2008). Bu da bulgular bölümünde de vurgulanan hız konusundaki çalışan görüşlerini desteklemektedir. Üretim sistemlerinde bilgi yönetimi, pazarında rekabet etmek ve piyasada kalmak için gerekli olan teknoloji, çalışan davranışları arasında bir sinerji üretmektedir (Jung, Song ve Choi, 2005). Bu da çalışmamızda bahsettiğimiz çalışan eğitimi ve çalışanların uygulama sürecine dâhil olmaları konusundaki bulgularımızı destekler niteliktedir.

Çalışmada bahsedilen ürün yaşam döngüsü yönetimi konuları yapılmış olan literatür araştırmasında çıkan sonuçlarla benzerlikler göstermektedir. Bu bölümde bahsedilen ürünlerin tüm yaşamı boyunca yönetilmesi birçok çalışmada (Mejía-Gutiérrez ve diğerleri, 2013; Kiritsis ve diğerleri, 2008; Soto-Acosta ve diğerleri, 2016; Ameri ve Dutta; 2005; Romero ve Vernadat, 2016) bahsedilen bir konudur. İyi kurgulanmış bir ürün yaşam döngüsü yönetimi, ürün tasarım süreçlerini olumlu yönde (Mejía-Gutiérrez ve diğerleri, 2013; Ameri ve Dutta;

2005) etkilemektedir. Ürün yaşam döngüsünde yer alan bilinen avantajlara baktığımızda; bütünlük (Assouroko ve diğerleri, 2014), maliyet (Ameri ve Dutta; 2005; Kiritsis ve diğerleri, 2008; Rashid ve diğerleri, 2002), bilgiyi arama bulma ve paylaşma (Mejía-Gutiérrez ve diğerleri, 2013; Soto-Acosta ve diğerleri, 2016), rekabet üstünlüğü (Mejía-Gutiérrez ve diğerleri, 2013; Robin ve diğerleri, 2006; Soto-Acosta ve diğerleri, 2016; Assouroko ve diğerleri, 2014) gibi yaklaşımlar çoğu çalışmada da vurgulanmaktadır.

Markovski ve diğerlerinin (2007) çalışmasında da kurumsal bilgi yönetiminin şirketlere nasıl adapte edildiğine değinilmiştir. Çalışma sonuçlarında kurumsal bilgi yönetimi sisteminin şirkete uygulanmasının şirket performansına fayda sağladığı, üretim gibi alanlar da dâhil olmak üzere birçok alanda başarıya ulaşıldığı görülmüştür.

He, Ni ve Lee (2003) yaptıkları çalışmada işletmelerin, bilgi tutarlılığı ve veri bütünlüğü sorunlarına neden olabilecek birden fazla sistem uygulamak zorunda olduklarına vurgu yaparak; bunun yerine kullanılabilir, bir kurumsal iş bilgi yönetim sistemi sunmaktadırlar. Buna göre tüm ürün geliştirme yaşam döngüsü boyunca süreçleri düzenleme ve veri bütünlüğü elde etmek ve kurumsal verimliliği artırmak için tek bir birleşik veri ve süreç modeli ile temel iş süreçlerini yönetme yeteneği sağlayan bir model geliştirilmiştir. Araştırma, bir kuruluştaki, özellikle KOBİ'lerde birden fazla sistem uygulandığında, süreç akışları, veri entegrasyonu, maliyet ve bakım gibi karmaşık konuları ele alma ihtiyacından hareket etmektedir. Tam olarak uygulandığında şirketin ürün geliştirme döngü sürelerini kısaltabileceğini ve iş verimliliğini önemli ölçüde artırabileceğini göstermektedir.

Yukarıda anlatılan örneklerde de olduğu gibi eğer bu süreç tam anlamıyla şirkete adapte edilebilirse başarıya ulaşacağı görülmektedir. Kapsamlı uzun ve zorlu bir süreç olduğu için çalışanların da işin içine dâhil edilerek sürekli bir geri bildirim alınması, sürecin iyileştirilmesine büyük ölçüde katkı sağlayacaktır.

Ürün yaşam döngüsü yönetimi dünyada ve Türkiye’de yaygınlık kazanmış ve önemi giderek artan bir yaklaşımdır. Ürün yaşam döngüsü yönetimi bir ürünün fikir aşamasından yaşamının sonuna kadar bir diğer ifadeyle uçtan uca geçen bir süreci kapsamaktadır. Uçtan uca bir yaklaşım tüm şirketi ve ürün yaşam döngüsünü kapsadığı için tüm kuruma ve bir seferde uygulanması oldukça zorlu bir süreçtir. Bunun yanı sıra savunma sanayi şirketleri gibi çok fazla ürün gamına sahip ve verinin önemli olduğu kurumlarda bu tarz bir ürün yaşam döngüsü yönetimi sürecini şirkete adapte etmek oldukça zorlu ve uzun bir süreçtir. Bu süreçte şirketteki iş süreçlerin belirlenmesi, aktarılabacak verilerin düzenlenmesi aktarım işlemlerinin çok iyi planlanması gereken bir süreçtir. Bir şirkette böyle bir yaklaşıma geçişin yapılması için, önce kurumdaki süreçlerin belirlenmesi sonrasında ise geçiş için bir pilot proje belirleyip aşamalara bölerek geçmek gerekmektedir. Bu çalışmada da ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemine geçmeyi planlanan savunma sanayi sektöründe yer alan bir şirketin geçiş sırasında yaşadığı tecrübeler farklı açılardan araştırılmaya çalışılmıştır. İlk aşamada kurumsal bilginin üretimle olan ilişkisinden bahsedilmiştir. Kurumsal bilgi yönetimi sistemleri ve üretimle olan bağları anlatılmıştır. İkinci aşamada ise ürün yaşam döngüsü yönetiminden ve bu yönetim yaklaşımının kurumlarda nasıl yapılandırılacağına yönelik bilgiler sunulmuştur. Çalışma kapsamında belirtilen konuları desteklemek amacı ile literatürdeki benzer çalışmalar taranarak konuyu destekleyebilmek ve kurumda yaşanan zorlukları tespit edip katılımcıların görüşlerini öğrenebilmek adına görüşme formu soruları ve anket soruları hazırlanmıştır. Bu bağlamda araştırma araçları söz konusu araştırmanın amaçlarına hizmet edecek bir şekilde geliştirilmiştir. Büyük bir savunma sanayi şirketi odağında, ürün yaşam döngüsü yönetiminin yapılandırılması ile ilgili olarak uluslararası ve ulusal kaynaklar taranarak araştırılmış, ürün yaşam döngüsü yönetimi geçişinde yaşanan tecrübe ve zorlukları yakalayabilmek için karar verici ekipte bulunan çalışanlarla yapılan görüşmeler sonucu elde edilen bulgular değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Kurumda ürün yaşam döngüsü yönetimi konusunda karar verici konumda olan çalışanlarla yapılan görüşmeler sonucunda, bu karar verici kurulda yer alan çalışanların kurumda tecrübe yıllarının yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Karar vericilerin şirketi uzun yıllardır (en az 11 yıl) tanıdığı gözlemlenmiştir. Bunun sebebinin, bu geçişin yapılabilmesi için kurumun, kendi kültürünü bilen ve süreçlerine hâkim olan kişilerin karar vermede ve çalışmalarını yönlendirmede önemli olduğunun bilincinde olduğu görülmüştür. Bu açıdan bakıldığında kurulda yer alan çalışanların görevlerinin de farklı alanlardan olduğu görülmektedir. Böylece ürün yaşam döngüsü yönetiminin uçtan uca kapsamaya çalışıldığı görülmektedir.

Verilen cevaplar, her görüşmecinin kendi uzmanlık alanındaki sorunları tespit edip; bunlar üzerinden bir yorum yaptıklarını göstermiştir. Bu durum kurulun bir araya gelme amacının da bu farklı alanları ve sorunları görüşüp bir ortaklaştırma sağlanarak ürün yaşam döngüsü yönetiminin tam anlamıyla ve sağlıklı olarak hayata geçirilmesi için doğru bir yaklaşım olduğu değerlendirilmektedir. Görüşmecilerden gelen geri dönüşlerden anlaşıldığı kadarı ile ürün yaşam döngüsü yönetiminin tüm kuruma uygulanmasının zaman alıcı ve zorlu bir süreç olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Buna sebep olarak kurumun çok büyük olması ve birbirinden çok farklı ürün gruplarının yer alması gösterilebilir. Bunu yaparken de bir anda tüm kuruma tüm süreci adapte etmektense belli başlı özelliklerin öncelikle kuruma adapte edilmesinin hem çalışanları ısındırıp adapte etmek adına hem de yumuşak bir geçiş sağlaması açısından daha yönetilebilir olduğu düşünülmektedir.

Ürün yaşam döngüsü yönetiminde beklendiği gibi işlemediği düşünülen süreçlerin takvimlendirme ve eğitim konusu olduğu görülmüştür. Bu durumun nedenleri arasında çok iyi kurgulanmış bir planın olmaması düşünülebilir. Yapılan görüşmelerin sonucunda bir yılı aşkın süredir yapılandırma çalışmaları süren ürün yaşam döngüsü yönetiminde henüz netleşmeyen süreçlerin olduğu ama gelişmelerin de yaşanmaya başladığı görülmüştür.

Ürün yaşam döngüsü yönetiminde geçiş sürecinde yer alan pilot projedeki çalışanların katıldığı anketten elde edilen sonuçlara göre katılımcıların aradıkları bilgiye genelde ortalama bir sürede ulaştıkları görülmüştür. Aradıkları bilgiye hızlı ulaşamamalarının sebebi birden fazla sistemde bilgilerin bulunması olduğu değerlendirilmiştir. Gene aynı sebeple aradıkları bilgiye hızlı ulaşamaması ile ilişkilendirilebilecek bir diğer yanıt verinin yerinin belli olmaması olduğu da düşünülmektedir. Çalışanların kurumsal iş süreçlerinde bilgiye ulaşma durumlarının orta seviyede olduğu görülmektedir. Tablo 2’de ve Tablo 13’de verilen sonuçlara göre, bilgiye kolay ulaşımın söylendiği noktalara baktığımızda her iki tabloda da çıkan sonuçların yaklaşık olduğu görülmektedir.

Bilgi sistemlerinden sağlanan bilgilerin önemli olduğu kurum çalışanları tarafından bilinmektedir. Buna rağmen katılımcılar sağlanan bu bilgilerin orta derecede ihtiyacı karşıladığını ifade etmişlerdir. Bunun sebebi olarak gene bilgilerin tek bir ortamda yer almaması ve arandığında hızlıca ulaşılamaması olduğu değerlendirilmektedir.

Ürün yaşam döngüsü yönetimi süreçlerinin geçiş aşamalarında eğitim alan kullanıcıların eğitimi yetersiz buldukları ve kalitesinin yeterli olmadığını düşündükleri görülmektedir. Bunun nedenleri arasında alınan eğitimlerin materyallerinin içerik olarak yetersiz olması ve şirketteki iş süreçlerine özgü eğitimlerin olmaması değinilen konulardandır.

Şirketteki örtük bilgilerin toplandığı tecrübe paylaşım sistemini çalışanların ne kadar kullandıkları ya da böyle bir sistemin varlığından haberdar olup olmadıkları sorusuna çalışanların verdiği yanıtlardan; çalışanların üçte birinin sistemden haberdar olmadıkları yarısının ise sistemi bildiği ama hiç kullanmadığı tespit edilmiştir.

Anket sonuçlarına göre çalışanlar bilgi sistemlerinin kendi aralarında entegre olmadığını çoğunlukla düşünmektedir. Bu da çalışmanın alt hipotezlerinden biri olan “Kurumda iş süreçlerinde kullanılan bilgi sistemleri iş süreçlerinin



gerçekleştirilmesinde birlikte çalışabilir değildir.” hipotezini doğrulayan bulgulardan biri olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca çalışanlar tarafından birlikte çalışabilir sistemlerin olmadığına iletilmesi çalışmamızda yer alan problem cümlesini de desteklemektedir.

Çalışanlar bilgi sistemlerinin sağladığı bilgilerin ihtiyacı orta seviyede karşılayacak nitelikte olduğunu düşünmektedir. Bununla birlikte çalışanların kurumsal bilgiye erişimlerinde zorluklar yaşadıkları da bulgulardan anlaşılmaktadır. Bilgi sistemlerinin özellik olarak ise ihtiyaçları orta seviyede karşılayacak boyutta olduğu da pilot uygulamayı deneyimleyen çalışanların görüşleri çerçevesinde tespit edilen bir sonuçtur. Yapılandırılan sistemde kesintilerin yaşandığı nitel bulgularda görülmektedir. Çalışmada yer alan Tablo 13'e göre burada yer alan ve bilgi kalitesini ölçen soruların cevaplarına baktığımızda, bilgi sistemlerinden sağlanan bilgilerin önemli olduğu görüşüne kesinlikle katıldığını belirten çalışan sayısı yüksektir. Bu sorudan çıkan aritmetik ortalama değeri de (4,08) bunu göstermektedir. Bilgi sistemlerinden sağlanan bilgilerin önemli olduğunu düşünen çalışanlara bilgi sistemlerinin ihtiyacı tam olarak karşılayıp karşılamadığı sorusuna ise çalışanlar orta seviyede ( $\bar{x}=3,09$ ) karşıladığını düşündüklerini belirtmişlerdir. Çalışanlar bilginin önemini farkındadırlar ve kurumsal bilgiye zor ( $\bar{x}=2,99$ ) ulaşıldığını düşünmektedirler. Sistem kalitesini ölçen sorulara baktığımızda ise, bilgi sistemlerinin kesintisiz çalıştığı sorusuna katılmadıkları ( $\bar{x}=2,79$ ) görülmektedir. Buna rağmen bu soruya gelen yanıtlarda standart sapma ( $\sigma=1,16$ ) yüksek çıkması da kesintisiz çalışmayan bir sistemin olduğunu fakat bir kısım çalışanın da bilgi sistemlerinin kesintisiz çalıştığını düşündüklerini göstermektedir. Bu yanıtlara benzer yanıtların verildiği bir diğer ifade de bilgi sistemlerinin hızı hakkındaki sorudur. Bu soruya çalışanların verdiği yanıtlardan uç gruplarda toplanma eğiliminin ( $\bar{x}=2,77$ ;  $\sigma=1,09$ ) olduğu görülmektedir. Bir grup çalışan bilgi sistemlerinin kesintisiz çalıştığını düşünmesine rağmen bir grup çalışan da bunun aksini düşünmektedir. Sistemin kullanılabilirliğini ölçmek için sorular sorularda kullanım kolaylığına ilişkin çalışanların kullanımının kolay olduğunu düşünmedikleri ( $\bar{x}=2,92$ ) anlaşılmaktadır. Bilgi sistemlerini fayda yönünden ölçen sorulara baktığımızda

çalışanların orta seviyede bilgi sistemlerinin hataları azalttığını ( $\bar{x}=3,36$ ) düşündükleri görülmektedir. Bu sonuçlardan yola çıkarak bir diğer alt hipotez olan olan “Şirkette kullanılan bilgi sistemleri bilgi ve sistem kalitesi, kullanılabilirlik ve fayda ölçütleri açısından yetersizlikler göstermektedir.” hipotezi de doğrulanmıştır.

Anket sonuçlarında gelen bulgular incelendiğinde son alt hipotez olan “Ürün yaşam döngüsü yönetimi yaklaşımlarına geçişte süreç planlama, insan kaynakları ve altyapı konularında sorunlar yaşanmaktadır” hipotezi de çalışanların aşağıda detayları yer alan açık uçlu sorulara verdikleri olumlu olumsuz değerlendirmeler ışığında doğrulanmıştır. Ürün yaşam döngüsünde olumlu yönler bakıldığında bilginin tek bir yerde tutulmasının ve her zaman kolayca güncel veriye ulaşılmasının öne çıktığı görülmektedir. Bu yanıtlar değerlendirildiğinde hala sürecin geçişinin devam etmesine rağmen kullanan katılımcılarda bir bakış açısının oluşmaya başladığı görülmektedir.

Yapılandırma aşamasında karşılaşılan olumsuzluklarda arayüz kaynaklı sorunların yaşandığı görülmektedir. Bunun sebebi ise verilen eğitimin ve içeriğinin yetersizliği ile ilişkilendirilebilir.

Anketlerle toplanan verilerden elde edilen tüm bulgular değerlendirildiğinde varılan sonuçlar şu şekildedir: kurumda birden fazla bilgi yönetim sistemi olduğu için bilgiler kolay bulunamamakta, güncelliğinden emin olunamamaktadır. Bilgilerin ihtiyacı karşıladığı tam olarak düşünülmemektedir. Bilginin kolay ulaşılabilir olduğunu düşünmemektedir. Bilginin güncelliği kısmında net bir görüş birliği yoktur. Bilgiler bütünleşik olarak tek yerde tutulmadığı için sorunlara ve vakit kaybına yol açmaktadır. Sistemlerle ilgili yapılan değerlendirmelerin düşük çıktığı görülmüştür. Çalışanların %76’sı iyi kurgulanmış ve uygulanan bir ürün yaşam döngüsü yönetimi sisteminin, şirketin bütününe kapsamasının faydalı olacağını düşünmektedir. Bu sonuçlar ışığında temel hipotezimiz olan “Büyük ölçekli ve çok sayıda bilgi sistemi ile ürün ve hizmet geliştirmeye dayalı iş süreçlerini yöneten bir savunma sanayi kurumunda bütünleşik bir yapıda, ürün ve hizmetlere yönelik

bütün süreçleri kayıt altına alan ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarına ihtiyaç duyulmaktadır” doğrulanmıştır.

Anket verilerinden çıkan sonuçları ile görüşmelerden elde edilen bulgular kıyaslandığında farklı iki bakış açısı olduğu ve karar vericilerin çalışanların talep ve görüşlerini tam olarak tespit edemedikleri görülmektedir. Karar vericilerin yapılandırma sürecini başarılı gördükleri anlaşılmaktadır. Fakat anket sonuçlarına baktığımızda çalışanların bu süreci başarılı olarak değerlendirmedikleri verilen yanıtlardan anlaşılmaktadır. Eğitim konusu hem çalışanlar hem de karar vericiler tarafından olumsuz değerlendirilmektedir. Fakat bu konuda iki taraf arasında farklı görüşler de mevcuttur. Çalışanlar verilen eğitimi yetersiz görürken karar vericilerden bazıları karşılaşılan sorunların eğitimle çözülebildiğini iletmişlerdir.

Kurumda pilot projede yer alan katılımcılara ve karar vericilere yapılan görüşme ve anketler sonucunda çıkan bulgulara dayanarak aşağıdaki önerileri sıralamak mümkündür.

- Kurum öncelikle böyle bir süreç değişimini başlatmadan önce takvim ve eğitimleri de içeren detaylı bir plan yapmalıdır.
- Eğitimlerde öncelikle şirketi ve süreci anlatıp ardından ürün yaşam döngüsü yönetimi araçlarını anlatan ve kuruma özgü olan eğitimler oluşturulmalıdır.
- Süreci kurgularken kullanıcıların da bakış açısının oluşması ve daha yumuşak bir geçiş sağlayabilmeleri için kullanıcıların da görüşleri önemsenmeli ve geçiş esnasında daha sık bilgilendirme yapılarak tüm çalışanlar da sürecin içine dâhil edilmelidir. Bunu desteklemek amacı ile düzenli aralıklarla çalışanların deneyimlerine yönelik analizler yapılmalıdır.
- Kurumda yer alan tüm bilgi ve veriler bir yere toplanarak tüm bilgilere tek bir kaynaktan ve güçlü bir altyapı ile sunulmalıdır.
- Örtük bilginin önemli olduğu tecrübe paylaşım sisteminin şirket içerisinde yaygınlaştırılması; çalışanların bu sistemi kullanmaları için daha fazla teşvik edilmesi gerekli görülmektedir.

Bu çalışmada bir kurumdaki ürün yaşam döngüsünün yapılandırılması konusu çalışanlar ve karar vericilerin görüşleri bağlamında ele alınmıştır. Konu hakkında gelecek çalışmalarda yapılandırma süreci sonrasındaki etki değerlendirme çalışmalarının ve daha geniş ölçekte şirketin ürün yaşam döngüsü ve kurumsal bilgi yönetimi uygulamalarındaki olgunluk düzeyini izlemeyi sağlayacak analizlerin yapılması önemli görülmektedir.

### KAYNAKÇA

- Alemanni, M., Alessia, G., Tornincasa, S., ve Vezzetti, E. (2008). Key performance indicators for PLM benefits evaluation: The Alcatel Alenia Space case study. *Computers in Industry*, 59(8), 833-841.
- Alir, G. (2008). E-Türkiye uygulamaları: Elektronik belge yönetimi ve üst veri. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Ankara Hacettepe Üniversitesi.
- All About PLM, (2014). CIM Data. <https://www.cimdata.com/en/resources/about-plm#:~:text=CIMdata%20defines%20PLM%20as%3A,and%20supply%20partners%2C%20etc.>)
- Altınay, A. (2002). Bilgi yönetimi ve organizasyonlarda örtülü bilgi [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. <https://polen.itu.edu.tr/xmlui/handle/11527/5713>
- Ameri, F., ve Dutta, D. (2005). Product lifecycle management: closing the knowledge loops. *Computer-Aided Design and Applications*, 2(5), 577-590.
- Ankaralı, H., Yazıcı, A. C., ve Ankaralı, S. (2009). A Bootstrap Confidence Interval for Skewness and Kurtosis and Properties of t-test in Small Samples from Normal Distribution. *Medical Journal of Trakya University/Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 26(4).
- Asiedu, Y., ve Gu, P. (1998). Product life cycle cost analysis: state of the art review. *International journal of production research*, 36(4), 883-908.
- ASME. (2017). *Engineering Drawing Practices*. <https://www.asme.org/codes-standards/find-codes-standards/y14-100-engineering-drawing-practices>
- ASME. (2020). *Types and Applications of Engineering Drawings*. <https://www.asme.org/codes-standards/find-codes-standards/y14-24-types-applications-engineering-drawings>
- Assouroko, I., Ducellier, G., Boutinaud, P., ve Eynard, B. (2014). Knowledge management and reuse in collaborative product development—a semantic relationship management-based approach. *International Journal of Product Lifecycle Management*, 7(1), 54-74.
- Batenburg, R., Helms, R. W., ve Versendaal, J. (2006). PLM roadmap: stepwise PLM implementation based on the concepts of maturity and alignment. *International Journal of Product Lifecycle Management*, 1(4), 333-351.

- Baykara, M., Daş ve R., Karadoğan, İ. (2013). Bilgi Güvenliği Sistemlerinde Kullanılan Araçların İncelenmesi. *1st International Symposium on Digital Forensics and Security (ISDFS'13)*, 20-21 May 2013, Elazığ, Turkey, Bildiriler içinde (s.231-239).
- Belkadi, F., Gupta, R. K., Natalizio, S., ve Bernard, A. (2017, July). Modular architectures management with PLM for the adaptation of frugal products to regional markets. *In IFIP international conference on product lifecycle management* (s. 462-472). Springer, Cham.
- Bellack, D., Dillon, J. ve Hart, T. (2013). Enabling System Interoperability through Data Standardization Using the DoD Architecture Framework v2.0. *Defence Standardization Program Journal*, July-September, 2013, 17-26.
- Berawi, M. A., ve Woodhead, R. M. (2005). Application of knowledge management in production management. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 15(3), 249-257.
- Bermell-Garcia, P., ve Fan, I. S. (2008). Practitioner requirements for integrated knowledge-based engineering in product lifecycle management. *International Journal of Product Lifecycle Management*, 3(1), 3-20.
- Bock, G. (2021, Ocak 05). How to develop an ECM strategy and roadmap. Tech Target. <https://www.techtarget.com/searchcontentmanagement/tip/How-to-develop-an-ECM-strategy-and-roadmap>
- Bokinge, M., ve Malmqvist, J. (2012). PLM implementation guidelines–relevance and application in practice: a discussion of findings from a retrospective case study. *International Journal of Product Lifecycle Management*, 6(1), 79-98.
- Bourdreau, A., ve Couillard, G. (1999). Systems integration and knowledge management. *Information Systems Management*, 16, 24-32.
- Bourgeois, D. T., ve Bourgeois, D. (2014). *Information systems for business and beyond*. Press Books. <https://bus206.pressbooks.com/>
- Bratianu, C. (2015). *Organizational Knowledge Dynamics: Managing Knowledge Creation, Acquisition, Sharing, and Transformation*. Hershey: IGI Global. DOI: 10.4018/978-1-4666-8318-1.ch006
- Briggs, H. (2006). Knowledge management in the engineering design environment. *47th AIAA/ASME/ASCE/AHS/ASC Structures, Structural Dynamics, and Materials Conference 14th AIAA/ASME/AHS Adaptive Structures Conference 7th* içinde (s. 22-38).
- Brocke, V., J., Maaß, W., Buxmann, P., Maedche, A., Leimeister, J. M., ve Pecht, G. (2018). Future work and enterprise systems. *Business & Information Systems Engineering*, 60(4), 357-366.
- Bruno, G., Antonelli, D., ve Villa, A. (2015). A reference ontology to support product lifecycle management. *Procedia CIRP*, 33, 41-46.
- Bütünleşik bilgi sistemi (t.y.) A Brief History of Product Lifecycle Management. Parekende Okulum. <https://www.perakendeokulum.com/butunlesik-bilgi-sistemi/#:~:text=B%C3%BCt%C3%BCnle%C5%9Fik%20bilgi%20sistemi%2C%20i%C5%9Fletmeyi%20bir,bir%20bilgi%20bankas%C4%B1%20olu%C5%9Fturulmu%C5%9F%20olur.>
- Bütünleşik bilgi sistemleri (2016, Nisan,6). Netsis Öğreniyorum. <https://netsisogreniyorum.wordpress.com/2016/04/06/butunlesik-bilgi-sistemleri/>

- Büyüköztürk, Ş. (2018). *Veri analizi el kitabı*. (24. Baskı). Ankara: Pegem.
- Cantamessa, M., Montagna, F., ve Neirotti, P. (2012). An empirical analysis of the PLM implementation effects in the aerospace industry. *Computers in industry*, 63(3), 243-251.
- Cao, H., ve Folan, P. (2012). Product life cycle: the evolution of a paradigm and literature review from 1950–2009. *Production Planning & Control*, 23(8), 641-662.
- Chen, D., ve Doumeings, G. (2003). European initiatives to develop interoperability of enterprise applications—basic concepts, framework and roadmap. *Annual reviews in control*, 27(2), 153-162.
- Cheung, W. M., ve Schaefer, D. (2010). Product lifecycle management: state-of-the-art and future perspectives. *Enterprise information systems for business integration in SMEs: Technological, organizational, and social dimensions* içinde (s. 37-55). IGI Global.
- Choi, I., Jung, J., ve Sung, M. (2004). A framework for the integration of knowledge management and business process management. *International Journal of Innovation and Learning*, 1(4), 399-408.
- Cook, S. D., ve Brown, J. S. (1999). Bridging epistemologies: The generative dance between organizational knowledge and organizational knowing. *Organization science*, 10(4), 381-400.
- Corallo, A., Latino, M. E., Lazoi, M., Lettera, S., Marra, M., ve Verardi, S. (2013). Defining product lifecycle management: A journey across features, definitions, and concepts. *International Scholarly Research Notices*, 2013.
- Cox, W. E. (1967). Product life cycles as marketing models. *The journal of business*, 40(4), 375-384.
- Çakmak, T. (2011). Kurumsal içerik yönetimi kapsamında elektronik bilgi ve sistemlerinin bir kurum örneğinde değerlendirilmesi. [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi Ankara.
- Dalkir, K. (2005). *Knowledge management in theory and practice*. Elsevier.
- Dalkir, K. (2013). *Knowledge management in theory and practice*. Routledge.
- Daniels, M., Lanning, I., Ghadimi, P., Heavey, C., Ryan, A., ve Southern, M. (2013). Product lifecycle management requirements gathering: industrial pilot cases. *IFAC Proceedings Volumes*, 46(9), 1750-1755.
- Dean, J. (1976). Pricing policies for new products. *Harvard business review*, 54(6), 45-50.
- Dhalla, N. K., ve Yuspeh, S. (1976). Forget the product life cycle concept. *Harvard Business Review*, 54(1), 102-112.
- Diallo, S. Y., Herencia-Zapana, H., Padilla, J. J., ve Tolk, A. (2011, April). Understanding interoperability. *Proceedings of the 2011 Emerging M&S Applications in Industry and Academia Symposium* içinde (ss. 84-91).
- Djebbi, O., Salinesi, C., ve Fanmuy, G. (2007, October). Industry survey of product lines management tools: Requirements, qualities and open issues. *15th IEEE International Requirements Engineering Conference (RE 2007)* içinde (s. 301-306). IEEE.

- Le Duigou, J., ve Bernard, A. (2011). Product lifecycle management model for design information management in the mechanical field. *Interdisciplinary Design. Proceedings of the 21st CIRP Design Conference* içinde, Daejon, South Korea.
- Ebert, C. (2006b). Understanding the product life cycle: Four key requirements engineering techniques. *IEEE software*, 23(3), 19-25.
- Ebert, C. (2006a). Four key requirements engineering techniques. *IEEE Engineering Management Review*, 34(3), 102-109.
- El Kadiri, S., Grabot, B., Thoben, K. D., Hribernik, K., Emmanouilidis, C., Von Cieminski, G., ve Kiritsis, D. (2016). Current trends on ICT technologies for enterprise information systems. *Computers in Industry*, 79, 14-33.
- Ensici, A., ve Badke-Schaub, P. (2011). Information behavior in multidisciplinary design teams. *DS 68-7: Proceedings of the 18th International Conference on Engineering Design (ICED 11)* içinde, Impacting Society through Engineering Design, Vol. 7: Human Behaviour in Design, Lyngby/Copenhagen, Denmark, 15.-19.08. 2011 (ss. 414-423).
- Eroğlu, Ş., ve Külcü, Ö. (2014). TS 13298 çerçevesinde kurumsal bilgi sistemleri ve elektronik belge yönetimi standartlarının değerlendirilmesi: İçişleri Bakanlığı örneği.
- European Union Law. (2003). Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (Standard No. 2002/95/EC). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32002L0095>
- Fenves, S. J., Foufou, S., Bock, C., ve Sriram, R. D. (2008). CPM2: a core model for product data. *Journal of computing and information science in engineering*, 8(1).
- Fink, A. (2003). *How to ask survey questions* (Vol. 1). Sage.
- Fortineau, V., Paviot, T., ve Lamouri, S. (2013). Improving the interoperability of industrial information systems with description logic-based models—the state of the art. *Computers in Industry*, 64(4), 363-375.
- Garetti, M., Terzi, S., Bertacci, N., ve Brianza, M. (2005). Organisational change and knowledge management in PLM implementation. *International Journal of Product Lifecycle Management*, 1(1), 43-51.
- Gassie, L., (2017, Ağustos, 18). Managing institutional knowledge. IFLAPARL Pre-Conference Workshop. [https://www.ifla.org/wp-content/uploads/2019/05/assets/services-for-parliaments/preconference/2017/l\\_gassie\\_managing-institutional-knowledge.pdf](https://www.ifla.org/wp-content/uploads/2019/05/assets/services-for-parliaments/preconference/2017/l_gassie_managing-institutional-knowledge.pdf)
- Gecevska, V., Buchmeister, B., Anisic, Z., ve Lalic, B. (2011). Product lifecycle management with knowledge management as a strategic approach for an innovative enterprise environment. *Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara*.
- Geraci, A. (1991). *IEEE standard computer dictionary: Compilation of IEEE standard computer glossaries*. IEEE Press.
- Gleim, L., Pennekamp, J., Liebenberg, M., Buchsbaum, M., Niemiets, P., Knape, S., ... ve Wehrle, K. (2020). FactDAG: formalizing data interoperability in an internet of production. *IEEE Internet of Things Journal*, 7(4), 3243-3253.

- Golovatchev, J. D., ve Budde, O. (2007, June). Next Generation PLM-an integrated approach for the Product Lifecycle Management. *Dans Proceedings of ICCPR2007: International Conference on Comprehensive Product Realization 2007. Proceedings of ICCPR2007: International Conference on Comprehensive Product Realization* içinde.
- Gosain, S. (2004). Enterprise information systems as objects and carriers of institutional forces: the new iron cage?. *Journal of the Association for Information Systems*, 5(4), 6.
- Grant, R. M. (1997). The knowledge-based view of the firm: implications for management practice. *Long range planning*, 30(3), 450-454.
- Grieves, M. (2005). *Product Lifecycle Management: Driving the Next Generation of Lean Thinking* The McGraw-Hill Co.
- Gup, B. E., ve Agrawal, P. (1996). The product life cycle: A paradigm for understanding financial management. *Financial Practice and Education*, fall/winter.
- Haravu, L. J. (2007). Standards in library automation and networking. *Trustee: Kesavan Institute of Information and Knowledge Management*.
- Harris, K. L. (2017). Re-situating organizational knowledge: Violence, intersectionality and the privilege of partial perspective. *Human Relations*, 70(3), 263-285.
- He, W., Ni, Q. F., ve Lee, I. B. (2003, Ekim). Enterprise business information management system based on PDM framework. *SMC'03 Conference Proceedings. 2003 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics. Conference Theme-System Security and Assurance* içinde (Vol. 2, ss. 1475-1480). IEEE.
- Hedman, J. (2003). *On enterprise systems artifacts: Changes in information systems development and evaluation*. Lund University.
- Heery, R. (1997). Metadata Corner: Naming Names-Metadata Registries. *Ariadne*, (11).
- Hewett, A. (2010). Product lifecycle management (PLM): critical issues and challenges in implementation. *Information Technology and Product Development* (ss. 81-105). Springer, içinde, Boston, MA.
- Hibbets, A. R., Albright, T., ve Funk, W. (2003). The competitive environment and strategy of target costing implementers: Evidence from the field. *Journal of Managerial Issues*, 65-81.
- Horner, J., (t.y.). Standards & Guidelines. Industry 4.0 Advanced Manufacturing Forum. <https://i4amf.aigroup.com.au/streams/standards-guidelines/>
- Hullavarad, S., O'Hare, R., ve Roy, A. K. (2015). Enterprise Content Management solutions—Roadmap strategy and implementation challenges.
- Information Handling Services. (1989). *Documentation Streamlining* (IHS Standard No. MIL-HDBK-800). [https://global.ihs.com/doc\\_detail.cfm?item\\_s\\_key=00110074&item\\_key\\_date=100701](https://global.ihs.com/doc_detail.cfm?item_s_key=00110074&item_key_date=100701)
- International Journal of Information Management*, 35(2), 260-265.
- <https://www.ipc.org/system> for product design planning. *Expert systems with applications*, 35(1-2), 338-349.



- International Electrotechnical Commission. Terms and definitions relating to information technology.  
<https://www.electropedia.org/iev/iev.nsf/display?openform&ievref=871-05-06>
- Institute for Interconnecting & Packaging Electronic Circuits. (2001). *Generic requirements for electronics manufacturing supply chain communication – product data exchange specifications* (IPC Standard No. IPC-2571:2001).  
<https://www.ipc.org/>
- International Organization for Standardization. (2019). *Information technology — Learning, education and training — Competency models expressed in MLR*. (ISO Standard No. 22602:2019). <https://www.iso.org/standard/63787.html>
- İnel, G. (2001). Bilgi yönetimi ve bir şirkette kapalı bilgiler ile açık bilgiler arasındaki dönüşüme ait bir uygulama [Doktora tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü].  
<https://polen.itu.edu.tr/xmlui/handle/11527/10568>
- Javvadi, L. (2015). Product life cycle management an introduction.
- Jordan, A., Anzengruber, K., ve Hehenberger, P. (2017). Distributed data management in product development using Git. *International Journal of Product Lifecycle Management*, 10(1), 69-85.
- Jung, J. S., Song, M. S., ve Choi, I. J. (2005). A Framework for Integration of Knowledge Management and Business Process Management. *IE interfaces*, 18(1), 52-62.
- Jupp, J. R., ve Nepal, M. (2014, July). BIM and PLM: comparing and learning from changes to professional practice across sectors. *IFIP International Conference on Product Lifecycle Management* içinde (s. 41-50). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Karakaya, F., ve Kerin, R. A. (2007). Impact of product life cycle stages on barriers to entry. *Journal of Strategic Marketing*, 15(4), 269-280.
- Karasar, N. (2000). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri: Kavramlar, İlkeler, Terimler*, Nobel Yayın Dağıtım, 10. Baskı, Ankara.
- Karniel, A., ve Reich, Y. (2011). *Managing the dynamics of new product development processes: a new product lifecycle management paradigm*. Springer Science & Business Media
- Kay, J. (2001). *Foundations of corporate success: how business strategies add value*. Oxford Paperbacks.
- Kılıç, S. (2016). Cronbach'ın alfa güvenilirlik katsayısı. *Journal of Mood Disorders*, 6(1), 47-48.
- King, W. R., ve Marks Jr, P. V. (2008). Motivating knowledge sharing through a knowledge management system. *Omega*, 36(1), 131-146.
- Kiritsis, D., Nguyen, V. K., ve Stark, J. (2008). How closed-loop PLM improves Knowledge Management over the complete product lifecycle and enables the factory of the future. *International Journal of Product Lifecycle Management*, 3(1), 54-77.
- Külcü, Ö., Çakmak, T., ve Özel, N. (2013). Kurumsal bilgi sistemleri içerisinde belge yönetimi: Türkiye'deki kamu üniversitelerinde gerçekleştirilen uygulamalara yönelik bir durum analizi. *Bilgi Dünyası*, 14(2), 251-269.

- Külcü, Ö. (2018). *Kurumsal bilgi sistemleri ve belge yönetimi: organizasyonlarda bilgi ve belge Yönetimi sistemlerinin temel ilkeleri*. Hiperlink eğit. ilet. yay. san. tic. ve ltd. sti..
- Langerak, F., Peelen, E., ve Commandeur, H. (1997). Organizing for effective new product development: an exploratory study of Dutch and Belgian industrial firms. *Industrial Marketing Management*, 26(3), 281-289.
- Li, L., Markowski, E. P., Markowski, C., ve Xu, L. (2008). Assessing the effects of manufacturing infrastructure preparation prior to enterprise information-systems implementation. *International Journal of Production Research*, 46(6), 1645-1665.
- Li, T. (1999). The impact of the marketing–R&D interface on new product export performance: A contingency analysis. *Journal of International Marketing*, 7(1), 10-33.
- Liu, D. T., ve Xu, X. W. (2001). A review of web-based product data management systems. *Computers in industry*, 44(3), 251-262.
- Lunghi, P., Botarelli, M., ve Ginocchietti, M., (2007). An Innovative Framework Based On PLM, Rfid And Xml Technologies For Promoting Innovation. *POMS 18th Annual Conference*. May 4 to May 7, 2007. Dallas, Texas, U.S.A.
- Mejía-Gutiérrez, R., Marroquín, C., ve Giraldo-Gomez, J. D. (2013, Temmuz). A knowledge management approach through product lifecycle management implementation: an industrial case study. *IFIP International Conference on Product Lifecycle Management* içinde (ss. 277-286). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Menon, A., Chowdhury, J., ve Lukas, B. A. (2002). Antecedents and outcomes of new product development speed: An interdisciplinary conceptual framework. *Industrial Marketing Management*, 31(4), 317-328.
- Merlo, C., Villeneuve, É., Bottecchia, S., ve Diaz, P. (2017, July). Knowledge Modelling for an Electrical PLM System in Aeronautics. *IFIP International Conference on Product Lifecycle Management* içinde (s. 642-654). Springer, Cham.
- Merriam-Webster. (n.d.). Karşılıklı işlerlik. In Merriam-Webster.com dictionary. <https://www.merriam-webster.com/dictionary/interoperability>
- Mule, J. Y. (2012). Concept and Evolution of PLM. *Evolution*, 4(3).
- Sarcar, M. M. M., Rao, K. M., ve Narayan, K. L. (2008). *Computer aided design and manufacturing*. PHI Learning Pvt. Ltd..
- Nissen, M. E. (2007). Knowledge management and global cultures: elucidation through an institutional knowledge ~~Knowledge and~~ *Process Management*, 14(3), 211-225.
- Noël, F., ve Roucoules, L. (2008). The PPO design model with respect to digital enterprise technologies among product life cycle. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 21(2), 139-145.
- Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization science*, 5(1), 14-37.
- Nosenzo, V., Tornincasa, S., Bonisoli, E., ve Brino, M. (2013). Open questions on Product Lifecycle Management (PLM) with CAD/CAE integration. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 8(2), 91-107.
- Östlin, J., Sundin, E., ve Björkman, M. (2009). Product life-cycle implications for remanufacturing strategies. *Journal of cleaner production*, 17(11), 999-1009.

- Özdemirci, F., ve AYDIN, C. (2007). Kurumsal bilgi kaynakları ve bilgi yönetimi. *Türk Kütüphaneciliği*, 21(2), 164-185.
- Özden, H. (2015). Endüstriyel Mal Ve Hizmet Üretimlerinde PDM, PLM Uygulamaları. *Mühendis ve Makina*, 57(672), 34-43.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Paavel, M., Karjust, K., ve Majak, J. (2017). PLM maturity model development and implementation in SME. *Procedia Cirp*, 63, 651-657.
- Paivarinta, T., ve Munkvold, B. E. (2005, Ocak). Enterprise content management: an integrated perspective on information management. *Proceedings of the 38th annual hawaii international conference on system sciences* içinde (pp. 96-96). IEEE.
- Paton, S., ve Andrew, B. (2019). The role of the Project Management Office (PMO) in product lifecycle management: A case study in the defence industry. *International Journal of Production Economics*, 208, 43-52.
- Perera, H. S. C., Nagarur, N., ve Tabucanon, M. T. (1999). Component part standardization: A way to reduce the life-cycle costs of products. *International journal of production economics*, 60, 109-116.
- Pizam, A., ve Holcomb, J. (2010). *International dictionary of hospitality management*. Routledge.
- Pol, G., Merlo, C., Legardeur, J., ve Jared, G. (2008). Implementation of collaborative design processes into PLM systems. *International Journal of Product Lifecycle Management*, 3(4), 279-294.
- Preamble, I. (2001). Recommendation 20 Codes For Units Of Measure Used In International Trade. [https://unece.org/fileadmin/DAM/cefact/cf\\_plenary/plenary01/docs/01cf20.pdf](https://unece.org/fileadmin/DAM/cefact/cf_plenary/plenary01/docs/01cf20.pdf)
- Product Life Cycle Stages (t.y.). <https://productlifecyclestages.com/>
- Punch, K. F. (1998). *Introduction to social research: Quantitative and qualitative approaches*. Sage.
- Qureshi, A. J., Gericke, K., ve Blessing, L. (2014). Stages in product lifecycle: Trans-disciplinary design context. *Procedia CIRP*, 21, 224-229.
- Rachuri, S., Subrahmanian, E., Bouras, A., Fenves, S. J., Fofou, S., ve Sriram, R. D. (2008). Information sharing and exchange in the context of product lifecycle management: Role of standards. *Computer-Aided Design*, 40(7), 789-800.
- Rachuri, S., Sriram, R. D., ve Sarkar, P. (2009, Ağustos). Metrics, standards and industry best practices for sustainable manufacturing systems. *2009 IEEE international conference on automation science and engineering* içinde (pp. 472-477). IEEE.
- Rangan, R. M., Rohde, S. M., Peak, R., Chadha, B., ve Bliznakov, P. (2005). Streamlining product lifecycle processes: a survey of product lifecycle management implementations, directions, and challenges. *Journal of Computing and Information Science in Engineering*, September 2005, 5, 227
- Rashid, M. A., Hossain, L., ve Patrick, J. D. (2002). The evolution of ERP systems: A historical perspective. *Enterprise resource planning: Solutions and management* içinde (s. 35-50). IGI global.

- Raza, M. B., Kirkham, T., Harrison, R., ve Reul, Q. (2010). Knowledge based flexible and integrated PLM system at Ford. *Journal of E-Technology* Volume, 1(2), 67.
- Redmond, W. H. (2004). Interconnectivity in diffusion of innovations and market competition. *Journal of Business Research*, 57(11), 1295-1302.
- Robin, V., Rose, B., Girard, P., ve Lombard, M. (2006). Management of engineering design process in collaborative situation. *Advances in Design*, 257-267.
- Romero, D., ve Vernadat, F. B. (2016). Future perspectives on next generation enterprise information systems. *Comput. Ind.*, 79, 1-2.
- Rudeck, E. (2014, Mart 06). A Brief History of Product Lifecycle Management. Concurrent-engineering. <https://www.concurrent-engineering.co.uk/Blog/bid/100180/A-Brief-History-of-Product-Lifecycle-Management>
- Saaksvuori, A., ve Immonen, A. (2004). *Product Lifecycle Management* Springer, Berlin, Heidelberg.
- Saaksvuori, A., ve Immonen, A. (2008). *Product Lifecycle Management Third Edition*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Sakao, T., ve Lindahl, M. (2009). *Introduction to product/service-system design* London: Springer.
- Saunders, G., E. (2013). Director's Forum. *Defense Standardization Program Journal*, July/September 2013.
- Schuh, G., Rozenfeld, H., Assmus, D., ve Zancul, E. (2008). Process oriented framework to support PLM implementation. *Computers in industry*, 59(2-3), 210-218.
- Shin, K., ve Leem, C. S. (2002). A reference system for internet based inter-enterprise electronic commerce. *Journal of Systems and Software*, 60(3), 195-209.
- Shu, Q., ve Wang, C. (2004). *Information modeling for product lifecycle management. In Knowledge sharing in the Integrated Enterprise*. Springer, Boston, MA.
- Silventoinen, A., Papinniemi, J., ve Lampela, H. (2009, June). A roadmap for product lifecycle management implementation SMEs. *In ISPIIM Conference içinde* (s. 21).
- Singh, S., ve Misra, S. C. (2018). Identification of barriers to PLM institutionalization in large manufacturing organizations: A case study. *Business Process Management Journal*.
- Singh, S., Misra, S. C., ve Kumar, S. (2019). What are the stumbling blocks to making product lifecycle management routine in organizations?. *IEEE Engineering Management Review*, 47(2), 123-127.
- Smith, H. A., ve McKeen, J. D. (2003). Developments in practice VIII: Enterprise content management. *The Communications of the Association for Information Systems*, 11(1), 41.
- Soto-Acosta, P., Placer-Maruri, E., ve Perez-Gonzalez, D. (2016). A case analysis of a product lifecycle information management framework for SMEs. *International Journal of Information Management*, 36(2), 240-244.
- Spiegel, R., (2017). A Brief History of PLM. Design News. <https://www.designnews.com/design-hardware-software/brief-history-plm/gallery?slide=7>

- Staab, S., Studer, R., Schnurr, H. P., ve Sure, Y. (2001). Knowledge processes and ontologies. *IEEE Intelligent systems*, 16(1), 26-34.
- Stark, J. (2005). *Product lifecycle management. 21st Century Paradigm for Product realisation*, Springer.
- Stark, J. (2007). *Product lifecycle management. 21st Century Paradigm for Product realisation*, Second Edition. Springer.
- Stark, J. (2015). *Information Systems in the PLM Environment. In: Product Lifecycle Management (Volume 1)*. Decision Engineering. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-17440-2\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-17440-2_5)
- Stark, J. (2018). *The Benefits of PLM, Another Why PLM?. In Product Lifecycle Management (Volume 3): The Executive Summary* (pp. 31-36). Springer, Cham.
- Stone, M. (1976). *The Product Life Cycle. In Product Planning*. Palgrave Macmillan, London.
- Sudarsan, R., Fenves, S. J., Sriram, R. D., ve Wang, F. (2005). A product information modeling framework for product lifecycle management. *Computer-aided design*, 37(13), 1399-1411.
- Sundin, E. (2009). *Life-cycle perspectives of product/service-systems: in design theory. In Introduction to product/service-system design*. Springer, London.
- Şen, Ü. S. (2005). Sanat Eğitiminde Bilimsel Araştırma Yöntemlerinin Kullanılması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 343-360.
- Tabachnick, B. G., ve Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6. bs.). Pearson.
- Taisch, M., Cammarino, B. P., ve Cassina, J. (2011). Life cycle data management: first step towards a new product lifecycle management standard. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 24(12), 1117-1135.
- Terzi, S. (2005). Elements of product lifecycle management: Definitions, open issues and reference models [Doktora Tezi] Université Henri Poincaré-Nancy 1.
- Terzi, S., Bouras, A., Dutta, D., Garetti, M., ve Kiritsis, D. (2010). Product lifecycle management—from its history to its new role. *International Journal of Product Lifecycle Management*, 4(4), 360-389.
- Terzi, S., Cassina, J., ve Panetto, H. (2006). Development of a metamodel to foster interoperability along the product lifecycle traceability. *Interoperability of Enterprise Software and Applications* içinde (pp. 1-11). Springer, London.
- Tolk, A. (2013, October). Interoperability, composability, and their implications for distributed simulation: Towards mathematical foundations of simulation interoperability. *2013 IEEE/ACM 17th International Symposium on Distributed Simulation and Real Time Applications* içinde (s. 3-9). IEEE.
- Tsoukas, H., ve Vladimirou, E. (2001). What is organizational knowledge?. *Journal of management studies*, 38(7), 973-993.
- Tsoukas, H. (2005). Afterword: why language matters in the analysis of organizational change. *Journal of Organizational Change Management*.
- Vezzetti, E., Violante, M. G., ve Marcolin, F. (2014). A benchmarking framework for product lifecycle management (PLM) maturity models. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 71(5), 899-918.

- Violante, M. G., ve Vezzetti, E. (2014). A methodology for supporting requirement management tools (RMt) design in the PLM scenario: An user-based strategy. *Computers in Industry*, 65(7), 1065-1075.
- Vokurka, R. J., Zank, G. M., ve Lund, C. M. (2002). Improving competitiveness through supply chain management: a cumulative improvement approach. *Competitiveness Review: An International Business Journal*.
- Washington Headquartes Services. (1993, Mayıs). *DOD-5010.12-M Procedures fot th Acquisition and Management of Technical Data*. Washington Headquartes Services  
<https://www.esd.whs.mil/Portals/54/Documents/DD/issuances/dodm/501012m.pdf?ver=2018-12-20-144750-287>
- Weske, M. (2019). Evolution of enterprise systems architectures. *Business Process Management* içinde (s. 23-67). Springer, Berlin, Heidelberg
- Xu, L., Wang, C., Luo, X., ve Shi, Z. (2006). Integrating knowledge management and ERP in enterprise information systems. *Systems Research and Behavioral Science: The Official Journal of the International Federation for Systems Research*, 23(2), 147-156.
- Xu, L. (2011). Enterprise systems: state-of-the-art and future trends. *IEEE transactions on industrial informatics*, 7(4), 630-640.
- Yusuf, Y., Gunasekaran, A., ve Abthorpe, M. S. (2004). Enterprise information systems project implementation:: A case study of ERP in Rolls-Royce. *International journal of production economics*, 87(3), 251-266.
- Zacharewicz, G., Diallo, S., Ducq, Y., Agostinho, C., Jardim-Goncalves, R., Bazoun, H., ... ve Doumeingts, G. (2017). Model-based approaches for interoperability of next generation enterprise information systems: state of the art and future challenges. *Information Systems and e-Business Management*, 15(2), 229-256.
- Zancul, E. (2012, Temmuz). PLM reference model: a preliminary proposal for reference model evolution. *IFIP International Conference on Product Lifecycle Management* içinde (s. 525-534). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Zeng, L., Li, L., ve Duan, L. (2012). Business intelligence in enterprise computing environment. *Information Technology and Management*, 13(4), 297-310.

## **EK-1:ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİ KARAR VERİCİLER İLE YAPILAN GÖRÜŞME FORMU**

### **Sistemi Yapılandıranlar Görüşme Formu**

- 1) Yaşınız? .....
- 2) Öğrenim durumunuz nedir?
  - ( ) Üniversite
  - ( ) İlköğretim
  - ( ) Lise
  - ( ) Yüksek Okul
  - ( ) Üniversite
  - ( ) Yüksek Lisans
  - ( ) Doktora
- 3) Kaç yıldır çalışıyorsunuz? .....
- 4) Şu anda kurumdaki güncel görevinizi söyler misiniz? .....
- 5) Bu kurumda kaç yıldır çalışıyorsunuz? .....
- 6) PLM projesinde hangi kısımda görev alıyorsunuz? .....
- 7) Daha önce bu tarz bir projede yer aldınız mı? .....
- 8) PLM'i tanımlayın dersek, nasıl tanımlarsınız (ya da hangi kelimeleri kullanırsınız)? .....
- 9) PLM'e neden ihtiyaç duydunuz? .....
- 10) PLM süreçlerini tasarlarken ve sisteme karar verirken şirket kültürü hangi yönlerde daha çok etkili oldu? .....
- 11) PLM'nin kapsamından bahseder misiniz? .....
- 12) PLM'in neleri kolaylaştırması bekleniyor? .....
- 13) PLM'i kimler kullanacak ve yönetecek(maintain)? .....
- 14) PLM geçiş sürecinde aktif olarak kaç kişi yer almaktadır? .....
- 15) Bu süreçte çalışacak olan kişiler hangi kriterlere göre belirlendi? .....
- 16) Bunu sayısal olarak yeterli buluyor musunuz? Niceliksel olarak insan kaynağı olarak dahafarklı ihtiyaçlar söz konusu mu? .....
- 17) PLM ne için hangi amaçlarla kullanılacak? .....
- 18) Üretim gözü ile baktığınızda en önemli gereksinimleriniz nelerdir? .....
- 19) Eski sorunlar nelerdi? .....

- 20) Geçiş sürecinde öncelikleriniz nelerdi? .....
- 21) Geçiş sürecinde yaşadığınız zorlukları 1den 5e kadar sıralar mısınız? (5 En yüksek) .....
- 22) Karşılaştığınız zorlukları nasıl çözdünüz? .....
- 23) Lütfen bana PLM projesi kapsamında başarı faktörü olarak gördüğünüz şeyleri aklınıza hangi sıra ile gelirse söyleyebilir misiniz? .....
- 24) Sizin için PLM yapılandırmasının başarısız olduğu nokta neresidir? .....
- 25) Sizin için PLM'de gördüğünüz risk faktörleri nelerdir? .....
- 26) Kritik olarak gördükleriniz nelerdir? .....
- 27) Sizce hangi alanlarda iyi performans gösterememek PLM projesine zarar verir? .....
- 28) PLM'in iş süreçlerine katkısına ve ortaya çıkacak değişikliklere yönelik öngörünüz nedir? .....
- 29) Üretim gözüyle baktığımızda en önemli meydan okuma nedir? .....
- 30) PLM'in bütün kuruma yayılması hakkında ne düşünüyorsunuz? .....
- 31) Yapılan pilot uygulamaların başarılı olduğunu düşünüyor musunuz? .....
- 32) PLM'i yapılandırırken pilot uygulamaların etkisi ne oldu? .....
- 33) Pilot uygulamada hangi süreçlerin düzgün işlediğini düşünüyorsunuz? .....
- 34) Pilot uygulamada hangi süreçlerin düzgün işlemediğini düşünüyorsunuz? .....
- 35) Şu andaki durumu değerlendirecek olursanız sizce planlanın neresindesiniz? Nerde sorun görüyorsunuz? Ne yapılması gerekiyor?  
 Gerisinde  
 İlerisinde
- 36) Şu anda yürütülen geçiş süreci hakkında ne düşünüyorsunuz? .....
- 37) Kurumda bu yapılandırma ile beklediğiniz en büyük fayda nedir? .....
- 38) Konu ile ilgili başka düşünceniz var mı? .....



## **EK-2: ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİ ÇALIŞANLARLA YAPILAN DEĞERLENDİRME ARACI**

Değerli Katılımcı,

Bu çalışma, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Bilgi ve Belge Yönetimi Anabilim Dalında Gökçe Yüksel tarafından ve Doç. Dr. Tolga Çakmak danışmanlığında yürütülen bir yüksek lisans tezine dayanmaktadır. Çalışma kapsamında Ankara'da bulunan bir savunma sanayi kuruluşunda ürün yaşam döngüsü yönetimine geçiş sürecinde yaşanan zorluk ve tecrübelerin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Çalışmada elde edilecek veriler, kurumlarda ürün yaşam döngüsü yönetimi sürecinin uygulanmasında, süreçte yaşanan mevcut durumun ve karşılaşılan sorunların tespiti için kullanılacaktır. Araştırma ile ilgili ayrıntılı bilgi almak ve sorularınız için Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Bilgi ve Belge Yönetimi Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Doç. Dr. Tolga Çakmak (tcakmak@hacettepe.edu.tr, 03122978200-103) ve yüksek lisans öğrencilerinden Gökçe Yüksel (gokceyüksel@hacettepe.edu.tr) ile iletişime geçebilirsiniz.

Araştırmanın uygulanması için gerekli izinler Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonundan alınmıştır. Araştırma kapsamında yer alan kurum çalışanlarından veri toplayabilmek için işleyiş ve prosedürleri gereği kurum yöneticilerinden gerekli izinler alınmıştır. Elde edilecek veriler kişisel değerlendirmeye tabi tutulmayacak, sadece bilimsel amaçla kullanılacak olup, değerlendirmelerde kurum adı ya da kurum adını gösterecek tanımlamalara kesinlikle yer verilmeyecektir. Forma adınızı yazmanıza gerek yoktur. Sağlayacağınız katkılar tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Formun yanıtlanması yaklaşık olarak 30 dakika sürmektedir. Bu araştırmaya vereceğiniz samimi yanıtlar araştırmanın başarısına önemli ölçüde katkı sağlayacaktır. Çalışmaya katılımınız tamamen gönüllülük esasına dayanmakta olup, dilediğiniz anda çalışmayı yarıda bırakabilirsiniz. Araştırma yayımlanmadan önce verilerinizin kullanılmamasını talep etmeniz durumunda yanıtlarınızın çalışma kapsamından çıkarılabileceğini bilgilerinize sunarız.

Yukarıda sunulan bilgiler ışığında araştırmaya katılmayı kabul ediyorsanız aşağıdaki kabul metnini okuyarak ilgili kutucuğa işaretleme yapınız. Araştırmada kişisel bilgileriniz kesinlikle toplanmayacak olup, sorular bu formdaki koşulları kabul ettiğinizi gösteren seçeneği işaretlemenizin ardından açılacaktır.

**Gönüllü katılım formunu okudum. Bu çalışmaya tamamen gönüllü olarak katılıyorum ve istediğim zaman yarıda kesip çıkabileceğimi, yanlış veya yanıltıcı yanıtlar verdiğimde veya araştırma yayımlanmadan önce verdiğim yanıtların kullanılmamasını talep ettiğimde verilerimin araştırmadan**

**çıkarılabileceğini biliyorum. Verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlı yayınlarda kullanılmasını**

Aşağıdaki yanıtlardan birini seçin

Kabul Ediyorum

**1) Yaşınız? .....**

**2) Öğrenim durumunuz nedir?**

İlköğretim

Lise

Yüksekokul (Önlisans)

Üniversite (Lisans)

Yüksek Lisans

Doktora

**3) Eğitim aldığınız bölüm? .....**

**4) Kaç yıldır çalışıyorsunuz? .....**

**5) Bu kurumda kaç yıldır çalışıyorsunuz? .....**

**6) Görev yaptığınız birim .....**

**7) Genellikle bir iş sürecinde ihtiyaç duyduğunuz bilgiye ortalama ne kadar sürede ulaşıyorsunuz? Lütfen değerlendiriniz.**

1 Hiç ulaşamıyorum      2      3      4      5 Çok kolay ulaşıyorum

**8) Günlük işlerinizi yerine getirirken en çok kullandığınız bilgi kaynakları ya da arama yaptığınız platformlar nelerdir? En sık kullandığınız bilgi kaynağını en üste koyarak bir sıralama yapınız. (Soldaki listede bulunan öğeleri sağa eklemek için öğelere çift tıklayın ya da sürükleyip bırakın - en yüksek değerli ögeniz sağda en üstte olmalı, aşağı indikçe öge değeri azalmalıdır.)**

Bilgi Kaynakları

Bilimsel makaleler

Arkadaşlar

Eğitim Dokümanları

Kurum Kütüphanesi

Standartlar

Arama motorları

Kurumun abone olduğu veritabanları

Kurumsal veritabanları

**9) Kurumda günlük iş süreçlerinde kullanmaya ihtiyacı duyduğunuz ve kurumda yapılandırılmış sistemler aracılığıyla sunulan kaynaklar sizce ne derece kolay ulaşılabilir? Lütfen değerlendiriniz.**

1 Hiç ulaşamıyorum      2      3      4      5 Çok kolay ulaşıyorum

**10) Kurumsal sistemlerde bir bilgi vb. ararken en çok zaman kaybına neyin sebep olduğunu düşünüyorsunuz?**

Yerinin belli olmaması

Güncel olup olmadığından emin olunamaması

Yapının karmaşık olması

Bir verinin birden fazla yerde olması

Sistemin kullanıcı dostu olmaması

Diğer (Lütfen açıklayınız) .....

**11) Kurumsal işlere (kuruma geldiğinizde yaptığınız günlük işlere) yönelik deneyiminizi/bilginizi paylaşmanız gereken durumlarla karşılaşmıyorsunuz?**

Her zaman

Sık sık

Bazen

Nadiren

Hiç karşılaşmıyorum

**12) Kurum içerisinde edindiğiniz kişisel tecrübe bilgilerinizi nasıl aktarıyorsunuz ya da paylaşıyorsunuz?**

Sözlü

Kurum iç e-posta ya da anlık mesajlaşma uygulamalarıyla

Dokümana aktararak

Sisteme girerek

Aktarmıyorum

Diğer (Lütfen açıklayınız) .....

**13) Kurum içerisinde kişisel tecrübelerinizi aktarmak için yapılandırılmış olan "Tecrübe Platformu" sistemini kullanım durumunuzu nasıl tanımlarsınız?**

- Bu sistemi bilmiyorum, hiç kullanmadım
- Bu sistemi aktif olarak hem deneyimlerimi girerek hem de paylaşılan bilgileri okuyarak kullanıyorum
- Bu sistemi bazen deneyimlerimi paylaşarak ve diğer paylaşımları okuyarak kullanıyorum
- Bu sistemi yoğunlukla paylaşılan deneyimleri okuyarak kullanıyorum.
- Bu sistemi kullanmıyorum
- Diğer (Lütfen açıklayınız) .....

**14) Rutin bir iş gününde bir işi yaparken kurum içerisinde yapılandırılmış olan kurumsal sistemleri kullanmaya ihtiyaç duyuyor musunuz?**

- Her zaman ihtiyaç duyuyorum
- Sık sık ihtiyaç duyuyorum
- Bazen ihtiyaç duyuyorum
- Nadiren ihtiyaç duyuyorum
- Hiç ihtiyaç duymuyorum

**15) Bu sistemler arasında veriyi bir sistemden başka bir sisteme taşımanız (kurum içerisinde) gerekiyor mu?**

- Her zaman
- Sık sık
- Bazen
- Nadiren
- Hiç taşıyorum

**16) Söz konusu verileri bir sistemden başka bir sisteme aktarmanızın kurumsal iş süreci açısından bir zorluk olduğunu düşünüyor musunuz?**

**Lütfen değerlendiriniz.**

1 Çok zorlanıyorum 2 3 4 5 Hiç zorlanmıyorum

**17) Kurumunuzda kullanılan kurumsal yönetim sistemlerini (KYS), (KDYS, ERP, EDMS, SVN, e-fabrika vb.) düşündüğünüzde size uygun seçenek/ler hangileridir? (Birden fazla seçim yapabilirsiniz).**

- KYS sayesinde işin kalitesi artar
- İşimi hızlı tamamlamama yardımcı olur
- Verimliliği artırır

- ( ) Kullanımı kolaydır  
 ( ) Kullanıcı dostudur  
 ( ) Diğer (Lütfen açıklayınız) .....

**18) Kurumumuzda kullandığınız yapılandırılmış olan bütün bilgi sistemlerini genel olarak değerlendirdiğinizde aşağıdaki ifadelere katılma düzeyinizi belirtir misiniz?**

	1- Katılmıyorum	2	3	4	5- Katılıyorum
<b>Bilgi Kalitesi</b>					
Bilgi sistemlerimizden sağlanan bilgiler önemlidir					
Bilgi sistemlerinin sağladığı bilgiler tam olarak ihtiyaç duyulanı karşılamaktadır					
Bilgi sistemlerinde ihtiyaç duyulan bilgiye her zaman ulaşılabilir					
Bilgi sistemlerinden alınan bilgiler günceldir					
<b>Sistem Kalitesi</b>					
Bilgi sistemleri ihtiyaç duyulan özelliklere sahiptir					
Bilgi sistemleri kesintisiz çalışır					
Bilgi sistemleri hızlıdır					
Bilgi sistemleri güvenilirdir					
Bilgi sistemleri kendi aralarında entegredir (bütünleşik)					
<b>Kullanılabilirlik</b>					
Kullanımı kolaydır					
Kullanmayı öğrenmek kolaydır					
Yer alan bilgilere erişmek					

kolaydır					
<b>Fayda</b>					
Yapılan hataları azaltmaktadır					
İşte verimliliği arttırmaktadır					

**19) PLM sistemine geçiş öncesinde benzer bir sistem geçiş süreci deneyiminiz oldu mu?**

Evet

Hayır

**20) PLM sistemine alışmanız ne kadar sürdü?**

1 Haftadan Az

1 Hafta

2-3 Hafta

1 Ay

1 Aydan Fazla

**21) PLM sistemini kullanmaya kolaylıkla alışabildiniz mi?**

1- Alışamadım      2      3      4      5- Alıştım

**22) PLM sistemini kullanmaya başladığınız süreçte en çok hangi konuda zorluk yaşadığınızı düşünüyorsunuz?**

Zorluk yaşamadım

Arayüz ile ilgili konularda zorluk yaşadım

Aradığım bilgiyi bulma konusunda zorluk yaşadım

Yapmış olduğum çalışmalarını sisteme aktarma konusunda zorluk yaşadım

Diğer (Lütfen açıklayınız) .....

**23) Sizce kurulan sistem kullanıcı dostu (user friendly) bir sistem mi?**

Evet

Kısmen kullanıcı dostu

Emin değilim

Kısmen kullanıcı dostu

Hayır

**24) Sistemi ve süreci anlatan bir eğitim aldınız mı?**

- Evet
- Hayır
- Diğer (Lütfen açıklayınız)

**25) Sizce aldığınız eğitimde sunulan materyaller PLM kullanımınız için yeterli miydi?**

1- Hiç yeterli değil    2        3        4        5- Tamamen yeterli

**26) PLM sistemini ne kadar süredir kullanıyorsunuz?**

- 1 haftadan az
- 1 ay
- 1-6 ay
- 6 aydan fazla
- 1 yıl ve üzeri

**27) PLM sistemini günlük işlerinizin ortalama olarak ne kadarında kullanıyorsunuz?**

- Tüm gün-9 saat
- 7-8 saat
- 5-6 saat
- 3-4 saat
- 1-2 saat

**28) PLM'de en çok neleri kullanıyorsunuz? ( Uyanların tümünü seçin )**

- Program Yönetimi (Schedule Management)
- Doküman Yönetimi
- Tasarım (CATIA/NX)
- Gereksinim (Requirement Management)
- Değişiklik Yönetimi (Change Management)
- Üretim
- Kalite
- Diğer (Lütfen açıklayınız)

**29) PLM sistemini tanımlayın dersek, nasıl tanımlarsınız? (Uyanların tümünü seçin)**

- Kullanıcı dostu
- Pratik
- Karmaşık

Zamanı tasarruf etmemi sağlıyor

Aradığımı bulamıyorum

Diğer (Lütfen açıklayınız)

**30) PLM kullanmaya başlamanız iş süreçlerinizde ne gibi katkıları oldu?**

Olumlu

Olumsuz

Fikrim yok

**31) PLM sisteminde sunulan içerik (veriler vb) tüm veri ihtiyaçlarınızı karşılama açısından yeterli mi?**

1- Hiç yeterli değil 2 3 4 5- Tamamen yeterli

**32) Bu yapılandırma ile beraber işlerin daha az zaman alır hale geldiğini düşünüyor musunuz?**

Evet

Hayır

**33) PLM sisteminin çalıştığınız birim/bölümde ihtiyaç duyulan tüm alanları kapsadığını düşünüyor musunuz?**

1- Kapsamıyor 2 3 4 5- Tamamını kapsıyor

**34) PLM'nin sizce olumlu yönleri nelerdir? .....**

**35) PLM'in sizce olumsuz yönleri nelerdir? .....**

**36) PLM'de hangi süreçlerin düzgün işlediğini düşünüyorsunuz? .....**

**37) PLM'de hangi süreçlerin düzgün işlemediğini düşünüyorsunuz? .....**

**38) Şu anda bu sistemde hangi zorluklarla karşılaşıyorsunuz? .....**

**39) Bir sorunla karşılaştığınızda yeterli destek aldığınızı düşünüyor musunuz? ....**

1-Kesinlikle düşünmüyorum 2 3 4 5- Evet düşünüyorum

**40) Sürecin ve sistemin entegre edilmesinde izlenen stratejiyi nasıl değerlendiriyorsunuz?**

1-Kesinlikle yeterli değil 2 3 4 5- Kesinlikle yeterli

**41) Bu tür bir sistemin kurumun bütününe kapsayacak şekilde yapılandırılması durumunda sağlanacak fayda sizce ne olur?**

1-Faydalı olmaz 2 3 4 5- Çok faydalı olur