

# PLM Kullanımı ile Ürün Geliştirme Sürecinde Etkin Bilgi Akışının Sağlanması

Gamze Sarı<sup>1,2\*</sup>, Sami Sayer<sup>3</sup>

## ÖZ

Bilgi sınırları olmayan bir kavramdır. Günümüzde teknolojinin hızlı ilerleyişi ile sürekli değişmekte ve gelişmektedir. Herhangi bir bilginin yorumlanması ile meydana gelen bilgi ise anlamlı bilgidir ve bilginin en gelişmiş halidir. Anlamlı bilgi içerisinde kişisel tecrübe ve deneyimleri de barındırmaktadır. Günümüzde artan rekabet koşulları ile iş organizasyonları için çevrelerinde meydana gelen değişikliklere hızlı adapte olma, yeni ürün geliştirme ve geliştirilen yeni ürünü rakiplerinden önce piyasaya sürerek pazarda yer edinebilmeleri iş devamlılığının sağlanması için gereklidir. Değişime kolay uyum sağlamak ise değişen bilgiye kolay ulaşmak ve bu bilgiyi özümsemek ile mümkün olabilmektedir. Bu bilgi aktarımı sırasında geçmişte var olan anlamlı bilgilerin kaybolmaması iş organizasyonları için fırsatlar meydana getirmektedir. Bu çalışmada; öncelikle bilgi ve bilgi yönetimi kavramları, bu kavramlara ilişkin yapılan çalışmalar ve yaklaşımlar incelenmiştir. Daha sonra şirketlerde meydana gelen bilgi akışı ve bu bilgi akışının yeni ürün geliştirme sürecine etkisine değinilmiştir. Çalışmanın son bölümünde ise Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi (Product Lifecycle Management, PLM) kullanımı ile bilgi yönetiminin ürün geliştirme sürecindeki etkisi ve şirketlere sağladığı avantajlar değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgi Yönetimi, Ürün Geliştirme Süreci, Ürün Geliştirme Süreci Yönetimi, PLM

## Ensuring Effective Information Flow by Using PLM in Product Development Process

### ABSTRACT

Knowledge is a concept without boundaries. Today it is constantly affected and developed with the rapid advance of technology. The meaningful information is created by the use and evaluation of information process. It is the most advanced form of information. It includes personal knowledge and experiences within meaningful information. With today's increasing competition conditions, it is necessary for business organizations should be adapt quickly to changes in their environment. They should develop new products and to gain a place in the market by launching them before their competitor in order to ensure business continuity. Adapting easily to change is possible by smoothly accessing and understand changing information. During the information transfer, it provides opportunity that keep meaningful information which already existed for business organizations. In this study; firstly, the concepts of knowledge and knowledge management studies and approaches related to these concepts were examined. Then, the information flow that occurs in companies and the effect of this information flow on the new product development process are mentioned. In the last part of the study, the effect of Product Lifecycle Management (PLM) and information management on product development process and the advantages it provides to companies are evaluated.

**Keywords:** Knowledge Management, Product Development Process, Product Development Process Management, PLM

\* İletişim Yazarı

Geliş/Received : 01.03.2021

Kabul/Accepted : 31.05.2021

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi, Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi Mükemmeliyet Uygulama ve Araştırma Merkezi, İzmir

<sup>2</sup> Vestel Elektronik A.Ş, Kıdemli Tedarik Zinciri Uzmanı, Manisa, gamzesarii@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3185-0991

<sup>3</sup> Ege Üniversitesi, Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi Mükemmeliyet Uygulama ve Araştırma Merkezi, İzmir, sami.sayer@ege.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7204-0560

## EXTENDED ABSTRACT

### Introduction

The first distinction regarding the types of knowledge is made by Polanyi (1985) in the form of implicit knowledge and explicit knowledge. Implicit knowledge refers to personal and context-specific information, while explicit knowledge refers to systemic and non-personal information based on science. The effective use of the knowledge and experience gained by companies in product formation processes provide companies with a significant competitive advantage. Companies that develop the newest, most up-to-date and most technological products or services before their competitors and can offer them to consumers strengthen their positions by having a large share in the market share. Companies that cannot keep up with these tough competition conditions will unfortunately lose their competitive advantage and disappear day by day. For companies that want to adapt to priority of this process are developing the abilities of putting the new product into use as soon as possible, preventing the losses in the new product development process and using the past experiences effectively. While doing this, it should be a precedence for companies to build innovations on these experiences and to make the flow of information effective without losing the experience used in the past in the organization. Companies that cannot make the flow of information effective will not be able to adapt to the changing competitive conditions. PLM makes business processes more efficient by managing product and business information generated throughout the product lifecycle. Provides effective use of the information process. In this study, the advantages that can be achieved by using the PLM system to ensure efficient information flow are evaluated.

### Objectives

The main purpose of the study is to explain the importance of knowledge management and to examine the effects of knowledge management on companies' business processes. To reveal that PLM is an approach that plays an important role in ensuring effective knowledge management. In addition, it is aimed to increase the efficiency of the information flow at every stage of the product life cycle. As a result of the literature review, it was concluded that a new publication on this subject would be highly likely to contribute to the literature, since there are few academic studies that dealt with knowledge management and PLM issues together throughout the product life cycle.

### Methods

Within the scope of the study, existing publications on knowledge management, PLM, product development process, product life cycle keywords were scanned in English and Turkish. In the literature review on the concepts of knowledge management and PLM, the effects of PLM use on knowledge management have been demonstrated using relevant publications and various sources. Information flow and the main methods used (Virtual Knowledge Center-VKC) in global companies are mentioned.

### Results

Changing social, economic, technological conditions and consumer behavior make competition conditions difficult for companies day by day. Fierce competition conditions can have fatal consequences even for businesses that have a strategy to preserve the current situation. For



business organizations that want to ensure their continuity, it has become inevitable to keep up with change and create a strong organizational resistance that will not be affected by these changes. Companies that develop information processes, provide rapid dissemination of changing information for the whole organization and manage this process effectively will be able to survive in all these challenging competitive conditions.

Companies that want to produce solutions for consumer needs and changing consumer behavior have to create new products with different features or add new features to their existing products and update them in a short time. In this process, there are different approaches and methods that will benefit companies. The business process and organizational structure is different in every organization. First of all, companies should define their own needs correctly and seek solutions suitable for this need.

PLM philosophy and applications that provide effective knowledge management by handling the entire process from the idea stage to the disposal of a product will be a suitable solution for companies aiming for efficient information management. It is an indisputable fact that existing organizations that have adopted the PLM philosophy and progress in this direction have a great share in the success of the information management process efficiency.

### **Discussion**

The study includes the relationship between knowledge management, product development process and PLM, and explains its impact on the product lifecycle. Then, with the use of PLM, the efficiency of the knowledge management process and the changes in the operation of the processes are explained. Therefore, it is possible to say that efficiency in knowledge management will be achieved with PLM.

In subsequent studies, researchers are recommended to conduct industry-focused case studies demonstrating the interaction of knowledge management and PLM in the product life-cycle.

## GİRİŞ

Son yıllarda yapılan araştırmalar; teknolojik gelişmelere paralel olarak ürün geliştirme sürecinde kalıcı değişikliklerin oluştuğunu göstermektedir. Ürün değer oluşumunda yazılım ve elektroniğin giderek artması, ürünlerin mekatronik ürün oluşum sürecini hızlandırmıştır. Otomobil üretiminde yazılım ve elektronik uygulamalarının % 40 oranında artmış olması, çok disiplinli çalışma alanında bilgi akışının ne kadar önemli olduğunun somut örneğidir. Bu gelişmelere paralel olarak müşteri beklentilerini karşılamak için ürünlerde türev ve varyant çeşitliliğinin de artmasına neden olmuştur [1]. Bunun sonucunda şirketler hayatta kalabilmek ve rakipleri karşısında avantajlarını sürdürebilmek için; yeniliklere uyum sağlamak ve rekabet sahnesinde güçlü bir oyuncu olmak zorundadır. Etkin bilgi yönetimini sağlayan ve değişen bilgiyi en hızlı şekilde tüm organizasyon için kullanılabilir kılan şirketler rekabet sahnesinin en güçlü oyuncularını olabilmektedir. Bu durumda şirketler değişen bilgiye hızlı adapte olma yeteneklerini geliştirmeli, bu değişimi meydana getiren unsurları doğru anlamalı ve tanımlamalıdır.

Teknolojik gelişmelere paralel olarak tüketici davranışları da büyük ölçüde değişmiştir. Günümüzde tüketiciler yeni ürünler hakkında kısa sürede bilgi edinebilmekte ve tercihlerini bu yeni ürünlerden yana kullanmaktadır. Değişen tüketici davranışları ve yeni ürüne olan talebin artması ile şirketler dünya çapında rekabet edebilmek için mevcut ürünü geliştirme veya yeni ürün oluşturma süreçlerini etkin ve verimli kullanmak zorundadır. Şirketlerin ürün oluşum süreçlerinde edinmiş oldukları bilgi ve deneyimi etkin kullanmaları şirketlere önemli bir rekabet avantajı sağlamaktadır. Rakiplerinden önce en yeni, en güncel ve en teknolojik ürünleri veya hizmetleri geliştiren, tüketicilere sunabilen şirketler pazar payında büyük paya sahip olarak konumlarını güçlendirmektedir. Bu zorlu rekabet koşullarına ayak uyduramayan şirketler ise ne yazık ki rekabet avantajlarını kaybederek günden güne yok olacaklardır. Bu sürece adapte olmak isteyen şirketler için ise öncelik yeni ürünü mümkün olan en kısa sürede devreye alma, yeni ürün geliştirme sürecindeki kayıpları önleme, geçmişteki tecrübeleri etkin bir şekilde kullanabilme yeteneklerini geliştirmektir. Bunu yaparken organizasyonda geçmişte kullanılan tecrübeyi kaybetmeden yenilikleri bu tecrübeler üzerine inşa etmek ve bilgi akışını etkin hale getirmek şirketler için öncelik olmalıdır. Bilgi akışını etkin hale getiremeyen şirketler değişen zorlu rekabet koşullarına adapte olamayacaklardır. Global pazarda lider konumunda olan kurumsal şirketlerde ürün geliştirme sürecinde ihtiyaç duyulan bilgiler, şirketlerin oluşturdukları sanal bilgi merkezlerinden (Virtual Knowledge Center – VKC) sağlanmaktadır. Sanal bilgi merkezlerine bilgi akışı işletme içerisinde alanında uzman çalışanlardan ve şirkete danışmanlık hizmeti veren kişi veya kuruluşlardan gerçekleştirilmektedir.



# 1. BİLGİ YÖNETİMİ

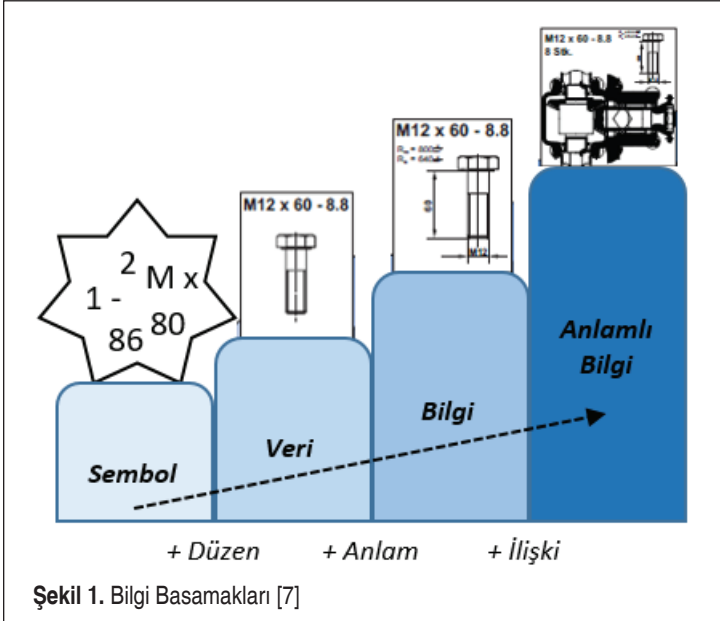
## 1.1 Bilgi ve Bilgi Türleri

Farklı bilim dallarında kullanılmakta olan “Bilgi” terimi farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Bunun nedenleri farklı bakış açıları, anlayış düzeyleri ve bu konudaki bilimsel yaklaşımlardır. Sonuç olarak; Bilgi, bir konu üzerinde teorik ve pratik olarak ortaya çıkan ürün olarak tanımlanır. İlk olarak 1985 yılında Polanyi'nin bulgularına dayanarak örtük ve açık bilgi şeklinde bilgi tanımlamaları yapılmıştır [2]. Nonaka/Takeuchi 1997 yılında geliştirmiş olduğu bir model ile şirketlerde açık bilgi yaratma oranlarını incelemiştir [3]. Örtük bilgi, kişisel ve bağlama özgü olan bilgiyi, açık bilgi ise sistemsel-kişisel olmayan ve bilimselliğe dayanan bilgiyi ifade etmektedir (Tablo 1).

Bilgi öğrenmenin sonucunda ortaya çıkan kavramdır. Öğrenilmeyen bilgi kullanılabilir değildir [4]. Öğrenen organizasyonlar bilgiyi kullanabilir, yeni bilgiler yaratabilir

**Tablo 1.** Örtük ve Açık Bilgi [3]

Bilgi	Açıklama	Bilgi İletimi
Örtük Bilgi	Kişiselliğe dayanır.	Zor
Açık Bilgi	Bilimselliğe dayanır.	Kolay

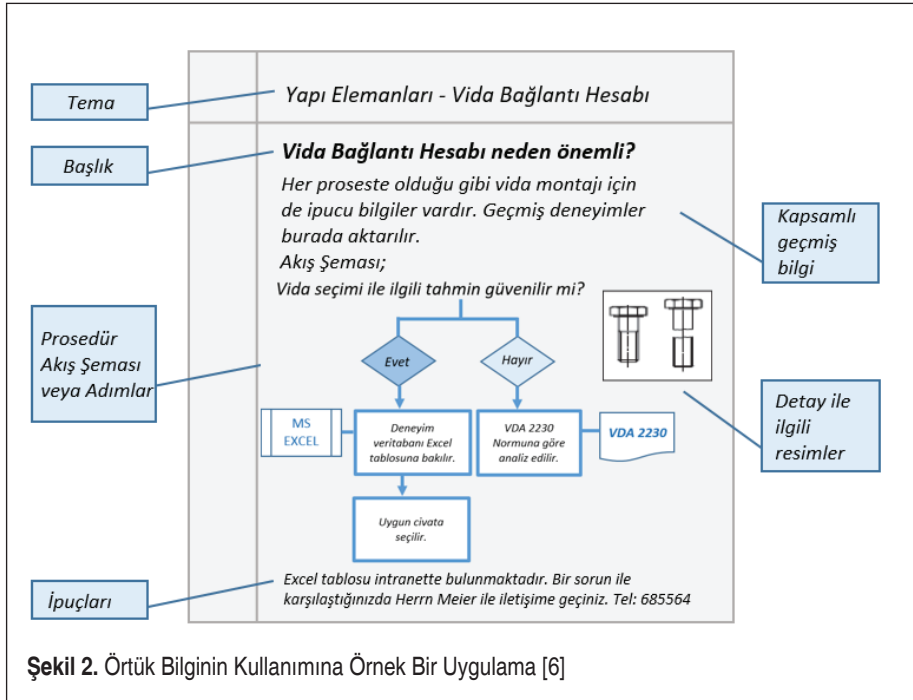


ve organizasyon içinde yayılımını sağlayarak bilgiyi problemlerin çözümünde kullanabilirler [5].

Mühendislik alanında bilgi yönetimi; ayırım ve farklarına göre veri, bilgi ve bilgi terimlerini tanımlar, bilgi yapılandırılmış verilerin bütünüdür. İlişkili bilgiler ise bilgi terimlerini oluşturur. Bilgi yönetimi bağlantılı verileri, bilgileri ve bilgi terimlerini temsil eden ve ilişkilendiren sistemler bütünüdür [6].

Sırasıyla “Sembol → Veri → Bilgi → Anımlı Bilgi” adımlarından oluşan bilgi basamakları Şekil 1’de gösterilmiştir.

Başlangıç olarak sadece sembollerden söz edilebilir (Ör:M12x8680). Burada bilginin varlığı söz konusu değildir. Bir cıvata ölçülerinin tanımlanması için kullanılan semboller birlikte belirli bir düzende kullanıldığında bir veriyi meydana getirir (Ör:M12x60-8.8). Bu sembollerin beraber kullanımı cıvatanın isimlendirmesini meydana getirmiştir. Burada yer alan M: cıvata tipinin metrik olduğunu ve vida profil kesitinin eşkenar üçgen olduğunu, 12’in cıvata dış çap ölçüsünü, 60’ın cıvata vida boyunun uzunluğunu, 8.8 ise cıvata malzemesini, dolayısıyla bu cıvatanın akma ve kopma mukavemeti hakkında konusunda uzman olan kişiler için somut bilgileri içermektedir. Konu ile ilgili bilgi sahibi olmayan kişiler için bu bilgiler sadece bir sembol anlamı taşımaktadır. Veriyi oluşturan bu semboller artık bilgi haline gelmiş ve birlikte anlam-

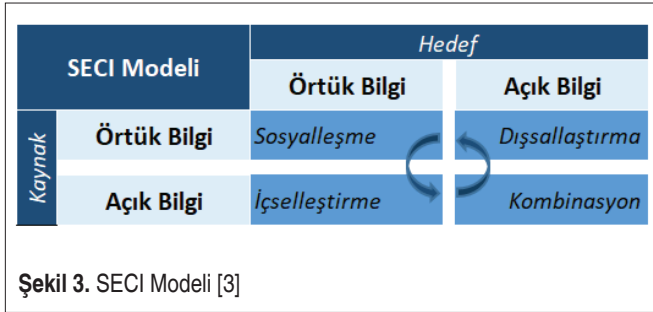




lanmaya başlamıştır. Bu adımda civatanın akma mukavemetinin 8.8 civata malzemesi için  $(8 \times 8 \times 10 = 640)$   $640 \text{ N/mm}^2$  olduğu bilgisine ulaşabiliriz. Son aşamada ise anlamlı bilgiden söz edilebilir. Bu seviyede tecrübe ve deneyimler de etkili olmaya başlamıştır. M12x60-8.8 civatasının nerede kullanılması gerektiği, teknik yeterliliği, montaj yöntemi gibi bilgileri anlamlı bilgi olarak son basamakta ifade etmek mümkündür [6].

Şirketlerde örtülü bilgi kullanımına örnek olarak vida kullanımı konusunda çalışanlar için hazırlanmış bir doküman yer almaktadır (Şekil 2). Bu dokümanda işin detayları ve önemli tecrübeler yer verilmiştir. Çalışırken uygun vida seçiminde bu dokümana başvuran bir çalışan uygun seçimi yapmak için VDA 2230 normuna veya şirket içerisinde örtülü bilgi ile oluşturulmuş Excel deneyim tablosuna yönlendirilmiştir. Şirketler içerisinde bu ve bunun gibi birçok başvuru dokümanı olduğu düşünüldüğünde bu süreç karmaşık hale gelmektedir. Aynı zamanda bunların doküman haline getirilmesi, güncellemelerin anlık aktarılması ve veri tabanının güvenilirliğini sağlamak da süreklilik için önemlidir. Tüm bu dokümanların kişisel hatalara yer verilmeden çok dikkatli oluşturulması ve takip edilmesi gerekmektedir.

Bilgi yaratımı konusunda şirketlerde daha yapılandırılmış ve kapsamlı bir bilgi yaratım ve bilgi yönetim sisteminden söz etmek mümkündür. Bu sistem SECI (Socialization, Externalization, Combination, Internalization – Sosyalleşme, Dışsallaştırma, Kombinasyon, İçselleştirme) modeli olarak bilinir. Tek bir çalışan ile başlayan ve devamında bilgi akışının tüm şirket çalışanlarına yayılımı sürecini ifade eder [3].



Bu analizde örtük ve açık bilginin etkileşiminin önemi açısından dört kategori ele alınmaktadır. Bilgi yaratma sarmalı olarak da ifade edilen SECI Modeli Şekil 3'te gösterilmiştir. İş dünyasında SECI modeli doğrultusunda bilgi yaratma sarmalı ise Şekil 4'te paylaşılmıştır.

SECI modeli içerisindeki dört kategoride bilgi akışı “Kaynak → İletilen bilgi → Hedef” şeklindedir.

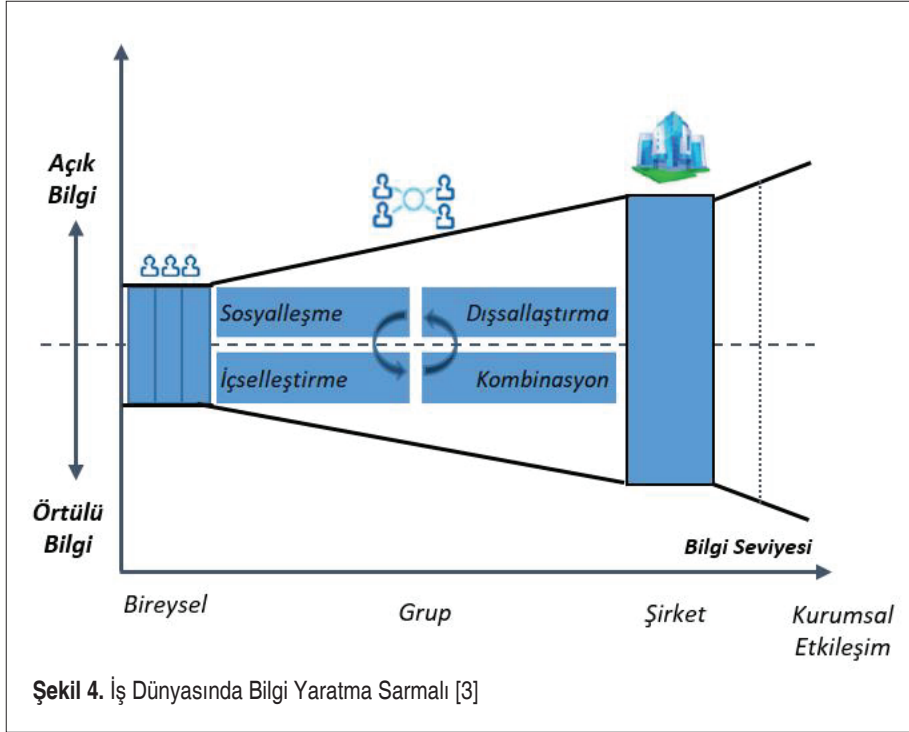
Sosyalleşme → Tamamen örtük bilgi akışından söz edilir. Şirkette iki çalışan ara-

sında daha tecrübeli olanın tecrübesiz olana sözel bilgi aktarımı bu duruma örnektir. Kaynak resmi olmayan kişiselleşmiş bilgisini sözel yolla ifade ettiği için hedef bilgi edinme noktasında kendi algılarından faydalanır.

Dışsallaştırma → Kaynaktan örtük, hedefte açık bilgi akışından söz edilir. Şirkette iki çalışan arasında daha tecrübeli olanın tecrübesiz olana talimat veya formlar üzerinden bilgi aktarımı bu duruma örnektir. Kaynak resmi olmayan kişiselleşmiş bilgisini resmi yolla ifade ettiği için hedef bilgi edinme noktasında resmi belgelerden yani açık bilgiden faydalanır.

Kombinasyon → Tamamen açık bilgi akışından söz edilir. Bir test mühendisinin bir dizi ölçüm sonucunda elde ettiği bilgiyi talimat ile doküman haline getirmesi olarak gösterilebilir.

İçselleştirme → Kaynaktan açık, hedefte örtük bilgi akışından söz edilir. İşe yeni başlayan bir çalışanın form ve kayıtlardan faydalanarak tecrübe edinmeye çalışması örnek verilebilir. Kaynak resmi bilgidir, hedef bilgi edinme noktasında resmi belgelerden yani açık bilgiden faydalanır fakat kendi algısı doğrultusunda bu bilgiyi hatırlayacaktır[6].



Şekil 4. İş Dünyasında Bilgi Yaratma Sarmalı [3]





## 1.2 Bilgi Oluşturma ve Geliştirme Yöntemleri

Bilgi ile ilgili geçmişten bu yana organizasyonlarda bilginin sistematik kullanımı ve bilgi yönetimi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bilgi yönetimi konusunda yapılan çalışmalara kronolojik sıra ile değinecek olursak;

Bilgi çalışma süreçlerinin iyileştirilmesi ile ilgili 1996 yılında bilgi işleme ve iş süreçleri ile ilgili geliştirilmiş bir yaklaşım bulunmaktadır. Bu çalışmada iş süreçleri yeniden yapılandırılmış ve bir süreç için alt süreçlerin tanımlanması söz konusudur. İş süreçlerinin bütünlüğünü sağlamak amacıyla bilgi süreçleri ile ilişkilerine değinilmiştir [8].

1997 yılında şirketlerde bilgi yönetimi ile ilgili sorunlar ele alınmış ve kategorize edilmiştir. Bu çalışma ile bilgi yönetiminin yapı taşları konusunda uygulama odaklı bir bakış açısı sunulmuştur [7].

1998 yılında model tabanlı bilgi yönetimi konusunda yapılan çalışma ile bilgiyi işlemek ve geliştirmek ele alınmıştır. Bu çalışmaya göre; bilgi işlemenin 5 işlevinden söz edilmektedir. Bunlar; bilgi edinme, bilgiyi tanımlama, bilgiyi aktarma, bilginin kullanımı ve bilginin geçerliliğini kaybetmesi ile kaldırılmasıdır [9].

1998 yılında referans modelli bilgi yönetimi konusunda çalışılmıştır. Bu çalışmada şirkete özgü bilgi yönetiminden söz etmek mümkündür. Bilgi yönetimi konusunda şirketin dinamiklerine özgü bir referans model ele alınır [10].

Amsterdam Üniversitesi liderliğinde 1999'da ortak bir yaklaşım ile bilgi analizi ve bilgi tasarım sistemi incelenmiştir. KADS (Knowledge Analysis and Design System) adı verilen bu çalışma genel anlamda birçok farklı model için yapılmıştır. Bu modeller ise; organizasyon modeli, görev modeli, aracı modeli, bilgi modeli, iletişim modeli ve tasarım modelidir [6].

2000'li yıllarda yapılan bir AB projesi sonucunda ortaya çıkan Know-Net yöntemi ise ürün olarak bilgi yaklaşımı ile daha önceki süreç yaklaşımlarının geliştirilmesi esas alınarak tamamlanmıştır [6].

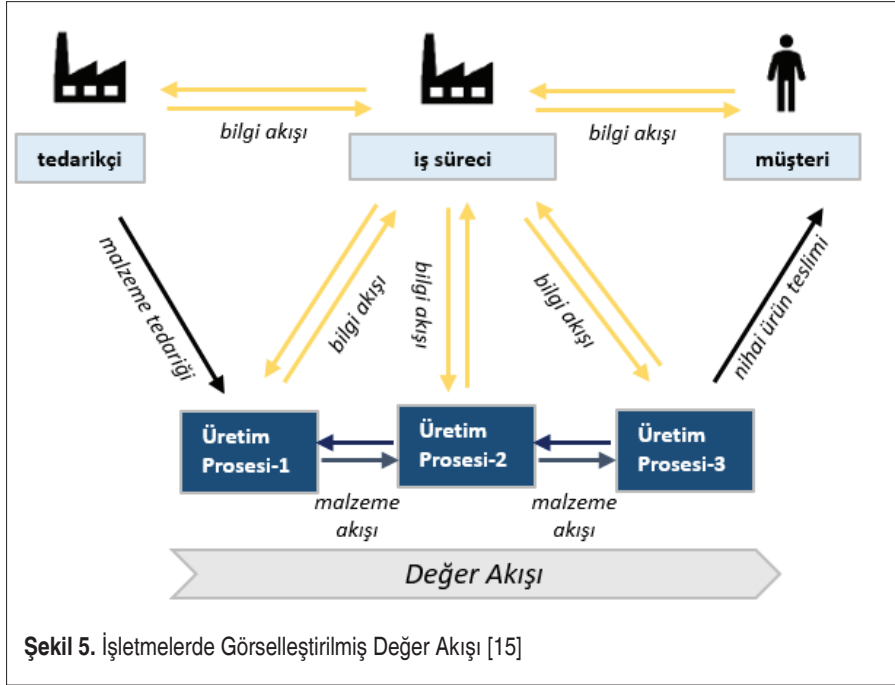
2002 yılında geliştirilen GPO-WM (Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement) modelinde ise iş süreci odaklı bilgi yaklaşımı söz konusudur. Bilgi yönetimi anlamında genişletilmiş bir iş süreci yöntemi sunmaktadır [11].

2006 yılında bilgi yaklaşımına ilk kez bir modelleme dili oluşturulmuştur. Bu çalışma ile bilgi akışına ek olarak bilgi dönüşümleri (üretim, uygulama ve bilgi dağılımı) tanımlanmıştır. Bilgi modellemesinin genel amacı bilgi süreçlerinin optimize edilmesidir [12].

### 1.3 Global Şirketlerde Bilgi Akışı ve Bilginin Kullanımı

Global organizasyonlardaki bilgi sürecinin kalitesi şirketin verimi anlamına gelmektedir. Bilgi edinmenin kolaylıkla sağlandığı, bilgi şeffaflığının korunduğu ve bilgi akışının sorunsuz meydana geldiği organizasyonlarda iş akışı ve iş yönetim süreçleri kolaylaşır.

Bilgi Yönetimi, bir organizasyonun bilgi yaratma, paylaşma, kullanma ve yönetme sürecidir. Bilgiden en iyi şekilde yararlanarak organizasyonel hedeflere ulaşmak için kullandığı çok disiplinli bir yaklaşımı ifade eder. İşletmelerde bilgi ve değer akışı Şekil 5'te paylaşılmıştır.



Bilgi yönetiminin faydaları;

- Ürün ve hizmetlerin sağlanması ve geliştirilmesinde artan bilgi içeriğinin kullanılabilir hale getirilmesi,
- Daha kısa süreç geliştirme döngüleri elde etmek,
- İnovasyon ve organizasyonel öğrenmeyi kolaylaştırmak ve kolay yönetilebilir hale getirmek,
- Organizasyon genelinde uzmanlıklardan yararlanma,
- İç ve dış paydaşlar arasında bilgi ağını geliştirmek,

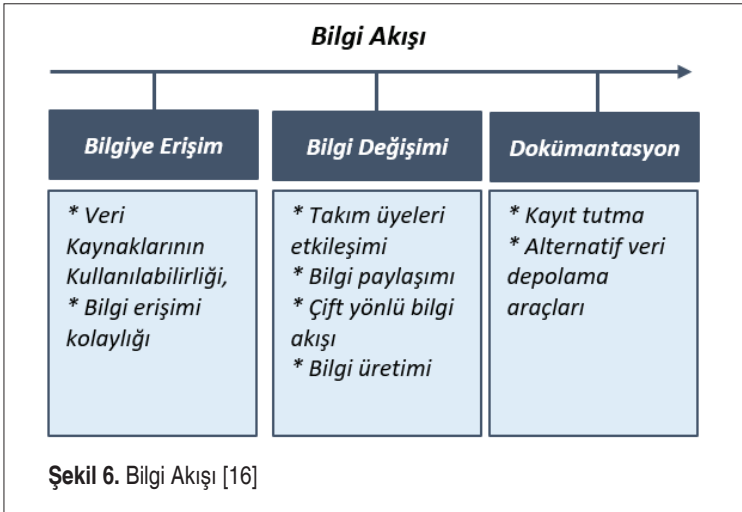


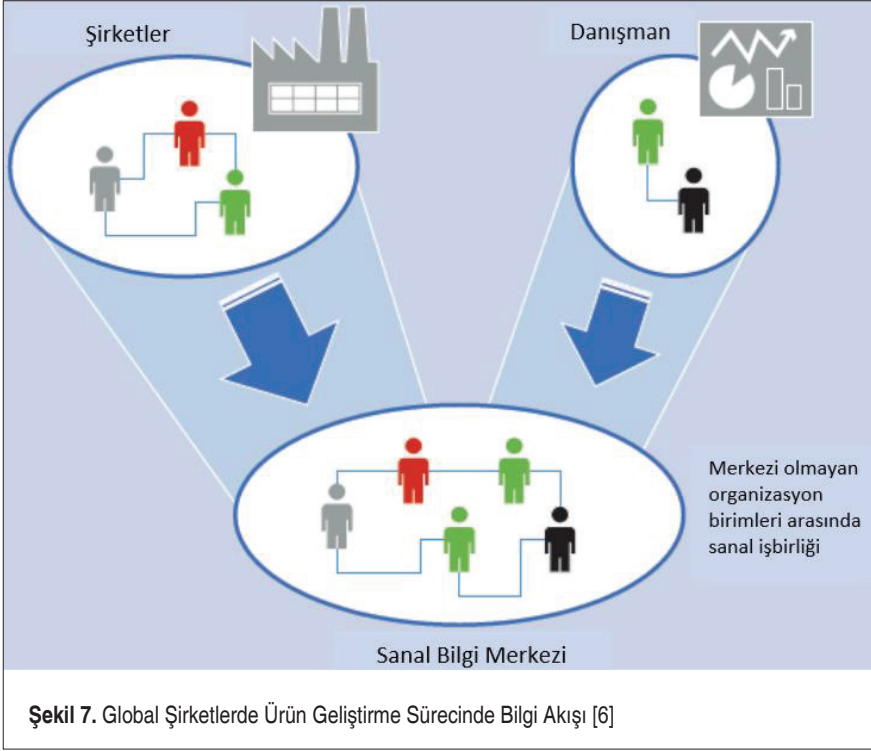
- İş ortamını yönetmek ve çalışanların işlerine uygun iç görüşler ve fikirler edinmelerine izin vermek,
- Problemleri çözmek ve bu çözüm metotlarını benzer problemler için de kullanabilmek,
- İş gücünü etkin yönetmek ve uzmanlık ürünü kilit bilgilere tüm çalışanlar tarafından kolay erişimini sağlamaktır [13,14].

Global şirketlerde bilgi akışı Şekil 5'te olduğu gibi hammaddenin tedarikçi firmadan tedarik edilmesi ile başlar, organizasyon içi süreç zinciri (kalite, lojistik, üretim vb.) ile bütünleşir ve son ürünün müşteriye ulaşması ile tamamlanır. Organizasyondaki bilgi akışı tek yönlü olmamalıdır. Örneğin, bir işletmede soyut olarak oluşan yeni ürün bilgisi son aşamada müşteriye ulaşan somut ürün ile taşınmaktadır. Aynı zamanda organizasyonda geçmişte müşteriye ulaşan somut ürün bilgisi yeni ürün geliştirme sürecinde organizasyon için bilgi kaynağı olabilmektedir [15].

Bilgi akışı için belirlenmiş 3 unsur bulunmaktadır. Bunlar; bilgiye erişim, bilgi alışverişi ve bilginin doküman haline getirilmesidir. Bilgi akışı Şekil 6'da görsel olarak paylaşılmıştır.

Bilgiye erişim, verilerin varlığı ve veriye kolay erişilebilir olması ile ilgili bir unsurdur. Bilgi alışverişi ise verinin akışını temsil eder. Ekip içi iletişim kanalları ve bilginin üretilebilir olması, bu bilginin yayılması için gerekli ortamın varlığı ile sürdürülebilir. Şirketlerde yapılan toplantılar, takım toplantısı, yönetim toplantıları vs. Bilginin dokümantasyonu ise kullanılan bilginin saklanması, kullanılması ile ilgilidir. Belgeler, toplantı notları veri saklama ortamları, kullanılan sistemler bilgiyi doküman olarak saklamak için kullanılan yöntemlerden birkaçıdır [16].





Global pazarda lider konumunda olan kurumsal şirketlerde ürün geliştirme sürecinde ihtiyaç duyulan bilgiler, şirketlerin oluşturmuş oldukları sanal bilgi merkezlerinden (Virtual Knowledge Center-VKC) sağlanmaktadır. Sanal bilgi merkezi platformu çalışanların sanal ortamda kolaylıkla erişebileceği bir bilgi havuzunu ifade eder.

Sanal bilgi merkezi evrensel bir organizasyon aracı olup, bilgi ve bilgi içeriği şirket içerisinde etkinleştirilmiştir. Sanal bilgi merkezinde harici ve dâhili bilgiler birbiri ile birleştirilerek şirket ve şirket ortaklarının ulaşabileceği ortak bir web platformda kullanıma sunulmuştur (Şekil 7). VKC yalnızca bilginin kullanımı ile ilgili değil, aynı zamanda kullanılan bilgi paylaşımını da teşvik eden bir sistemdir [6].

Günümüzde dünya çapında faaliyet gösteren şirketlerde görebileğimiz bu yapıya, şirket çalışanları ile takım çalışması içerisinde çalışan danışman şirketler arasında kullanılan ortak sanal platformlar örnek verilebilir. Ürün geliştirme faaliyetleri kapsamında alınan hizmetler bu sanal platform üzerinden bilgilerin oluşturulması, ilişkilendirilmesi, depolanması ve ihtiyaç duyulduğunda kullanılması amacıyla oluşturulmaktadır. Böylece şirket ve danışman şirketler arasındaki bilgi köprüsü kurulur. Sanal bilgi merkezinde ortak çalışma verileri kullanılabilir bilgi kaynağı haline getirilerek bilginin kaybolmaması ve etkin kullanımı amaçlanmaktadır.



## 2. YENİ ÜRÜN GELİŞTİRME SÜRECİ

### 2.1 Şirketler İçin Yeni Ürün Geliştirme Sürecinin Önemi

İşletmeler için yeni bir ürün geliştirmek ve bu yeni ürünleri müşterilerine sunmak avantajları da beraberinde getirir. Yeni ürün devreye alma sürecine önem veren ve etkin bir şekilde yeni ürünleri devreye alan şirketler rekabet ortamının zorlu koşullarına kolaylıkla uyum sağlayabilir, zaman içerisinde büyüyerek varlıklarını sürdürebilir. Günümüzde teknolojik değişimin hızı ve müşteri alışkanlıklarının değişmesi ile yeni ürünlere olan talep artmaktadır. Piyasaya sunulan ürünler kısa süre sonra yeni modellerin veya geliştirmelerin devreye alınması ile tercih edilmemekte ve yaşam ömrünü tamamlamaktadır. Bu yüzden şirketler için öncelik mevcut ürünleri en kısa sürede geliştirmek veya en yeni ürünü en kısa sürede müşterilerin beğenisine sunmak olmalıdır. Yeni ürün geliştirmek aynı zamanda yetenekli ve uyumlu bir iş organizasyonu, finansal kaynaklar ve etkin planlama ile mümkündür [17].

Yeni ürünlerde aranan özellikler;

- Pazar koşullarına uygun ve müşteri beklentisine paralel olmalıdır,
- Firmanın pazar deneyimi ve kaynakları ile uyumlu olmalıdır,
- Mevcut ürün gamı ve ürün stratejisi ile uyumlu olmalıdır,
- Finansal durum iyi analiz edilmeli ve planlanmalıdır,
- Yönetim tarafından desteklenmeli ve takip edilmelidir [18].

İşletmeler için yeni ürünün önemi ise şu şekilde detaylandırılabilir;

- İşletmeler için farklılık avantajı sağlar ve pazarda ilgi uyandırır,
- İşletmenin imajına yatırımdır. Pazar koşullarında benimsenen ürünler müşterilerde marka alışkanlığı yaratır,
- İşletmeler için kâr payının artmasını sağlayabilir. Müşteriler tarafından benimsenmiş ürünler işletmeler için uygun fiyatlandırma politikası beraberinde yüksek kâr payı avantajı yaratır,
- Değişken piyasa koşullarında yer alan işletmeler için yeni ürünler, piyasa değişkenliğinde ürünler için oluşabilecek riskin dağılmasını sağlar,
- Dağıtım kanallarında verimliliğini artırmak için yeni ürün geliştirilebilir. Bu şekilde reklam ve dağıtım maliyetleri ürünlere dağılmış ve potansiyel rakiplerin dağıtım ağına girmeleri engellenmiş olur,
- Stratejik açıdan teknolojiyi kullanarak rekabeti sürdürmek isteyen işletmeler yeni ürünleri devreye alarak rekabet piyasasında etkin rol alabilir,
- Geri dönüşüm sürecine giren mevcut ürünler, işletmenin yeni ürünleri için referans ve girdi oluşturabilir. Bu durum işletmeler için avantajdır,
- Müşterilerin yaşam tarzlarına ve yaşam alışkanlıklarında oluşabilecek değişikliklere karşı işletmeler yeni ürünleri kullanabilirler,

- Değişen kanunlara ve yönetmeliklere ayak uydurmak için, işletmeler yeni ürün geliştirme stratejisini kullanabilirler [19].

Yeni ürün devreye alma süreci için en önemli adımlar planlama, araştırma ve geliştirme faaliyetleridir. İşletmeler bu adımlarda kaynaklarını en etkin şekilde kullanmayı ve müşteri algısını doğru yönetmeyi amaçlamalıdır. Bu süreçte önemli bir nokta da yeni ürünün başarısız olabileceği ihtimalinin de düşünülmesi gerektiğidir [20].

İşletmeler için başarı faktörü yeni ürün geliştirme sürecindeki başarı ile paraleldir. Yeni ürünler işletmeler için rekabet ortamında sağlam ve güvenli bir yolculuk anlamına gelmektedir. Rakiplerin benzer ürünleri ise pazar koşullarında tutunabilmek için risk oluşturur. Geliştirilen yeni özellikler zamanla müşteriler tarafından benimsenmekte ve temel gereklilik haline gelmektedir. Bu durumda ürünlerin daha iyi özelliklerini devreye alabilmek gerekir. Süreklilik haline gelen yeni ürün geliştirme süreci işletmeler için rekabet ortamında büyük bir avantaj sağlayacaktır [21].

Benzersiz kullanıcı deneyimi sağlayan bu yeni ve iyileştirilmiş ürünlerin sağladığı avantajlar;

- Müşterinin parasının karşılığı olarak iyi bir değer sunar. Fiyat/performans kıyaslamasında avantaj sağlar,
- Rakip ürünlere kıyasla mükemmel ürün kalitesi sağlar,
- Kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılama anlamında rakip ürünlerden üstündür,
- Müşteri tarafından kolayca algılanan fayda ve nitelikleri barındırır [22].

## 2.2 Yeni Ürün Geliştirme Sürecinde Bilgi Akışı

Günümüzde global şirketlerde yeni ürün geliştirme faaliyetlerinde işbirliğinin artmasının avantajları olduğu gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Farklı ekiplerin birlikte yeni bir ürünü meydana getirmek için yaptıkları çalışmalarda belirli sorunlar ve zorluklardan söz edilir. Bu sorun ve zorluklar; sık görülen kalite hataları, iletişim ve işbirliği aksaklıkları, son teslim tarihi ile ilgili ekipler arasında koordinasyonun sağlanamaması gibi problemlerdir. İşbirliği odaklı çalışmalar, farklı ekipler arasında gerekli anlaşmaların zamanında sağlanması, yoğun iletişim, koordinasyon, etkin veri akışı ve bilgi alışverişi gerektirir. Bu süreçte yaşanabilecek problemler doğru bilgi yönetiminin sağlanabilmesi ve tüm ekiplerin hedefe ilerlerken ortak bilgiyi etkin kullanabilmesi ile bertaraf edilebilir [23].

Ürün yaşam döngüsü yönetimi (PLM), somut olmayan bir ürün konseptinin başlangıç aşamasından, devreye alınmasına ve geri dönüşümüne kadar olan ürün yaşam döngüsü boyunca ürünle ilgili birçok mühendislik, iş ve yönetim faaliyetleri arasındaki ilişkiyi koordine eder [24]. PLM'in kısa ve açık bir tanımını yapmak gerekirse, ürün yaşam döngüsü sürecinde doğru bilginin, doğru zamanda, doğru kişiye ulaşması olarak tanımlanır [25]. Ürün ve üretim süreçlerine ait bilgileri dijital ortamda toplayarak,

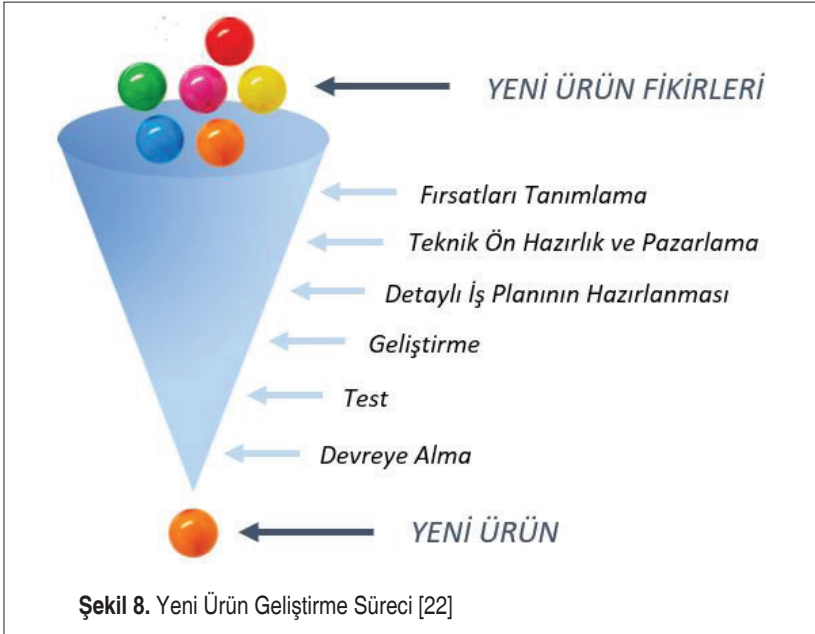


farklı iş birimleri arasındaki bilgi akışının etkinliğini artırır. PLM uygulamaları ile ürün yaşam döngüsünün etkin yönetimi sağlanır ve rekabet avantajı elde edilir [26].

Yeni ürün geliştirme sürecinde temel aşamalar şu şekildedir;

- Yeni ürünün planlaması
- Yeni ürünün kavramsal olarak tasarlanması,
- Yeni ürün uygunluğunun analiz edilmesi,
- Yeni ürünü tanımlama,
- Yeni ürünün devreye alınması
- Yeni ürünün geliştirilmesi,
- Pazara sunumun gerçekleştirilmesi [27].

Yeni ürün için fikirlerin toplanması ile başlayan yeni ürün geliştirme süreci, yeni ürünün somut olarak üretiminin tamamlandığı hatta müşteriye teslimi ile sonuçlanan süreçler bütünüdür [22]. Yeni ürünün konsept oluşum aşamasında fikirlerin toplanması, rakip ürünlerin incelenmesi, müşteri beklentilerinin alınması ve teknolojik gelişmelerin takibi ile sağlanır. Sürecin devamında ise şirketlerin stratejik hedefleri doğrultusunda şirketin kapasitesi, hedeflenen pazara uygunluk gibi birçok ölçüt birlikte değerlendirilerek hedef ürün konsepti netlik kazanır. Bunun sonucu olarak Şekil-8'de belirtildiği gibi ürün geliştirme sürecinin süreç adımları detaylandırılarak proje hedefleri tanımlanır ve proje sonunda yeni ürünün oluşumu sağlanır.



Yeni ürün geliştirme süreci genel olarak;

- Pazar koşullarının ve fırsatların belirlenmesi,
- Yeni ürün kavramının geliştirilmesi,
- Proje detaylarının analiz edilmesi,
- Yeni ürünün tüm hatları ile geliştirilmesi,
- Ürünün müşteri beğenisine sunumu şeklindedir [28].

Yeni ürün geliştirme faaliyetleri boyunca dikkat edilmesi gereken bu sürecin adımlarının esnek bir şekilde planlanmasıdır. Süreç ürüne özgü olmamalıdır, her yeni ürün geliştirme adımında uygulanabilir sistemler bütünü şeklinde olmalıdır. Yeni ürün fikirleri ve finansal durum analizi uyum içerisinde olmalıdır ve birlikte değerlendirilmelidir. Müşteri talepleri ve piyasa koşulları iyi analiz edilmelidir. Buna ek olarak yeni ürün ile ilgili önemli geliştirme faaliyetleri rakip şirketler ile paylaşılmamalıdır [19].

### 3. ÜRÜN GELİŞTİRME VE PLM

#### 3.1 PLM'in Ürün Geliştirme Sürecine Faydaları

Ürün yaşam süreleri, günümüzde teknolojinin hızlı yayılımı ve tüketici davranışlarındaki “tüketim” eğiliminin yaygınlaşması sebebiyle kısalmıştır [29]. Bu durum yeni ürün geliştirme sürecinin önemli bir hale getirmiş ve işletmeler için yeni ürün geliştirme sürecini kaçınılmaz kılmıştır [30]. Son yıllarda global şirketlerde yeni ürünlerin hızlı bir şekilde pazara sunmanın kurumsal öncelik olarak belirlendiği gözlenmektedir [31].

Yeni ürünleri rakiplerden daha hızlı şekilde pazara sunmak işletmeler için bazı fırsatları beraberinde getirmektedir. Bunlar;

- Yüksek satışlar elde etmek,
- Belirlenen hedefe hızlı ulaşabilmek,
- Satışlarda sürekliliği sağlamak,
- Pazara erken sunum ile yüksek fiyatlandırma avantajı elde edebilmek,
- Müşterilerde alışkanlık yaratmak,
- Pazar payında yüksek hacim elde etmek,
- Teknolojik üstünlük sağlayabilmek,
- Firma imajını kalıcı hale getirebilmek,
- Ürün gamının artması,
- Rekabet avantajının sağlanmasıdır [32].

Global şirketlerde yeni ürün geliştirme süreci sonucunda tüm bu faydaların elde edilmesi PLM uygulamalarının kullanımı ve organizasyonda içselleştirilmesi ile mümkün olabilmektedir.





PLM, bir ürüne ait tüm bilgilerin fikir oluşumundan hurdaya varıncaya kadar tüm süreçlere ait verilerin dijital ortamda kaydedilmelerini ve bu bilgilere doğrudan ve anında kolaylıkla ulaşılmasını, paylaşılmasını, seçilerek en uygunun kullanımını sağlar. PLM, çok amaçlı kullanımlı ve çok disiplinli bilgisayar destekli bir teknoloji organizasyonudur [33].

PLM, sanal bir ortamda ürün oluşum sürecinin temel taşlarının oluşturulmasında çözümler sunmaktadır. PLM çözümleri, ürün geliştirme sürecinde ürüne bağlı geometrik ve fonksiyonel bilgileri, planlama ve karar verme süreçlerini ve bunlar ile ilgili veri akışının sorunsuz ve zamanında gerçekleşmesini destekler. Kısaca PLM sunmuş olduğu çözümler ile ürün geliştirme sürecinde doğru zamanda, doğru bilgilerin, doğru kişilere ulaşmasını sağlar [25-26].

PLM kullanımı ile yeni ürün devreye alma sürecinde elde edilebilecek avantajlar,

- PLM ile şirketler ürün gamını doğru yönetebilir.
- PLM etkin kaynak ve kapasite yönetimi sağlar.
- PLM organizasyon içerisindeki tüm fonksiyonların birlikte etkin çalışmasını sağlar. Yeni ürün devreye alma sürecinde birlikte etkin çalışan fonksiyonların problem çözme direnci artar ve problem çözme süresi kısalmır.
- Yeni ürün devreye alma süresi kısalmır. Böylece yeni ürünün pazara daha erken sunulabilir. Pazar payı elde etmek anlamında şirketleri rakiplerine göre avantajlı kılar.
- Yeni ürün devreye alma sürecinde daha önce başarısızlığa sebep olan veriler analiz edilebilir. Bu da yeni ürün devreye alma sürecinde eski tecrübelerden faydalanmak anlamına gelmektedir.
- Müşterilerden gelen geribildirimler daha etkin bir biçimde yönetilir. Bu durum yeni ürün kararını veya mevcut ürünü geliştirme kararını doğru zamanda almak konusunda fayda sağlar.

### 3.2 Ürün Geliştirme Sürecinde PLM ile Etkin Bilgi Akışının Sağlanması

İş süreçlerinde gereksiz bilgi ve sistemlerin kullanımını ortadan kaldıran PLM, bilgi yönetim sistemini yalınlaştırır. Böylece organizasyondaki gereksiz iş adımlarını içeren iş süreçleri kısalmır. Bilgiye erişim kolay ve anlık yapılabildiği için çalışanlar bilgi edinmek ile zaman kaybetmezler, sonuç olarak daha verimli iş süreçleri yaratılmış olur. İç ve dış paydaşlar arasında iletişim güçlenir. Organizasyon için ortak bir dil oluşur, bu sayede organizasyon için etkin bir bilgi akışı sağlanır. PLM kullanımı ile müşteriye özgü ihtiyaçlara en iyi uyumu elde etmek için talep odaklı yapılandırılan karmaşık ürün ve hizmet süreçleri için modüler tasarım kullanan bir iş stratejisi tanımlanır. Böylece müşteri odaklı bir iş modeli meydana gelir. PLM platformu ürün geliştirme sürecinde bilgi akışının etkin olarak gerçekleşmesini sağlar. [24].

Bilim ve teknoloji alanındaki değişimler ile mühendislik süreçleri günden güne değişmektedir. Öyle ki “mühendis” kelimesinin tanımı bile günümüzde farklılaşmıştır. Günümüzde organizasyonlar farklı düşünen, farklı çalışan, yetenekli ve işbirliğine açık yeni nesil mühendisler ile çalışmayı tercih etmektedir. Değişen mühendislik kültürü yavaş yavaş tüm iş kollarına yayılıyor ve firmaları değişime hızlı adapte olmaya zorluyor. Değişime ayak uyduramayan organizasyonlar etkinliğini yitiriyor. Bunun yanında mühendisler de hantal iş süreçlerini yalınlaştırmaya, yeniliklere, gelişime ve bilgiye kolay erişime önem veriyor. Bu koşullar altında yeni sorunların geleneksel yöntemler ile çözümü neredeyse imkânsız hale geliyor [34]. Etkin bilgi yönetimini ele alan CAD/PDM/PLM süreçleri günümüzde kuantum sıçraması niteliğinde bir devrimdir. Günümüzde kültürel çeşitlilik içeren, katılımcı sosyal sorumluluk sahibi organizasyonlar için dijital bilgi yönetimi ihtiyacının karşılandığı en etkin çözümdür.

PLM, ürünün tasarımı, testi, konumu, durumu ve buna benzer daha kapsamlı bilgiler gibi tüm bir ürün veya ürün grubu hakkında kapsamlı genel bilgiler sunar. Ürün geliştirmeyle ilgili çeşitli faaliyetleri koordine etme ve öncesinde yapılabilecek birçok hatayı önleme yeteneği ve buna bağlı olarak şirketlere ürün sürecini daha iyi yönetme imkânı sağlar. Şirketlere daha iyi bir ürün anlayışı sunar ve değişen pazara daha hızlı yanıt verme imkânı verir. Bir PLM çözümünün kullanılması, ürünlerin kalitelerini, tasarımlarından ömürlerinin sonlarına kadar garanti edilmesi demektir [35].

PLM’in amacı ürün yaşam döngüsü boyunca müşteri beklentilerini karşılayarak şirketlerin kârlılığını artırmaktır. PLM, ürün geliştirme sürecinde, parça ve ürün alt bileşenlerinin oluşumundan, sistem oluşumuna kadar müşteriye özel farklı çözümler sunmaktadır.

PLM, ürün geliştirme sürecinde sunmuş olduğu çözümleri altı merkezi temel sürece ayırmıştır.

PLM sunmuş olduğu çözümler ile ürün geliştirme sürecinde;

- Kaynakların planlanması, kontrol edilmesi ve izlenmesini,
- Ürün portföyü yönetimini, bununla ilgili ürün stratejisi belirleme, ürün yol haritası ve ürün portföyü oluşturma,
- Ürünün tanımlama süreci, bununla ilgili olarak üretim ve pazarlama fonksiyonlarının tanımlanması,
- Ürün gerçekleştirme süreci, tasarlanmış, geliştirilmiş ve test edilmiş sanal ürün prototipi,
- Ürün devreye alma ve ticarileştirme süreci, aktif pazarlama ile birlikte ürün yaşam döngüsü boyunca ürün iyileştirme ve ürün portföyünü optimize etme,
- Ürünün pazardan çekilme süreci ile ilgili faaliyetlerin gerçekleşmesini destekler [36].



PLM kullanımı ile şirketler yaşam döngüsü boyunca ürünler üzerinde kontrol ve görünürlük sağlayabileceklerdir. Ürün yaşam döngüsü boyunca ürün bilgilerinin bütünlüğünü yakalayabilecek, güvenli bir şekilde yönetebilir ve koruyabilir durumda olacaklardır. Sonuç olarak bu bilgileri gerektiği yer ve zamanda kullanılabilir duruma geleceklerdir. Ürünle ilgili tüm süreçleri uyumlu, birleştirici, etkili ve yalın bir şekilde yöneterek avantajlı bir ürün yönetim sürecine sahip olacaklardır. PLM, tüm bunların yanında endüstri 4.0 ile birlikte gelişmekte olan sistemlerin ihtiyaç duyduğu adaptasyon yeteneğini artırmakta ve kullanılan farklı sistemlerin aynı dili konuşmasını sağlamaktadır [37].

#### 4. DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER

Değişen sosyal, ekonomik, teknolojik koşullar ve tüketici davranışları şirketler için rekabet koşullarını günden güne zorlaştırmaktadır. Zorlu rekabet koşulları günümüzde mevcut durumu koruma stratejisi güden işletmeler için bile ölümcül sonuçlar doğurabilmektedir. Devamlılığını sağlamak isteyen iş organizasyonları için değişime ayak uydurmak ve bu değişikliklerden etkilenmeyecek güçlü bir organizasyon direnci oluşturmak kaçınılmaz hale gelmiştir. Bilgi süreçlerini geliştiren, değişen bilginin hızlı yayılımını tüm organizasyon için sağlayan ve bu süreci etkin yönetebilen şirketler tüm bu zorlu rekabet koşullarında varlıklarını sürdürebileceklerdir.

Tüketici ihtiyaçlarına ve değişen tüketici davranışına yönelik çözüm üretmek isteyen şirketler farklı özellikler taşıyan yeni ürünler meydana getirmek veya mevcut ürünlerine yeni özellikler ekleyerek kısa sürede güncellemek zorundadır. Bu süreçte şirketlere fayda sağlayacak farklı yaklaşımlar ve metotlar mevcuttur. Her organizasyonda iş süreci ve organizasyon yapısı farklıdır. Şirketler öncelikle kendi ihtiyaçlarını doğru tanımlamalı ve bu ihtiyaca uygun çözüm arayışında olmalıdır.

Bir ürünün fikir aşamasından bertaraf edilene kadar tüm süreci ele alarak etkin bilgi yönetimi sağlayan PLM felsefesi ve uygulamaları verimli bilgi yönetimini amaçlayan şirketler için uygun bir çözüm olacaktır. PLM felsefesini benimsemiş ve bu doğrultuda ilerleyen mevcut organizasyonların bilgi yönetim süreci etkinliğinin başarılarında büyük pay sahibi olduğu tartışılmaz bir gerçektir.

#### KAYNAKÇA

1. **Eigner M.** 2014. “Modellbasierte virtuelle Produktentwicklung” ISBN: 366-2-438-151. Springer Vieweg.
2. **Polanyi M.** 1985. “Implizites Wissen” Suhrkamp Verlag, Berlin.
3. **Nonaka I., Takeuchi H.** 1997. “Die Organisation des Wissens” Campus Verlag, Frankfurt, New York.



4. **Yalçın B., Ay C.** 2011. “Bilgi Toplumunda Öğrenen Örgütler ve Liderlik Süreci Bağlamında bir Örnek Olay Çalışması” Sosyal Bilimler Dergisi, 9(1), 15-36.
5. **Senge P. M.** 1990. “The Fifth Discipline, The Art and Practice of the Learning Organization” New York, NY: Currency Doubleday.
6. **Lindemann U.** 2016. “Wissensmanagement” Handbuch – Produktentwicklung, 4. HAN-SER, ISBN:978-3-446-44518-5, 247-257.
7. **Probst G., Raub S., Romhardt K.** 2010. “Wissen managen – Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen” Gabler Verlag, Wiesbaden.
8. **Davenport T., Jarvenpaa S., Beers M.** 1995. “Improving Knowledge Work Process” Center for Business Innovation.
9. **Allweyer T.** 1998. “Knowledge Process Redesign” IAO-Forum, Innovatives Wissensmanagement.
10. **Remus U.** 2002. “Wissensorientierte Unternehmensführung” Universität Regensburg.
11. **Heisig P.** 2005. “Integration von Wissensmanagement in Geschäftsprozesse” TU Berlin.
12. **Gronau N., Fröming J.** 2006. KMDL Eine semiformale Beschreibungssprache zur Modellierung von Wissenskonversionen. WIRTSCHAFTSINFORMATIK, S. 49–360.
13. **Alavi L.** 2001. “Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues.
14. **Snowden D.** 2002. “Complex acts of knowing: Paradox and descriptive self-awareness”. Journal of Knowledge Management, 6(2), 100–111.
15. **Molenda P., Jugenheimer A., Haefner C., Oechsle O., Karat R.** 2019. “Methodology for the visualization, analysis and assessment of information processes in manufacturing companies” Fraunhofer Institute for Manufacturing Engineering and Automation IPA, Bayreuth, Germany.
16. **Durugbo C. M., Tiwari A., Alcock J. R.** 2010. “Managing Information Flows for Product-Service Systems Delivery” School of Applied Sciences, Cranfield University, Cranfield, United Kingdom.
17. **Altuğ N.** 2017. “İşletmelerde Yeni Ürün Geliştirme Çalışmaları ve Başarı Faktörleri” Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi, 20.
18. **Wilshurst J.** 1988. “The Fundamentals and Practice of Marketing” Heinemann Professional Publishing Ltd, Oxford.
19. **Evans R. J, Berman B.** 1992. “Marketing” MacMillan Publishing Company. 5. Edition, USA.
20. **Paksoy H. M.** 2017. “İşletmelerin Satışa Sunacağı Yeni Ürünlerin Pazarda Tutunmasını Etkileyen Faktörler”, 68,70.
21. **Walley K.** 1998. “Competition: What does it really mean?” The TQM Magazine, 10, 186–189.
22. **Kahn B. K.** 2005. “The PDMA Handbook of New Product Development”, 3,339.
23. **Randermann M., Blu T., Jochem R., Stark R.** 2020. “Literature review of quality



- attributes for collaborative product development”, Journal of Mechanical Engineering Science, 10.1177/0954406220941544
24. **Stark J.** 2016. “Product Lifecycle Management (Volume 2)”. 10.1007/978-3-319-24436-5.
  25. **Eigner M.** 2014. “Product Lifecycle Management – An Introdution”, International PLM Workshop “The Engineering Backbone for Product Development”, 13 – 14 November 2014, Izmir / Turkey.
  26. **Sayer S., Ülker A.** 2014. “Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi” Mühendis ve Makine Dergisi, cilt 55,sayı:657, sf 57-64.
  27. **Haines S.** 2009.“The Product Manager’s Desk Reference”, McGraw-Hill.
  28. **Crawford M., Di Benedetto A.** 2008.“New Products Management”, Ninth Edition, McGraw-Hill International Edition.
  29. **Ringman T.** 1996.“Windows of Opportunity: Timing and Entry Strategies”,International Management and Data Systems, 26.
  30. **Cooper G. R. , Kleinschmidt E. J.** 1994. “Determinants and Timeliness in Product Development”, Journal of Product Innovation Management, 381.
  31. **Bayus B. L.** 1997.“Speed to Market and New Product Performance” Trade-offs,Journal of Product Innovation Management, 486.
  32. **Kulwant S., Unny M., Johann C. K., Riedel H.** 1994. “Time to Market,” Integrated Manufacturing Systems 5, no. 1: 14–22.
  33. **Ötleş S., Atalay S., Güneş S., Ertekin F., Yıldız H., Sayer S., Özden H., Alver N., Yeşilay R.B., Bulut H.** 2015.“Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi (PLM)” Plastik & Ambalaj Dergisi.
  34. **Bertoni M., Johansson C., Larsson T.C.** 2011. “Methods and Tools for Knowledge Sharing in Product Development” edited by Monica Bordegoni, Caterina Rizzi. Innovation in Product Design, ISBN:978-0-85729-774-7.
  35. **Ötleş S.,Yüce C.** 2021. “Havacılık ve Savunma Sanayi için PLM” Otomasyon Dergisi. Sayı:57, 108-113.
  36. **Seidenschwarz, W.** 2008. “Marktorientiertes Prozessmanagement”, 2. Auflage, München, 621
  37. **Akman S., Ötleş S.** 2019. “Neden firmalar PLM’e yatırım yapmalıdır?” Plastik & Ambalaj Dergisi. Temmuz Ağustos sayısı, 58–63.