



anadolum
e K a m p ü s
ve

anadolu mobil

dilediğin yerden,
dilediğin zaman,
öğrenme fırsatı!



(ekampus.anadolu.edu.tr)



(mobil.anadolu.edu.tr)

ekampus.anadolu.edu.tr



Takvim



Duyurular



Ders
Kitabı (PDF)



Epub



Html5



Mobi
Kitap



Sesli Kitap



Canlı Ders



Video



Ünite
Özeti



Sesli Özet



Sorularla
Öğrenelim



Alıştırma



Çözümlü
Sorular



Deneme
Sınavı



Tartışma
Forumu



Çıkmış Sınav
Soruları



Sınav Giriş
Bilgisi



Sınav
Sonuçları



Öğrenci
Toplulukları



AOS DESTEK
AÇIKÖĞRETİM DESTEK SİSTEMİ

Açıköğretim Sistemi ile ilgili
merak ettiğiniz her şey AOS Destek Sisteminde...

- Kolay Soru Sorma ve Soru-Yanıt Takibi
- Sıkça Sorulan Sorular ve Yanıtları
- Canlı Destek (Hafta İçi Her Gün)
- Telefonla Destek

aosdestek.anadolu.edu.tr

AOS DESTEK Sistemi İletişim ve Çözüm Masası

0850 200 46 10

www.anadolu.edu.tr



/AOFAnadolum



/Anadolu_Univ



instagram.com/anadoluuniv

Bölüm 1

Temel Kavramlar

öğrenme çıktıları	1. Önemli Kavramlar 1. Bilgi, enformasyon ve veri kavramlarını ayırt edebilme	2. Bilgi İşleme Modeli ve Bilgi İşleme Süreçleri 2. Bilgi işleme süreci ve aşamalarını örneklerle tanımlama
	3. Bilgisayarların Bileşenleri 3. Bilgisayarları oluşturan bileşenleri sıralayabilme	4. Bilgi İşleme ve Teknoloji 4. Bilgi işleme sürecinde teknolojinin oynadığı rolü açıklayabilme
	5. Sosyal Hayatta Teknoloji 5. Teknolojinin sosyal yaşam üzerindeki etkilerini tanımlayabilme	

Öğrenme çıktıları

Bölüm içinde hangi bilgi, beceri ve yeterlikleri kazanacağınızı ifade eder.

Bölüm Özeti

Bölümün kısa özetini gösterir.

Sözlük

Bölüm içinde geçen önemli kavramlardan oluşan sözlük ünite sonunda paylaşılır.

Karekod

Bölüm içinde verilen karekodlar, mobil cihazlarınız aracılığıyla sizi ek kaynaklara, videolara veya web adreslerine ulaştırır.

Tanım

Bölüm içinde geçen önemli kavramların tanımları verilir.

Dikkat

Konuya ilişkin önemli uyarıları gösterir.

Neler Öğrendik ve Yanıt Anahtarı
Bölüm içeriğine ilişkin 10 adet çoktan seçmeli soru ve cevapları paylaşılır.

Öğrenme Çıktısı Tablosu

Araştır/İlişkilendir/Anlat-Paylaş

İlgili konuların altında cevaplayacağınız soruları, okuyabileceğiniz ek kaynakları ve konuyla ilgili yapabileceğiniz ekstra etkinlikleri gösterir.

Yaşamlı İlişkilendir

Bölümün içeriğine uygun paylaşılan yaşama dair gerçek kesitler veya örnekleri gösterir.

Araştırmalarla İlişkilendir

Bölüm içeriği ile ilişkili araştırmaların ve bilimsel çalışmaları gösterir.

Üretim Yönetimi

Editör

Prof.Dr. Celal Hakan KAĞNICIOĞLU

Yazarlar

BÖLÜM 1, 3, 8 Prof.Dr. Celal Hakan KAĞNICIOĞLU

BÖLÜM 2, 4 Dr.Öğr.Üyesi Sinan AYDIN

BÖLÜM 5, 6 Doç.Dr. Servet HASGÜL

BÖLÜM 7 Prof.Dr. Ahmet Sermet ANAGÜN

T.C. ANADOLU ÜNİVERSİTESİ YAYINI NO: 2584

AÇIKÖĞRETİM FAKÜLTESİ YAYINI NO: 1553

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Anadolu Üniversitesine aittir.
“Uzaktan Öğretim” tekniğine uygun olarak hazırlanan bu kitabın bütün hakları saklıdır.
İlgili kuruluştan izin almadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt
veya başka şekillerde çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz.

Copyright © 2012 by Anadolu University

All rights reserved

No part of this book may be reproduced or stored in a retrieval system, or transmitted
in any form or by any means mechanical, electronic, photocopy, magnetic tape or otherwise, without
permission in writing from the University.

Öğretim Tasarımcıları

Prof.Dr. Tefvik Volkan Yüzer

Öğr.Gör. Orkun Şen

Grafik Tasarım ve Kapak Düzeni

Prof.Dr. Halit Turgay Ünal

Dil ve Yazım Danışmanı

Öğr.Gör. Sevgi Çalışır Zenci

Grafikerler

Ayşegül Dibek

Gülşah Karabulut

Dizgi ve Yayına Hazırlama

Selin Çakır

Gizem Yıldız

ÜRETİM YÖNETİMİ

E-ISBN

978-975-06-2870-2

Bu kitabın tüm hakları Anadolu Üniversitesi'ne aittir.

ESKİŞEHİR, Eylül 2018

2586-0-0-0-1809-V01

İçindekiler

BÖLÜM 1

İşletmelerde Üretim Yönetimi ve Sistemi



Giriş	3
İşletmelerde Üretim ve Üretim Sistemleri	3
Üretim Sistemi Türleri	6
Üretim Yönetimi ve Amaçları	9
Üretim Yönetimi Kapsamı	10
Üretim Yönetiminin Amaçları	11
Üretim Yönetiminin Temel İşlevleri ve Diğer İşletme İşlevleri İle İlişkileri	12
Üretim Yönetiminin Temel İşlevleri ...	12
Üretim Yönetiminin Diğer İşletme İşlevleri ile İlişkileri	13
Üretim Yönetiminin Tarihsel Gelişimi	14
Üretim Yönetimi İle İlgili Yaklaşımlar	17
Esnek Üretim Sistemleri	17
Toplam Kalite Yönetimi	17
Yalın Üretim	18
Süreç Odaklı Yönetim	20
Tedarik Zinciri Yönetimi	20
Tam Zamanında Üretim	20
Altı Sigma	21
Bilgisayarla Bütünleşik Üretim	21
İnternet ve Küreselleşmenin Üretim Yönetimine Etkileri	22

BÖLÜM 2

İşletmelerde Üretim Stratejisi ve Verimlilik



Giriş	33
İşletme Stratejisi	33
Misyon	34
Çevre Taraması	34
Öz Beceriler (Temel Yetkinlik)	35
Üretim Stratejisinin Önemi ve İşletme Stratejisi İle İlişkisi	38
Üretim Stratejisinin Önemi	38
Üretim Stratejisinin İşletme Stratejisi ile İlişkisi	39
Üretim Fonksiyonunun İşletme Stratejisine Katkı Düzeyleri	39
Üretim Stratejisinin Oluşturulmasındaki Yaklaşımlar	40
Üretim Stratejisinin Geliştirilmesi.....	42
Maliyet	43
Kalite	43
Zaman	44
Esneklik	44
Üretim Performans Hedefinin Seçilmesi	45
Verimlilik	46
Verimlilik Hesaplamaları	46
Verimlilik Ölçümünün Yorumlanması	48
Hizmet Sektöründe Verimlilik	49

BÖLÜM 3**Ürün Tasarımı
ve Üretim Süreci
Seçimi**

Giriş	57
Ürün Geliştirme ve Tasarım Süreci	57
Ürün Geliştirme	57
Ürün Yaşam Süreci	58
Ürün Tasarım Süreci	61
İşletmelerde Ürün Tasarım Kararları ve Etkileyen Etmenler	64
İşletmelerde Ürün Tasarım Kararları ..	64
İşletmelerde Ürün Tasarımını Etkileyen Etmenler	66
Ürün Tasarım Süreci İlkeleri	67
Ürün Tasarım Araç ve Yöntemleri	70
Kalite Fonksiyon Yayılımı (Quality Function Deployment)	70
Değer Analizi/Mühendisliği (Value Analysis/Engineering)	71
Taguchi Yöntemi	72
Eş Zamanlı Mühendislik (Concurrent Engineering)	73
Üretim Süreci Seçimi	74

BÖLÜM 4**Tesis Yerleşimi ve
Kapasite Planlaması**

Giriş	87
Tesis Yerleşimi	87
Tesis Yerleşim Türleri	88
Sabit Konumlu Yerleşim Düzeni	89
Sürece Göre Yerleşim Düzeni	90
Ürüne Göre Yerleşim Düzeni	91
Hücreyel Yerleşim Düzeni	92
Tesis Yerleşim Tasarımı	94
Sabit Konumlu Yerleşim Tasarımı	95
Sürece Göre Yerleşim Tasarımı	95
Ürüne Göre Yerleşim Tasarımı	97
Hücreyel Yerleşim Tasarımı	100
Kapasite Planlaması	102
Kapasite Planlaması Nedir?	102
Kapasite Ölçümü	103
Kapasite Planlama Kararları	105

BÖLÜM 5 Stok Yönetimi



Giriş	115
Stok Yönetimi	115
Stok Kontrol Sistemleri	117
Sürekli Gözden Geçirme Sistemi	118
Devresel Gözden Geçirme Sistemi	119
Malzeme Gereksinim Planlaması	120
Tam Zamanında Üretim Sistemi	121
Stok Modelleri	125
Stoklarla İlgili Maliyetler	125
Ekonomik Sipariş Miktarı Modeli	126
Ekonomik Üretim Miktarı Modeli	130
ABC Analizi	132

BÖLÜM 6 Üretim ve Kaynak Planlaması



Giriş	143
Üretim Kaynakları Planlaması	143
MRP II Kavramları ve Tarihsel	
Gelişim Süreci	144
Üretim Kaynakları Planlamasında Temel	
Modüller ve Uygulamaları	147
Üretim ve Satış Planlaması	147
Ana Üretim Programlama	148
Taslak Kapasite Planlaması	149
Malzeme Gereksinim Planlaması	151
Ürün Ağacı	152
Stok Kayıtları	153
MRP Mantiğı	153
Kapasite Gereksinim Planlaması	156
Kurumsal Kaynak Planlaması	158

BÖLÜM 7 Kalite Yönetimi



Giriş	169
Kalitenin Tanımı ve Boyutları	169
Kalitenin Tanımı	169
Kalitenin Boyutları	170
Kalitenin Tarihsel Gelişimi ve Kalite	
Düşünürleri	171
Kalitenin Tarihsel Gelişimi	171
Kalite Düşünürleri	174
Toplam Kalite Yönetimi	175
Kalite Maliyetleri	178
Uygunluk Maliyetleri	178
Uygunsuzluk Maliyetleri	179
Kalite Maliyetlerinin Analizi	179
Kalite Geliştirme Araçları	182
Süreç (Akış) Şeması	182
Histogram	184
Kayıt Formları	185
Pareto Diyagramı	186
Sebep-Sonuç Diyagramı	187
Serpme Diyagramı	188
Kontrol Grafikleri	189

BÖLÜM 8 Tedarik Zinciri Yönetimi



Giriş	203
Tedarik Zinciri Yönetiminde Lojistik	203
Tedarik Zinciri Aşamaları ve Yapısı	206
Tedarik Zinciri ve Aşamaları	206
Tedarik Zinciri Yapısı	208
Tedarik Zinciri Yönetimi ve Kritik	
Bağlantılar	210
Tedarik Zinciri Yönetimi Kavramı	210
Tedarik Zinciri Yönetimi Kararları	212
Tedarik Zinciri Yönetiminde Kritik	
Bağlantılar	214
Tedarik Zinciri Yönetiminde Tedarikçi	
Seçimi	215
Tedarik Zinciri Yönetiminin Ortaya Çıkış	
Nedeni ve Geleceği	216
Kitle Üretimi	216
Ürün Farklılaşması	217
Bilimsel Bir Dal Olarak Yönetim	217
Japonya'nın Pazara Girişi	217
Tedarik Zinciri Yönetiminin Geleceği ..	218

■ Önsöz

Sevgili öğrenciler,

İnsanoğlunun var oluşundan itibaren zorunlu olarak üretim faaliyeti de ortaya çıkmıştır. Üretim faaliyetini yerine getiren işletmeler ister mal, isterse hizmet üretsinsinler, büyük bir rekabetin içine girmektedirler. Bu rekabette hayatta kalmak için üretim faaliyetinin etkin ve verimli yönetimi önemli olmaktadır. İşletmenin varlığını sürdürebilmesi, başka bir deyişle rekabet edebilmesi aynı zamanda üretim faaliyetinin ve diğer tüm işletme işlevlerinin birbirleri ile etkin ve koordineli etkileşimine bağlı olmaktadır. Bu durumu sağlayabilmek, üretim faaliyetinin başarılı yönetimini gerekli kılmaktadır. Üretim yönetimi ile mal ve hizmetlerin üretimi ile ilgili faaliyetler yönetilirken, aynı zamanda üretim sistemlerinin tasarımı ve çalıştırılması da amaçlanmaktadır. Bir işletmenin mal ve hizmetlerini üretebilmek için gerekli kaynakları planlama, koordine etme ve kontrol etmekle sorumlu olan üretim yönetimi, ne kadar başarılı yönetilirse işletmede o oranda başarılı olmaktadır. Tabii ki burada, işletme işlevlerinin koordineli ve birbirini destekleyici faaliyetleri de unutulmamalıdır.

Teknolojinin hızla geliştiği günümüz işletmelerinde, bu teknolojinin işletmeler açısından avantajlı kullanımı da üretim ve diğer işletme işlevlerine bu teknolojinin ne kadar yansıtılabildiği ile ilgili olmaktadır. İşletmeler için küresel pazarlarda rekabet üstünlüğü sağlamanın bir yolu da üretim fonksiyonunu ön plana çıkarmaktır. Üretimi etkin yöneterek, düşük maliyetli, esnek, hızlı ve kaliteli üretim yapmak her işletmenin isteğidir. Üretim faaliyetlerini bu amaçlar doğrultusunda yöneten işletmeler, başarılı olma potansiyeli yüksek işletmeler demektir.

Üretim yönetimi kitabı alanla ilgili akademisyenler tarafından üniteler halinde hazırlanmıştır. Anadolu Üniversitesi öğretim üyesi olarak editörlüğüm ve yazarlığımda, sayın hocalarımız; Osmangazi Üniversitesi'nden Prof. Dr. Ahmet Sermet Anagün ve Dr.Öğr.Üyesi Servet Hasgöl ve Anadolu Üniversitesi'nden Dr.Öğr.Üyesi Sinan Aydın'ın değerli katkı ve destekleriyle ortaya çıkmıştır. Bu yayının gerçekleştirilmesi için her türlü desteği veren Anadolu Üniversitesi'nin Rektörü Prof.Dr. Davut Aydın'a özellikle teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca, bu çalışmanın ortaya çıkmasında verdiği destek için İşletme Fakültesi Dekanı Prof.Dr. Melih Erdoğan'a ve Bölüm Başkanı Prof.Dr. M. Necdet Timur'a da teşekkürlerimi sunarım. Bunların yanında, Üretim Yönetimi kitabının içeriğinin hazırlanmasında yardım ve desteklerini veren Sayın Hocam Prof.Dr. Ali Ekrem Özkul'a da ayrıca teşekkür etmek isterim. Bu kitabın basımı sırasında her türlü teknik yardımı sunan ve İşletme Fakültesi İşletme Bölümünde kullanılacak bu yayını oluşturan tasarımın ortaya çıkmasında büyük emeği geçen AÖF Dizgi Birimi'ne de özellikle teşekkür etmek isterim.

Nisan 2012 Eskişehir

Editör

Prof.Dr. Celal Hakan KAĞNICIOĞLU

Bölüm 1

İşletmelerde Üretim Yönetimi ve Sistemi

öğrenme çıktıları

1 İşletmelerde Üretim ve Üretim Sistemleri

- 1 İşletmelerde üretim ve üretim sistemlerini açıklayabilme

3 Üretim Yönetimi ve Amaçları

- 3 Üretim yönetimi ve amaçlarını tartışabilme

5 Üretim Yönetiminin Tarihsel Gelişimi

- 5 Üretim yönetiminin tarihsel gelişimini anlatabilme

7 İnternet ve Küreselleşmenin Üretim Yönetimine Etkileri

- 7 İnternet ve küreselleşmenin üretim yönetimine etkilerini tartışabilme

2 Üretim Sistemi Türleri

- 2 Üretim sistemi türlerini sıralayabilme

Üretim Yönetiminin Temel İşlevleri ve Diğer İşletme İşlevleri ile İlişkileri

- 4 Üretim yönetiminin temel işlevlerini ve diğer işletme işlevleri ile ilişkilerini açıklayabilme

6 Üretim Yönetimi ile İlgili Yaklaşımlar

- 6 Üretim yönetimi ile ilgili yaklaşımları tanımlayabilme

Anahtar Sözcükler: • Üretim • Üretim Sistemi • Üretim Yönetimi • İnternet



GİRİŞ

İnsanlar, varoluşlarından itibaren hayatlarını sürdürebilmek için üretmek zorunda kalmışlardır. İlk üretim faaliyetleri kendi ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik iken, daha sonra başkaları için üretim söz konusu olmuş ve günümüze kadar gelişerek gelmiştir. Üretimi en sade şekliyle “yaratılan bir değer” olarak kabul ederken aynı zamanda “ekonomik bir anlamı olan her hangi bir şeyi ortaya çıkarmak için yapılan faaliyetler” olarak da kabul etmekteyiz. Diğer bir tanımlamada ise üretim, doğadaki kaynakların ham madde ve malzemelerin insan gereksinimlerine daha uygun mal ve hizmetler biçimine dönüştürülmesi için yapılan fiziksel, kimyasal, yerel ve benzeri çalışmalar olarak tanımlanmaktadır. Bir faaliyetin üretim olarak kabul edilebilmesi için aynı zamanda insan gereksinimlerini karşılama gibi bir amaca hizmet etmesi de gerekmektedir.

Üretim şekillerinde ve ürünlerde oluşan değişimin en önemli nedeni, müşteri istek ve gereksinimlerindeki ve hatta beklentilerindeki sürekli değişimdir. Bununla birlikte, üretim faaliyetinin başladığı günden itibaren de sorunlar ortaya çıkmaktadır. Özellikle üretimin bireysellikten çıkarak topluma yönelmesine bağlı olarak miktar ve çeşit olarak artmasıyla birlikte çözülmesi gereken sorunlar da artmaktadır. Tüm bu evreler süresince üretimde bulunan işletmelerin hedefleri giderek değişikliğe uğramaktadır. İlk dönemlerde üretimin miktarı önemliyken, daha sonra sırasıyla maliyeti, kalitesi ve şimdilerde ise çeşitliliği ve hızı ön plana çıkmaya başlamaktadır.

İŞLETMELERDE ÜRETİM VE ÜRETİM SİSTEMLERİ

İnsangücü ve diğer girdi kaynaklarının etkin kullanımı ile gerçekleştirilen üretim ekonominin can damarı olmaktadır. Ekonomistlere göre üretim fayda yaratmak şeklinde tanımlanmaktadır. Mühendisler ise bir fiziksel varlık üzerinde, onun değerini arttıracak bir değişiklik yapmayı veya ham madde veya yarı mamulleri kullanılabilir bir mamule dönüştürmeyi üretim saymaktadırlar. İkinci tanım, bankacılık, ulaştırma, sağlık gibi faaliyetleri üretim olarak kabul etmemektedir. Oysaki işletmeler açısından bunların tümü, yani hem hizmet hem mal üretimi, üretim olarak kabul edilmektedir. Çünkü işletme kâr amacı güden ve bu amacına ulaşırken her türlü fayda yaratmaya çalışan kuru-

luştur. Günümüzde, üretim kavramının kapsamı genişletilerek üretim faktörlerinin tedarikinden mal ve hizmetlerin pazara sunulmasına kadar olan tüm faaliyetleri kapsayan temel bir işletme faaliyeti durumuna gelmiştir. Ayrıca, teknolojik gelişmeler de üretimin bugünkü şeklini almasında etkin rol oynamıştır. Gelecekte de teknolojik gelişmeler bu hızla devam ederse üretim işletmeler açısından çok farklı bir anlam ifade edebilecek ve üretimde şu anda etkin olarak kullanılan yöntemler geçerliliğini kaybederek farklı yöntemler kullanılabilecektir.

Basit olarak, girdileri mal ve hizmetlere dönüştüren sisteme üretim sistemi adı verilmektedir. Üretim sisteminin daha iyi anlaşılabilmesi açısından önce sistem kavramı üzerinde durmak gerekmektedir. **Sistem**, bir bütünlük oluşturacak şekilde bir arada bulunan elemanlar, bu elemanlar arasındaki ilişkiler ve bunların birbirleriyle ve çevreyle ilişkili veya bağlantılı olan nitelikleri dizisidir şeklinde tanımlanmaktadır (Çelikçapa, 2000, 1). Farklı bir tanımlamada ise belirli bir amacı gerçekleştirmek için bir araya gelen elemanların bütününe sistem adı verilmektedir. Bu tanımlamada, her sistemin bir amacı olması gerektiği üzerinde durulmaktadır.

✓ Üretim sistemi

Girdilerin dönüştürülmesi sonucunda mal ve hizmet çıktısı elde edilen sisteme üretim sistemi adı verilmektedir.

Her sistemin, bir bütünlüğünün olması ve elemanlardan oluşması sistem kavramında bütünlüğü akla getirmektedir. Her sistemin bir amacının olmasına bağlı olarak bu sistemi oluşturan elemanların da uyumlu bir şekilde amacı gerçekleştirme doğrultusunda birbirini tamamlaması gerekmektedir. Sistemi oluşturan elemanların ahenkli işleyişinde herhangi bir uyumsuzluk, tüm sistemin bozulmasına neden olabilmektedir. Her sistem, alt sistemlerden oluşmaktadır ve bu alt sistemlerdeki bozulmalar da genel sistemin bozulmasına neden olabilmektedir. Örneğin, insanı bir doğal sistem olarak kabul ettiğimiz zaman sindirim sistemi ya da solunum sistemi bir alt sistemi olmaktadır. Bu alt sistemlerin herhangi birindeki ahenk bozukluğu tüm sistem olan insanın ahenginin bozulmasına neden olabilmektedir. Alt sistemler sistemin amacı doğrultusunda çalışırlarsa sistem başarılı olmakta-

dır. Doğal bir sistem olan insan için geçerli olan bu durum, işletme gibi yapay bir sistem için de geçerli olmaktadır. İşletmenin alt sistemleri olarak işletme fonksiyonları kabul edilebilmektedir. Bu fonksiyonlardan herhangi birindeki aksaklık tüm işletmenin aksamasına neden olmaktadır.

Sistemin elemanlardan oluştuğundan ve bu elemanların sistemin amacı doğrultusunda karşılıklı bağımlılık ilkesine bağlı kalarak işlediğinden söz edilmektedir. Sistem içindeki tüm elemanlar, sistemin amacına ulaşabilmesi için değer yaratmaya çalışmaktadırlar. Sistem, daima içindeki elemanların ortaya koyduğu toplam değerden daha fazlasına sahip olmaktadır. Başka bir deyişle, sistemden ortaya çıkan çıktı, elemanlarının ayrı ayrı yaratabilecekleri çıktıların toplamından daha büyüktür. Bu duruma **sinerji** adı verilmektedir. Sisteme giren değerlerden daha fazla değer elde etmeyi gösteren bir kavramdır. Basit olarak $2 + 2$ 'nin 4'ten fazla olması demektir. Sistem elemanları sistem içinde bir araya geldiklerinde toplamlarından çok daha fazlasını ortaya koymaktadırlar.

Sistem genel özellikleri ile incelendiği zaman, elemanlardan oluştuğu, bu elemanlar arasında ahenkli bir ilişkinin olduğu, amacının bulunduğu, alt sistemlerden oluştuğu, sınırlarının bulunduğu, iç ve dış çevresinin bulunduğu, iç ve dış çevresinden etkilendiği ve etkilediği ve girdi, süreç, çıktı ve geri-beslemenin temel yapısını oluşturduğu söylenebilmektedir. Sistemler, doğal sistemler ve yapay sistemler olarak sınıflandırıldığı gibi açık sistemler ve kapalı sistemler olarak da sınıflandırılabilir. Ayrıca, diğer bir sınıflandırma da alt ve üst sistemlerdir. Her sistemin ait olduğu üst bir sistem ve bu üst sistemi oluşturan alt sistemler bulunmaktadır.

Rekabetin hızla artması, işletmeleri etkileyen iç ve dış faktörlerin çok hızlı değişiklik göstermesi ve özellikle müşterilerin sınırsız istek ve gereksinimleri işletmeleri zorlamakta ve karmaşık problemlerle karşı karşıya bırakmaktadır. Bu problemlerin çözümünde ise problemi bileşenlerine ayırmak yerine, bileşenlerin aralarındaki ilişkileri göz önünde tutarak bir bütün olarak ele alıp incelemek etkin bir yaklaşım olarak ortaya çıkmaktadır. Bu yaklaşıma da sistem yaklaşımı adı verilmektedir. Bir başka şekilde, sistem yaklaşımında resmin içindeki ayrıntı ve bileşenlere odaklanmak yerine, bileşenlerin birbirleri ile ilişkilerini göz önünde tutarak resmin bütününe bakmak önemli olmaktadır.

Sistem yaklaşımı, probleme ilişkin tüm elemanların göz önüne alınıp incelenerek problemin anlaşılması ve tanımlanması için bir bakış açısı olarak açıklanabilmektedir. Sistem yaklaşımında herhangi bir elemanı tek başına ele almak yerine, onu ait olduğu sistem içerisinde incelemek, sistem içindeki rolünü ve diğer elemanlarla olan ilişkilerini gözden kaçırmamak gerekir (Yamak, 2007, 10).

✓ Sistem yaklaşımı

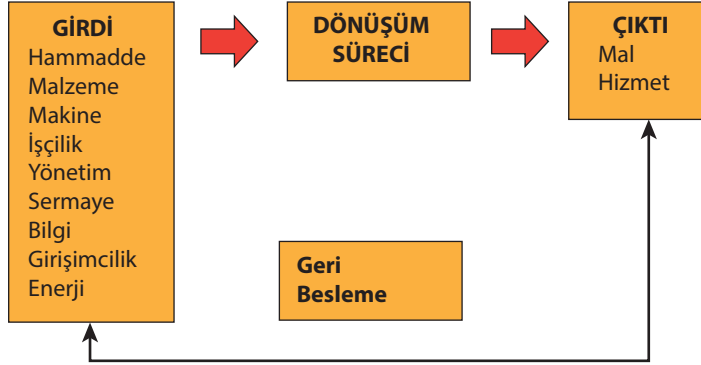
Sistem yaklaşımı, sorunla ilgili tüm elemanların göz önüne alınıp araştırılarak problemin anlaşılması ve tanımlanması için genel bir bakış açısı olarak açıklanabilmektedir.

Yöneticiler, işletmenin işleyişinde küçük ya da büyük birçok karar verme durumu ile karşılaşmaktadırlar. Bu karar verme sürecinde, işletme içindeki tek bir noktaya odaklanarak hareket etmek yerine sistem yaklaşımı ile işletmenin bütününe göz önünde tutup işletme içi bileşenlerin birbirleriyle ilişkileri dikkate alınarak verilecek kararlar daha etkin olmaktadır. Sistem yaklaşımından işletme içindeki tüm bölümlerin kararlarında yararlandığı gibi üretim sistemi ile ilgili kararlarda da yararlanılmaktadır. Bu yaklaşım, işletme açısından önemli bileşenlerden biri olan üretim yönetiminin etkin ve verimli kullanımını sağlamaktadır.

Sistem yaklaşımının temel amacı, işletmenin tamamında iyileştirme sağlarken aynı zamanda, işletme içindeki tüm faaliyetlerin ahenkli ve etkin işleyişini garanti altına almaktır. Bunun içinde, işletmenin alt sistemlerini analiz ederek birbiriyle çelişen amaçları olan alt sistemleri uyumlu hâle getirmek ve işletmenin bütünsel amaçları doğrultusunda düzenlemek önemli olmaktadır.

Bir işletmenin üretim sistemi işletmenin mal ve/veya hizmet üretimi gerçekleştiren bölümüdür. Üretilenler, bazı işletmelerde fiziki bir mal (bilgisayar, koltuk, bardak) olurken, bazı işletmelerde de hizmet (lokanta, sağlık, sigorta) olmaktadır. Sistem teorisinin öncüsü Russel Ackoff'a göre, "Bir sistem bir bütündür ve temel karakterlerini kaybetmeden, sistemin parçalarını incelemek mümkün değildir. Bundan dolayı sistem, bir bütün olarak ele alınmalıdır." Böylece, bütünü parçalar halinde açıklamak yerine, parçalar, bütün halinde açıklanacaktır (Doğruer, 2005, 3).

Üretim sistemine bakılacak olursa amacının mal ve/veya hizmet üretmek olduğu görülmektedir. Üretimin önceki tanımlamalarında dikkat çeken durum dönüşüm olmasıdır. Üretim sistemi de çeşitli elemanlardan oluşmakta ve sistem içinde gerekli girdiler kullanılarak istenilen çıktılar elde edilmeye çalışılmaktadır.



Şekil 1.1 Üretim Sistemi

Üretim sisteminin genel yapısı Şekil 1.1'de verilmektedir. Sistemin temel elemanları olan girdi, süreç ve çıktı üretim sisteminde de yer almaktadır. Üretim sisteminin girdileri olan ham madde, malzeme, makine, işçilik, yönetim, sermaye, bilgi, girişimcilik, enerji ve benzeri elemanlar mal ve hizmet şeklindeki çıktılara dönüştürülmektedir.

Girdiler, üretilen mal ve hizmete göre değişik isimler alabilmektedir. Bununla birlikte, her girdiyi sonunda temel üretim elemanlarından birine dönüştürmek olasıdır. Girdiler, aynı zamanda karar değişkenleri olarak da bilinirler. Bir üretim probleminde çözümün amacı, bu girdilerin en uygun değerlerini hesaplamaktır. Üretim süreci, sisteme giren elemanların katma değer yaratacak şekilde bir mal ya da hizmete dönüştürülmesidir. Üretim sürecini farklılaştıran elemanlardan özellikle dört tanesi önemlidir (Kobu, 2005, 39):

1. **Verimlilik:** Genel olarak, verimlilik çıktı miktarının girdi miktarına oranıdır. İşletmelerin en yoğun olarak üzerinde durduğu konulardan biridir. Verimliliği basit olarak artırmanın yolu, girdi miktarını aynı tutarken çıktı miktarını arttırmak ya da çıktı miktarını aynı tutarken girdi miktarını azaltmaktır. Verimlilik doğrudan maliyetler üzerinde olumlu etkiye sahip olması açısından da önemlidir.
2. **Etkinlik:** Üretim sisteminin amaçlarını gerçekleştirme derecesi olarak tanımlanırken aynı zamanda performans ile aynı anlamda

kullanılmaktadır. Verimlilik, bir işi doğru yapmakken etkinlik doğru işi yapmak olarak tanımlanabilmektedir. Başka bir deyişle verimlilik üretim girdilerinin ne kadar iyi kullanıldığını ölçerken etkinlik amaçların ne ölçüde gerçekleştiğini belirtmektedir.

3. **Kapasite:** Üretim sisteminin gerçekleştirebileceği en yüksek üretim miktarına denmektedir. Üretim sistemi kapasitesi, taleplerin karşılanması açısından önemli olmaktadır. Kapasitenin fazla olması artık kapasiteye neden olurken eksik kapasite de taleplerin karşılanamamasına neden olmaktadır. Dolayısıyla, kapasite kullanımı verimliliği etkilemektedir.
4. **Esneklik:** İşletmelerin değişen talebe cevap verebilme yeteneğine ya da yeni ürün üretimini hızla gerçekleştirebilme yeteneğine esneklik adı verilmektedir. Esneklik ile ilgili farklı tanımlamalar da bulunmaktadır. Günümüz işletmelerinin, rekabetçi olabilmelelerinde önemli faktörlerden biri olarak ortaya çıkmaktadır.

Dönüşüm sürecine bakıldığında, fiziksel, yerel, fizyolojik, psikolojik ve bilgisel dönüşüm gibi dönüşümler söz konusu olmaktadır. Hedeflenen üretim mal yani otomobil, sandalye, televizyon gibi elle tutulabilir somut çıktılar ise, dönüşüm fabrikalarda, sağlık, ulaşım, eğlence gibi soyut çıktılar ise dönüşüm hastane, kamyon ya da turizm işletmeleri gibi hizmet birimlerinde gerçekleştirilmektedir.

Girdilerin çıktıya dönüşümünde dört değişik türde değer yaratılabilmektedir. Bunlar şekil, yer, zaman ve sahiplik değeridir (Top, Yılmaz, 2009, 17). Şekil değeri, girdilerin gerçek biçimlerinin değiştirilerek tüketiciye daha yararlı bir şekle dönüştürülmesini ifade eder. Bu şekil değişimi, fiziksel olduğu gibi kimyasal da olabilmektedir. İşletmelerin büyük çoğunluğu bu tür değer yaratmakta olup metal saç levhaların kalıplarda şekillerinin değiştirilerek arabalarda kullanılması buna bir örnektir.

✓ Şekil, yer, zaman ve sahiplik girdilerin çıktıya dönüşümünde yaratılan dört değişik değerdir.

Yer değeri üretim sisteminin ürünü ya da müşteriyi istenilen yere getirmesiyle yaratılmaktadır. Bu yer değişimini yapan araçlar arasında uçak, kamyon, tren, boru hatları ve gemi gibi ulaşım araçları gelmektedir. Evinizden taşınmanız durumunda eşyalarınızın başka bir eve taşınması, buna basit bir örnek olarak verilebilmektedir.

Zaman değeri, ürünün müşterinin istediği uygun zamanda müşteriye sunulmasıyla ortaya çıkan bir değerdir. Buna örnek olarak, soğuk hava depoları verilebilmektedir.

Sahiplik değeri, iki yolla yaratılabilir. Birincisinde, tanıtım ya da reklam yolu ile müşterinin sahip olmak isteyebileceği bir ürünün varlığı hakkında müşteriye bilgi verilmektedir. İkincisinde ise müşterinin ürüne sahip olmak için dağıtım kanalları aracılığı ile gerekli araçları sağlayarak yaratılmaktadır (Top, Yılmaz, 2009, 18).

Üretim sisteminin çıktısı olan mallar, gözle görülebilir ve ölçülebilir varlıklar olurken hizmetler, üretildiği anda tüketilir ve ölçümleri çok güçtür. Geri besleme analizleri, çıktılar üzerinde ölçme ve gözlemlere dayanırken, analizler amaçlardan sapma olduğu durumda düzeltici kararlar almaktadır.



dikkat

Üretim sisteminin çıktısı olan mallar somut olurken, hizmet soyut olmaktadır.

Üretim sisteminin elemanı olarak gözükmeyen ancak, doğrudan üzerinde etkisi olan diğer bir eleman da çevredir. Çevreye müşteriler, rakipler, tedarikçiler, yasalar ve ekonomi gibi faktörler dâhil edilmektedir. Bu faktörler, bilinmekte ancak doğrudan belirleyebilme ya da değiştirilebilme şansı bulunmamaktadır. Bu nedenle, bu faktörler risk olarak hesaba katılmaktadır.



Öğrenme Çıktısı

1 İşletmelerde üretim ve üretim sistemlerini açıklayabilme

Araştır 1

Açık ve kapalı sistemleri açıklayınız.

İlişkilendir

Üretim sistemlerinde mal ve hizmet üretiminin farklarını değerlendirin.

Anlat/Paylaş

Üretim sistemlerine teknolojinin etkisini anlatın.

ÜRETİM SİSTEMİ TÜRLERİ

Ekonomik değeri olan bir mal ya da hizmetin üretilmesi için kurulan insan-makine-malzeme sistemi Buffa tarafından üretim sistemi olarak tanımlanmaktadır (Yamak, 2007, 37). Ancak, daha sonra, bu sistemin içeriği ham maddenin tedarikinden ürünlerin müşteriye ulaştırılmasına kadar genişletilmiştir. Günümüzde ise pek çok farklı üretim sistemi türleri ve yenilikçi yaklaşımlarla karşılaşmak olasıdır. 1960 ve 1970'li yıllardaki üretim tesisleri ile şimdiki ileri teknolojilerle ve otomasyonla donatılmış gelişmiş tesisler

karşılaştırıldığında çok önemli farklılıkları olduğu görülmektedir. Üretim sistemi türleri, teknolojik gelişme ve yeni yaklaşımlara bağlı olarak değişime uğramaktadır. Ayrıca, farklılaşan çevre koşulları da üretim sistemi türlerini etkilemektedir. Bu nedenle, üretim sistemi türlerinin literatürde farklı sınıflandırmaları bulunmaktadır. Buna rağmen, üretim sistemi türleri içinde geçmişten beri geçerliliğini koruyan ve muhtemelen gelecekte de var olacak olan bazı temel sınıflandırmalar söz konusudur.

Daha önceden söz edildiği gibi, üretim sistemleri farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Üretim sistemleri talebe göre, stoğa üretim, siparişe göre üretim ve siparişe göre montaj olarak sınıflandırılabilirler. Diğer bir sınıflandırma da ise üretim miktarına ve akışına göre kesikli üretim, sürekli üretim ve proje tipi üretim olarak sınıflandırılabilir.



Üretim sistemlerinin sınıflandırılması ile ilgili daha fazla bilgiye <http://docplayer.biz.tr/31874563-Uretim-sistemlerinin-siniflandirilmasi.html> adresinden ulaşabiliriz.

Stoğa Üretim: Ürünler stokta bulundurulacak şekilde üretilmektedir. Üretim düzeyi, işletme stok düzeylerine ve müşteri hizmet düzeyine göre belirlenmektedir. Ürün, müşteriden herhangi bir sipariş gelmeden üretilip stoklanmaktadır. Sipariş gelince de stoktan sipariş karşılanmaktadır. Bu üretim türünde önemli olan ürünün stoklanmaya uygun olup olmamasıdır. Araba, televizyon gibi uzun ömürlü ürünler bu tip üretime uygun ürünlerdir. Bu tür üretimin en önemli avantajı, müşteri siparişinin hemen karşılanabilme olasılığının yüksek olmasıdır. Bu da işletmeye rekabet avantajı sunabilmektedir. Ancak stoğa üretim yapıldığı için üründe kişiselleştirme çok fazla mümkün olmamakta dolayısıyla, ürün esnekliği düşük olmaktadır. Bu durum da, önemli bir dezavantaj olarak görülebilmektedir.

Siparişe Göre Üretim: Bazı ürünler, müşteri sipariş vermeden üretilemezler, çünkü ürünün şekillenmesini yapacak kişi müşteridir. Örneğin, evinize yaptıracağınız bir mutfak dolabı mutfağınızın ölçülerine uygun olmalıdır. Bu örnekte talep bilgi-

sinin kaynağı müşteridir. Hangi üründen, ne miktarda ve ne zaman üretileceği tamamen müşteriden gelen siparişe göre belirlenmektedir. Bu tür üretime siparişe göre üretim adı verilmektedir. Siparişe göre üretimde ürünlerin müşteri istek ve gereksinimlerine göre özelleştirilmesi mümkün olmaktadır. Bu nedenle, ürün esnekliği yüksektir ve en önemli avantajlardan biri olarak gözükmektedir. Ancak, müşteri siparişini verdikten sonra ürün üretilinceye kadar bir süre beklemek zorundadır. Bu bekleme süresini işletmeler çok uzun tutmamalıdır. Aksi takdirde, müşteriyi kaybedebilirler. Bu nedenle, işletmeler siparişe göre üretim yapsalar bile, rekabet avantajı sağlayabilmek için üretim sürelerini mümkün olduğunca kısaltmak durumundadırlar. Bu konuda çalışma yapan bazı işletmeler, üretim süresini kısaltabilmek için maliyetine katlanarak yarı bitmiş ürün stokları ellerinde tutmakta ve gelen siparişin özelliğine göre ürünü sonlandırmaktadırlar.

✓ Siparişe göre üretim

Hangi üründen, ne miktarda ve ne zaman üretileceği müşteriden gelen siparişe göre belirlenen üretime siparişe göre üretim adı verilmektedir.

Siparişe Göre Montaj: Bu üretim türünde müşterilerin istediği ürünü hızlı bir şekilde sunabilmek amacıyla siparişe göre üretim ile stoğa göre üretim birlikte kullanılmaktadır. Başka bir deyişle, stoğa göre üretim ile siparişe göre üretimin karması yapılmaktadır. Burada, ürünler parçalarına ayrılma ve çok çeşitli parçalar üretilerek stokta tutulmaktadır. Amaç, müşteriden bir sipariş geldiği zaman müşterinin istediği ürünü üretmek için gerekli parçaları bir araya getirerek montajını yapmaktır. Böylece, zaman tasarrufu da sağlanmış olmaktadır. Örneğin, bazı bilgisayar işletmeleri hazır bilgisayarlar üretmek yerine bu konuda çalışmalar yaparak, müşterilerinin istediği özelliklerdeki bilgisayarı çok kısa sürede müşterilerine ulaştırmaktadır.

Üretim miktarına ve akışına göre üretim sistemlerinin sınıflandırılması aşağıda açıklanmaktadır:

Kesikli Üretim: Kesikli üretim sisteminde, farklı ürünlerden az miktarlarda üretim yapılmaktadır. Bu üretim sisteminde, çeşitli ürünler üretilmekte ve üretilcek ürüne göre işlem dizisi değiş-

tirilmektedir. Talebin düzensiz olmasına bağlı olarak bir kerelik üretilen ürünler olduğu gibi seri olarak tekrarlanan siparişler de söz konusu olabilmektedir. Bu üretim sisteminde, kalifiye iş gücü ve genel amaçlı makineler kullanılırken yüksek yarı mamul stokları ve emek yoğun üretim yapılabilmektedir. Bu üretim türünün alt sınıfları olarak, **parti tipi üretim** ve **atölye tipi üretim** bulunmaktadır.

Bir ürünün, özel bir siparişi ya da sürekli müşteriler talebini karşılamak amacıyla belirlenmiş miktarlarda partiler hâlinde üretilmesine **parti tipi üretim** adı verilmektedir. İstenilen miktardaki ürün partiler halinde üretildikten sonra makine ve donanım başka bir ürünün üretimi için hazırlanmaktadır. Makine ve donanım ile birlikte insan gücü planlaması üretimin büyüklüğüne ve sıklığına bağlı olarak değişebilmektedir. Parti üretim sürecinde, her parti için ayrı bir üretim planlaması yapma zorunluluğu bulunmaktadır. Seçilen hedef pazarın bölümlerine bağlı olarak talep miktarları belirlenmektedir. Her bölümün isteğine bağlı uygun miktarda ürün partilerinin üretimi için tüm planlama yeniden yapılmaktadır.

Üretimdeki parti hacmi büyüdükçe ve dönemler belirli hâle geldikçe üretim planlama ve kontrolü daha kolaylaşmaktadır. Parti üretimde karar verilmesi gereken önemli konulardan biri en uygun parti büyüklüğünün belirlenmesidir. Diğer önemli bir konu ise kapasite kullanım oranını en büyük yapacak üretim programlarının hazırlanmasıdır.

Günümüzde, rekabet koşullarına bağlı olarak birçok işletme parti üretimini tercih etmektedir. Parti üretimin temelinde hem yüksek miktarlarda üretim yapmak hem de çok farklı ürünleri üretebilme yeteneğine sahip olabilmek yatmaktadır. Ev eşyası, hazır giyim, gıda gibi birçok çeşit ürün parti üretimi ile üretilmektedir.

Müşterinin istediği özelliklerde ürünün istediği zaman ve miktarda üretilmesine **atölye tipi üretim** adı verilmektedir. Ancak bazı literatürde bu tanımlama için siparişe göre üretim adı da verilmektedir. Bu tip üretimde özel isteklere bağlı çok çeşitli ürünler üretilmektedir. Bu nedenle, bu üretim tipinde esneklik yüksektir. Üretimde kullanılan iş gücü nitelikli ve makine ve donanım genel amaçlıdır. Genel amaçlı makine ve donanımın yatırım maliyeti düşük olmasına rağmen, düzensiz üretim akışı değişken üretim maliyetini yükseltmektedir. Üretim miktarı, müşteri isteklerine göre belirlen-

mekte olup genellikle küçük partiler hâlinindedir. Bu üretim tipinin en önemli avantajı, çok çeşitli ürünler üretilmesini sağlarken en önemli dezavantajı da kontrolün zor olması ve verimliliğin düşük olmasıdır. Çalışanlar çoğunlukla her defasında aynı işleri yapmadıkları için iş tatmini ve motivasyon daha yüksek olabilmektedir. Sürekli üretimin tersine bir makinenin bozulması, tüm üretimin durmasına neden olmamaktadır. Üretim tesisinde genelde yarı bitmiş ürün stokları bulunmakta ve bu durum da önemli stok maliyetlerine neden olabilmektedir. Yarı bitmiş ürünler işlemler arasında uzun süre işlenmeyi bekleyebilmekte ve fazladan alana ihtiyaç duyulmaktadır. Çok çeşitli ürünler, farklı makineler arasında farklı rotalar izlediği için taşıma maliyetleri yüksek olmaktadır. Bu durum da genel üretim maliyetlerini yükseltmektedir. Çok çeşitli ürünlerin üretilmesi üretimin etkinliğini etkilerken aynı zamanda, üretim planlaması ve kontrolünü de zorlaştırmaktadır. Çeşitli amaçlar için kullanılan makineler, özel elektronik cihazlar ve büyük takım tezgâhlarının üretimi atölye tipi üretime örnek olarak verilebilmektedir.

Sürekli Üretim: Bu üretim tipinde, işletme içindeki makine ve donanım yalnız belirli bir ürünün üretimi için kullanılmaktadır. Ürünün talebinin yüksek ve sürekli olmasına bağlı olarak üretim miktarı da yüksek olmaktadır. Bu ürünün üretimi sürekli bir akış şeklinde gerçekleşmektedir. Üretimin başında üretime giren girdiler, hiç ara vermeden üretimin sonunda ürün olarak ortaya çıkmaktadır. Sistem içinde işlemler, yüksek otomasyona sahip olup özel donanım ve aletler de kullanılmaktadır. Donanım, otomasyona dayalı olduğu için çıktı miktarının ve çeşidinin değiştirilmesi çok zordur. Ayrıca, iş gücü gereksinimi az ve daha çok izleme ve kontrol etme işini yerine getirmektedir. Bu tip üretim sistemi tamamen bütünleşik bir sistemdir. Tüm sistem, birbirine zincirleme bağlı olduğu için üretim girdilerini durdurduğunuz zaman, sistemi de durdurdunuz demektir. Bu tür üretim sistemlerinin durdurulması çok yüksek maliyetlere neden olabilmektedir. Bu sebeple, genel bakım gibi çok önemli bir neden olmadan üretim durdurulmaz. Bu sistemlerin sabit maliyetleri yüksek olup ham madde ve malzeme maliyeti değişken maliyetin büyük kısmını kapsamaktadır. Sürekli üretimde önemli nokta, kullanım oranının maksimize edilmesidir. Sürekli üretim, **kütle üretimi** ve **akış üretimi** olarak iki alt gruba ayrılabilir. Kütle

üretimde bir üründen çok büyük hacimlerde uzun süreli üretim yapılırken bazı değişikliklerle farklı bir ürünün üretimine geçiş yapılabilmektedir. Oysaki akış üretimde makine ve donanım yalnız bir cins ürünü üretmek için hazırlanmıştır. Başka bir cins ürünün üretimi ya çok maliyetlidir ya da olanaksızdır. Bu tür üretim sistemine örnek olarak petrol rafinerileri, çimento, kâğıt, şeker endüstrileri verilebilmektedir. Bu sistemlerde üretim planlama ve kontrolü basit olmasına rağmen, üretime başlamadan önce geniş ve ayrıntılı planlama yapılmaktadır. Üretim başladıktan sonra üretim planlama basit rutin bir iş durumuna gelmektedir.

Proje Tipi Üretim: Proje tipi üretimde eşsiz tek bir ürün belirli bir sürede tamamlanmaktadır. Bu ürünün üretiminden sonra, aynı ürün bir daha üretilmemektedir. Bu ürünün üretiminde ürün özellikleri tamamen müşteri tarafından belirlendiği ve tek bir ürün olduğu için siparişe göre üretime benzerlik göstermektedir. Bu üretimin önemli

özellikleri arasında akışın söz konusu olmaması, ürünün genelde sabit konumda bulunması, makine ve çalışanların ürün çevresinde ya da içinde hareket etmesi ve aynı anda birçok işlemin beraber yürütülmesi sayılabilmektedir. Bu üretimde ürün, özel ve eşsiz olmasından dolayı maliyeti çok yüksektir. Tek bir ürünün üretimi olduğu için üretim proje olarak görülür ve tüm faaliyetler, yapılma sıraları ve süreleri belirlendikten sonra, hepsinin planlaması yapılarak istenilen sürede tamamlanmaya çalışılmaktadır. Proje tamamlandığında üretim de bitmiş demektir. Bu tip üretimin yönetimi için özel proje yönetim metodları kullanılmaktadır. Bir köprünün inşa edilmesi, büyük bir yük gemisinin yapılması, büyük kargo uçağı yapılması proje tipi üretime örnek olarak verilebilmektedir. Bu tip üretimde farklı zamanlarda, farklı iş gücü ve donanıma gereksinim olmakta ve aynı zamanda uzmanlaşmış personel ve özel tasarım aletler kullanılmaktadır. En önemli amaç üretimi zamanında ve doğru olarak yapmaktır.



ÜRETİM YÖNETİMİ VE AMAÇLARI

Özellikle 1980'lerden sonra ortaya çıkan teknolojik gelişmeler ve küreselleşme, işletmeleri kalite, fiyat, esneklik ve hız konusunda rekabet edebilmek için üretim yöntemlerinde ve yönetiminde çok zorlamaya başlamıştır. Bu yoğun rekabetin sonucunda yeni prensip ve yöntemler ortaya atılmıştır. Günümüzde müşterilerin hızla değişen istek ve gereksinimlerini karşılayabilmek için çok çeşitli ürün gruplarının üretilmesi zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Bu ürün grupları giderek karmaşıklaşmakta ve bu durum da üretim yapan işletmelerin işini daha da zorlaştırmaktadır. Ayrıca hızla artan rekabet, iş gücü yapısı, sermaye kaynakları, sosyal gelişmeler ve endüstri ilişkileri de işletmeler üzerinde baskı kuran önemli faktörler olmaktadır. Tüm bu baskı, üretim yönetimine özel bir önem verilmesine neden olmaktadır. İşletmelerdeki tüm faaliyetlerin doğrudan ya da dolaylı olarak üretim ile ilişkili olması nedeniyle, üretimdeki sorunların tüm işletmeyi etkileyebileceği inkâr edilemez bir gerçektir.

Üretim Yönetimi Kapsamı

Üretim yönetimi kapsam bakımından geniş, faaliyet hacmi çok yüklü bir işletmecilik fonksiyonudur. Buna göre, üretim yönetimi için şöyle bir tanım yapmak mümkündür: Üretim yönetimi, işletmenin elinde bulunan malzeme, makine ve insan gücü kaynaklarının belirli miktarlardaki ürünün istenilen niteliklerde (kalitede), istenilen zamanda ve en düşük maliyetle üretimini sağlayacak biçimde bir araya getirilmesidir. Bu tanımlamada yer alan miktar, kalite, zaman ve fiyat faktörünün hepsinin işletmenin istekleri doğrultusunda aynı anda gerçekleşmesi mümkün değildir. Büyük miktarlardaki üretim, ürün başına üretim maliyetini azaltırken stok taşıma ve elde stok kalma maliyetlerini artırmaktadır. Bu nedenle, işletmelerde yöneticiler üretim ile ilgili kararlarında çelişen seçeneklerden dolayı ödünleşme ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Karmaşık üretim sistemlerinde çelişen seçenekler arasından tercih yapılmak istenmesi durumunda, çeşitli nicel ve/veya nitel tekniklerin kullanılması gerekmektedir. Üretim yönetimi disiplinin amacı, uygun araç ve yöntemler kullanarak yöneticinin karar verme yeteneğinin geliştirilmesi olarak tanımlanabilmektedir (Kobu, 2005, 6). Bir bilim dalı ve konu başlığı olarak üretim yönetimi, çok geniş bir çalışma ve uygulama alanına sahiptir.



dikkat

Üretim kelimesi genelde yanlış bir anlayışla sadece imalat endüstrilerinin ilgilendiği bir konu olarak ele alınmaktadır. Oysaki üretim kelimesi ile hem imalat hem de hizmet endüstrisindeki faaliyetlerden söz edilmektedir. Üretim sisteminin çıktısı olan mal ve hizmet üretimi de bunun göstergesidir.

Üretim yönetimi kavramının İngilizce karşılığı olarak "Production/Operations Management" kavramı yer almaktadır. Hatta bazı kitaplarda sadece "Operations Management" kavramı da yer almaktadır. "Operations" kelimesinin Türkçe karşılığında "işlemler" ya da "operasyonlar" bulunmaktadır. Bu kelimenin kullanılmasının nedeni kavramın herhangi bir endüstriden ya da üretim şeklinden bağımsız olarak sistemde yürütülen işlemlerin

doğru şekilde yürütülmesi ile ilgili olmasındandır. Söz konusu sistem, bir bilgisayar parçası üreticisi olabilir, bir hastane olabilir, bir sigorta şirketi olabilir ya da bir otel olabilir. Sistem kavramı üretim yönetimi kapsamında tüm bu farklı alanlarla ilgili olabilmektedir (Sezen, 2011, 3).

Üretim yönetimi, üretim sistemlerinin tasarımı, işletilmesi ve iyileştirilmesi olarak da tanımlanabilmektedir. Üretim yönetimi, pazarlama ve finans gibi doğrudan yönetim sorumluluklarına giren bir işletme işlevidir. Aynı zamanda, üretimde günümüze kadar olan gelişmeler üretim yönetimi kararlarında daha fazla bilimsel yöntemlerin kullanılması zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır. Üretim yönetimi kararları, pazara bağlı olarak biçimlenen işletme stratejileri üzerine kurulmaktadır. İşletme stratejisi, işletme misyonuna bağlı olarak işletmenin uzun dönemli rekabet gücünü desteklemektedir. Bu strateji, işletme kaynaklarının ve işlevlerinin kullanılmasını ilgilendiren politikaları ve planları belirlemektedir. Daha sonra, üretim olanaklarının, işletme stratejilerine destek sağlamak amacıyla nasıl kullanılacağını belirleyen üretim stratejileri saptanmaktadır. Maliyet, kalite, hız ve esneklik önemli temel üretim stratejileri arasında sayılmaktadır (Demir, Gümüsoğlu, 2003, 11).

Günümüz çalışma alanlarında, disiplinlerarası faaliyetler söz konusu olduğu gibi üretim yönetimi bilim dalında da disiplinlerarası faaliyetler, kapsamının genişlemesine neden olmaktadır. Ancak üretim yönetiminin diğer disiplinler ile ilişkisinden önce kapsamı hakkında bilgi verilmesi önemli olmaktadır. Üretim yönetimi kapsamında, ürün ve hizmet tasarımı, süreç seçimi, teknoloji yönetimi ve seçimi, iş tasarımı, insan kaynakları planlaması, tesis yeri seçimi, tesis yerleşimi ve planlaması, talep tahmini, kapasite planlaması, bakım planlaması, stok kontrolü, üretim planlaması ve kontrolü, kalite kontrolü ve tedarik zinciri yönetimi önemli olarak yer almaktadır.

Üretim yönetiminin bu kapsamına bakıldığı zaman, çok geniş bir alana yayıldığı görülmektedir. Ürün tasarımından üretime, stoklanmasından müşteriye sevkine kadar birçok üretim ile ilgili faaliyet bu alana dâhil olmaktadır. Bu faaliyetlerin bir kısmı birincil faaliyetler olurken bazıları da birincil faaliyetlerin yürütülmesine destek olan faaliyetlerdir. Örneğin, bir ürünün üretimi yapılırken üretimde kullanılan makinelerin bakımı ya da kalite kontrol destek faaliyet olmaktadır.

Üretim yönetimi faaliyetleri dâhilinde birçok karar verilmesi gerekmektedir. Bu kararların verilmesinde karar vericiye yardımcı olan nicel yöntemler bulunmaktadır. Bunların arasında doğrusal ve doğrusal olmayan programlama, simülasyon (benzetim), dinamik programlama, ulaştırma modelleri, kuyruk teorisi, proje planlama gibi yöntemler ön plana çıkmaktadır. Bu yöntemler ile yapılan analizler sonucunda karar vericiye üretim yönetimi faaliyetleri ile ilgili önerilerde bulunmaktadır.



Nicel yöntemler konusunda daha geniş bilgiye <http://www.ahmetaksoy.com.tr/endustri-muhendisligi/yoneylem-arastirmasi-ders-notlari-1.html> web adresinden ulaşabiliriz.

Üretim Yönetiminin Amaçları

Üretim yönetiminin amacı, miktar, zaman, kalite ve maliyet faktörlerinin en iyi değerlerinin bulunmasına yönelik çalışma yapmaktır. Üretim yönetimi ile bu amaca ulaşmaya çalışılırken, hangi ürünlerin, hangi miktarlarda, hangi özelliklerde, nerede ve kim tarafından üretileceği sorularına yanıt aranmaktadır. Bu sorular yanıtlanırken aynı zamanda, maliyetin en düşük düzeyde ya da kârın en yüksek düzeyde tutulmasına çalışılmaktadır. Tüm bunların yanında, müşterilerin istek ve gereksinimlerinin karşılanması, stok düzeyinin olası en düşük düzeyde tutulması ve üretim kaynaklarının etkin ve verimli kullanımı da önemli olmaktadır.

Üretim yönetiminin bu amaçları gerçekleştirmesindeki en büyük engel, bu amaçların birbirleriyle çelişiyor olmasıdır. Örneğin, ürün stoklarını minimum düzeyde tutmaya çalışırken müşteri talebini de hemen karşılamaya çalışmak, bir arada gerçekleştirilmesi zor amaçlardır. Bu çelişen amaçları küçük işletmelerde uzlaştırmak daha kolayken bunu büyük işletmelerde gerçekleştirmek zordur. Çünkü küçük işletmede her bölümde çalışan birçok kişi yerine tek kişi olabilmekte ve bu tek kişi tüm kararı vererek sorumluluğu üstlenebilmektedir. Büyük işletmede ise farklı bölümlerdeki yöneticiler farklı bakış açıları ile amaçları değerlendirmeye çalışmakta ve uzlaşmaya ulaşmak çok daha zor olmaktadır.

Küreselleşme, teknolojiadaki hızlı gelişmeler ve ileri iletişim araçları neticesinde artan rekabet, üretim yöntemlerindeki amaçların farklılaşmasına neden olmaktadır. Bu amaçlara esneklik ve hız unsuru da katılmaktadır. Esneklik, işletmenin değişen müşteri istek ve gereksinimlerine bağlı olarak farklı ürünleri pazara sunabilme yeteneği yanında, maliyetleri fazla etkilemeden farklı miktarlarda üretim yapabilme yeteneği anlamına da gelmektedir. Hız unsuru ise müşterilerin değişen istek ve gereksinimlerine hızlı yanıt verebilme yeteneğine denmektedir. Bu amaçların gerçekleştirilebilmesi de esnek üretim sistemleri, yedek kapasite, uygun teknoloji ve iyi eğitilmiş iş gücü gibi faktörlerin varlığını gerektirmektedir.

✓ Esneklik

Esneklik, işletmenin sadece değişen ve gelişen müşteri istek ve gereksinimlerine göre farklı ürünleri pazara sunabilme yeteneği değil aynı zamanda maliyetleri fazla etkilemeden farklı miktarlarda üretim yapabilme yeteneği anlamına da gelmektedir.

İşletme, üretim yönetimine bağlı olarak amaçlarını belirlerken çok dikkatli olmalıdır. Yukarıda söz edilen amaçlar hedeflenirken gerçekçi olunmalı ve hangilerinin beraber hedeflendiği ve ulaşılabileceği iyi saptanmalıdır. İşletme açısından çok fazla çelişen amaçlar hedeflenerek hayal kırıklığına uğranılmamalıdır. İşletme kendi bünyesini iyi analiz ederek neyi yapıp neyi yapamayacağı konusunda karar vermelidir. Aksi takdirde, işletme ulaşılacak hedeflere de ulaşamama tehlikesi ile karşı karşıya kalabilmektedir. İşletmeler amaçlarını belirlerken ve bu konuda çalışma yaparken diğer başarılı işletmeleri mutlaka göz önünde bulundurmalarıdır.

Ancak unutulmamalıdır ki her işletmenin iç ve dış koşulları ve iş yapma yöntemi farklılık göstermektedir. Bu farklılıklar göz önünde bulundurularak işletme için olası en iyi amaçlar belirlenmeli ve bu hedef doğrultusunda çalışmalar yapılmalıdır.



Öğrenme Çıktısı

3 Üretim yönetimi ve amaçlarını tartışabilme

Araştır 3

Üretim yöneticisinin temel amaçları nelerdir?

İlişkilendir

Üretim çevikliğinin ön plana çıkma nedenlerini değerlendirin.

Anlat/Paylaş

Üretim yönetimi kapsamının günümüzde genişleme nedenlerini anlatın.

ÜRETİM YÖNETİMİNİN TEMEL İŞLEVLERİ VE DİĞER İŞLETME İŞLEVLERİ İLE İLİŞKİLERİ

Bir işletmede, pazarlama, finans, insan kaynakları ve araştırma geliştirme gibi üretim de bir işletme işlevi olduğundan daha önce söz edilmektedir. Burada önemli nokta, üretim işlevi olmaz ise işletmenin diğer işlevlerinin hiçbir öneminin olmamasıdır. Üretimin olmadığı işletmede diğer işlevler varlıklarını sürdüremez. Ancak üretim işlevi de tek başına yeterli değildir. Tüm işletme işlevleri bir arada oldukları zaman bir anlam ifade etmekte ve işe yaramaktadırlar.

Üretim Yönetiminin Temel İşlevleri

İşletmelerde üretim işlevinin kapsamını belirlemede işletme büyüklüğü, üretim yönetimi politikası, örgüt yapısı, üretim sistemi çeşidi, bulunduğu sektör, üretim miktarı, üretim teknolojisi gibi faktörler etkili olmaktadır. Müşterilerin istediği ürün miktarı, özellikleri gibi bilgiler pazarlama bölümü tarafından saptandıktan sonra, bunları karşılamaya yönelik gerekli teknik bilgi, makine ve insan gücü olanaklarını belirlemek, üretim bölümünün görevidir.



dikkat

Müşterilerin istek ve gereksinimlerinin değişmesi ya da rekabet nedeni ile ürünlerde değişiklik yapılması gerektiğinde, bu değişimin üretime ve üretim teknoloji ve yöntemlerine yansımaları iyi irdelenmelidir.

İşletmenin üretim tipine, ürün çeşitliliğine ve üretim miktarına bağlı makine ve teçhizatın belirlenerek bunların nasıl kullanılacağı, hangi ürün parçalarının üretilip hangilerinin dışarıya yaptırılacağı, mevcut kapasitenin artırılmasına gerek olup olmadığı kararları, verilmesi gereken temel kararlar- dır. Bunun yanında, üretimde kullanılan makine ve teçhizatın iş akışını bozmayacak şekilde yerleşimi ve düzeni de diğer bir önemli nokta olmaktadır.

Üretimde, doğrudan etkin olan dört faktör, malzeme, üretim yöntemi, makine ve iş gücüdür. Üretim faaliyetlerinde bu dört faktörün özenle planlanması çok önemlidir. Üretimde kullanılacak malzemenin üretim öncesinde hazır tutulmasından, üretim yönteminin belirlenmesine, makine ve teçhizatın üretim için uygun olup olmadığından, kullanılacak farklı nitelikteki iş gücüne kadar üretim ile ilgili tüm konular belirlenmelidir. Üretimde kullanılan tüm faktörler ile ilgili olanaklar göz önünde tutularak gerekli önlemler araştırılmalıdır. Üretim öncesi rotalama ve iş seyrinin planlaması, üretim faaliyetlerinin hangi sıraya göre ve nasıl bir akış içinde yürütüleceğini belirlemektedir. Zaman ve iş analizi ile saptanan standart makine ve işçilik süreleri ve eldeki iş yükü göz önüne alınarak, ayrıntılı üretim programları hazırlanmaktadır. Üretim yönetiminin kontrol aşamasında üretim için belirlenip atanan tüm üretim faktörlerinin planlama dâhilinde uygulanmasını sağlayacak faaliyetleri yürütmek, uygulama esnasında ortaya çıkabilecek sorunları ilgili bölümlere bildirmek ve gözlem altında tutmak esastır. Üretim faaliyetlerinin iş emirlerine uygun biçimde yürütülmesine ilişkin bilgiler, programdan sapmalar ve nedenleri ve muayeneden gelen raporlar incelenip gerekli hesaplamalar yapıldıktan sonra, genellikle günlük olmak üzere, üretim raporları hazırlanması da üretim yönetimine dahil olmaktadır (Kobu, 2005,15).

Üretim Yönetiminin Diğer İşletme İşlevleri ile İlişkileri

Üretim yönetimi, kapsamındaki faaliyetleri yerine getirirken işletmenin diğer işlevleri ile karşılıklı etkileşimde bulunmaktadır. Üretim yönetimi faaliyetlerini yürütürken diğer işletme işlevleri ile ilişkisi faaliyetin başarılı olmasında önemli bir rol oynamaktadır. Aynı zamanda, diğer işletme işlevlerinin de faaliyetlerinde başarılı olmaları üretim ile ilişkilerine bağlı olmaktadır. İşletmeye bağlı tüm işlevler birbirleriyle etkileşim halinde olmak zorundadır. Başka şekilde, bu işlevlerin tek başına başarılı olmaları olası değildir. Tüm işletme işlevleri, birbirlerinden doğrudan ya da dolaylı olarak beslenmektedir. Bazı işlevlerin çıktıları bazılarının girdisi durumundadır. Örneğin, pazarlama bölümü tarafından yapılan pazar araştırmasının sonucunda elde edilen müşteri istek ve gereksinimleri doğrudan üretim bölümüne iletilmektedir ya da tedarikçiler ile ilgili yaşanan sorunlar sonucunda malzeme akışındaki aksama anında üretim bölümüne bildirilmektedir.

✓ İşletmenin farklı işlevleri ile üretim yönetimi arasındaki ilişkide örgüt yapısı, işletme büyüklüğü, üretim tipi ve büyüklüğü gibi faktörler büyük öneme sahiptir.

İşletmenin farklı işlevleri ile üretim yönetimi arasındaki ilişki örgüt yapısı, işletme büyüklüğü, üretim tipi ve büyüklüğü gibi faktörlere bağlı olmaktadır. Üretim yönetiminin en fazla iletişimde olduğu temel bölümler pazarlama, finans ve mu-

hasebe, insan kaynakları ve araştırma geliştirme bölümleridir. Üretim yönetiminin bunun dışındaki diğer bölümler ile de mutlaka etkileşimi bulunmakta ancak bu etkileşim ya daha az ya da dolaylı yollardan olmaktadır. Üretim yönetimi, pazar araştırmalarından gelen müşteri istek ve gereksinimleri ile ilgili bilgiler ışığında üretimi yönlendirmeye çalışmaktadır. Ancak, burada dikkat edilmesi gereken konu, üretim miktarı talepten fazla olup stokları arttırmamak ya da talepten az üretim ile müşteri talebinin karşılanamaması gibi bir durum ile karşı karşıya kalmamaktır. Pazarlama bölümü, daha fazla müşteri odaklı olmasına bağlı olarak müşteri talebini birinci öncelik olarak görürken, üretim yönetimi ise üretim faaliyetlerinin ahenğinin bozulmasını istemez çünkü bu durum maliyetleri arttırmaktadır. Bu gibi durumlarda ortak bir noktada uzlaşmaya çalışılmaktadır. Normal şartlarda pazarlama bölümünden müşteri ile ilgili bir talebin gelmesi durumunda mevcut iş yüküne göre bu talebin planlaması yapılmakta, buna bağlı olarak üretimde kullanılacak üretim girdileri temin edilmekte, iş gücü belirlenmekte ve plana uygun şekilde üretim yapılmaktadır. Bu planlamada, üretimde kullanılacak üretim kaynaklarının finansmanı, finansman bölümünü ilgilendirirken üretimin gerçekleşmesinden sonra üretim maliyeti, muhasebe bölümünü ve üretimde kullanılacak personelin nitelik ve nicelikleri ise insan kaynakları bölümünü ilgilendirmektedir. Ancak tüm bu kararlar verilirken, bu bölümler ile üretim yönetimi bölümü arasında sürekli iletişim söz konusu olmaktadır. Üretim yönetimi, yukarıdaki örnekte verildiği gibi işletmenin değişik bölümlerinden kendisi ile ilgili gelen bilgileri temel üretim politikaları ile bağdaştırarak hedeflerini belirlemektedir.

Öğrenme Çıktısı



4 Üretim yönetiminin temel işlevlerini ve diğer işletme işlevleri ile ilişkilerini açıklayabilme

Araştır 4

İşletme içinde, tepe yönetimi ile üretim işlevi arasında nasıl bir ilişki bulunmaktadır?

İlişkilendir

Üretim işlevinin pazarlama ile olan sıkı ilişkisinin nedenlerini değerlendirin.

Anlat/Paylaş

İşletmelerde üretim işlevinin temel işlevlerden biri olmasının nedenlerini anlatın.

ÜRETİM YÖNETİMİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

İnsanoğlu var olduğundan beri, üretim işlemini gerçekleştirmektedir. Çünkü insanoğlu yaşamını sürdürmek için üretim yapmak zorundadır. Yiyecek, giyecek ve barınma gibi temel ihtiyaçlarını sağlanabilmesi için üretim gereklidir. Üretim faaliyeti o dönemlerde başlamakla birlikte bugünkü anlamda üretimin doğuşu, insanlık tarihinde çok uzun sayılmayacak bir geçmişe uzanmaktadır. Makinenin insan gücünün yerini aldığı iki asırdan çok fazla değildir. Bu durumda, modern üretim yönetimi kavram ve uygulamalarının ortaya çıkışından bugüne kadar çok zaman geçmediğini, ancak üretim ile ilgili teknolojik gelişmelerin, özellikle son 50 yıldaki hızlı gelişme ile birlikte, çok yol aldığı görülmektedir.

18. yüzyılın sonlarına kadar üretimde etkin olan kişiler zanaatkarlardır. 1764 yılında James Watt tarafından buhar makinesinin ortaya çıkması ile insan gücünün yerini makine gücü almaya başlamış ve üretim tesisleri fabrika denilen büyüklüklere ulaşmıştır. Buhar makinesinin bulunmasıyla başlayan sanayi devrimi, bugünkü üretim kavramlarının oluşmasında önemli olaylardan biridir. İlk olarak, 1776 yılında Adam Smith fabrika sisteminin gelişmeye başladığı yıllarda üretim ekonomisinin önemini belirterek "The Wealth of Nations" (Ülkelerin Zenginliği) adlı kitabını yayınlamıştır. Bu kitabında, iş bölümü sonucu ekonomik açıdan avantaj sağlanabileceğini, karmaşık işlerin ortaya nitelikli işçiler, basit işlerin ise niteliksiz işçiler çıkardığını ve bu nedenle iş bölümünün önemli olduğunu belirtmiştir (Çelikçapa, 2000, 4).

Eli Whitney, 1790 yılında birbiri yerine değişebilen parçalar ve standartlaştırılmış parçalar kavramını ortaya çıkarmıştır. İngiliz Charles Babbage, 1832 yılında iş bölümünden kaynaklanan ekonomik yararları ilave olarak ücrete esas olmak üzere "Sınırlı Beceriler İlkesi"ni kabul etmiştir. Babbage, iş bölümü prensibinin uygulanması ile sağlanacak yararların ayrıntılarını saptamak için iş basitleştirme, uzmanlaşma ve reorganizasyon ile verimliliğin artması konusunda deneyler yapmıştır.

Sanayi devriminin etkisiyle birlikte 19. yüzyılın ortalarından itibaren, büyük üretim tesisleri kurulmaya başlanmıştır. Büyük tesisler kurulmasına rağmen, üretim 20. yüzyılın başlarına kadar bilimsellik kazanmamıştır. Üretimin bir sanat olmaktan

çıkıp bilim olarak görülmeye başlaması 20. yüzyıl başlarında Frederick J. Taylor ile başlamıştır. Taylor tarafından geliştirilen bilimsel yönetim kavramı ile üretime sistematik bir yaklaşım kazandırılmıştır. Bilimsel yönetimin kurucusu olan Taylor, üretim yönetiminde, verimlilik artışı, organizasyon, iş gücü verimi, iş yeri düzeni ve hareket ve zaman etüdü konularında önemli katkılar sağlamıştır. Bu kavramların Taylor ile ortaya çıktığı kabul edilmektedir. Taylor'un bilimsel yönetim kuralları, iş analizinde bilimsel yöntemlerin kullanılmasını, çalışanların seçme, eğitim ve yetiştirilmesinde sistematik yöntemlerin uygulanmasını, çalışan ile yöneten arasında sağlam temellere dayanan iş birliğinin kurulması ve iş yükünün çalışanlar ve yönetenler arasında dengeli, adil ve uygun şekilde bölünmesini, sağlamıştır. Taylor'un diğer önemli bir katkısı da iş yöntemlerinin geliştirilmesinde yönetimin, girişimci ve yetenekli olması gerekliliğini ortaya koymasındır. Ayrıca Taylor'a göre, çalışanları motive edecek ve daha çok çaba göstermelerini sağlayacak tek güç bireysel ekonomik çıkarlardır. Her çalışan yaptığı işe göre ücret almalı, fazla üreten fazla ücret almalı, böylece işe motive etme kolaylaşacaktır. Taylor, planlamayı üretimin içinde yapılmaktan kurtarmış ve her ikisinin farklı beceriler gerektirdiğini öne sürmüştür. Taylor, uygulamalarında bilimselliği ön plana çıkarırken açık biçimde belirlenen yasalara, kurallara ve ilkelere dayandığını kanıtlamak ve temel ilkelerin her türlü insan faaliyetlerine uygulanabilir olduğunu göstermek istemiştir.

✓ Uygulamalarında bilimselliği ön plana çıkaran Taylor, üretim yönetiminde, verimlilik artışı, organizasyon, işgücü verimi, iş yeri düzeni, iş yöntemleri ve hareket ve zaman etüdü konularında önemli katkılar sağlamıştır.

Frank Gilbreth, 1911'de hareket ekonomisi ilkelerini ortaya koymuş ve "therblig" diye adlandırılan mikro hareketleri tanımlamış, daha sonra da eşi Lilian Gilbreth, insan faktörünün ve psikolojisinin üretim süreci verimliliğine etkisini ortaya koyan çalışmalar yapmıştır. Bu dönemlerde Henry L. Gantt, çizelgeleme ve Gantt şeması üzerinde yaptığı çalışmalarla üretim yönetiminin gelişmesine katkıda bulunmuştur. Montaj hattı, 1913 yılında

Henry Ford tarafından ilk olarak geliştirilmiştir. Bu hareketli montaj hattı ile birlikte her işçi otomobil ile ilgili küçük bir işi yapmaya başlamış ve otomobilin gövdesini oluşturmada geçen iş gücü süresi ciddi oranlarda düşme göstermiştir. Bu hareketli montaj hattı ile birlikte hem uzmanlaşma kavramının hem de kütle üretimin temelleri atılmıştır.

1930'lu yılların başında Elton Mayo'nun başkanlığında oluşan bir çalışma grubu ile Hawthorne çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmada, belirli çevre koşullarının, montaj hattındaki çıktıların etkisi araştırılmıştır. Aydınlatmanın azaltıldığı durumda, çalışanların çıktı miktarını artırmak zorunluluğu hissetmelerine bağlı olarak çıktı miktarının arttığı görülmüştür. Bu çalışmada, aydınlatma ve ısıtma gibi faktörlerin verimlilik üzerine etkileri araştırılmaya çalışılmış ancak çalışanların bu tür faktörlerden etkilenmek yerine yönetimin durum ve davranışından etkilendiği ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar iş tasarımı ve işçinin motivasyonu konuları üzerinde önemli ilerlemelere neden olmuştur.

1930'larda Walter Shewart, değiştirilebilen parçalarla yapılan yüksek miktartlı üretimin temelini oluşturan istatistiksel kontrol teknikleri fikrini ortaya atmıştır. W. Shewart'ın kalite kontrol alanındaki gelişmelerinin üretim yönetimi alanında önemli etkileri olmuştur. Shewart, istatistik ile kalite kontrol gerekliliklerini birleştirerek kalite kontrolde istatistiksel örneklemenin temellerini geliştirmiştir. 1930'lu yıllarda F.W. Harris, W. Shewart ve L.H.C. Tippet, matematiksel istatistiğin yönetimde kullanılmaya başlanmasına katkı veren kişilerdir. Harris, envanter kontrolüne ilişkin matematiksel model geliştirip ilk uygulayan kişi olmuştur. Ayrıca 1934 yılında gecikmeler, iş ve zaman açısından örnekleme yoluyla standartların geliştirilmesi olarak bilinen örnekleme yöntemini de geliştiren kişi Tippet olmuştur.

Shewart'ın çalışmaları "sistem ilkesi" uygulamasını zorunlu hâle getirmiş ve H. Ford da bu teknikleri kendi üretim tesislerinde geliştirmiştir. Bu gelişim II. Dünya Savaşı ile birlikte ivme kazanmıştır. Kıt kaynakların olduğu savaş döneminde araştırmalar iyice yoğunlaşmıştır. Bu araştırmalar, matematiksel ve disiplinlerarası bilimsel yaklaşımların askerî işlemlere nasıl uygulanacağı bilgisinin kazanılmasına neden olmuş ve karar sürecinde kullanıma uygun yeni matematiksel modeller ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşımların sonucunda, "Yöneylem Araştırması" ortaya çıkmıştır. Bu dönemle birlikte,

doğrusal programlama ve diğer matematiksel yöntemler geliştirilmiş, modellerle simülasyon yöntemi uygulanmış, yüksek hızlı bilgisayarlar ortaya çıkmış, otomasyon gelişmiş ve ergonomi önem kazanmıştır. Savaş döneminde kullanılan Yöneylem Yaklaşımı, savaş sonrasında endüstride karmaşık üretim problemlerine en iyi çözümler bulunmasında ve birçok yeni matematiksel model önerisinin ortaya çıkmasında etkili olmuştur.

1950'li yılların başlarında Deming, Juran, Crosby gibi kalite uzmanları, Japonya'da kalite ile ilgili fikirlerini uygulama fırsatları bulmuştur. Bu uygulamalar, kalite yönetim yaklaşımlarının önemini ortaya çıkarırken aynı zamanda, Japonya'da kalite olgusunun yerleşmesine ve yüksek kaliteli ürünlerin küresel pazara sunulmasına neden olmuştur. Ayrıca bu yıllarda Ludwig von Bertalanffy tarafından sistem teorisi ortaya atılmıştır. Genel sistem teorisi, farklı disiplinlerarası ilişkileri belirten bir organik sistemin temel prensiplerini belirleyerek genellemeye ulaşmış ve bunların tanımlanması için ortak bir dil oluşturulmaya çalışılmıştır. Kenneth E. Boulding de çalışmaları ile genel sistem teorisinin anlaşılır ve açık olmasını sağlamış ve kullanımı yaygınlaştırmıştır.

İlk yıllarda, insan gücüne gerekliliği azaltmak amacıyla makinelerin geliştirilmesi üzerine yoğunlaşan çalışmalar, 1960'lı yıllara doğru bu makinelerin işletilmesinde de insana gerekliliği azaltacak yenilikler ortaya çıkarmıştır. Otomatik makineler, farklı görevleri yerine getiren robotlara doğru gelişme göstermiştir. Makinelerde otomasyon arttıkça iş merkezleri arasındaki hareketlerde otomasyona dayalı duruma gelmiştir. 1960'lı yıllarda otomasyona dayalı üretim sistemlerinin gelişmesi, üretimde hız ve tutarlılığı artırırken esneklik düşük düzeylerde kalmıştır. Daha sonraki yıllarda ise bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ile birlikte üretimde otomasyon ve robot teknolojisi ilerlemiş ve buna bağlı olarak da esneklik artmıştır.

1970'li yıllarla birlikte, birçok ürün çeşidi sayısal kontrollü makinelerle üretilmiş ve çok çeşitli görevler bilgisayar programları ile gerçekleştirilebilmiştir. Bu ileri üretim teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte, 1970 ve 1980'li yıllarda bilgisayarlar üretim faaliyetlerinin içine tam anlamıyla girmiş, bilgisayarlı tasarım ve imalat bir sistem hâline gelmiştir. Üretim sistemi ile işletme fonksiyonları olan finans, pazarlama, muhasebe gibi fonksiyonlar bütünleştirilerek ve ayrı bilgi sistemlerinin bilgisayar

kullanılarak bütünleştirilmesi sonucu bilgisayarla bütünleşik üretim (computer integrated manufacturing, CIM) ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte, bilgisayarların performansları artarken hacim ve ağırlıkları azalmaya başlamıştır. 1970'li yıllarda, üretim planlamada son ürünün talebindeki değişime paralel olarak stok ve üretim programını güncellemek ve gerekli parçaları belirlemek amacıyla malzeme gereksinim planlaması (Material Requirement Planning) yöntemi ve bilgisayar yazılım programı kullanılmaya başlanmıştır. Daha sonraki yıllarda, bu program geliştirilerek ve genişletilerek planlamada kullanmak için imalat kaynak planlaması (Manufacturing Resource Planning) geliştirilmiştir.

✓ Üretim teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte bilgisayarlar üretim süreçlerine dâhil olmuş ve 1970 ve 1980'li yıllarda bilgisayarlı tasarım ve imalat sistemleri kullanılmaya başlanmıştır.

1980'li yıllarda teknolojilerin hızlı gelişimi ile beraber üretim alanında yeni yaklaşımlar ve felsefeler ortaya çıkmaya başlamıştır. Bunlar arasında Japonların geliştirdiği tam zamanında üretim (Just In Time, JIT), toplam kalite kontrolü (Total Quality Control), esnek üretim sistemi (Flexible Manufacturing System) ve yalın üretim (Lean Production) önemli olanlarındandır. Tam zamanında üretim, stok düzeyini minimumda tutarak müşteri taleplerini karşılayan bir üretim sistemi, toplam kalite kontrolü, kalite anlayışının işletme içinde yaygınlaştırılması ve esnek üretim sistemi ise üretim hücreleri oluşturarak otomasyon ile üretimi esnekleştirmektedir. Yalın üretim sistemi ise kısaca, üretime katkı sağlamayan tüm faktörlerin mümkün olduğunca ortadan kaldırıldığı bir sistem yaratmaktır.

1990'lı yıllarda toplam kalite yönetimi, yönetim felsefesi olarak ön plana çıkmış ve birçok işletme tarafından uygulanmaya çalışılmıştır. Kalite ödülleri, kalite fonksiyon yayılımı, yeniden yapılandırma (reengineering), değer mühendisliği, eş zamanlı mühendislik, kurumsal kaynak planlaması ve sürekli gelişme ve internet gibi kavram ve yöntemler ön plana çıkmaya başlamıştır. 2000'li yıllarla birlikte internet ve bilgi teknolojileri üretimin içine iyice girerek, otomasyonu artırırken üretimde insan payını azaltmaya başlamıştır. Ayrıca, internet

işletmelerin hem yapılarını hem de işleyiş tarzlarını değiştirmeye başlamıştır. Ürün tasarımı, tedarikçi seçimi gibi faaliyetler internet ortamında kolaylıkla yapılabilirken karar vermede internet daha etkin kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca, internetin yaygın kullanılmaya başlanması ile birlikte elektronik veri değişimi, elektronik işletme (e-işletme), elektronik ticaret (e-ticaret) ve e-üretim gibi kavramlar ve uygulamaları ön plana çıkmaya başlamıştır.

Günümüzde, bilgi teknolojileri, e-ticaret ve iletişim hızla gelişmeye devam etmektedir. İşletmelerde e-ticaret ile yapılan iş hacmi giderek artmakta, müşterilerle ve tedarikçiler ile iletişim kurma ve bilgi paylaşımı hızlanmakta, ancak maliyetler azalmaktadır. Akıllı malzemeler, nanoteknoloji, biyoteknoloji, yapay zekâ gibi gelişmeler, işletmelerin çalışma yöntemlerini, ürünlerin üretilme süreçlerini ve rekabet etme şekillerini kökten değiştirebilmektedir. İşletmelerde e-ticaret, tedarik zinciri üzerindeki işletmelerin veri paylaşımını kolaylaştırırken aynı zamanda, karar verme sürecini hızlandırmaktadır. İşletmeler arası rekabetten daha çok tedarik zincirleri arasındaki rekabetten söz edilmektedir. Günümüzde, küreselleşme ile birlikte rekabetin çok artmasına bağlı olarak yeni ve farklı ürünlerin pazara hızla sunulması önemli olmaktadır. Bununla birlikte, ürün yaşam döngüleri giderek kısalarken, işletmelerin müşterilerini memnun etmeleri de zorlaşmaktadır.



dikkat

Günümüzde, işletmeler için odak noktası müşteri olurken, müşteri memnuniyeti en önemli hedeftir. Aksi takdirde, işletme varlığını devam ettiremeyecektir. Bu gelişmeler, işletmelerde üretim fonksiyonunu da etkilemekte ve hızlı, esnek, yüksek kaliteli ve düşük maliyetli üretim hedeflenmektedir.

Her işletme kendi koşullarına bağlı olarak bu faktörler arasında uzlaşmaya gitmektedir. Sıfır stok anlayışı, işletmeler tarafından daha çok benimsenirken yalın üretim uygulamaları da yaygınlaşmaya başlamaktadır. İşletmeler, artık önceliklerini iyi tanımlayarak üretimde hangi yönlerden güçlülere o yönlere ağırlık vererek odaklanmaktadır. Günümüz işletmelerinde, dış kaynak kullanımı gittikçe yaygınlaşmakta ve kitlesel üretimin yerini kitlesel özel üretim (mass customization) almaktadır.

Öğrenme Çıktısı

5 Üretim yönetiminin tarihsel gelişimini anlatabilme

Araştır 5

Henry Fayola göre endüstriyel kuruluşlardaki çalışmalar kaç gruba ayrılmaktadır?

İlişkilendir

Taylor'ın bilimsel yönetim ile ilgili prensiplerinin günümüz yönetim tarzı ile ilişkisini değerlendirin.

Anlat/Paylaş

Buhar makinesi ile başlayan birinci sanayi devriminden günümüze kadar oluşan sanayi devrimlerini anlatın.

ÜRETİM YÖNETİMİ İLE İLGİLİ YAKLAŞIMLAR

Üretim sistemleri, günümüze kadar birçok değişime uğrayarak gelmiştir. Bu değişimin temel nedenlerine bakılacak olursa değişen ve gelişen çevre önemli etkenlerden biri olarak gözükmektedir. Değişen ve gelişen çevre ile başta müşteri istek ve gereksinimlerinin değişmesi olmak üzere, rekabetin küreselleşme ile artması, ileri teknolojilerin geliştirilmesi, gelişen dünya ekonomisi, çevre duyarlılığının artması gibi etkenlerden söz edilmektedir. İşletmeler bu etkenlerin etkisi ile üretim sistem ve yöntemlerinde değişiklik yapmak zorunda kalmaktadırlar. Aksi takdirde, rekabet edebilme olanakları kalmamaktadır. Günümüzde, sektörlerinde lider konumda olan işletmeler incelendiğinde, yeni üretim yaklaşımlarını en iyi uygulayan işletmeler oldukları görülmektedir.

Üretim yönetimi alanında bilinen yaklaşımların içinde bazıları diğerlerinden farklılıklarını etkinlikleri ile ortaya koymaktadır. Bu etkin yaklaşımlar genel olarak aşağıda açıklanmaya çalışılmaktadır.

Esnek Üretim Sistemleri

Kendilerine ait tam otomatik yükleme-boşaltma üniteleri olan bu sistemler sayısal kontrolü bir grup benzer tezgâhtan oluşmaktadır. Arıza hâlinde üretimin aksamadan devam etmesini sağlamak amacıyla aynı işlem sistem içinde birden fazla makinede yapılabilmektedir. Bu sistemde tüm makineler ve malzeme akışı merkezi bir bilgisayar tarafından kontrol edilmektedir. Ayrıca sistemde robotlar ve gerekli yerlerde akışı kontrol eden algılayıcılar kullanılmaktadır. Çok maliyetli olan bu

sistemlerde hem işçilikten hem üretim süresinden hem de kapasite ve tesis alanı kullanımında çok büyük avantajlar sağlanmaktadır.



dikkat

Bu sistemler tasarlanırken tamamen insansız yapılmaya çalışılmasına rağmen, her şeyin bilgisayarlar aracılığı ile kontrol edilebilmesi mümkün olmadığı ya da çok kısıtlı olduğu için sistemin içinde belirli alanlarda insan kullanılmaktadır. Ancak, bu sistemler çok maliyetli olmaları nedeni ile fazla yaygınlaşmamaktadırlar.

Toplam Kalite Yönetimi

1980'li yıllarda toplam kalite yönetimi ile ön plana çıkmaya başlayan kalite kavramı işletmelerin mal ve hizmet üretiminde değişikliğe neden olmuştur. Bundan önce, üretimde kalite kontrolden söz edildiğinde, sadece bitmiş ürünlerin muayenesi ile kusurlu ürünlerin müşteriye ulaşmasının engellenmesi anlaşılmaktaydı. Hâlbuki bu yönetim tarzında amaç, kalite problemlerini yerinde belirleyerek çözüme kavuşturacak kalite güvence sistemlerini kurmak olmaktadır. Kalite güvence sistemleri ile aynı kalitede ürünlerin her defasında aynı standartlarda üretilmesi hedeflenmektedir. Toplam kalite yönetimi ile kalitenin sadece kalite bölümünün işi olmadığı tüm çalışanların katılımı ile herkesin iş olduğu anlatılmaya çalışılmaktadır. Buna, işletmenin kapısındaki güvenlik görevlisinden işletmenin en üst düzey yöneticisine kadar herkes dâhildir.

Toplam kalite yönetiminin uygulanmasında uyulması gereken temel prensipler bulunmaktadır. Müşteri odaklı olmak, tedarikçiler ile kazan-kazan ilişkisinin kurulması, çalışanların katılımının sağlanması, liderliğin ön plana çıkarak yol gösterici olması, sistem yaklaşımının kullanılması, sürekli iyileştirmenin işletme politikası olmasının sağlanması, insana önem verilmesi ve sürekli eğitim önemli olanlarındandır.

Yalın Üretim

Yalın üretim, gereksiz işlerden tamamen arınmış ve hata, maliyet, stok, işçilik, geliştirme süreci, üretim alanı, fire, müşteri memnuniyetsizliği gibi unsurların, en aza indirildiği bir üretim sistemidir. Yalın üretim, üretime yük getiren tüm israflardan arınmayı hedef alan bir yaklaşımdır. Yalın üretimin ana stratejisi hızı artırıp akış süresini azaltarak kalite, maliyet, teslimat performansını aynı anda iyileştirmektir. Yalın üretim, müşteri ihtiyaçları doğrultusunda malzeme veya bilgiyi dönüştüren veya şekillendiren ve katma değer yaratan faaliyet ile zaman ve kaynak kullanan ancak ürün üstüne müşteri ihtiyaçları doğrultusunda değer ilave etmeyen ve katma değer yaratmayan faaliyeti ayırt eden bir yaklaşımdır.

Kısacası, yalın üretim: “En az kaynakla, en kısa zamanda, en ucuz ve hatasız üretimi, müşteri talebine bire bir uyacak, yanıt verebilecek şekilde, israfsız ya da en az israf ve tüm üretim faktörlerini en esnek şekilde kullanıp potansiyellerinin tümünden yararlanıp nasıl gerçekleştiririz?” arayışının bir

sonucudur. Yalın üretim, etkinliği yüksek düzeyde üretim için önemli bir adımdır. Japon otomotiv endüstrisi tarafından geliştirilen yalın üretim, emek-sanat bağımlı ve seri üretimin avantajlarını birleştirirken yüksek maliyetten ve seri üretimin katılığından sakınmış olunur. Yalın üretimde, çok çeşitli ürünler üretmek amacıyla üretimde çok yönlü eğitilmiş personel çalışmakta ve yüksek düzeyde esnekliğe ve otomasyona sahip makineler kullanılmaktadır.

Pazardan gelebilecek talepleri hemen karşılayabilmek için üst kademe yöneticilerden işçilere ve tedarikçilere kadar herkes bir bütün olarak çalışmaktadır. Başka bir deyişle, yalın üretim ile insanların çalışma şekli değişmektedir. Yalın üretim, yeteneklerin artırılmasını ve bunların katı bir hiyerarşiden değil yaratıcı bir şekilde, bir takım atmosferi içinde uygulanmasını gerektirmektedir.

Yalın üretimin ana amaçlarından biri, sorumluluğu tepeden aşağıya herkesin paylaşmasıdır. Yani sorumluluk, firmanın organizasyon yapısının en alt kademelerine kadar itilmektedir. Böylece, çalışanlar kendi çalışmalarını kontrol edebilme özgürlüğüne sahip olmaktadır. Bu durumun tek dezavantajı, geriye dönüşün zor olması ve maliyetli hata yapma endişesini ortaya çıkarabilmesidir. Yalın üretim, kesin olarak “kusursuzluğu” hedef almıştır. Devamlı düşen maliyetler, sıfır hata ile üretim, sıfır stok ve sonu gelmeyen ürün çeşitliliği gibi hedefler “kusursuzluk” hedefinin alt hedefleridir. Yalın üretici bu hedefe ulaşmak için sürekli mükemmellik arayışı içindedir (<http://erp.karmabilgi.net/yalin-uretim-ve-ozellikleri/>).



yaşamla ilişkilendir

KOBİ kümeleri yenilikçiliği ve yalın üretimi öğrenecek

KOBİ İşbirliği ve Kümelenme Projesi'yle seçilen 5 ildeki öncelikli sektörlerin rekabet gücünü artırmak için üretim planlaması, tanıtım ve inovasyona ağırlık verilecek.

Özüm ÖRS

ANKARA - Ekonomi Bakanlığı tarafından 2011 yılında başlatılan 'KOBİ İşbirliği ve Kümelenme Projesi', Ağustos ayında tamamlanıyor. Proje kapsamında pilot il olarak seçilen Çorum, Gaziantep, Kahramanmaraş, Samsun ve Trabzon'da öne çıkan sektörler tespit edilerek, küme geliştirme çalışmaları gerçekleştirildi. Bu kapsamda, Çorum'da tarım ve gıda işleme makineleri, Gaziantep'te halıcılık, Kahramanmaraş'ta metal mutfak ürünleri, Samsun'da medikal ürünler ve Trabzon'da gemi inşası sektörlerinde kümeler kuruldu. Söz konusu 5 öncelikli sektöre yönelik gerçekleştirilen sektör stratejileriyle sektörlerin sorunları ve uluslararası pazarda rekabet güçlerini artırmalarına ilişkin yol haritaları belirlendi.

Bu yol haritalarıyla sektörlerin hem yerel, hem ulusal, hem de küresel ölçekte hangi vizyonla hareket etmeleri gerektiği de ortaya konuldu. Ağustosta tamamlanacak projede pilot aktiviteler olarak tanıtım, yenilikçilik ve yalın üretim konularında firmalara destek verilmesi kararlaştırıldı. Proje sonunda firma performanslarında yüzde 20'lik bir artış hedefleniyor.

Çorum'da yalın üretim için danışmanlık

Çorum'da tarımsal gıda işleme makineleri sektörünün, ulusal ve uluslararası arenada rekabet gücünü geliştirebilmesi için; istikrarlı kalite düzeyi, güvenilirliği ve performansı yüksek mamuller, uygun fiyat, yaygın ve hızlı dağıtım, satış sonrası hizmet gibi konularda uzmanlaşması gerektiği belirtildi. Yapılan ihtiyaç analizi sonucunda pilot eylemin sektörün gelişime en fazla ihtiyaç duyduğu alan olan üretim süreçlerin iyileştirilmesine yönelik yalın üretim tekniklerini içeren eğitim ve danışmanlık faaliyetleri olmasına karar verildi. Yalın üretim tekniklerinin nasıl uygulanacağına yönelik tasarım ve planlama süreci tamamlandı.

Trabzon'da gemi inşa sektörü tanıtılacak

Trabzon'da gemi inşa sektöründe tanıtım ve pazarlama faaliyetlerinin eksikliği belirlendi. Yeni sipariş alımında sorun yaratan ve firmaların rekabet gücünü olumsuz etkileyen tanıtım problemlerine çözüm üretilmesi için önümüzdeki 8 ayı kapsayacak pilot proje çalışması yapılmasına karar verildi. Bu kapsamda Avrupa'daki örnekler transfer edilecek, Trabzon Gemi İnşa Kümesi için 4 dilde web sitesi kurulacak, devlet desteklerinden faydalanmak için eğitim verilecek, marka tescil işlemleri yapılacak ve küme üyesi üretici işletmeler için potansiyel müşteriler tespit edilerek iletişim kurulacak.

Samsun'da sağlık sektörü yenilikçiliği öğrenecek

Samsun'da sağlık ekipmanları sektöründe faaliyet gösteren firmaların sürekli yenilik yapabilme kabiliyetlerini arttırmaya ihtiyaç duyduklarına dikkat çekilirken uygulamalı eğitimlerle firmaların tekniğin bilinen durumunu takip etmeleri ve patent/faydalı model başvurusu yapabilmeleri için kapasite oluşturmaları ve inovasyon yönetimi kapasitelerini arttırmaları gerektiği vurgulandı. Bu ihtiyaca yönelik gerçekleştirilecek pilot eylem, firmaların inovasyon kapasitelerinin artırılmasına destek olmak amacıyla eğitim ve danışmanlık faaliyetlerinden oluşturuldu.

Gaziantep'te halıcılar ABD'ye ihracatı artıracak

Türkiye üretiminin yüzde 75'ini gerçekleştiren Gaziantep'te halıcılar, en fazla Suudi Arabistan ve Irak gibi istikrarlı olmayan pazarlara ihracat yapıyor. Sektörün ihtiyaç analizinde ABD ve AB gibi istikrarlı pazarlarda varlığını güçlendirmesi gerektiği belirlendi. Pilot eylem olarak da ABD'ye ihracat hedefi ve potansiyeli olan 10 halı üreticisi firma ile pazar araştırması yapılması ve fuarların belirlenmesine karar verildi. Pilot eyleme mevcut dış ticaret uzmanlarının yanı sıra, yeni mezun gençler de dâhil edilecek. Alıcı adayları ile görüşmeler ve ABD'de belirlenecek bir fuara katılım URGE desteği ile gerçekleştirilecek.

Kahramanmaraş mutfak eşyası üssü olacak

Türkiye'nin metal mutfak eşyası üretiminin yarısını gerçekleştiren Kahramanmaraş'ın ihtiyaç analizinde bölge dışındaki bilinir markalara çok düşük kar marjları ile fason üretim yapan şirketlerin pazarlama yönetimi ve tanıtım alanlarda iyileştirmelere ihtiyaç duyduğu sonucuna varıldı. Bu bağlamda; pilot eylem olarak Kahramanmaraş TSO bünyesinde, bir tanıtım grubunun oluşturulacak. Tanıtım grubu, ulusal ve uluslararası tanıtım ile markalaşmaya ağırlık verecek, Almanya-Solingen örneğinde olduğu gibi, Kahramanmaraş'ı Türkiye'nin en önde gelen metal mutfak eşyaları üssü haline getirecek.

Kaynak: <https://www.dunya.com/sektorler/teknoloji/kobi-kumeleri-yenilikciligi-ve-yalin-uretimi-ogrenecek-haberi-212716>

Süreç Odaklı Yönetim

Süreç odaklı yönetim anlayışı içinde, yönetim sistemleri kapsamındaki ve sistem dışındaki yapılandırılmak ve yönetilmek istenen tüm süreçlerin süreç ve iş akışlarının hazırlanmasını kapsamaktadır. Bir işlemin tamamını oluşturan alt süreçlerin belirlenip performanslarının izlenmesi ve sistemin daha iyi duruma getirilme çabasıyla ortaya çıkmış bir yönetim yaklaşımıdır. Bu yaklaşımın önemli amaçlarından biri de katma değeri olmayan gereksiz faaliyetleri ortadan kaldırarak, verimliliğe katkıda bulunmasıdır. Süreç odaklı yönetim ile gereksiz yere tekrar edilen birçok süreç, tek bir noktada yapılarak tekrarlar engellenebilmektedir. Yapılan her işin “iş süreçleri” adı verilen bir takım alt görev parçacıkları bulunmaktadır (Sezen, 2011, 18). Buna örnek olarak, bir işletmenin tedarikçisine mal siparişi vermesi gösterilebilir. Burada işletme, müşteriden siparişi almakta, üretime karar vermekte, üretim için gerekli ham madde ve malzemeleri envanterinden kontrol etmekte, yeterli malzeme yoksa ne kadar sipariş vermesi gerektiğini belirlemekte ve siparişi ilgili tedarikçiye vermektedir. Bu işlemler, her sipariş verileceği zaman tekrar edilmekte ve zaman içinde standart hâle gelmektedir.

Tedarik Zinciri Yönetimi

Çağdaş tedarik zinciri yönetiminin kaynağı, yirminci yüzyılın ilk yarısında ortaya çıkan yeni ufuklar açan dört olaya dayandırılmaktadır. Bunlar, kusursuz kitle üretim teknikleri, ürün farklılaşmasının sunulması, bilimsel bir dal olarak yönetim tekniklerinin geliştirilmesi ve İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Japonya'nın küresel sahneye çıkışıdır (Gardner, 2004, 17). Tedarik zinciri, ürünlerin bir yerden başka bir yere hareketinden çok daha fazlasıdır. Tedarik zinciri, aynı zamanda bilgi, para hareketi ve entelektüel sermayenin yaratılması ve dağıtılmasıdır. Bunlara göre, tedarik zincirini şöyle tanımlayabiliriz: Tedarik zinciri, tedarikçilerden son müşterilere ürün ya da hizmetlerin taşınması için fiziksel, finansal ve bilgi akışını destekleyen yaşam devir sürecidir (Ayers, 2001, 5). Yaşam devir süreci ürün ya da hizmetin müşteriye pazarlanmasından kullanımının bitimine (hurda) kadar geçen tüm zamanı kapsamaktadır.

Tedarik zinciri yönetimi kavramı, 1980'lerde Chrysler şirketinin satın alınan malzemenin rolünü ham maddeden bitmiş ürüne malzeme

akışı yönetimine dönüştürmesi ile ortaya çıkmıştır (Smock, 2003). Yıllar geçtikçe, tedarik zinciri araştırmaları, stok yönetiminden daha merkezî bir bakış açısıyla tedarik zinciri koordinasyon problemi analizine, tedarik zincirinde bilginin bütünleştirilmesi modellemesine, tedarik sözleşmelerinin ve talep tahminlerinin modellenmesine ve ürün tasarımı bütünleşmesinin tedarik zinciri yönetimi ile modellenmesine, dönüşmüştür (Graves ve de Kok, 2003). Tedarik zinciri, ürünün üretilmesinden son ürün olarak tedarikine kadar, tedarikçinin tedarikçisinden müşterinin müşterisine kadar tüm çalışmaları kapsamaktadır. O hâlde, tedarik zinciri yönetimi hem işletme içindeki bilgi akışının ve lojistik faaliyetlerinin hem de tedarik zincirine dâhil diğer işletmelerin planlama ve kontrolünü kapsamaktadır. Tedarik zinciri girişimlerinin başarısında tedarik zinciri stratejileri ile işletme stratejilerinin uyumunun ve değer zincirinin üyeleri arasında iş birliğinin geliştirilmesinin önemli katkısı bulunmaktadır. Günümüzde, imalat endüstrisi ile ilişkili tedarik zinciri yönetimi kavramları, uygulamaları ve bilgi teknolojilerine dayalı çözümleri, imalat endüstrisi dışındaki endüstriler tarafından da kabul görmektedir. Bu nedenle, tedarik zinciri yönetimi hem kavramsal bir terim olarak hem de uygulamalarda imalat endüstrisi dışında da kullanılmaktadır.

Son yıllarda tedarikçi, üretici ve müşteri bütünleşmesine verilen önemde artış görülmektedir. Tedarikçilerin tedarik zinciri ile etkin bütünleşmesi işletmenin rekabet gücünün artmasında önemli faktörlerden biri olmaktadır. Tedarik zinciri bütünleşmesi ile tedarik zinciri elemanları olan müşteri, tedarikçi ve işletmeyi içine alan şebekenin oluşturulmasından söz edilmektedir.



Bu konuda daha fazla bilgiye <http://iibf.erciyes.edu.tr/dergi/sayi23/aiozdemir.pdf> adresinden ulaşabilirsiniz.

Tam Zamanında Üretim

Tam zamanında üretim sistemi, Japon Toyota firması tarafından başarıyla uygulanmış ve buradan tüm dünyaya yayılmış bir üretim sistemidir. Toyota üretim sistemi adı da verilen bu sistem tekrarlı üre-

tim süreçlerine uygulanmaktadır. Malzeme gereksinim planlaması, gelecekteki gereksinimleri karşılamak için malzemeleri üretime yönlendiren bir itme sistemidir. Burada, hangi malzeme ve parçaların siparişinin verileceği ve üretime gönderileceği, talep tahminlerine ve müşteri kesinleşmiş siparişlerine göre karar verilmektedir. Tam zamanında üretim sistemi ise çekme sistemi olup malzemeler izleyen iş merkezleri tarafından istenmektedir. Malzemeler, gelecekteki talebi karşılamak amacıyla değil, izleyen iş merkezlerinden talep olduğu zaman sağlanmaktadır. Tam zamanında üretim sisteminin uygulanabilmesi için talebin düzgün ve kararlı olması gerekmektedir. Ayrıca bu sistemin en önemli özelliklerinden biri olan stoksuz çalışma için de talebin bu şekilde olması önemli olmaktadır.

Tam zamanında üretim sistemi, üretim için gerekli olan malzemenin gerektiği anda ihtiyaç noktasında bulunmasını sağlayan ve sıfır envanteri hedef alan bir malzeme yönetim sistemidir. Bu sistemde, en az kaynak kullanımıyla, en kısa zamanda, en az maliyetli ve hatasız üretimi, müşteri taleplerine karşılayacak şekilde en az israfta ve tüm üretim faktörlerini en esnek şekilde kullanıp potansiyellerin tümünden yararlanmak amaçlanmaktadır. Bu üretim sistemi ile başta stok olmak üzere her türlü israf ve hata azaltmakta, stoksuz çalışma sonucunda stok kontrol ortadan kalkmakta ve denetim kolaylaşmakta, kalite ve verimlilik beraber artmakta, fireler azaltmakta, hatalı üretim çabuk fark edilebilmekte ve maliyetler düşmektedir. Bu sistemin temel stratejisi, üretim hızını artırırken akış süresini azaltmak ve kalite, maliyet ve teslimat performansını beraber iyileştirmektir.

Altı Sigma

Altı Sigma, işletmede başarıyı sağlamak, bunu sürekli kılmak ve hatta en üst düzeye çıkartmak için kullanılabilen geniş ve esnek bir sistemdir. Altı Sigma'nın başarısı, müşteri istek ve gereksinimlerinin karşılanmasına, faaliyetlerin titizlikle kontrol altında tutulmasına, işletme içi verilerin ve istatistik analizlerinin sistematik kullanımına ve süreçlerin analiz edilerek iyileştirilmesine ve gözden geçirilerek gerekiyorsa iyileştirilmesine dayanmaktadır. Altı Sigma, yüksek standartlar hedef almış bir kalite yönetim felsefesi olup sigma sayısına bağlı olarak hedef ile mesafeniz belirlenmektedir, başka bir ifadeyle kusurlu ürün miktarının ne kadar olacağını öngörmektedir. Sigma sayısı arttıkça işletmenin

kalite ve kusursuzluk konusundaki hassasiyeti artmaktadır. Bu yöntemde, işletmenin ürün ve hizmetlerdeki performansı sigma düzeyi ile ölçülür. İş süreçlerinde sapma yaratan nedenler belirlenip zararsız duruma getirildikçe sigma düzeyi sürekli artacaktır. Bu da iş ve üretim süreçlerinde oluşacak kusurların azalacağı anlamına gelmektedir. Altı Sigma'da amaçlanan, değişkenliği ve sapmayı sıfıra yaklaştırırken beklentileri mükemmel şekilde karşılayan ürün ve süreçlere ulaşmaktır.

Altı Sigma uygulaması yapan işletmeler, ürün ve hizmetlerindeki hata oranını mümkün olan en düşük düzeye indirebilmektedirler.



dikkat

Altı Sigma, işletmenin ürettiği her bir milyon ürün ya da hizmette yalnızca 3,4 hata yapma olasılığını göstermektedir. Çok düşük hata yapma sayısı olan bu değer, başarılı bir Altı Sigma uygulama süreci sonucunda elde edilebilmektedir.

Altı Sigma, kusur ve hataları en aza indirebilmek ve sıfır hataya yakın kalite düzeyini gerçekleştirebilmek için işletmelerin dikkatle uygulaması gereken, tüm dünyada geçerliliği defalarca kanıtlanmış bir yaklaşımdır.

Uluslararası işletmeler 1990'lı yıllardan itibaren, Altı Sigma yöntemini üretim ve hizmet süreçlerinde kullanarak faaliyet gelirlerinde önemli kazançlar elde etmiştir. Süreç mükemmelliğini hedefleyen Altı Sigma metodolojisi, uygulamada başarılı olan işletmelere kârlılık, verimlilik ve pazar payı artışı sağlarken sınıfında da en iyi olma olanağını sunmaktadır.

Bilgisayarla Bütünleşik Üretim

Bu üretim sisteminde, bir ürünün tasarımından üretimine, pazarlanmasından müşteriye ulaştırılmasına kadar tüm süreç bilgisayar teknolojisi yolu ile bütünleştirilmektedir. Bu sistem, bilgisayar destekli tasarım, bilgisayar destekli üretim ya da sayısal kontrollü makineler gibi sadece ileri teknoloji kullanmaktan ziyade, üretim tesisinin organizasyonu ve kontrolü için bir stratejidir. Bu üretim sistemi ile çalışanlar, makineler, veri tabanları ve kararlar arasında güçlü bir bağlantı kurulmaya çalışılmaktadır. Ortak veri tabanı ile bilgi akışının sağlandığı bir şebeke

bu sisteme entegre edilmektedir. Üretimdeki tüm fonksiyonların birbirine bağlanması yerine, iki ya da daha fazla sayıda esnek üretim sistemi bilgisayar ile birbirine bağlanarak basit bir bilgisayarla bütünleşik üretim sistemi oluşturulabilmektedir. Bu sistem ile işletmenin diğer bölümlerindeki bilgiler üretim ile birleştirilmektedir. Sistemi kullanmanın önemli amaçları arasında, müşteri siparişlerine ve/veya ürün değişiklikleri isteklerine hızlı yanıt verebilmek, üretimi hızlandırmak ve dolaylı işçilik maliyetlerini azaltmak için işletmenin tüm bölümlerini birbiriy-le ilişkilendirerek bütünleşmeyi sağlamaktır. İmalat kaynak planlaması gibi bilgisayarlı üretim kontrol

sistemleri; sipariş verilen malzeme, işçilerin çalışması, talep tahminleri, müşteri siparişleri ve bunların üretime girişleri, üretim planlama, gelişme raporları, maliyet ve kalite bilgileri, fatura kesilen müşteriler ve benzerleri gibi bilgileri toplamak, depolamak ve geliştirmek için geliştirilmektedir. Bu tür sistemler bilgisayarla bütünleşik üretim sisteminin tamamlayıcı bir parçası olabilmektedir (Doğruer, 2005, 473). Bu sistemin uygulanabilmesi için sadece mevcut örgüt yapısının bilgisayar destekli hızlandırılmış bilgi akışı ile desteklenmesi yeterli değildir. Ayrıca işletme tüm faaliyetleri ile beraber ele alınarak örgüt yapısı gözden geçirilmeli ve yenilenmelidir.



İNTERNET VE KÜRESELLEŞMENİN ÜRETİM YÖNETİMİNE ETKİLERİ

İnternet olanaklarının ortaya çıkışı, hem bireylerin hem de işletmelerin yaşam koşullarını değiştirmiştir. İnternet, yararlandıkları zaman işletmeler açısından birçok fırsat yaratmasına rağmen, yararlanmadıkları zamanda tehdit durumuna gelmektedir. Rekabetin artmasından dolayı bu fırsatlardan işletme yararlanmazsa rakip işletmeler yararlanarak avantaj elde edebilme tehlikesi bulunmaktadır. Bu nedenle, işletmeler internet olanaklarından sonuna kadar faydalanmak zorundadırlar. İnternet, iletişim maliyetini azaltarak ve kolaylaştırarak, işletmelere dünyanın her yerine rahatlıkla ulaşabilme olanakları sunmaktadır. İşletmeler tüm faaliyetlerinde olduğu gibi üretim ile ilgili faaliyetlerinde de İnternetten sonuna kadar faydalanmaktadır. Müşteri istek ve gereksinimlerinin belirlenmesinden ürün tasarımına, üretimde farklı yöntemler kullanmaktan tedarikçiler ile ilişkilere kadar üretim ile ilgili birçok işlerinde katkı sağlamaktadır. Bu katkılardan biri de e-ticaretin ortaya çıkmasıdır. E-ticaret, mal ve hizmetlerin üretim, tanıtım, satış, dağıtım ve ödeme gibi işlemlerinin bilgisayar ağları üzerinden yapılmasıdır.

E-ticaret, işletmeden işletmeye, işletmeden tüketiciye, tüketiciden işletmeye ve tüketiciden tüketiciye olmak üzere dört şekilde yapılabilir. İşletmeden işletmeye yapılan e-ticarete işletmeden işletmeye adı verilirken işletmeden kişiye yapılanına işletmeden tüketiciye adı verilmektedir. İki kavram arasındaki en belirgin fark müşteri kitlesidir. Örnek olarak, müşteriye telefon satan bir e-ticaret sitesi işletmeden tüketiciye tarzında, tekstil firmasına dikiş ipliği satan bir firma ise işletmeden işletmeye tarzında çalışmaktadır. Ülkemizde ağırlıklı olarak işletmeden işletmeye e-ticaret kullanılmaktadır. Tüketicinin işletmeden isteğini yapmasına, işletmenin de bu isteği kabul ya da ret etmesine olanak veren e-ticarete tüketiciden işletmeye adı verilmektedir. Bir kişinin uçakta çevrimiçi yer satın alması buna bir örnektir. Tüketiciden tüketiciye e-ticaret ise sahibinden.com gibi sitelerden mal satın alma faaliyetine verilen addır. E-ticaret'in en önemli faydası, zaman ve coğrafi mesafe sınırlamaları ortadan kaldırmasıdır. Böylece, süreçleri kısaltırken maliyetleri düşürmektedir.

Üretim yönetimi faaliyetlerinde, internet önemli bir yer alırken bundan gerektiği gibi faydalanılırsa işletmeye rekabet avantajı sağlamaktadır. Üretim yönetimi, envanter kontrolünden sipariş almaya, lojistik

tikten malzeme tedarikine kadar bir çok faaliyette internet kullanabilmektedir. Özellikle, işletmeden işletmeye e-ticarette, ürün tasarımı ve malzeme alımında internet sıklıkla kullanılabilmektedir. İnternetin aşağıdakiler konularda üretim yönetimine etkilerinden söz edilebilmektedir (Şahin, 2006, 8):

- Müşteri ilişkileri gelişimi
- Verimli süreçlerin tasarlanması
- Düşük maliyetli girdi tedariki
- Bilgi teknolojilerinin kullanımı
- Doğru ve hızlı karar alma
- Yeni örgütlenme biçimleri
- Tedarikçi seçimi
- Küresel üretim koşullarına uyum gösterme

Küreselleşme ile birlikte işletmelerin iş yapma tarzları da değişmeye başlamaktadır. İşletmeler, sadece kendi bölgelerindeki işletmelerle değil, tüm dünyadaki işletmelerle rekabet etmek zorunda kalmaktadırlar. Küreselleşme tıpkı internette olduğu gibi bir taraftan fırsatlar sunarken bir taraftan da tehdit etmektedir. Bu durumu, fırsat ya da tehdit olarak görmek, tamamen işletmelerin bakış açısına bağlı olmaktadır. Küreselleşmenin sunduğu avantajlardan yararlanabilirsenez fırsat, yararlanamazsanız tehdit olarak işletmeye geri dönmektedir.

Küreselleşme ile birlikte ürünler, sermaye, bilgi ve iş gücü serbestçe dolaşmaya başlamaktadır. Büyük işletmeler işçilik maliyetinin düşük olduğu bölgelerde üretim yapmayı tercih ederek pazarlarda rekabet üstünlüğü elde etmeye çalışmaktadırlar. Özellikle, tekstil, oyuncak gibi emek yoğun sanayiye bu bölgeler, üretim yeri olarak daha çok tercih edilmektedirler. Ülkeler, birbirleri arasında özel ticari anlaşmalar yaparak birbirlerine ayrıcalıklar vermekte ve diğer ülke işletmelerine karşı rekabet avantajı sağlayabilmektedirler. Buna en iyi örnek

Türkiye Avrupa Birliği Gümrük anlaşması verilebilmektedir.



dikkat

Küresel ölçekte rekabet işletmelerin rekabetinden ülkelerin rekabetine doğru kaymaktadır. Bir ülke, ne kadar çok mal, hizmet ve bilgi satışını gerçekleştirebilirse o kadar çok gelir elde edebilir ve halkının refah düzeyini arttırabilir.

Küresel pazarlarda müşteriler, ürünleri her yönden karşılaştırmakta ve en avantajlı olanını tercih etmektedirler. Burada, verimlilik artışı sağlanarak kaliteli ve düşük maliyetli ürün sunmak önemli olmaktadır. Dünyada verimliliği yüksek ülkeler arasında Almanya ve Japonya gösterilmektedir. Verimlilik, ülkelerin birbiriyle rekabet etme gücünü göstermektedir. Rekabet gücü açısından, yetişmiş ve iyi eğitim almış insan kaynağı ile üretimde ileri teknoloji kullanmak, bu işin temelini oluşturmaktadır.

Rekabet açısından, bazı sektörlerde girişimci sayısı çok fazla ise rekabet gücü ve kâr marjı düşüktür. Girişimci sayısının az olduğu sektörlerde ise rekabet gücü ve kâr marjı yüksek olmaktadır. Bazı sektörlerde de yatırım tutarı büyüklüğü, girdi kanalına giriş, dağıtım kanalları ve ileri teknoloji kullanımı bu sektörlerde engel oluşturmaktadır.

Küreselleşmeye bağlı rekabet ile birlikte işletmeler, üretim sistemi faaliyetlerini sürekli iyileştirmeli, güncellemeli, ileri üretim teknolojilerini izlemeli ve küreselleşmenin sunduğu fırsatları sonuna kadar kullanmalıdır. Bunun sonucunda, küresel pazarlara güncel mal ve hizmetleri sunan, rekabetçi ve tam müşteri memnuniyeti sağlayan başarılı bir işletme ortaya çıkacaktır.

Öğrenme Çıktısı



7 İnternet ve küreselleşmenin üretim yönetimine etkilerini tartışabilme

Araştır 7

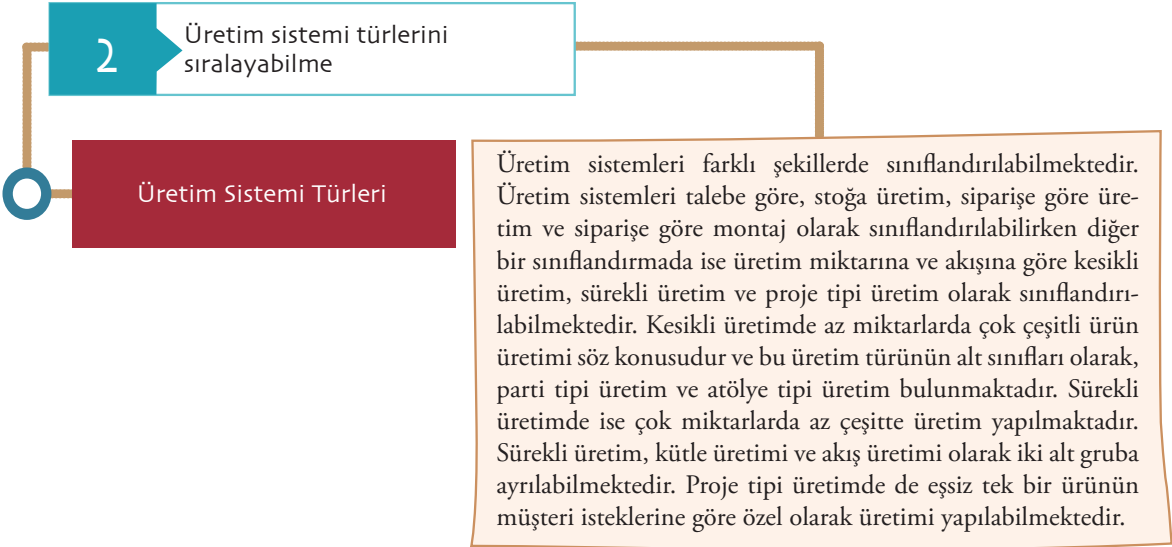
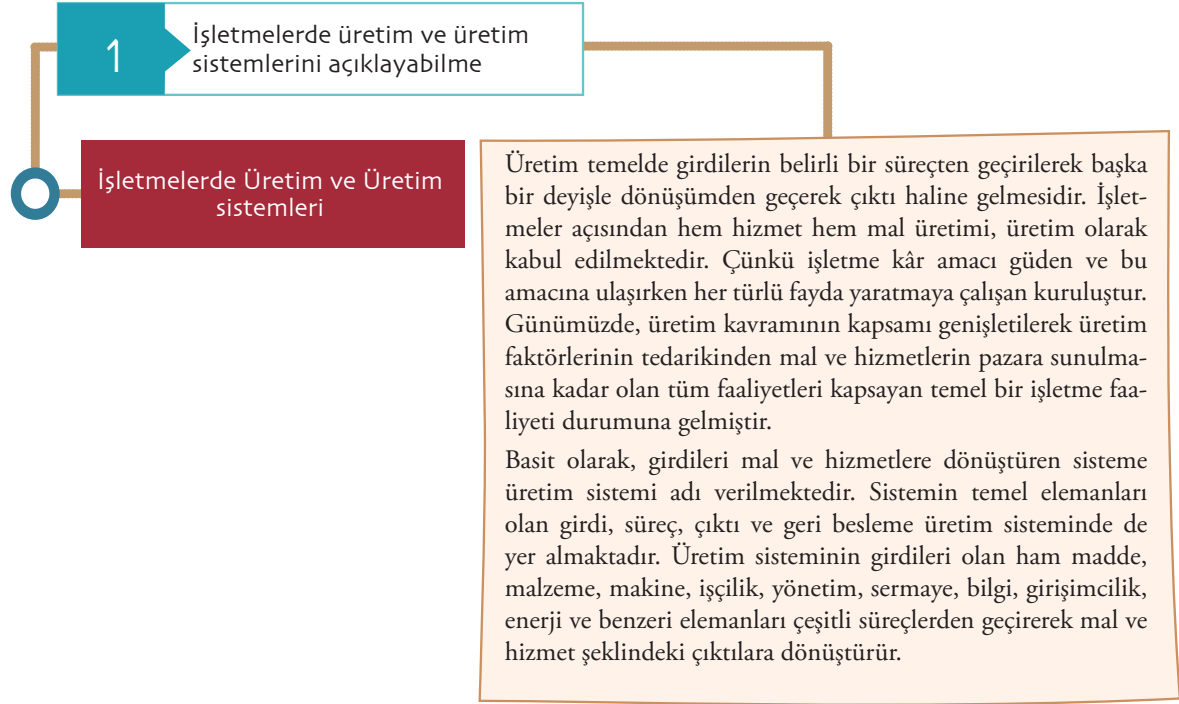
İnternet kullanımının yaygınlaşması ile ortaya çıkan e-Pazar kavramını açıklayınız?

İlişkilendir

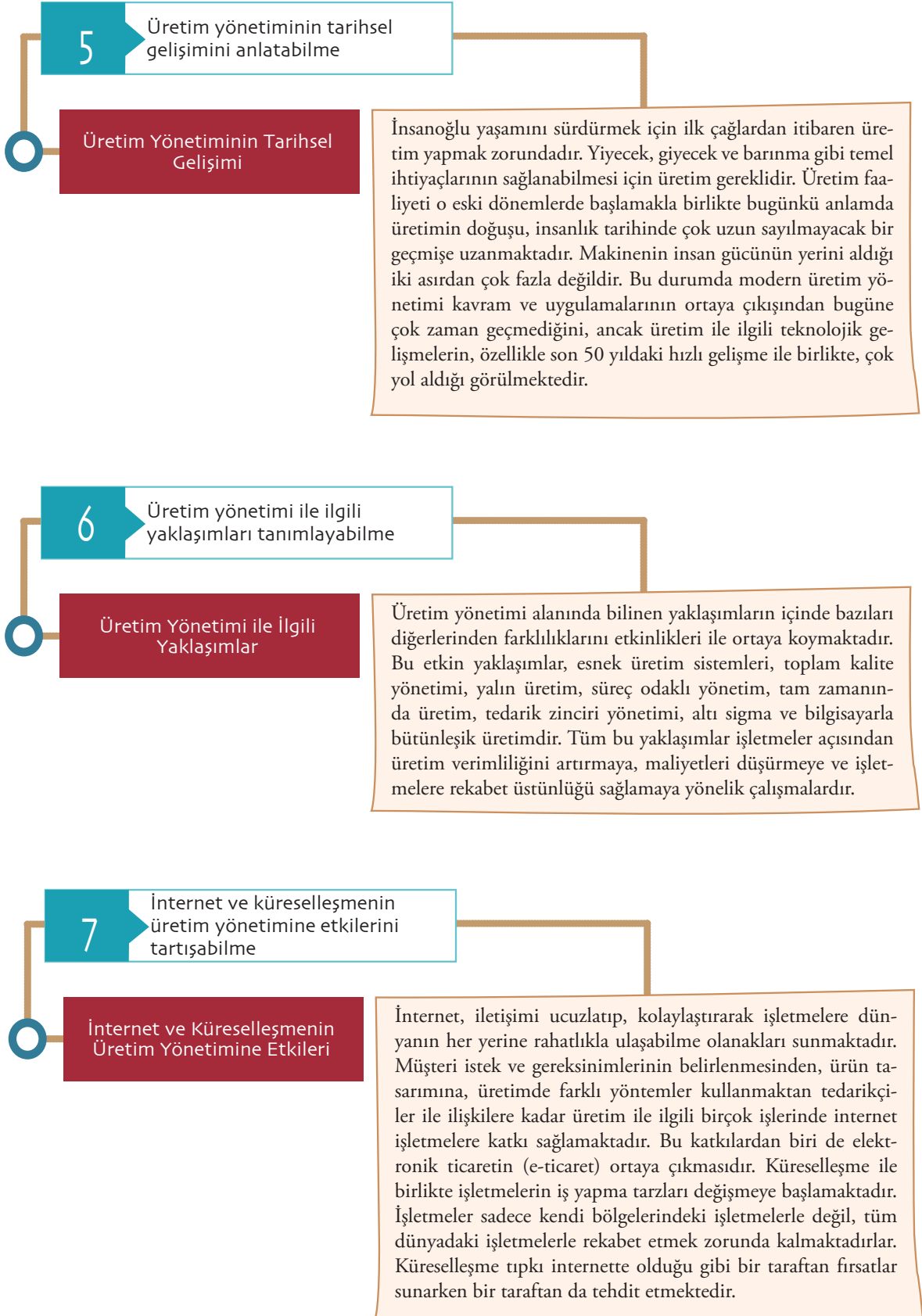
İnternetin yaygınlaşmasıyla birlikte işletmelere sağladığı avantaj ve dezavantajları değerlendirin.

Anlat/Paylaş

Üretim yönetiminde e-üretim kavramını araştırın.







1 Aşağıdakilerden hangisi, girdileri mal ve hizmetlere dönüştüren sisteme verilen bir isimdir?

- A. Üretim
- B. Tedarik
- C. Satın alma
- D. Depolama
- E. Taşıma

2 Aşağıdaki kavramlardan hangisi, sistemden ortaya çıkan çıktının, elemanlarının ayrı ayrı yaratabilecekleri çıktıların toplamından daha büyük olduğunu göstermektedir?

- A. Sistem
- B. Sinerji
- C. Çıktı
- D. Geri besleme
- E. Dönüşüm

3 Aşağıdakilerden hangisinde üretimde ürünlerin müşteri istek ve gereksinimlerine göre özelleştirilmesi mümkün olmaktadır?

- A. Stoğa üretim
- B. Sürekli üretim
- C. Siparişe göre üretim
- D. Parti tipi üretimi
- E. Kütle üretimi

4 Üretimde eşsiz tek bir ürünün belirli bir sürede tamamlanmasına ne ad verilmektedir?

- A. Sürekli üretim
- B. Kesikli üretim
- C. Parti tipi üretim
- D. Proje tipi üretim
- E. Akış üretim

5 Aşağıdakilerden hangisi üretim yönetiminin temel amaçlarından biri **değildir**?

- A. Üretim kaynaklarının etkin kullanılması
- B. Kârın maksimize edilmesi
- C. Stok düzeyinin en aza indirilmesi
- D. Müşteri memnuniyetinin sağlanması
- E. Kalifiye eleman alınması

6 Müşteri istek ve gereksinimlerini üretim işlevine ileten işlev aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Halkla ilişkiler
- B. Pazarlama
- C. Muhasebe
- D. Finans
- E. İnsan kaynakları

7 Hawthorne çalışmaları aşağıdaki sonuçlardan hangisini ortaya çıkarmıştır?

- A. Çalışanların yönetimin durum ve davranışından etkilenmesi
- B. Aydınlatmanın çalışma performansını etkilemesi
- C. Ücret arttırmanın çalışan verimliliğini arttırması
- D. Teknolojik araçların verimliliği arttırması
- E. Teknolojik araçların motivasyonu arttırması

8 Bir işlemin tamamını oluşturan alt süreçlerin belirlenip performanslarının izlenmesi ve sistemin daha iyi duruma getirilme çabasına ne ad verilmektedir?

- A. Yalın üretim
- B. Esnek üretim sistemleri
- C. Tam zamanında üretim
- D. Süreç odaklı yönetim
- E. Tedarik zinciri yönetimi

9 Sayısal kontrollü bir grup benzer tezgâhtan oluşan kendilerine ait tam otomatik yükleme-boşaltma üniteleri olan sisteme ne ad verilmektedir?

- A. Tam zamanında üretim
- B. Siparişe göre üretim
- C. Kesiksiz üretim
- D. Yalın üretim
- E. Esnek üretim

10 Aşağıdakilerden hangisi küreselleşmenin işletmelere etkilerinden biri **değildir**?

- A. Rekabetin artması
- B. Ürün çeşitliliğinin artması
- C. Pazarların küçülmesi
- D. İşçilik maliyetlerinin azalması
- E. İleri üretim teknolojilerinin kullanılması

1. A

Yanıtınız yanlış ise “İşletmelerde Üretim ve Üretim Sistemleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

2. B

Yanıtınız yanlış ise “İşletmelerde Üretim ve Üretim Sistemleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

3. C

Yanıtınız yanlış ise “Üretim Sistemi Türleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

4. D

Yanıtınız yanlış ise “Üretim Sistemi Türleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

5. E

Yanıtınız yanlış ise “Üretim Yönetimi ve Amaçları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

6. B

Yanıtınız yanlış ise “Üretim Yönetiminin Temel İşlevlerini ve Diğer İşletme İşlevleri ile İlişkileri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

7. A

Yanıtınız yanlış ise “Üretim Yönetiminin Tarihsel Gelişimi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

8. D

Yanıtınız yanlış ise “Üretim Yönetimi ile İlgili Yaklaşımlar” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

9. E

Yanıtınız yanlış ise “Üretim Yönetimi ile İlgili Yaklaşımlar” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

10. C

Yanıtınız yanlış ise “İnternet ve Küreselleşmenin Üretim Yönetimine Etkileri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

1

Araştır Yanıt Anahtarı

Araştır 1

Açık sistemlerde, çevre ile sistem arasında etkileşim bulunmaktadır. Bu etkileşim geri besleme ile sağlanmaktadır. Bu etkileşim sayesinde bilgi, malzeme ve enerji değişimi söz konusudur.

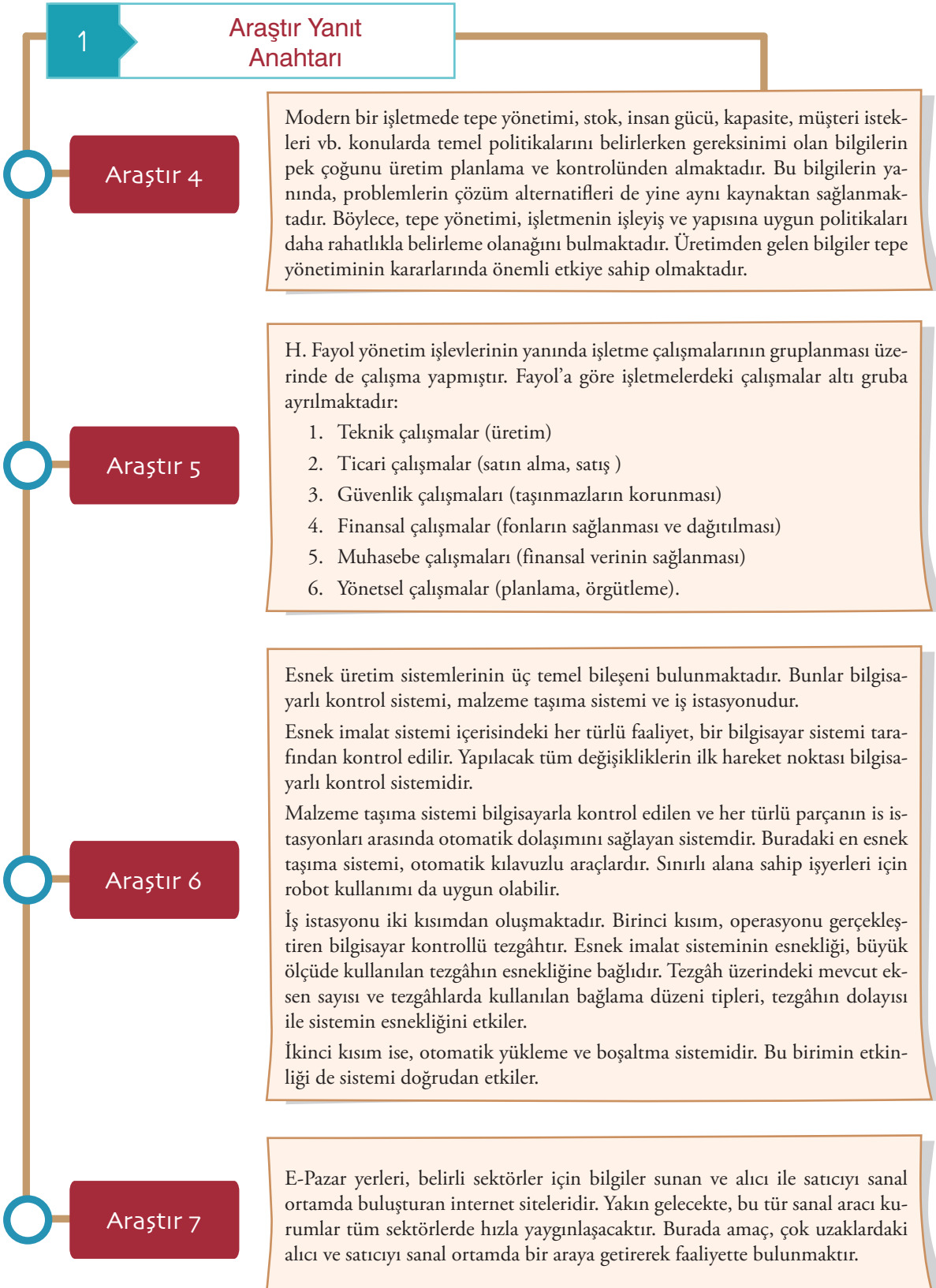
Kapalı sistemde ise çevre ile hiçbir şekilde etkileşim söz konusu değildir. Başka bir deyişle, sistemin içerdiği malzeme, bilgi veya enerji ile çevre arasında değişim ya da etkileşim bulunmamaktadır.

Araştır 2

Kesikli üretimde üretim miktarı küçük olurken ürün çeşidi fazla olmaktadır. Ürün çeşitlerinden bazılarının talebi yüksek olursa tesis içinde bunlar için ayrı ve sürekli üretim yapan üretim hatları kurulmaktadır. Böylece, bazı tesislerde görüldüğü gibi, aynı tesis içinde birden fazla türde üretim akışı yer almaktadır. Sürekli üretimde ise üretim miktarları çok büyük olurken ürün çeşitliliği çok az olmaktadır. Az çeşitte ürün kitle halinde üretilmektedir.

Araştır 3

Üretim yöneticisi de diğer yöneticiler gibi planlama, örgütleme, yöneltme ve kontrol fonksiyonlarını yerine getirir. Üretim yöneticisi, girdi miktarını kontrol altında tutarken aynı zamanda, üretimin düzgün işleyişini sağlamaya ve çıktının istenen kalitede, zamanda ve miktarda olmasını sağlamaya çalışmaktadır. Ayrıca üretim sonucunda ortaya çıkan mal ya da hizmet müşteriye tam memnun etmelidir. Üretimde devamlılık sağlanırken kalite yüksek düzeyde, maliyetler düşük düzeyde tutulmaya çalışılmaktadır.



Kaynakça

- Ayers, J.B. (2001). *Making Supply Chain Management Work: Design, Implementation, Partnerships, Technology, and Profits*, Auerbach Publishers, Incorporated.
- Çelikçapa, F.O., (2000). *Üretim Yönetimi ve Teknikleri*, 3. Baskı, Alfa Basım Yay. Dağ. Ltd. Şti., İstanbul.
- Demir, M.H., Gümüsoğlu, Ş. (2003). *Üretim Yönetimi İşlemler Yönetimi*, 6. Baskı, Beta Basım Yay. Dağ. A.Ş., İstanbul.
- Doğruer, İ.,M., (2005). *Üretim Organizasyonu ve Yönetimi*, Alfa Basım Yay. Dağ. İnş. Tur. San. Ve Dış Tic. Ltd Şti., İstanbul.
- Gardner, D.L. (2004). *Supply Chain Vector: Methods for Linking the Execution of Global Business Models with Financial Performance*, J.Ross Publishing, FL, USA.
- Graves, S.C., Kan, R. ve Zipkin, P.H. (1993). *Logistics of Production and Inventory: Handbook of OR/MS*, Amsterdam, The Netherlands: North-Holland.
- Kobu, B. (2005). *Üretim Yönetimi*, 12. Baskı, Beta Basım Yay. Dağ. A.Ş., İstanbul.
- Krajewski, L.J., Ritzman, L.P., Malhotra, M.K., (2007). *Operations Management: Processes and Value Chains*, Pearson Ed. Inc., N.J., USA.
- Sezen, B. (2011). *Üretim Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar ve Uygulamalar*, Efil Yayınevi, Ankara.
- Smock, D. (2003). *Supply Chain Management: What is it?* Purchasing, Vol:132, no:13, 45-49.
- Stevenson, W. J., (2009). *Operations Management*, 10th Ed., McGraw-Hill/Irwin, NY, USA.
- Şahin, M. (2006). *Üretim Yönetimi*, Eskişehir.
- Top, A., Yılmaz, E., (2009). *Üretim Yönetimi*, 2. Baskı, Yaprak Yayın Dağıtım, İstanbul.
- Yamak, O., (2007). *Üretim Yönetimi: Sistemsel Bir Yaklaşım*, 5. Baskı, Türkmen Kitabevi, İstanbul.
- Yüksel, H. (2010). *Üretim/İşlemler Yönetimi: Temel Kavramlar*, Nobel Yayın Dağ. Tic. Ltd. Şti., Ankara.
- Waters, D. (2003). *Global Logistics and Distribution Planning*, Kogan Page Limited, London, U.K.



■ Bölüm 2

İşletmelerde Üretim Stratejisi ve Verimlilik

öğrenme çıktıları

1

İşletme Stratejisi

1 İşletme stratejisini tanımlayabilme

3

Üretim Stratejisinin Geliştirilmesi

3 Üretim stratejisinin geliştirilmesindeki yaklaşımları tartışabilme

2

Üretim Stratejisinin Önemi ve İşletme Stratejisi ile İlişkisi

2 Üretim stratejisinin önemini ve işletme stratejisine katkı düzeyini açıklayabilme

4

Verimlilik

4 Verimlilik kavramını ve verimlilik ölçülerini tanımlayabilme

Anahtar Sözcükler: • Strateji • Misyon • SWOT • Üretim Stratejisi • Verimlilik



GİRİŞ

Bir şirketin pazarda rekabetçi pozisyonunu sürdürebilmesi için uzun dönem planlara sahip olması gerekir. Bu planın, şirketin uzun dönem hedefleri, kendini rakiplerinden farklılaştıran bir yöntemi veya piyasa anlayışını içermesi gerekir. Alınan tüm kararlar bu uzun dönem planı desteklemelidir. Aksi durumda şirketteki her personel kendisinin belirleyeceği hedeflere ulaşmak için çabalayacak ve sonunda şirket başarısızlığa uğrayacaktır.

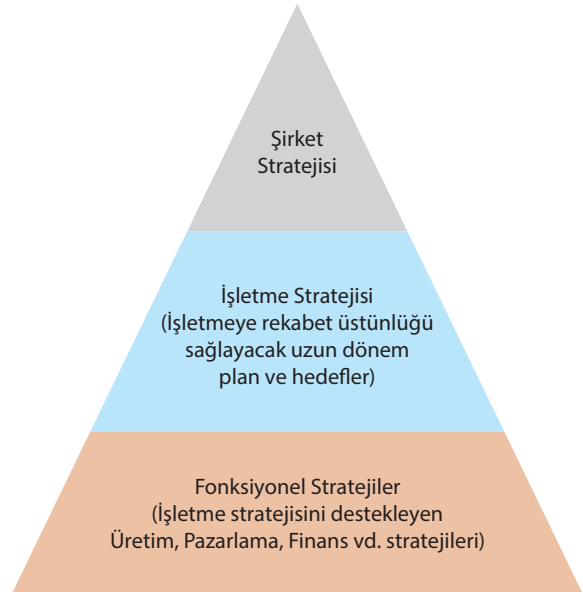
Saha üzerindeki bir futbol takımının oyunu bir işletmenin faaliyetlerine benzetilebilir. Bu benzeşim işletmenin uzun dönem planlarının önemini anlatmada iyi bir örnek oluşturabilir. Oyun başlamadan önce takımlar bir oyun stratejisi geliştirirler. Takımdaki her oyuncu bu stratejiyi desteklemek amacıyla belirli bir rolü yerine getirir. Aslında bu strateji, takımın karşılaşmayı kazanabilmesi için tasarlanmış bir oyun planıdır. Her oyuncunun oyun planına kendisinin karar verdiğini düşünelim. Bu durumda elbette takımın kazanma şansı çok yüksek olamayacaktır. Başarılı bir futbol takımı, bireysel yeteneklerini kazanma stratejisini desteklemek için kullanan bir oyuncu gurubudur. Aynı durum bir işletme için de çok farklı değildir.

Bu bölümde, işletme stratejisi tanımlanarak işletme stratejisini oluşturmada önemli olan faktör ve tekniklere kısaca değinilecektir. Üretim stratejisinin ne olduğu, işletme ve üretim stratejileri arasındaki ilişkinin özellikleri, üretim stratejisinin geliştirilmesinde uygulanan yaklaşımlar sırasıyla ele alınacaktır. Son kısımda verimlilik kavramına yer verilerek hesaplama türlerine ilişkin örnekler yer alacaktır.

İŞLETME STRATEJİSİ

Yunanca'da bir ordunun idare edilmesi anlamına gelen "strategos" kelimesinden türetilmiş olan strateji kelimesi, günümüzde ekonomi ve yönetim bilimlerinde belirlenen bir hedefe ulaşabilmek için uzun dönem planların tasarlanması anlamında kullanılmaktadır. Şirket stratejisi, işletme stratejisi, pazarlama stratejisi, üretim stratejisi gibi kavramlar işletme yönetiminde uzun dönem planlamalar söz konusu olduğunda kullanılan ifadelerdir. Strateji kelimesine işletmeler açısından bakıldığında "**Strateji**, işletmeye yön vermek ve rekabet üstünlüğü sağlamak amacıyla işletme ve çevresini sürekli analiz ederek uyum sağlayacak amaçların belirlenmesi, faaliyetlerin planlanması ve gerekli araç ve kaynakların yeniden düzenlenmesi süreci" olarak tanımlanabilir (Dinçer, s.19).

Şekil 2.1'de organizasyonlardaki strateji düzeyleri piramit şeklinde gösterilmiştir. Şekil 2.1'in en üst seviyesinde yer alan şirket stratejisi birden fazla işletmeye sahip olan bir grup şirketin uzun dönem planlarını simgelemektedir. Orta seviyede yer alan işletme stratejisi, belirli bir sektörde hizmet veren işletmenin rekabet üstünlüğü sağlamasına yardımcı olacak amaçların belirlenmesi, planların yapılması gibi faaliyetleri içermektedir. Eğer işletme daha büyük bir işletme grubunun (şirket ya da holding) üyesi ise bağlı olduğu şirketin stratejik hedeflerini de destekleyen bir işletme stratejisinin olması gerekebilir. Piramidin en alt seviyesinde ise işletme stratejilerini destekleyen işletme fonksiyonlarının uzun dönem hedef ve planları yer almaktadır. Fonksiyonel stratejiler olarak da adlandırılan en alt düzeyde üretim stratejisi, pazarlama stratejisi, yeni ürün geliştirme stratejisi, insan kaynakları stratejisi, finansal strateji, tedarik zinciri stratejisi ve bilgi teknolojileri yönetim stratejisi yer almaktadır.



Şekil 2.1 Organizasyonlardaki strateji düzeyleri

Bir organizasyonun stratejisi, yöneticiler pek çok faktörü değerlendirip bazı stratejik kararlar verdikten sonra geliştirilebilir. Bu kararların verilmesinde önem kazanan üç faktör aşağıda sıralanmıştır:

- Şirketin ne iş yaptığı ile ilgili anlayış geliştirme (şirketin misyonu)
- Bir pazar anlayışı geliştirip analiz etme (çevresel tarama)
- Şirketin güçlü yönlerini tanımlama (öz beceriler)

Bu üç faktör, şirketin uzun dönemli planlarının ya da bir başka deyişle, işletme stratejisinin oluşturulması için önemlidir.

Misyon

Misyon bir organizasyonun ileride ulaşmak istediği hedefleri tanımlayan, hizmet edilecek sektör ile müşteri profilini ortaya koyan ve organizasyonun iş yapma biçimlerini açıklayan ifadelerin kullanılarak organizasyonun temel var olma nedeninin vurgulanmasıdır. Misyonun belirlenmesinde kullanılabilecek üç temel soru ve örnek cevaplarına aşağıda yer verilmiştir:

- Şirketin çalışma alanı nedir?
“*kişisel bilgisayar satmak*”, “*restoran işletmek*”
- Müşteriler kim olacak ve beklenen müşteri özellikleri nedir?
“*ev sahipleri*”, “*üniversite mezunları*”, “*gezgin satıcılar*”
- Şirketin temel inançları işi nasıl tanımlayacak?
“*müşteri memnuniyetine önem veren*”, “*aile değerlerine ağırlık veren*”

✓ Misyon, bir organizasyonun işinin ne olduğunu, müşterilerinin kimler olduğunu ve temel inançlarının işini nasıl şekillendirdiğini tanımlayan bir ifadedir.

Dünyaca tanınmış bazı şirketlere ait misyon ifadelerine aşağıda yer verilmiştir:

- “dünyadaki en başarılı bilgisayar şirketi olmak”,
- “dünya çapında hava yolları tercihi”,

- “dünyanın en büyük bilgi hizmet şirketi olarak müşterilerimiz için ileri teknolojiyi değere dönüştürmek”,
- “müşterilere evlerini kurmada, iyileştirmede ve keyfini sürmede yardım etmek”,
- “ülke içinde ve küresel çapta geniş bir lojistik hizmeti sunmak”.

Bir şirketin uzun dönem planlarının geliştirilmesi için öncelikle iş sahasının ne olduğu, müşterilerine hangi hizmetleri vereceği ve şirketin değerlerinin ne olduğu eksiksiz olarak tanımlanmalıdır. Eğer bir şirket iyi tanımlanmış bir misyona sahip değilse bilgi sahibi olmadığı alanlardaki fırsatlara yönelebilir ya da tüm fırsatları kaçırabilir. Örneğin yukarıdaki misyon örneklerinden ilkinin düşünelim. Misyonunu “dünyadaki en başarılı bilgisayar şirketi olmak” olarak tanımlamış bir firma eğer mobil telefon üretimi gibi piyasadaki farklı fırsatları değerlendirmeye karar verirse muhtemelen hedeflediği amaçlara ulaşması zor olacaktır. Aslında mobil telefon pazarı oldukça büyük ve fırsatlarla dolu olmasına karşın şirketin bilgisayar üretimine odaklanmış olan misyonuyla tutarlı değildir.

Çevre Taraması

Göz önüne alınacak ikinci faktör işletmenin dış çevresidir. **Dış çevre**, işletmenin içinde bulunduğu sektördeki ekonomik, politik ve sosyal eğilimleri ifade eder. Bu eğilimler fırsat ve tehditlerin belirlenebilmesi için analiz edilmelidirler. **Çevresel tarama** dış çevreyi görüntüleme sürecidir. Rekabeti sürdürmek için şirketler sürekli çevrelerini izlemek zorundadırlar ve işletme stratejilerini veya uzun dönem planlarını çevresel değişimler ışığında değiştirmeye hazırlıklı olmalıdırlar.

✓ Çevresel tarama, iş fırsatlarını ve tehlikelerini belirlemek için piyasadaki ekonomik ve politik eğilimler ile toplumdaki değişimleri analiz etmektir.

Örneğin, çevresel tarama aracılığıyla müşteri ihtiyaçlarının gerçekte ne olduğu ve rakiplerin bu ihtiyaçları karşılamak için ürettikleri hizmet veya ürünlerin eksikleri belirlenebilir. Bu eksikliklerle ilgili çalışmalar bir şirket için fırsatlar ortaya çıkara-

rabilir. Diğer taraftan hâlihazırda kendi pazarında lider olan bir şirket için çevresel tarama, müşteri ihtiyaçlarını daha iyi karşılayan rakipleri ortaya çıkarabilir. Bu durumda rakiplerin çevresel tarama faaliyetleri lider şirket için bir tehdit ortaya çıkarabilir. Sektöründe lider olan şirketin geride kalması için işletme stratejisini gözden geçirerek güncellemesi yerinde olacaktır. Çünkü bir şirketin günümüzde endüstri lideri olması gelecekte de lider olmaya devam edeceği anlamına gelmez.

İşletme dışındaki çevrenin sürekli değişmesi işletmenin de değişimini gerektirmektedir. Yarışta ön tarafta yer almak için şirketler daima piyasa eğilimleri gibi çevredeki değişim örüntü ve eğilimlerin farkında olmalıdırlar. Bunlar müşteri istekleri, beklentileri ve bu beklentileri karşılayan rakip stratejilerindeki değişiklikleri içerir.

Çevresel tarama, piyasa eğilimlerine ek olarak işletmeyi etkileyebilecek ekonomik, politik ve sosyal eğilimlere bakar. **Ekonomik eğilimler** durgunluk, enflasyon, faiz oranları ve genel ekonomik şartları içermektedir. Bir şirketin yeni bir tesis satın almak için borç bulmayı düşündüğünü varsayalım. Bu durumda çevresel tarama, faiz oranlarının mevcut durumu ve eğilimlerini, borçlanma için piyasanın elverişli olup olmadığı bilgilerini elde etmede kullanılabilir.

Politik eğilimler bir şirketi etkileyebilen yerel, ulusal ve uluslararası politik iklimdeki değişimleri içerir. Örneğin, Avrupa Birliği oluşumu, bu bölgede faaliyet gösteren küresel şirketlerin stratejik planlaması üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Benzer olarak, Çin ile ticaret ilişkilerindeki değişiklikler daha önceden mevcut olmayan fırsatlara kapı açmıştır. Şirketlerin çevrelerine bakış açılarında ulusaldan küresele bir değişim olduğu gözlenmektedir. Günümüzde çoğu şirket müşteri ve tedarikçilerini ulusal düzeyde değil, tüm dünyada arar hale gelmiştir. Pek çoğu, stratejik ittifaklar adı verilen uluslararası firmalarla ortaklık gibi küresel fırsatlardan yararlanmak için stratejilerini değiştirmiştir.

Son olarak, **sosyal eğilimler** bir iş üzerinde etkisi olan toplumdaki değişimlerdir. Örneğin, sigara içmenin zararlarından haberdar olmak, sigara içmeyi sosyal olarak daha az kabul edilebilir yapar. Bu eğilim tütün endüstrisini çok fazla etkiler. Bu sektördeki pek çok şirket ayakta kalabilmek için sigara içmenin sosyal olarak kabul edilebilir olduğu denizasını müşterilerine odaklanmak veya ürün yelpazesini çeşitlendirmek için stratejilerini değiştirmiştir.

Öz Beceriler (Temel Yetkinlik)

Bir işletmenin stratejisini belirlemeye yardım eden üçüncü faktör şirketin güçlü yanlarının anlaşılmasıdır. Bunlar, **öz beceriler** olarak adlandırılır. Uzun dönem planların gerçekleştirilebilmesi, işletme yöneticilerinin organizasyonlarının yetkinliklerini iyi tanımalarıyla mümkündür. Öz beceriler iş görenlerin müşteri hizmetlerindeki uzmanlıkları veya bilgi teknolojilerindeki deneyimleri gibi özel becerilerini kapsayabilir. İş gücü becerileri, tesis özellikleri, pazar anlayışı, finansal tecrübe, teknoloji kullanımı öz becerilere örnek verilebilir.

✓ Öz beceriler işletmelerin benzersiz güçlü yanlarını tanımlar.

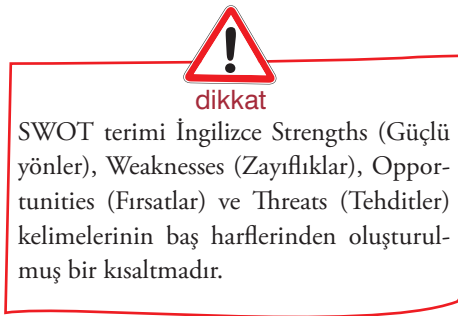
Misyon, çevre taraması ve öz becerilerin ortaya konması işletme stratejisinin belirlenmesine yardımcı olur. Bu sürekli değişimi öngören bir süreçtir. Bu çerçeveden bakıldığında işletmeler rekabet gücünü devam ettirebilmek için işletme stratejisini değiştirmeye ve güncellemeye ihtiyaç duyabileceklerdir. Bir organizasyonun stratejisinin belirlenmesinde ya da mevcut stratejisinin etkinliğinin ölçülmesinde kullanılabilecek birçok analiz ve teknik geliştirilmiştir. Bu araçlardan bazıları aşağıda sıralanmıştır:

- Durum analizi (SWOT)
- Vizyon misyon bildirileri
- Portföy analizi
- Q sort analizi
- Senaryo analizleri
- Arama konferansı
- Beyin fırtınası
- Risk analizi
- Multivoting
- Delphi tekniği

Bu analiz ve teknikler strateji belirleme ve değerlendirme süreçlerinin farklı aşamalarında kullanılabilen araçlardır. Burada durum analizine kısaca yer verilecektir:

Durum Analizi

Durum analizi, organizasyonların strateji belirlemede ve değerlendirmede kullandıkları en önemli araçlardan biridir. Durum analizi ya da İngilizce'deki karşılığı olan **SWOT analizi**, organizasyonun güçlü ve zayıf (yetersiz) yönleri ile karşı karşıya kalabileceği fırsat ve tehditleri saptamakta kullanılan bir tekniktir. Bu teknik organizasyonun hem iç etmenlerinin hem de organizasyonun dış çevresindeki etmenlerin değerlendirilmesini sağlar.



SWOT analizi organizasyondaki güçlü yönlerin, zayıflıkların, fırsat ve tehditlerin alt alta yazılması ile başlar. Bu listelerin gerçekçi olarak hazırlanabilmesi için sistem içinde ve dışında oluşan verilerin analiz edilmesi, çeşitli araştırma bulgularının değerlendirilmesi ile mümkün olabilmektedir. Örneğin, rakiplerin oluşturdukları tehditleri belirlemede rekabet analizi, iş gücü yeterliliği, ürün kalitesi, müşteri memnuniyeti gibi içsel konuları değerlendirmede performans analizi dikkate alınmalıdır.

	Olumlu	Olumsuz
	Güçlü Yönler	Zayıflıklar
İç Etmenler	• Teknoloji kullanımı, • Kalifiye personel, • Ürün kalitesi, • Pazarla yakınlık, • Çevre dostu üretim, • Vb.	• Finans problemi, • Zayıf yönetim, • Yüksek İskarta oranı, • Yetersiz satış, • Dağıtım problemleri, • Vb.
	Fırsatlar	Tehditler
Dış Etmenler	• Pazarın büyümesi, • Teşvik yasaları, • Yeni teknolojiler, • Ortaklık seçenekleri, • Yeni dağıtım kanalları, • Vb.	• Vergi oranlarının artması, • Rakiplerin artması, • Küresel krizler, • Enerji darboğazı, • Ucuz ürünler, • Vb.

Şekil 2.2 SWOT Analizi Listeleri

	Güçlü Yönler	Zayıflıklar
Fırsatlar	SO Stratejisi	WO Stratejisi
Tehditler	ST Stratejisi	WT Stratejisi

Şekil 2.3 SWOT Matrisi

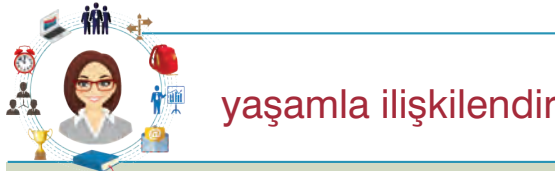
Şekil 2.2'de örneklenen SWOT listelerde işletmenin içinde bulunduğu durum farklı açılardan değerlendirilerek özetlenmiş olur. Bir sonraki aşama mevcut stratejik planın güncellenmesi sürecidir. SWOT analizinden elde edilen bilgiler ışığında olası dört farklı stratejiden bahsedilebilir. Bunlar Şekil 2.3'te yer alan SWOT matrisinde olduğu gibi SO (Güçlü yönler-Fırsatlar), WO (Zayıflıklar-Fırsatlar), ST (Güçlü yönler- Tehditler), WT (Zayıflıklar- Tehditler) stratejileridir.

SO Stratejisi: Hem güçlü yönlerin hem de organizasyon dışındaki fırsatlardan en fazla faydayı elde etme stratejisidir. İşletmenin güçlü yönlerini fırsatlardan en büyük faydayı elde etmek için kullanılmasını öngören stratejidir.

WO Stratejisi: Fırsatların yarattığı üstünlüklerden faydalanırken zayıf yönlerin en aza indirilmesini hedefleyen stratejidir. Yüksek ıskarta sorunu oluşturan bir makinanın, piyasaya yeni giren ucuz ve gelişmiş bir makinayla değiştirilmesi WO stratejilerine basit bir örnek oluşturabilir.

ST Stratejisi: Organizasyonun güçlü yönlerinin fazla olduğu ancak dış tehditlere fazlaca maruz kaldığı durumlarda uygulanabilen stratejidir. ST stratejisinin dış tehdit ve tehlikelerle baş etmede güçlü yanlar ön plana çıkarılır. Örneğin, rakiplerin artması gibi bir tehlikenin baş göstermesi durumunda, organizasyonun güçlü yönleri olan servis ağı üstünlüğünün ve ürün kalitesinin daha ön plana çıkarıldığı stratejiler geliştirilebilir.

WT Stratejisi: Bu SWOT matrisinin savunmaya dönük bir stratejisidir. Organizasyonun hem zayıf yönlerinin giderilmesi hem de tehditlere karşı önlemleri geliştirmesi gerektiği bir durumdur.



Aynı stratejiyle nasıl büyüdüler?

Bazı şirketler için strateji her yeni gelen CEO ve hatta pazardaki her yeni dinamikle ile değişen bir yapıya sahip. Barcelona futbol takımı La Mesia isimli altyapı okulları üzerine kurguladığı sporcu yetiştirme kültürünü başarı formülü olarak belirledi ve sonuna kadar da sahip çıktı. Rakipleri pahalı transferlerle başarıyı ararken, bu kazanma formülünden sapmadılar ve alanlarında en değerli marka olabilmeyi başardılar.” Egon Zehnder Türkiye Yönetici Ortağı Murat Yeşildere kalıcı stratejinin önemini futbol örneği üzerinden böyle anlatıyor. Yeşildere, gerekli analiz ve karşılaştırmaların yapılarak oluşturulması, pazarın gerçekleriyle uyumlu olması ve en önemlisi zamanında alt aksiyon planlarının güncellenmesi halinde stratejinin değiştirilmeden korunmasının şirketlere sürdürülebilir başarıyı getirdiğini söylüyor. Bunun globalde en iyi örneği ABD’li perakende devi Walmart. Algoritma Yönetici Ortağı Ali Özgenç çok boyutlu bir kalıcı stratejiye sahip Walmart’ın başarısını şu sözlerle açıklıyor: “Her gün düşük fiyat, her zaman stokta, en düşük maliyet, bölgesel mağazalar, entegre lojistik, tutumluluk kültürü, araçları yok etme, en ileri teknoloji kullanımı... Walmart mevcut konumunu bütün boyutları birlikte çalıştırarak ve sürekli süreç inovasyonları yaparak koruyor.” Yerelde ise uzmanların başarısı üzerinde uzlaştıkları en belirgin benzer örnek indirim perakendeciliğinin lider markası BİM. Kuruldu-

ğu günden beri stratejisini değiştirmeyen şirket; her mağazada belirli sayıda kategoride, belirli sayıda ürünü rekabetçi fiyatlarla müşterisine sunan modeli, en üst düzeyde verimlilik hedefiyle uyguluyor. Özgenç, “İstikrarlı stratejinin Türkiye’nin ekonomik konjonktürü ve sosyokültürel dokusu ile de uyum sağlaması başarıyı getirmekle kalmadı, rakiplerine karşı bir ‘pazara giriş engeli’ de oluşturdu” diyor.

FARKLILAŞMA KAZANDIRDI

Türkiye’de sadece BİM değil sektörünün lideri pek çok şirket başarısını başından beri tutunduğu kalıcı stratejiye borçlu. Mobilya sektörünün öncü oyuncularından Doğtaş da bu şirketlerden biri... Mobilya sektöründe bugün 35 bin üretici var, kısaca rekabet çok yoğun. Sektörün liderlerinden Doğtaş, bu rekabetten sıyrılmasını başından bu yana uyguladığı “farklılaşma” stratejisine bağlıyor. Doğtaş Yönetim Kurulu Başkanı Davut Doğan, “Bizim temel, kalıcı stratejimiz farklılık... Üründe farklı olmaya özen gösteriyoruz. Hizmette de farklı olmaya çalışıyoruz. Örneğin Türkiye’de 7 yıl garanti veren tek markayız” diyor. Kalıcı strateji için “farklılaşma” diyen bir başka şirket de Olmuksan. Olmuksan Türkiye Genel Müdürü Ergun Hepvar, “Müşterimize ürün satmak yerine, daha derin ve müşterinin değişen iş koşulları, değer zincirine uyum sağlayarak müşterimizin farklılık yakalayabileceği çözümlere odaklanan bir üretim ve satış ekibi kurduk” diyor.

ODAKLANMA BÜYÜTTÜ

Tekstil perakendesinin öncü markalarından LC Waikiki de başarısını başından beri benimsediği “erişilebilir moda” stratejisine borçlu... LC Waikiki Yönetim Kurulu Başkanı Vahap Küçük, “Temel motto olarak belirlediğimiz ‘İyi giyinmek herkesin hakkı’ kurulduğumuz günden beri temel stratejilerimizden biri olan ‘uygun fiyata moda’ yaklaşımımızı en iyi özetleyen cümle. Bugün 30 ülkede tüketiciyle buluşan, 11 ülkede ise moda perakendesinde lider konuma gelen şirketimiz tüm enerjisini kaliteden taviz vermeden, güncel modayı sahiplenen ve erişilebilir fiyattan ürünler sunmak için kullanıyor” diyor. Şirketin başından beri vazgeçmediği bir diğer strateji de “odaklanma”. Küçük, farklı sektörlerden ziyade, içinde oldukları sektörde hedeflerini büyütme

amaçladıklarını söylüyor. “Dolayısıyla, işimizden kazandığımızı yine işimize yatırıyoruz” diye konuşuyor. LC Waikiki gibi yatırımda odaklanmadan vazgeçmediği için başarıyı yakalayan bir diğer şirket de Yaşar Holding... Holdingin İcra Kurulu Başkanı Dr. Mehmet Aktaş başından beri yatırımlarda ana iş gruplarına odaklandıklarını söylüyor. Aktaş, “Ana iş kollarımız olan gıda, içecek ve boya başta olmak üzere, faaliyet gösterdiğimiz sektörlerde sürdürülebilir ve karlı büyümemizi sürdürmeyi, bu pazarlarda AR-GE ve inovasyon kültürümüzle derinlemesine büyümeyi hedefliyoruz” diyor.

Kaynak: <http://www.capital.com.tr/yonetim/pazarlama/ayni-stratejiyle-nasil-buyuduler-haberdetay-23762>

ÜRETİM STRATEJİSİNİN ÖNEMİ VE İŞLETME STRATEJİSİ İLE İLİŞKİSİ

Günümüzde, küreselleşmenin daha da alevlendirdiği rekabet ortamında işletmelerin hissedar değerlerini sürdürebilmeleri ve rakiplerine üstünlük sağlayabilmeleri doğru belirlenmiş bir işletme stratejisinin uygulanması ile mümkün olabilmektedir. Bir işletmenin amaçlarına ulaşmasında işletme stratejisinin pazarlama, finans ve üretim gibi bireysel işletme fonksiyonlarının her biri tarafından desteklenmesi gerekir. Bu anlamda işletmelerin en temel fonksiyonu olan üretimin işletme stratejisini destekleyecek şekilde planlanması oldukça önemlidir.

✓ Üretim stratejisi

İşletme stratejisini desteklemek için kaynakların tasarım ve kullanımını belirleyen üretim işlevleri için yapılan uzun vadeli plana denir.

Üretim stratejisi, işletme stratejisini desteklemek için kaynakların tasarım ve kullanımını belirleyen üretim işlevleri için uzun vadeli bir plandır (Sanders, s.29). Bu plan mevcut tesisin yerleşim, büyüklük ve türünün belirlenmesini, gerekli personel yeteneklerinin tanımlanmasını, ihtiyaç duyulan özel süreç, ekipman ve teknolojilerin kullanımını içerir. Üretim stratejisi şirketin işletme stratejisi ile uyumlu olmalı ve uzun dönem planların başarılmasına yardımcı olmalıdır.

Üretim Stratejisinin Önemi

Üretim stratejisi 1970'lere kadar çok fazla ön plana çıkmamıştır. O zamana kadar özellikle ABD şirketleri standart ürün tasarımlarının seri üretimi ile ilgilendiler. O yıllarda bu şirketlerin uluslararası rekabet ettikleri şirketler bulunmadığından ürettikleri ürünlerin hepsi kolayca satılabiliyordu. Ancak bu durum 1970 ve 1980'lerde değişti. Japon şirketler daha kaliteli ürünleri daha düşük maliyetlerde sunmaya başladılar ve Amerikan şirketleri pazar paylarını kaybetmeye başladılar. Birçok Amerikan şirketi hayatta kalamamak için Japon yaklaşımlarını kendi şirketlerine kopyaladılar. Ancak bu kopyalama yaklaşımı genellikle başarısız oldu. Japon yaklaşımlarını anlamak biraz zaman aldı. Japon firmaların rekabet üstünlüğüne sahip olmalarının nedeni onların üretim stratejileriydi. Bu firmaların tüm kaynakları doğrudan şirket stratejik planlarını destekleyecek şekilde tasarlanmıştır.

Harvard Business School Profesörü Michael Porter, o dönemlerdeki Amerikan şirketlerinin genellikle, üretim verimliliği ile üretim stratejisi arasındaki farkları anlayamadıklarını ifade etmiştir. Üretim verimlili-

ği rakiplere göre üretim görevlerini daha iyi yerine getirmek olarak tanımlanabilir. Üretim stratejisi ise pazarda rekabet için geliştirilen bir plandır. Aradaki farkı anlayamayan şirketler, bir atletin yarışta verimli olarak koşmasına benzetilebilir, ancak hatalı bir yarışta. Strateji hangi yarışın kazanılacağını tanımlar. Üretim verimliliği ve stratejisi birbiri ile uyumlu olmalıdır, aksi durumda yanlış bir görevi oldukça verimli yaptığınız anlamına gelebilir. Üretim stratejisinin rolü, üretim fonksiyonları tarafından gerçekleştirilen tüm görevlerin doğru görevler olduğundan emin olmamızı sağlar.

Üretim Stratejisinin İşletme Stratejisi ile İlişkisi

Birçok işletme üretim stratejilerinin zaman içerisinde üretim verimliliğini artıracak beklentisindedirler. Bu beklentinin gerçekleşebilmesi için işletmelerin, üretim stratejilerinin rekabetçi başarıya çok küçük katkıda bulundukları durumdan rekabetçi başarıdan tamamen sorumlu oldukları duruma ilerlemeleri gerekir. Bunun anlamı, işletmedeki üretim stratejisinin önce işletme stratejisinin uyguladığı, sonra işletme stratejisini desteklediği ve en son seviye olan işletme stratejisini yönlendiren bir strateji hâline gelebilmesidir.

İşletme stratejisinin uygulanması: Üretimin en temel rolü işletme stratejisinin uygulanmasıdır. Şirketler birçok farklı stratejiye sahiptir ancak bunları uygulamaya geçiren üretim fonksiyonudur. Örneğin, bir sigorta şirketinin tüm hizmetlerini çevrimiçi ortama taşıma gibi bir stratejisi varsa şirketin hizmet işlevleri müşterilerin çevrimiçi bilgilere ulaşma, kendi hesap ayrıntılarını kontrol etme, belgeleri gönderme gibi işlemlere izin veren süreçlerin tasarlanmasını kontrol etmesi gerekecektir. Etkin bir uygulaması olmayan stratejiler ne kadar parlak ve orijinal de olsalar büyük bir olasılıkla başarısız olacaklardır.

İşletme stratejisinin desteklenmesi: Üretim stratejisinin, organizasyonun stratejik amaçlarını yenilemesine ve iyileştirmesine destek veren bir düzeye gelmesidir. Örneğin, bir mobil telefon üreticisinin yeni ürün tasarımıyla pazarın bir numarası olmayı istediğini düşünelim. Bu durumda işletme üretiminin yeniliklere karşı uyum sağlayacak bir hâle getirilmesi gerekir. İşletme yeni bileşenleri

üretmek için yeterli esnek süreçleri geliştirmeli, personeli yeni teknolojileri anlamaları için organize etmeli, yeni parça tedariki gerektiğinde bunlara hızlı cevap verecek tedarikçilerle ilişkilerini geliştirmelidir. Bu faaliyetler ne kadar iyi yapılırsa şirketin stratejisini o kadar çok desteklerler.

İşletme stratejisinin yönlendirilmesi: Üçüncü ve en zor üretim rolü, benzersiz ve uzun dönem üstünlüğü sağlayacak işletme stratejisinin üretim tarafından yönlendirilmesidir. Örneğin, özel yiyecek servis şirketinin restoranlara donmuş balık ve balık ürünleri tedarik ettiğini düşünelim. Bu şirket uzun yıllar müşterilerinin yanı sıra dünyadaki tedarikçilerle yakın ilişkiler oluşturmuştur. Ayrıca, şirket ilgi çekici yeni ürünleri geliştiren ve üreten bir fabrikaya sahiptir. Şirketin endüstride benzersiz bir konumda olmasının nedeni, fevkalade müşteri ve tedarikçi ilişkilerine sahip olması ve yeni ürün geliştirme yeteneklerinin rakipleri tarafından taklit edilmesinin oldukça güç olmasıdır. Gerçekten, şirketin başarısının tamamı büyük ölçüde özgün üretim becerilerine dayalıdır. Bu durumda işletmenin üretim stratejisi, şirketin stratejisini yönlendirir.

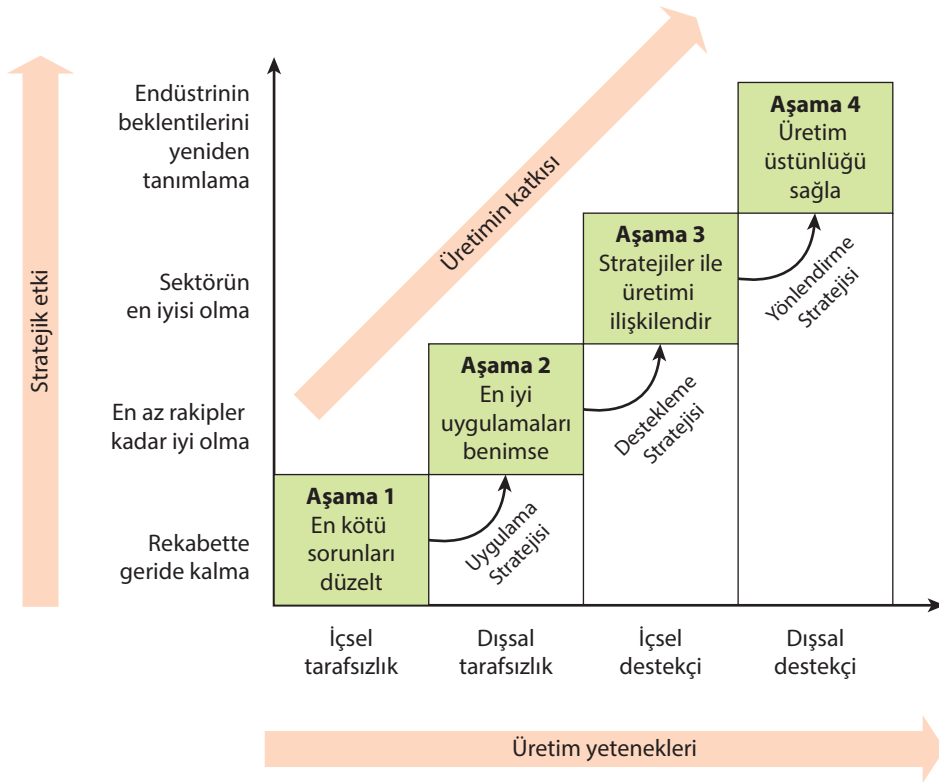
Üretim Fonksiyonunun İşletme Stratejisine Katkı Düzeyleri

İşletmedeki herhangi bir üretim faaliyetinin yeterliliği, kurumsal amaçlar ve üretim stratejisine uygunluğu ile değerlendirilebilir. Harvard Üniversitesinden Profesör Hayes ve Wheelwright üretim fonksiyonunun rolünü ve katkısını değerlendirmek için kullanılabilen dört aşamalı bir model geliştirmiştir. Model, üretim faaliyetlerinin ilk aşamadaki olumsuz yapısından dördüncü aşamadaki mükemmel rekabetçi stratejinin merkezî bir bileşeni hâline getirilmesine kadar üretim faaliyetlerinin geliştirilmesi yolunu izler. Dört aşamalı model Şekil 2.4'te gösterilmiştir.



dikkat

Profesör Hayes ve Wheelwright'ın geliştirdikleri model, üretim fonksiyonunun rolünü ve katkısını dört farklı aşama olarak tanımlamaktadır.



Şekil 2.4 Üretim katkısının dört aşamalı modeli

Kaynak: Slack, N. Chambers, S., Johnston, R. (2010). Operations Management, Italy: Pearson Education, s.64.

Aşama 1 (İçsel tarafsızlık - Internal neutrality): Bu aşama üretim fonksiyonları tarafından yapılan katkının en düşük olduğu seviyedir. İşletmenin rekabet ortamından önemli ölçüde geride kaldığı bir durumu işaret eder. Bu aşama içe dönüktür ve en azından rekabetçi başarıya küçük olumlu bir katkıda bulunacak duyarlılığa sahiptir.

Aşama 2 (Dışsal tarafsızlık - External neutrality): Üretim ile işletme stratejisinin ilk buluştuğu nokta olarak tarif edilebilecek “dışsal tarafsızlık” üretim fonksiyonlarının piyasadaki benzer firmalar ile karşılaştırılmaya başlandığı adımdır. Elbette bu adım ilgili bölümü pazarda hemen bir numara hâline getirmeyecektir ancak en azından rakiplerin performansına göre kendi faaliyetlerini değerlendirebilecek ve işletmenin en iyi gerçekleştirdiği uygulamaları benimsemesini sağlayacaktır.

Aşama 3 (İçsel destekçi - Internal supportive): Bu aşamada yer alan bir işletmenin kendi pazarında yer alan en iyi firmalardan biri olduğu söylenebilir. Ancak işletmenin üretim faaliyetleri pazarın en iyisi değildir. Uygun üretim kaynaklarının geliştirilmesi suretiyle işletmenin rekabet ve stratejik hedefleri desteklenmiş olur.

Aşama 4 (Dışsal destekçi - External supportive): Bu aşamada işletmenin üretim fonksiyonu rekabetçi başarının temeli olarak görülür. Üretim faaliyetleri uzun döneme göre ayarlanmıştır. Bu aşamada, pazarda meydana gelebilecek değişiklikler tahmin edilir ve gelecekte pazar koşullarında rekabet etmek için gerekli olabilecek üretim temelli yetenekler geliştirilir. Son aşamada, rakiplerinden bir adım önde olan üretim fonksiyonu, yenilikçi, yaratıcı ve gelecekte de etkili olan bir yapıya sahiptir ve işletme stratejisini yönlendirir.

Üretim Stratejisinin Oluşturulmasındaki Yaklaşımlar

Üretim stratejilerinin tanımlanması ve belirlenmesinde farklı yöntem ve yaklaşımlar geliştirilmiştir. “Yukarıdan aşağıya”, “aşağıdan yukarıya”, “pazar gereksinimleri” ve “üretim kaynakları” üretim stratejisinin belirlenmesinde uygulanan yaklaşımlardır. Bu dört bakış açısından hiçbirisi tek başına üretim stratejisinin tanımının tam tasvirini vermez. Fakat hepsi birlikte üretim stratejisinin içeriğini oluşturacak önemli ipuçlarını sağlar. Şekil 2.5’te yer alan bakış açılarından her birini kısaca açıklayacağız.



Şekil 2.5 Üretim stratejisindeki bakış açıları

Kaynak: Slack, N. Chambers, S., Johnston, R. (2010). Operations Management, Italy: Pearson Education, s.65.

Yukarıdan Aşağıya

Üretim stratejisinin, üst düzey stratejilerdeki hedeflerin daha alt düzey stratejilere yansıtması suretiyle oluşturulduğu bir yaklaşımdır. Organizasyonun en üst yönetimi tarafından belirlenen stratejilerin alt düzeylere doğru yönlendirilmesi ile uygulanan geleneksel bir yöntemdir. Oldukça büyük ölçekli bir şirketler topluluğunun stratejik kararları, alt şirketlerinin hangi sektörlerde çalışacağı, bu şirketlerin hangi bölgelerde faaliyet göstereceği, sermayenin bu şirketler arasında nasıl paylaştırılacağı gibi konularda alınacak kararları içerir. Bu sayede, şirket stratejisi alt işletmelerin de hedeflerini kısmen belirlemiş olmaktadır. Benzer şekilde, bu gruba bağlı olan şirketler de kendi stratejilerini oluştururken şirket stratejisine uygun olarak kendi misyon ve hedeflerini belirleyecek ve kendi pazarlarında rekabet edebilmek için hedeflerini ve faaliyetlerini planlayacaklardır. İşletmelerin fonksiyonel stratejileri oluşturulurken işletmenin stratejisi ve rekabet öncelikleri göz önünde bulundurularak her bir fonksiyonun stratejisi ayrı ayrı belirlenir. İşletme fonksiyonlardan biri olan üretim fonksiyonunun stratejisi de bu yöntemle en üst düzeydeki şirket stratejisi ve işletme stratejisinin aşağıya doğru yansıtılması ile şekillendirilecektir. Böylece üretim stratejisi yukarıdan aşağıya doğru, bir başka deyişle genelden detaya doğru bir yaklaşımla belirlenebilir.



dikkat

Şirket stratejisi → İşletme stratejisi → Üretim stratejisi

Aşağıdan Yukarıya

Gerçekte, strateji hiyerarşisinin düzeyleri arasındaki ilişki “yukarıdan aşağıya” yaklaşımında ifade edilen daha karmaşıktır. Akılcı bir yaklaşım olarak değerlendirilebilecek “yukarıdan aşağıya” yaklaşımı ile stratejilerin belirlenmesi her zaman doğru bir yön olmayabilmektedir. İşletmeler kendi stratejilerini gözden geçirirken kendi fonksiyonlarına danışarak bilgi alacaklardır. Bu aşamada, işletme fonksiyonlarının her birinde günlük işlemlerde edinilen tecrübeler işletmenin yetenek ve üstünlüklerinin ortaya çıkarılmasında faydalı olabilecektir. Bu sayede, işletmeler her fonksiyonun geçmiş tecrübelerinden gelen fikirleri de birleştirebilirler. “Yukarıdan aşağıya” yaklaşımına alternatif bir görüş birçok stratejik fikrin zamanla işletme fonksiyonlarının tecrübelerinin birleştirilmesiyle ortaya çıkmasıdır. “Aşağıdan yukarıya” olarak isimlendirilen strateji belirlemede kullanılan bu yaklaşım işletmelerin fonksiyonel düzeyde müşterileri için sağladıkları ürün ve hizmetleri üretme sürecinde edindikleri tecrübeleri üst seviye stratejilerini belirlemede kullanmaları olarak tanımlanır.

Pazar Gereksinimleri

Organizasyonlar için en bariz hedeflerden biri pazarlarındaki gereksinimleri karşılamaktır. Dolayısıyla, üretim stratejisi de işletmenin hizmet verdiği sektör temel alınarak oluşturulabilir. Pazar gereksinimlerini anlamak genellikle pazarlama fonksiyonu ile ilişkili olmasına rağmen üretim yönetimi ile de oldukça yakından ilişkilidir. Pazarda rekabet üstünlüğü elde edebilmek için üretim stratejisinin nasıl belirleneceği sorusunun yanıtı aranır. İşletmenin rekabet ettiği pazar ve rakipleri dikkate alınarak kalite, zaman, esneklik ve maliyet gibi performans hedeflerinden hangisi ya da hangilerine öncelik vermesi gerektiği belirlenir.

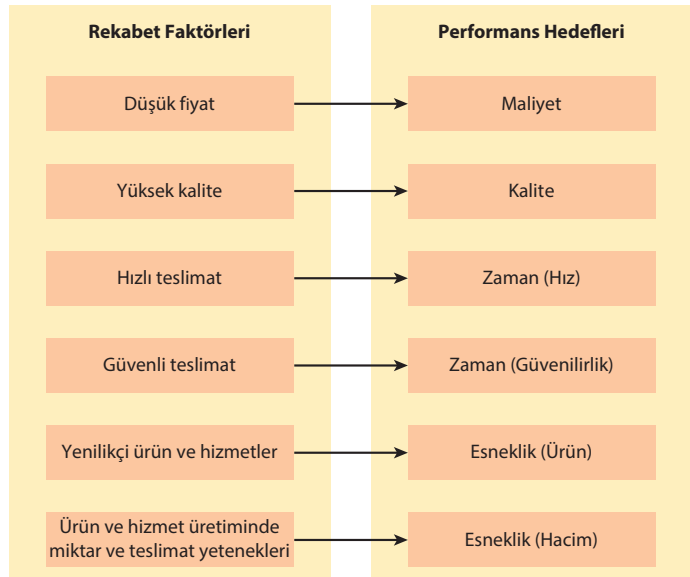
Üretim Kaynakları

Üretim stratejisini belirlemede uygulanan bir yöntem de “kaynak temelli yaklaşıma” dayanan ve işletmelerin sahip oldukları kaynakların öz becerileri sayesinde sürdürülebilir rekabet avantajları sağlayabildikleri bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda işletmenin geçmişten devraldığı, gerçekleştirdiği ya da geliştirdiği üretim kaynakları uzun dönemde işletmenin başarısına önemli bir etkisinin olduğu yönündedir. Üretim stratejisi belirlenirken işletmeye rekabet önceliğini sağlayan önemli üretim kaynakları tanımlanır. Bu üretim kaynaklarının anlaşılması ve geliştirilmesi işletmenin pazardaki konumunu daha iyi bir konuma taşıyabilecektir.



ÜRETİM STRATEJİSİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Üretim stratejisi, işletme stratejisini destekleyecek şekilde üretim fonksiyonunun tasarlanması ve yönetimi için bir plan sağlar. Bu plan işletme stratejisi ile üretim fonksiyonu arasında bağlantıyı kurarken işletmeye rekabet üstünlüğü sağlayabilecek üretim faaliyetlerinin bazı yeteneklerine odaklanır. Rekabet öncelikleri ya da rekabet faktörleri adı verilen bu yeteneklerden birinde mükemmel olmak bir şirketi kendi pazarında lider konuma getirebilir. En sık kullanılan rekabet faktörleri ve üretim performans hedefleri arasındaki ilişki Şekil 2.6'da gösterilmiştir.



Şekil 2.6 Rekabet faktörleri ve karşılık gelen performans hedefleri

Şirket yöneticileri rekabet faktörlerinden hangisinin önemli olduğunu belirlemeden önce şirketin kendi pazarındaki rekabet durumunu kavramak için pazarlama birimi ile yakından çalışmak zorundadırlar. Rekabet faktörleri Şekil 2.6'da gösterildiği gibi “düşük maliyet”, “yüksek kalite”, “hızlı ve güvenilir teslimat” ve “esneklik” olarak dört ana başlık olarak ifade edilebilir. Üretim faaliyetlerinin tasarlanmasında bu faktörlere karşılık gelen performans hedefleri aşağıda incelenmiştir.

Maliyet

Maliyete dayalı rekabet, bir ürünü rakip ürünlerin fiyatlarına oranla daha düşük fiyatla sunmak anlamına gelmektedir. Bu tip rekabetin ihtiyacı işletme stratejisinden ortaya çıkar. Üretim stratejisinin rolü maliyete dayalı rekabeti desteklemek amacıyla kaynakların kullanımı için bir plan geliştirmektir. Düşük maliyet stratejisi, rekabet gücü yüksek bir ürün fiyatı oluşturmaya rağmen yüksek kâr oranıyla sonuçlanabilmektedir. Aynı zamanda, düşük fiyatlı ürün düşük kaliteli ürün anlamına da gelmez. Maliyete dayalı rekabette iyi olan bir işletmenin olası üretim fonksiyonlarının bazı özel karakteristiklerini inceleyelim.

Maliyete dayalı rekabet önceliğini geliştirmek için üretim fonksiyonu, öncelikle iş gücü, malzeme ve tesis maliyetleri gibi sistemdeki maliyetlerin azaltılmasına odaklanmalıdır. Maliyete odaklanarak rekabet eden şirketler tüm kayıpları dikkatli bir şekilde en aza indirmek için üretim sistemi üzerinde çalışırlar. Bu şirketler iskarta oranını en aza indirmek ve verimliliği en üst noktaya getirebilmek için çalışanlarına ek eğitimler sunabilirler. Aynı zamanda, verimliliği artırmak için otomasyona yatırım yapabilirler. Genel olarak, maliyete dayalı olarak rekabet eden şirketler dar bir ürün aralığı ve ürün özellikleri sunarlar, ürünlerinde küçük farklılaşmalara izin verirler ve üretim süreçlerini mümkün olduğu kadar verimli bir şekilde tasarlarlar.



dikkat

Maliyete dayalı olarak rekabet eden şirketler genellikle dar bir ürün aralığı ve ürün özellikleri sunarlar.

Maliyetlerini azaltarak rekabette başarılı olan dünyaca ünlü bir hava yolu şirketi tüm üretim fonksiyonlarını bu stratejiyi desteklemek için tasarlamıştır. Bu firma sadece tek tip uçak kullanarak ve uçuş rotalarını genel olarak kısa tutarak mürettebat değişim planlaması, bakım, yedek parça stoku maliyetlerini ve birçok yönetim maliyetini en düşük seviyeye çekmeyi başarmıştır. Ayrıca yemek, baskılı yolcu bileti ve koltuk atamaları gibi ek maliyet oluşturan hizmetleri tamamen kaldırmıştır. Personel pek çok fonksiyonu yerine getirmek ve müşteri hizmetini en yüksek düzeye çıkaracak birtakım yaklaşımları kullanmak için eğitilirler. Düşük maliyet stratejisinden dolayı bu firma yıllardan beri hava yolları endüstrisi için bir model olmuştur.

Kalite

Pek çok şirket kalitenin kendilerinin en önemli önceliği olduğunu iddia eder ve pek çok müşteri satın aldıkları ürünlerde kalite aradıklarını söyler. Ama kalite kişiye göre değişen bir kavramdır ve tanımlayana göre değişir. Örneğin, bir bireye göre kalite ürünün uzun süre dayanmasını ifade ederken bir başkasına göre ürünün sergilediği performans anlamına gelebilir. Şirketler rekabet önceliği olarak kalite üzerine odaklandıkları zaman, müşterileri tarafından önemli olduğu düşünülen kalite ölçüleri üzerine odaklanmalıdırlar.

Bir rekabet önceliği olarak kalite iki boyuta sahiptir. Birincisi yüksek performans tasarımıdır. Yüksek performans tasarımı, ürünün üstün özellikleri, sıkı toleranslar, uzun ömür ve mükemmel müşteri hizmeti gibi üretim özelliklerine odaklanmayı gerektirir. İkinci boyut, mal ve hizmet tutarlılığıdır ve ürün veya hizmetlerin gerçek tasarım özelliklerini nasıl karşıladıklarını ölçer. Ürün tutarlılığına güçlü bir örnek dünyanın büyük bir bölümüne yayılmış hazır yemek üreticisi firmalar verilebilir. Bu firmalar dünyanın hemen hemen her yerinde ve her zaman aynı lezzet ve özellikte ürünü sunabilmektedirler. Kalite konusunda rekabet eden şirketler sadece yüksek performans tasarımı değil, aynı zamanda mal ve hizmet tutarlılığını da sağlayabilmelidirler.



Mal ve hizmetlerin kalitesi üzerine odaklanmış işletmeler yüksek performanslı tasarımları her zaman aynı özellik ve biçimde müşterilerine sunarlar.

Yukarıda bahsedilen iki boyutta rekabet eden bir şirket, üretim sürecinin her aşamasında kaliteyi sağlamak zorundadır. İlk boyut ürün tasarım kalitesine karşılık gelir ve bu müşterinin ihtiyaçlarını karşılayan ürün olduğundan emin olmamızı gerektirir. Diğerisi ise hatasız ürün üretmeyi sağlayacak süreç kalitesidir. İşletmelerin süreç kalitesini sağlamak için teçhizat, çalışan, hammadde gibi üretim bileşenlerine odaklanmalıdır. Rekabet önceliği kalite olan işletmeler müşteri ihtiyaçlarını giderecek ürünler tasarlamak ve ürünleri aynen tasarlandıkları gibi üretilmesini sağlayan üretim süreçlerini yürütmek zorundadırlar.

Zaman

Zaman veya hız günümüzde rekabet önceliklerinin en önemlilerinden birisidir. Günümüzde çoğu sektördeki şirketler yüksek kaliteli ürünleri mümkün olduğu kadar kısa sürede teslim etmek için rekabet ederler. Günümüzde gelişen teknolojiye paralel olarak insanlar taleplerinin çok hızlı karşılanması beklentisi içindedirler. Bu nedenle müşteri taleplerini karşılamada geciken şirketlerin ayakta kalması neredeyse imkânsızdır.

Zamanla ilgili rekabet önceliği **hız** ve **güvenilirlik** olarak iki kısım hâlinde ele alınabilmektedir. Bu anlamda hız önceliği **hızlı teslimat**, güvenilirlik önceliği ise **zamanında teslimat** gibi zamanla ilgili konularda rekabet yapılması anlamına gelir. Bir başka rekabet önceliği gelişim hızıdır ve piyasada yeni bir fikrin ortaya çıkarılması için gereken süredir. Bu özellikle teknoloji ve bilgisayar yazılım alanlarında önemlidir. Zaman bir rekabet önceliği olduğunda üretim fonksiyonunun görevi sistemi ayrıntılı analiz etmek ve zaman kazanmak için süreçleri birleştirmek veya elemektir. Çoğu zaman, şirketler süreçleri hızlandırmak için teknolojiyi kullanırlar. Talebin en büyük olduğu dönemlerde ihtiyacı karşılamak için esnek yapıda işgücü politikasını benimser ve üretim sürecindeki gereksiz adımları elerler.

✓ Zaman önceliği işletmenin üretim, teslimat veya yeni ürün tasarlama hızları ile ilgili bir performans hedefidir.

Örneğin, lojistik firmaları zamanın performans hedefi olduğu sektörlerden biridir. Bu alanda firmalar üretim fonksiyonlarını, süreci hızlandıracak şekilde tasarlamalıdır. Ürünü müşteriden alma, dağıtma ve nakliye hızlandıracak barkod sistemi, otomatik ürün yönlendirme sistemleri gibi teknolojileri sayesinde teslimat süresini kısaltan lojistik firmaları ayrıca esnek zamanlı işgücü ihtiyaçlarını karşılayacak modelleri tercih ederler.

Esneklik

Geniş çeşitlilikte mal ve hizmet sunmak üzerine odaklanma bir rekabet önceliğidir. İşletmelerin çevresi müşterinin ihtiyaçlarını ve beklentilerini kapsayacak şekilde hızla değiştiğinde, bu değişikliklere hızlı bir şekilde ayak uydurma yeteneği bir kazanma stratejisi olabilir. Bu strateji esnekliktir. Esnekliğin iki boyutu vardır: Bir tanesi geniş çeşitlilikte mal ve hizmet sunma ve bunları müşterilerin kendilerine has ihtiyaçlarına uyarlama yeteneğidir. Buna **ürün esnekliği** denir. Esnek bir üretim sistemi, müşteriler için önemli olan yeni ürünleri hızla ekleyebilir veya iyi kazanmayan bir ürünü kolayca iptal edebilir. Esnekliğin diğer boyutu, talepteki değişikliklere ayak uydurabilmek için üretim miktarını hızlıca artırma veya azaltma yeteneğidir. Buna da **hacim esnekliği** denir.

✓ Rekabet önceliği olarak esneklik, ürün çeşitliliği ve üretim hızının talebe göre ayarlanabilmesidir.

Bir takım elbiseyi geleneksel bir terziye sipariş vermek ile bir hazır giyim mağazasından satın almayı karşılaştırdığınız zaman, esnekliğin anlamını daha açık anlayabilirsiniz. Bir başka örnek olarak, hoş bir restorana gittiğinizde sizin için bir yemek yapmalarını isteyebilmenize karşılık, ayaküstü yemek yemeniz ile sınırlı kalmanız verilebilir. Her iki örnekte de ilk seçenekler ürün esnekliğinin ön planda olduğu üretim stratejisini benimseyen işletmelere örnek olarak gösterilebilir.

Esneklik konusunda rekabet eden şirketler çoğu zaman hıza dayalı olarak rekabet edemezler. Çünkü bu durum genellikle geleneksel bir üretim stratejisine uygundur ve üretim için daha fazla zaman gerektirir. Ürün esnekliğini benimseyen işletmeler

özellikle maliyet konusunda rekabet etmezler çünkü ürünü müşteriye uyarlamak için daha fazla kaynak harcamaları gerekir. Bununla beraber, esnek şirketlerin müşteri hizmetleri diğer şirkete oranla daha gelişmiştir ve müşterilerin özel gereksinimlerini karşılayabilecek yapıdadırlar. Bu stratejiyi gerçekleştirmek için şirketler çok çeşitli ürünü üretebilen daha genel amaçlı donanımına sahip olma eğilimindedirler. Aynı zamanda, esnek şirketlerde çalışanlar daha yüksek beceri seviyelerine sahip olma eğilimindedirler ve müşteri ihtiyaçlarını karşılamak için pek çok farklı görevi yerine getirebilirler.

Tablo 2.1 Performans hedefleri ile içsel ve dışsal faydaları

Üretim Kaynakları	Üretim Performans Hedefi	Pazar Gereksinimleri
Hatasız süreç Daha az arıza ve karmaşıklık Daha fazla içsel güvenilirlik Daha az işleme maliyeti	Kalite	Yüksek nitelikli ürün ve hizmet Hatasız ürün veya hizmet Güvenilir ürün ve hizmet
Daha hızlı çalışma Daha az kuyruk ve envanter Daha az genel giderler Daha düşük işleme maliyeti	Zaman (Hız)	Kısa teslimat/kuyruk süreleri Taleplere hızlı cevap verme
Üretimde daha yüksek güven Daha az sapma Daha fazla istikrar Daha az işleme maliyeti	(Güvenirlilik)	Ürün ve hizmetleri zamanında teslimat/ ayrılma süreleri Taleplere hızlı cevap verme Teslim zamanları hakkında bilgi
Beklenmedik olaylara daha iyi karşılık verme Farklı aktivitelere daha iyi cevap verme Daha az işleme maliyeti	Esneklik	Daha sık yeni ürün ve hizmet Ürün ve hizmetlerin çeşitlendirilmesi Üretim hacim ve teslimat ayarlaması
Verimli süreç Daha yüksek katkı	Maliyet	Düşük maliyet

Üretim Performans Hedefinin Seçilmesi

Üretim stratejisinin geliştirilmesinde işletmeler özellikle pazar gereksinimlerinin karşılanmasına önem vermelidirler. İşletmenin kendi pazarında üstünlük sağlayabilmesi bir veya birden fazla rekabet önceliğinde iyi olması ile mümkündür. Peki, neden tümü değil de bir veya daha çok rekabet önceliği?

Örneğin, ürün kalitesine önem veren bir işletmenin, ürünlerinde en kaliteli parçaları kullandığını varsayalım. Bu işletme ürettiği yüksek kaliteli ürünler sayesinde piyasasındaki liderliği elde etmiştir. Ancak bu işletme aynı anda maliyet alanında da piyasanın en iyisi olmak istediğinde bunun mümkün olmadığını görecektir. Her ürününü müşterisinin özelliklerine göre tasarlayan bir spor otomobil

üreticisinin üretim hızının seri üretim yapan diğer bir üretici ile aynı olmadığını söyleyebiliriz. Maliyet ve kalite rekabet önceliğindeki ilişki, esneklik ve hız önceliği için de benzer bir yapıdadır.

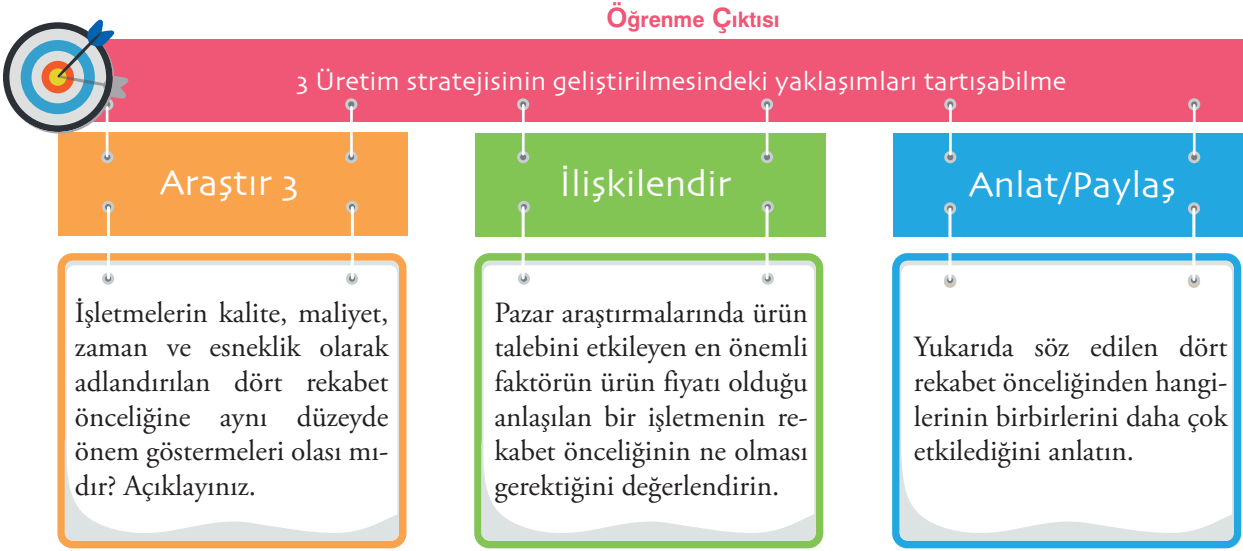
✓ Ödünleşme

Bir değeri elde etmek için başka bir değerden feragat etme durumudur.

Bu çerçeveden bakıldığında, işletmeler üretim stratejilerini belirlerken farklı rekabet öncelikleri arasında **ödünleşme** yapmak zorunda kalacaklardır. Aslında, her işletme tüm öncelikleri temel düzeyde sağlamalıdır fakat bunlardan bazılarını öncelik-

li olarak odaklanmalıdırlar. Örneğin, bir işletme piyasada düşük fiyat ile rekabet etmese de müşterilerinin ödemek istemeyeceği yüksek fiyatlı bir ürünü sunmayı arzulamaz. Yine benzer şekilde, zaman önceliği konusunda rekabet önceliği olmayan bir işletmenin ürünlerini müşterilerine makul bir zamanda teslim etmesi gereklidir. Aksi durumda, müşterileri ürün için çok beklemek istemeyecektir.

Üretim fonksiyonu ile işletmelerin stratejisi arasındaki ilişkiyi vurgulayan Harvard Üniversitesi Profesörü Wickham Skinner üretim işletmelerinin özelliklerinin rekabet önceliklerine göre nasıl düzenlenebileceği konusunda modeller geliştirmiştir. Skinner, üretim tesislerinin içinde fiziksel olarak birbirinden ayrılmış, farklı rekabet önceliğine odaklanan ürünlerin üretildiği alanları oluşturmayı önermiştir.



VERİMLİLİK

İşletme stratejisi ve üretim stratejisi organizasyonların pazarda daha rekabetçi bir duruma gelmelerini sağlar. Tüm üretim faaliyetleri müşteri ihtiyaçlarının karşılanması için esneklik, zaman, kalite gibi performans ölçütlerini sağlarken bunu en düşük maliyetle yapma çabası içerisinde. Üretim faaliyetlerinin bu anlamda başarısını ölçmek için kullanılan en yaygın gösterge verimliliğidir. **Verimlilik**, genel olarak çıktının onu üretmek için kullanılan girdiye oranı olarak tanımlanır. Organizasyonlarda çıktı mal veya hizmet olabilirken girdi ise işçilik, ham madde, enerji ve diğer kaynaklardan oluşmaktadır. Bir organizasyon kaynaklarını ne kadar etkin kullanırsa verimlilik o kadar fazladır. Verimlilik genel olarak aşağıdaki oranla hesaplanır.

$$\text{Verimlilik} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Girdi}}$$

Bu denklem ile bir veya daha çok çalışanın verimliliğinin hesaplanabileceği gibi bir makinenin, işletme fonksiyonlarından birini yürüten bir birimin, tüm işletmenin veya bir ülkenin verimliliği hesaplanabilir.

✓ Verimlilik bir organizasyonun belirli bir miktar girdi ile ne kadar çıktı elde ettiğinin bir göstergesidir.

Verimlilik Hesaplamaları

Verimlilik işletme yönetimi ve mühendislik mesleklerinin ana ilgi alanlarından birisidir. Her işletme kendi faaliyetlerini değerlendirebilmek için üretim ya da hizmet sisteminde oluşan verileri toplamaktadır. İşçilik süreleri, makine bakım giderleri, eğitim maliyetleri, kira giderleri, enerji kullanımı gibi üretimle doğrudan veya dolaylı olarak ilgili olan kaynaklar verimlilik hesaplamalarında kullanılmaktadır. Bir sektörün verimliliğini ya da bir ülkenin verimliliğini ölçebilmek için ise benzer şekilde ilgili verilerin tüm alt birimlerden toplanarak birleştirilmesi gerekir.

Verimlilik ölçümü, hesaplamaların yapıldığı organizasyona göre farklılık gösterebilir. Örneğin, kâr amacı gütmeyen bir organizasyon için yüksek verimlilik, düşük maliyet anlamına gelebilirken kâr

amacı güden bir organizasyon için verimlilik, şirketin rekabet gücünün belirlenmesine yönelik önemli bir göstergedir. Bir ülke için verimlilik artış oranı ülkenin kalkınma ve büyümesinin değerlendirilmesinde kullanılan oldukça önemli göstergeler olarak kabul edilir. Verimlilik artışı belirli bir dönemdeki verimin bir önceki döneme göre nasıl değiştiğinin bir göstergesidir. Verimlilik artışı aşağıdaki formül ile hesaplanabilir.

$$\text{Verimlilik Artışı} = \frac{\text{Mevcut verimlilik} - \text{Önceki verimlilik}}{\text{Mevcut verimlilik}} \times 100$$

Örneğin verimliliğin 90'dan 96'ya yükseldiğini düşünersek verimlilik artışının

$$\frac{96-90}{96} \times 100 \text{ hesaplamasıyla } \% 6,25 \text{ olduğu söylenebilir.}$$

Verimlilik hesaplamaları tek bir girdiye, birden fazla girdiye veya tüm girdiye dayalı olarak hesaplanabilir. Hesaba katılan girdinin sayısına göre **toplam verimlilik**, **kısmi verimlilik** ve **çok faktörlü verimlilik** hesaplamaları sırasıyla aşağıda örneklenmiştir.

Toplam Verimlilik

Toplam verimlilik sistemin işçilik, malzeme, sermaye gibi tüm girdilerinin hesaba katıldığı verimlilik hesaplamasına verilen isimdir. Örneğin, bir işletmenin 1 ay süresince T45.000 değerinde hizmet veya mal ürettiğini varsayalım. Bu üretim için aynı dönem içerisinde işçilik, malzeme, kira, nakliye vb. gibi girdilerin tümü için T40.000 harcama yapıldığı göz önüne alınırsa bu işletmenin aylık verimliliği aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

✓ Toplam verimlilik çıktının tüm girdilere oranı olarak hesaplanan verimliliktir.

$$\text{Toplam Verimlilik} = \frac{\text{Üretilen hizmet veya ürünün değeri}}{\text{Üretim için kullanılan tüm girdinin değeri}} = \frac{45.000}{40.000} = 1,125$$

Kısmi Verimlilik

Tek bir girdi değişkenine göre verimliliği hesaplamak her bir girdinin ne kadar etkin kullanıldığını ölçmek açısından önemlidir. Özellikle, üretim yönetiminde en sık kullanılan verimlilik hesabı olan kısmi verimlilik çıktının tek bir girdiye oranlanmasıyla hesaplanır. Tek faktör verimliliği olarak da adlandırılan kısmi verimlilik hesap yapılan girdiye göre isimlendirilebilmektedir. Aşağıda kısmi verimlilik hesaplama tür ve örnekleri sıralanmıştır.

✓ Çıktının sadece tek bir girdiye oranı olarak hesaplanan verimlilik kısmi verimliliktir.

$$\text{Makine Verimliliği} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Makina süresi}} = \frac{\text{Üretilen halı}}{\text{Makina süresi}} = \frac{500 \text{ m}}{2,5 \text{ saat}} = 200 \text{ m / saat}$$

$$\text{İşgücü Verimliliği} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{İşgücü süresi}} = \frac{\text{mudi sayısı}}{\text{işgücü süresi}} = \frac{120 \text{ mudi}}{4 \text{ adam} \times 3 \text{ saat}} = 10 \text{ mudi / adamsaat}$$

$$\text{Enerji Verimliliği} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Enerji miktarı}} = \frac{\text{Ekmek sayısı}}{\text{Elektirik enerjisi}} = \frac{25}{5000 \text{ kWh}} = 0.0005 \text{ ekmek / kWh}$$

Çok Faktörlü Verimlilik

Bazı durumlarda verimliliği çıktının birden fazla girdiye oranı olarak hesaplamamız gerekebilir. Bu durumda girdilerin toplanabilmesi için aynı birimde ifade edilmeleri gerekmektedir. Çok faktörlü verimlilik hesaplamasına ilişkin örnek aşağıda verilmiştir.

✓ Çok faktörlü verimlilik çıktının birkaç girdiye oranı olarak hesaplanan verimliliktir.

$$\text{Verimlilik} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{İşçilik maliyeti} + \text{Makina maliyeti}} = \frac{1000 \text{ adet}}{500 \text{ TL} + 300 \text{ TL}} = 1,25 \text{ adet / TL}$$

Tablo 2.2 Bazı iş sektörleri ve verimlilik ölçüm örnekleri

İşletme Türü	Verimlilik Ölçümü
Hastane	$\frac{\text{Hasta sayısı}}{\text{Yatak sayısı}}$ veya $\frac{\text{Hasta sayısı}}{\text{Hemşire - saat}}$
Lokanta	$\frac{\text{Müşteri sayısı}}{\text{İşgücü - saat}}$ veya $\frac{\text{Müşteri sayısı}}{\text{Servis alanı}}$
Eğlence Parkı	$\frac{\text{Ziyaretçi sayısı}}{\text{Park alanı}}$ veya $\frac{\text{Ziyaretçi sayısı}}{\text{Eğlence etkinliği}}$
Tekstil	$\frac{\text{Üretilen kazak}}{\text{İplik miktarı}}$ veya $\frac{\text{Üretilen kazak}}{\text{Makina saati}}$
Çiftlik	$\frac{\text{Sığır sayısı}}{\text{Kullanılan yem miktarı}}$ veya $\frac{\text{Sığır sayısı}}{\text{Çiftlik Yüzölçümü}}$

Verimlilik Ölçümünün Yorumlanması

Bir verimlilik ölçümü tek başına bir anlam ifade etmeyebilir. Verimlilik ölçümlerinin anlamını yorumlamak için ölçümün benzer bir verimlilik ölçümü ile kıyaslanması gerekir. Örneğin, bir imalathanede çalışan bir işçinin dört saatte 86 adet parça işlediğini düşünelim. Bu işçinin verimliliği saate 21,5 parça olarak hesaplanır. Bu sayı tek başına çok şey ifade etmemektedir. Ancak bu değeri saate 18,5 parça ve saate 17,6 parça işleyen iki farklı çalışanın verimliliği ile kıyaslarsak bu çok daha anlamlı olur. Böylece ilk işçinin diğer iki işçiden çok daha fazla verimli olduğunu görebiliriz. Fakat üç işçinin verimliliğinin de akla uygun olup olmadığını nasıl bilebiliriz? Bu değerlendirmeyi yapabilmek için ihtiyacımız olan bir standarttır. Bir işin yapılma performansının belirlenmesi için farklı yöntemler mevcuttur. **İş Ölçümü** ve **Zaman Etüdü** teknikleri iş gücü verimliliğinin değerlendirilmesinde en yaygın kullanılan yöntemlerdir.



İş etüdü ile ilgili olarak Anahtar Dergisi Eylül-Ekim 2001 sayısında 6. sayfada yer alan "İŞ ETÜDÜ'NÜN İŞLETMELERE KATKISI" makalesine http://vgm.sanayi.gov.tr/Files/Documents/anahtar_eylul-ekim_2011-14112011144430.pdf adresinden ulaşabilirsiniz.

Verimlilik ölçümü ayrıca performansın zamana göre değerlendirilmesini de sağlayabilir. İmalathanede çalışan üç işçinin ortalama verimliliği 19,2 parça/saat olarak hesaplamak mümkündür. Bu değer, işçilerin performansı hakkında çok fazla bilgi vermez. Bununla beraber haftalık verimliliğin zamanla değişimi incelenirse işgücü verimliliği hakkında daha fazla bilgi sahibi olunabilir.

Tablo 2.3 Haftalara göre verimlilik ölçümü örneği

Hafta	1	2	3	4
Verimlilik (Parça/işçi-saat)	17,9	18,1	19,2	20,5

Bu açıdan bakıldığında çalışanların verimliliğinin zamanla iyileştiği görülebilir. 4 haftalık süre içerisinde verimliliğin 17,9 parça/işçi-saat'ten 20,5 parça/işçi-saat'e yükseldiği başka bir ifadeyle yaklaşık %15 ($20,5/17,9$) oranında bir artışın olduğu söylenebilir. Yukarıdaki tabloya bakıldığında firma için her şeyin yolunda olduğu söylenebilir. Ancak aynı sektörde rakip bir firmanın iş gücü veriminin 25,8 olduğunu düşünelim. İki firma verimlilik oranı %26 ($25,8/20,5$) olarak hesaplanabilir ki bu değer 4 haftalık verimlilik artışı olan %15 den daha fazladır. Bu durumda firma rekabet edebilmek için iş süreçlerini analiz etmesi ve verimliliğini arttırması gerekecektir. Verimlilik ölçümleri değerlendirilirken sadece zamana göre değişkenliği değil rakiplere göre değişkenliği

kıyaslanırsa sistemin gelişim süreci daha iyi planlanabilecektir.

Verimlilik ölçümleri değerlendirilirken ve performans için standartlar belirlenirken firmanın rekabet öncelikleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Hıza dayalı olarak rekabet eden bir şirket verimliliğini, birim zamanda üretilen ürün olarak ölçebilir. Bununla beraber, maliyete dayalı olarak rekabet eden bir şirket iş gücü, malzeme ve sabit masraflar gibi girdilerin maliyetleri cinsinden verimliliğini ölçebilir. Önemli olan, verimlilik ölçümünün işletme için rekabet önceliğine göre nasıl yapıldığı bilgisinin sağlamasıdır.

Verimlilik ölçümleri sadece bir şirketin performansını ölçmek için değil, bir sektörün ya da tüm bir ülkenin performansını ölçmek için de kullanılabilir. Bu verimlilik ölçümleri birleştirilmiş verimlilik olarak adlandırılır.

Gerçekte verimlilik ölçümleri kaynak kullanımının etkinliğinin bir karnesi gibi düşünülebilir. Şirket yöneticileri verimlilik ölçümlerini rekabet gücü açısından değerlendirirler. Aynı sektördeki iki firmanın aynı çıktıyı birinin daha az kaynakla sağladığını düşünelim. Daha verimli olan firmanın maliyetleri daha az olacaktır. Bu durumda bu şirket ürününü daha uygun fiyatla sunarak daha büyük bir pazar payı alabilecek ya da aynı fiyatla satarak daha büyük bir kâr sağlayabilecektir. Ülke yöneticileri verimlilik ve ulusal yaşam standardı arasındaki yakın ilişkiden dolayı ulusal verimlilik ile ilgilenirler. Yüksek verimlilik düzeyi, gelişmiş sanayi ülkelerinde yüksek yaşam kalitesini sağlayan bir olgudur.

Hizmet Sektöründe Verimlilik

Hizmet sektöründe verimlilik ölçmek imalat sektörüne oranla daha zordur. Birçok durumda zihinsel faaliyetler ve yüksek düzey değişkenlik nedeniyle hizmet sektörünün verimliliğinin ölçülmesi ve dolayısıyla yönetilmesi oldukça zordur. Sağlık sektöründeki verimlilik ölçümleri hizmet sektörü verimlilik ölçümlerine örnek verilebilir. Bir hastanede acil servisi düşünelim. Bu servisin girdisi serviste çalışan personel ve tıbbi donanımlardır. Verimlilik hesaplamasının yapıldığı çalışma süresinde hiçbir acil durum vakasının servise gelmediği bir durumda geleneksel yöntemlerle yapılan verimlilik ölçüm sonucu sıfır olacaktır. Böyle bir hizmet sağlayan birim için asıl önemli olan hazır bulunurluk düzeyi ve bu değer ölçülebilmesidir. Bu nedenle hizmet sisteminde verimlilik ölçümü için farklı yaklaşımlar gerekebilmektedir.

dikkat
Bir işletmenin verimlilik ölçümü değerlendirilirken rakip firmaların verimlilik ölçümleri göz önüne alınmalıdır.

Öğrenme Çıktısı

4 Verimlilik kavramını ve verimlilik ölçülerini tanımlayabilme

Araştır 4

Sizce işgücü verimliliği nasıl ölçülebilir ve ulusal açıdan önemi nedir? Açıklayınız.

İlişkilendir

Çok faktörlü verimlilik ile toplam verimlilik arasındaki farklılığı değerlendirin.

Anlat/Paylaş

İşgücü verimliliğini arttırmanın yollarını örnekler ile anlatın.





1 Aşağıdakilerden hangisi fonksiyonel stratejilerden biri **değildir**?

- A. Üretim Stratejisi
- B. Finans Stratejisi
- C. Pazarlama Stratejisi
- D. İnsan Kaynakları Stratejisi
- E. İşletme Stratejisi

2 Üretim stratejisinin ortaya çıkmasına neden olan olgu aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Endüstri devrimi
- B. Rekabet
- C. Ekonomik bunalım
- D. Esnek üretim
- E. Bilgi teknolojileri

- 3 I. Şirketin çalışma alanı nedir?
II. Şirketin sahip olduğu sermaye miktarı ne kadardır?
III. Müşteriler kim olacak ve beklenen müşteri özellikleri nelerdir?

Yukarıdaki ifadelerden hangileri misyonu tanımlamada kullanılmaktadır?

- A. Yalnız I
- B. Yalnız II
- C. I ve II
- D. I ve III
- E. I, II ve III

4 Hayes ve Wheelwright'ın modeline göre en üst düzey üretim stratejisi aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Uygulama Stratejisi
- B. Destekleme Stratejisi
- C. Firma Stratejisi
- D. Rekabet Stratejisi
- E. Yönlendirme Stratejisi

5 Üretim katkı aşamalarından hangisinde "üretim üstünlüğü" sağlanır?

- A. Aşama I
- B. Aşama II
- C. Aşama III
- D. Aşama IV
- E. Aşama V

6 Şirket stratejisini belirlemede fonksiyonel stratejilerden faydalanılan yaklaşım aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Aşağıdan yukarıya
- B. Yukarıdan aşağıya
- C. Soldan sağa
- D. Pazar gereksinimleri
- E. Üretim kaynakları

7 "Ürün ve hizmetlerin çeşitlendirilmesi" aşağıdaki rekabet önceliklerinden hangisine önem vermekle gerçekleştirilebilir?

- A. Kalite
- B. Esneklik
- C. Hız
- D. Güvenilirlik
- E. Maliyet

8 Çıktıların tüm girdilere oranı olarak tanımlanan verimlilik hesabı aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Kısmi Verimlilik
- B. Toplam Verimlilik
- C. Çok Faktörlü Verimlilik
- D. Bütünsel Verimlilik
- E. Oransal Verimlilik

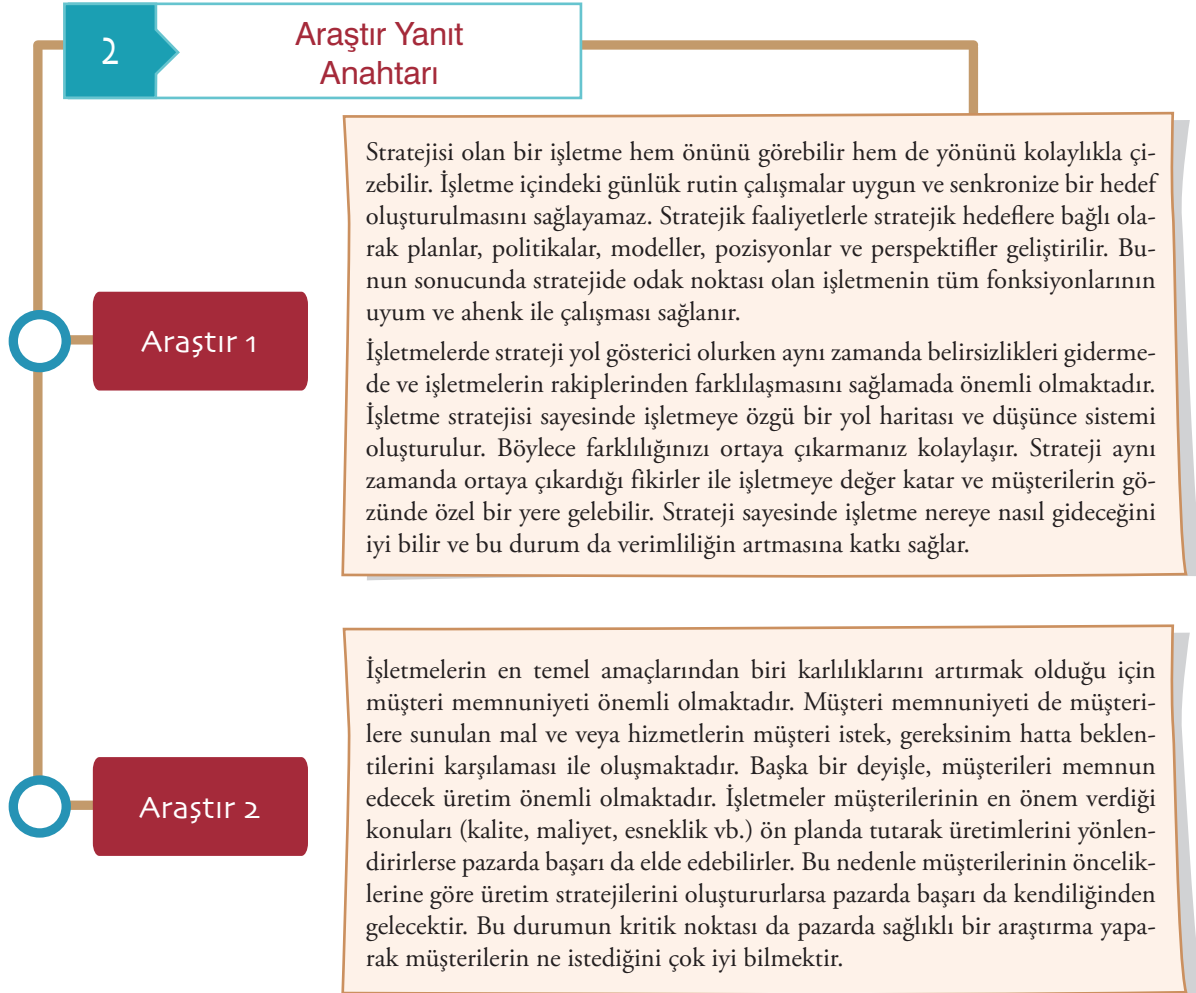
9 İşgücü verimliliği 120 parça/saat olarak ölçülen bir çalışan 10 dakikada kaç adet parça üretmesi beklenir?

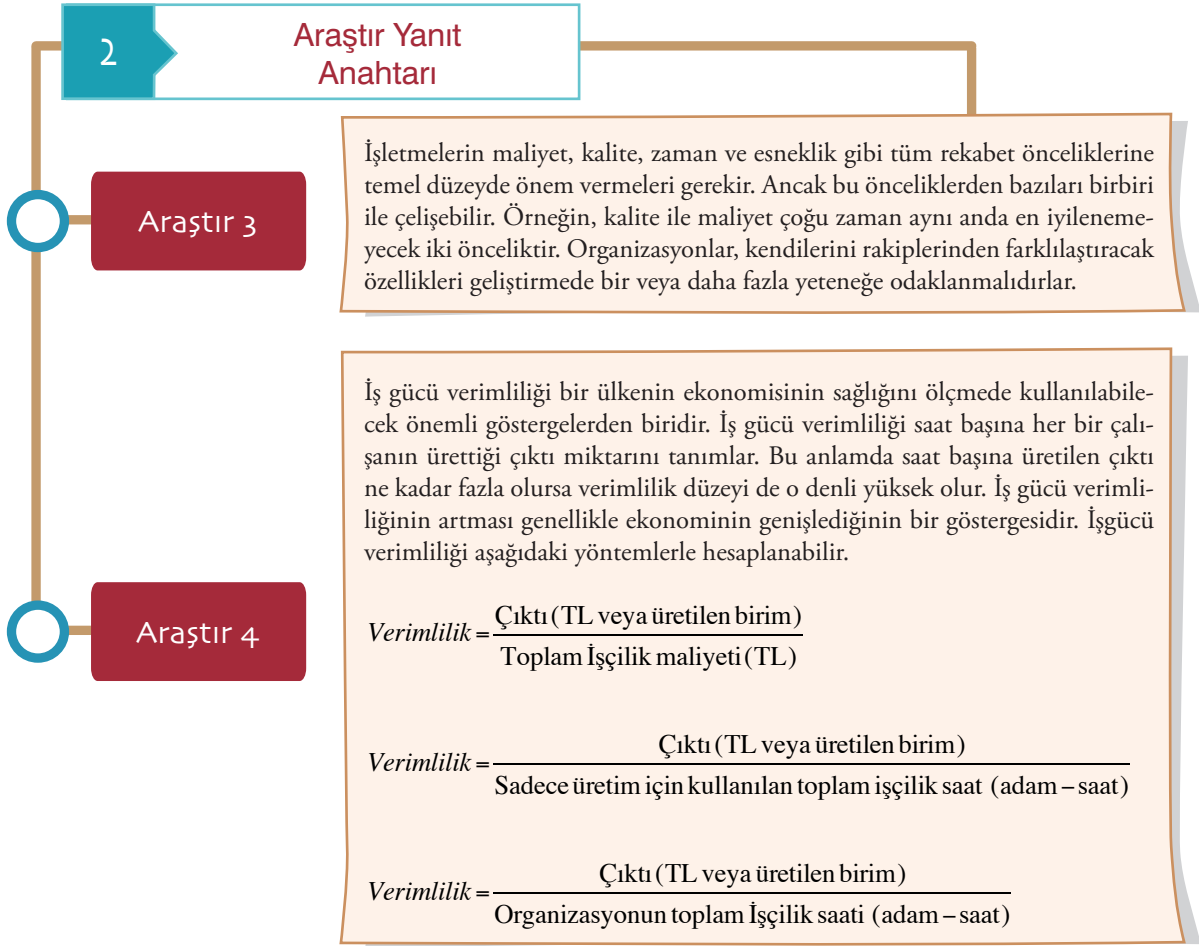
- A. 0
- B. 12
- C. 20
- D. 120
- E. 200

10 Verimlilikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A. Çıktının girdiye oranıdır.
- B. Tek değişkenin hesaba katıldığı verimlilik ölçümü kısmi verimliliktir.
- C. Toplam verimlilik çok faktörlü verimliliğe eşittir.
- D. Hizmet üreten işletmelerde verimlilik hesaplamak daha zordur.
- E. İşletmelerin verimlilik ölçümleri diğer işletmeler ile karşılaştırıldığında anlam kazanır.

1. E	Yanıtınız yanlış ise “İşletme Stratejisi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	6. A	Yanıtınız yanlış ise “Üretim Stratejisinin Önemi ve İşletme Stratejisi ile İlişkisi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. B	Yanıtınız yanlış ise “Üretim Stratejisinin Önemi ve İşletme Stratejisi ile İlişkisi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	7. B	Yanıtınız yanlış ise “Üretim Stratejisinin Geliştirilmesi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. D	Yanıtınız yanlış ise “Üretim Stratejisinin Geliştirilmesi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	8. B	Yanıtınız yanlış ise “Verimlilik” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. E	Yanıtınız yanlış ise “Üretim Stratejisinin Önemi ve İşletme Stratejisi ile İlişkisi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	9. C	Yanıtınız yanlış ise “Verimlilik” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. D	Yanıtınız yanlış ise “Üretim Stratejisinin Önemi ve İşletme Stratejisi ile İlişkisi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	10. C	Yanıtınız yanlış ise “Verimlilik” konusunu yeniden gözden geçiriniz.





Kaynakça

- Brown, S., Blackmon, K., Cousins, P. Maylor, H. (2001). Operations Management Policy, practice and performance improvement, Woburn: Butterworth-Heinemann.
- Dinçer, Ö. (2004). Stratejik Yönetim ve İşletme Politikası, Beta Basım: İstanbul.
- Kumar, S. A., Suresh, N. (2009). Operations Management, New Delhi: New Age International.
- Sanders, R. (2011). Operations Management, USA: John Wiley & Sons.
- Slack, N., Lewis, M. (2008). Operations Strategy, Gosport: Pearson Education.
- Slack, N. Chambers, S., Johnston, R. (2010). Operations Management, Italy: Pearson Education.



Bölüm 3

Ürün Tasarımı ve Üretim Süreci Seçimi

öğrenme çıktıları

1 Ürün Geliştirme ve Tasarım Süreci
1 Ürün geliştirme ve tasarım sürecini açıklayabilme

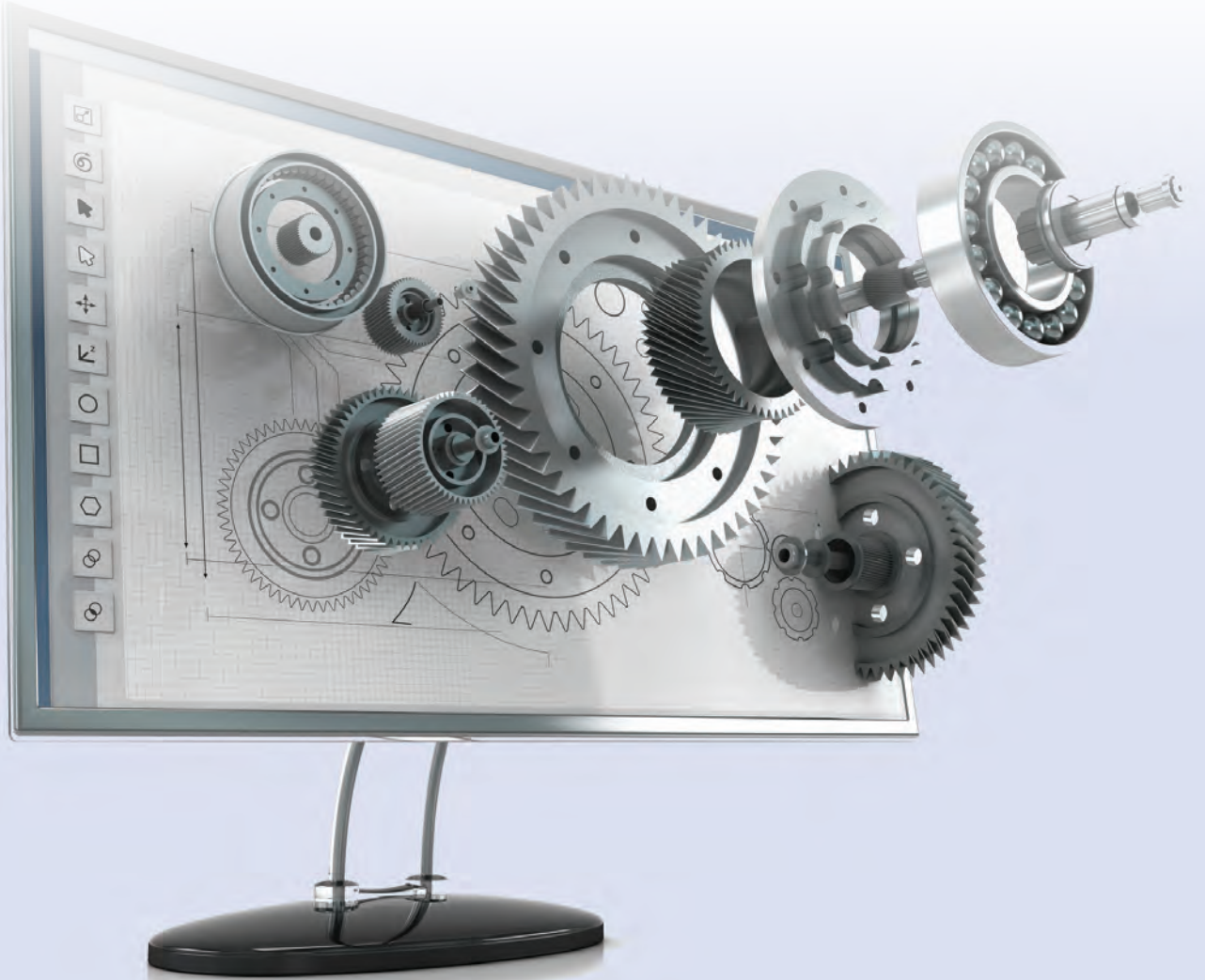
3 Ürün Tasarım Araç ve Yöntemleri
3 Ürün tasarım araç ve yöntemlerini tanımlayabilme

2 İşletmelerde Ürün Tasarım Kararları ve Etkileyen Etmenler

2 İşletmelerde ürün tasarım kararları ve etkileyen etmenleri tartışabilme

4 Üretim Süreci Seçimi
4 Üretim süreci seçimini tartışabilme

Anahtar Sözcükler: • Ürün Geliştirme • Tasarım • Ürün Tasarımı • Üretim Süreci • Üretim Süreci Seçimi



GİRİŞ

Pazardaki her işletme müşterilerinin almak isteyeceği mal ya da hizmeti üretmek istemektedir. Ancak müşterinin isteyeceği mal ya da hizmeti üretmek için müşterinin ne istediğini ve bunun nasıl üretilceğini bilmek önemli olmaktadır. Ayrıca, müşterinin istek ve gereksinimlerini belirledikten sonra, bunların mal ya da hizmete nasıl yansıtılması gerektiği de diğer önemli nokta olmaktadır. Diğer taraftan, mal ya da hizmet ile ilgili belirlenen istek ve gereksinimler de çok uzun süreli olmamakta ve sürekli değişmektedirler. Bu durumda, işletmeleri zorlamakta ve sürekli yeni mal ya da hizmetler sunmak zorunda bırakmaktadır.

Rekabetin giderek arttığı günümüzde, işletmeler başarılı olabilmek için maliyet, kalite, esneklik ve hız konularına ağırlık verirken dikkat etmesi gereken diğer bir konu da ürünleri ile rakiplerinden farklı, rekabet avantajı sağlayacak koşulların oluşturulmasıdır. Bir işletmenin ürünleri ile ayırt edilebilir olmasının yolu da iyi ürün tasarımıdır.

Pazarda alanlarında lider olan işletmeler, rakiplerinin ürünlerinin kopyasını ya da benzerini yapan işletmeler değil, tek ve benzersiz ürünlerle pazara çıkan işletmelerdir. Bu benzersiz ürünler de tasarıma ve tasarım yönetimine verilen önemin doğal çıktısıdır. Pazarda bulunan ürünler bir süre sonra eskimekte ve değişen müşteri istek ve gereksinimlerini karşılayamaz duruma gelmektedir. Bu durumu önceden fark ederek önlem alan ve bu durumu fırsata çevirebilen girişimciler yeni ürünlerle pazara girerek rekabet avantajı sağlayabilmektedirler. Tasarım iyi yönetildiği zaman, işletmelere büyük fırsatlar sunan, yol gösteren ve rekabet avantajı sağlayan önemli bir süreç olmaktadır.

ÜRÜN GELİŞTİRME VE TASARIM SÜRECİ

İşletmelerin varlıklarını sürdürebilmelerinin en önemli dayanak noktası, mal ya da hizmet üreterek pazarlayabilmeleridir. Mal ya da hizmetin pazarlanabilmesi için de pazarda diğer rakip ürünlerden fark edilebilir olması ve bunun yanında, müşterilerin istek ve gereksinimlerini karşılıyor olması önemli olmaktadır. Bu durumda, pazara sunulan mal ya da hizmetin tasarım aşamasında müşteri istek ve gereksinimlerinin ve hatta beklentilerinin

belirlenerek tasarıma yansıtılması anahtar konumunda olmaktadır. Ürün geliştirme ve tasarım, işletmenin geleceğine yön veren ve devamlılığına destek olan en önemli kararların verildiği yerlerden biri olmaktadır.

Ürün Geliştirme

Genel olarak, farklı ve yeni bir kavramı pazardaki müşteriye sunmak için gerekli tüm faaliyetler ürün geliştirme sürecine dâhil olmaktadır. Bu faaliyetler dizisi, yeni ürün fikrinin ilk ortaya çıkışından işletme durum analiz faaliyetlerine, pazarlama çalışmalarına, teknik tasarım faaliyetlerine, üretim planlamanın hazırlanmasına ve ürün tasarımının onaylanmasından bu planların uyumlu işleyişine kadar tüm faaliyetleri kapsamaktadır. Bununla birlikte, stratejik pazarlama ve yeni ürünlerin tanıtılması için dağıtım kanallarının geliştirilmesi de bu faaliyetlerin içine dâhil edilmektedir.

✓ Yeni bir kavramın pazardaki müşteriye sunulması için gerekli tüm faaliyetler ürün geliştirme sürecine dâhil olmaktadır.

Tasarım süreci ise pazarlama ve işletme vizyonuna cevap vermeye çalışan ürün geliştirme sürecinin içinde bir dizi teknik faaliyettir. Bu faaliyet dizisi, ürün vizyonunun teknik özelliklerinin oluşturulmasından yeni kavram geliştirilmesine ve sonrasında yeni ürün somutlaştırılmasına kadar uzanmaktadır. Ürün geliştirme içindeki işletme ve finansal yönetim faaliyetleri tasarım sürecine dâhil değildir ve ayrıca, üretim süreci ne tasarım sürecine ne de ürün geliştirme sürecine dâhil bir faaliyettir. Araştırma geliştirme sürecinde ise yeni teknoloji geliştirildiği zaman ürün geliştirme sürecinde kullanılır.

Günümüzde, büyük ölçekli işletmeler, araştırma ve geliştirme bölümlerini ürün geliştirme sürecinden ayrı düşünmektedirler. İdeal şartlar altında, araştırma geliştirme çalışmaları ile yeni teknoloji ortaya çıkarılıp geliştirilerek bir noktaya getirilmekte ve bu noktada yeni teknoloji bir sistemin içine yerleştirilerek ürün geliştirme sürecinde ürüne uyumlu duruma gelmektedir.

Modern bir süreç olan ürün geliştirmeye yaratıcılık, kavrayış, iletişim, test etme ve ikna etme faaliyetleri dâhildir. Genel olarak, ürün geliştirme süreci üç aşamadan oluşmaktadır: fırsatın anlaşılması, bir kavram geliştirilmesi ve kavramın uygulanması (Otto, Wood, 2001, 14).

Fırsatın anlaşılması bir vizyon geliştirilmesi ile başlamakta, pazar fırsat analizi ile günümüz rekabet ortamında ürünün pazardaki tahmini fiyatı ve satış miktarı ile birlikte hedef müşteri kitlesinin üründen istedikleri ve beklentileri belirlenmeye çalışılmaktadır. Son olarak, rakip ürünlerin hangi yönlerden zayıf, hangi yönlerden güçlü olduğu ve müşterilerin ne kadar ve nasıl tatmin edildiği rekabet analizi ile incelenmektedir.

Kavram geliştirilmesinde ürünün genel pazar özellikleri tasarlanmakta, ürünün müşteri istek ve gereksinimlerini sağlamak için yapması gerekenler, uygulama tarzı göz önüne alınmadan fonksiyonel modelleme ile belirlenmektedir. Ürünün belirlenen fonksiyonları yerine getirmesini sağlayan birçok farklı montaj parçalarına bağlı alt fonksiyon takımları bulunmaktadır. Buna bağlı olarak, üründe arayüzler geliştirilerek ürün somutlaştırılmaktadır. Fonksiyonel model ve alternatif ürün yapısına göre fonksiyonel özellikler uygulayan birçok kavram yaratılmaktadır. Bu kavramlar incelenerek uygun bir kavram uygulama için seçilmektedir.

Son aşama olan kavramın uygulanması sürecinde seçilen kavrama satın alınan ve/veya üretilen montaj parçaları ile montaj özelliklerine göre bir form verilmekte ve modelleme yapılmaktadır. Burada, performans kriterlerine göre en iyi müşteri istek ve gereksinimlerini yansıtan tasarım şekli seçilmektedir. Ayrıca, tasarlanan ürünün fonksiyonlarına ilave olarak diğer teknik özelliklerine de cevap verilmeye çalışılmaktadır.



dikkat

Bu aşamanın son adımında ürünün yüksek kaliteli, işlevini yerine getiren ve farklı koşullardan performansı etkilenmeyen bir tasarım olmasına dikkat edilmektedir.

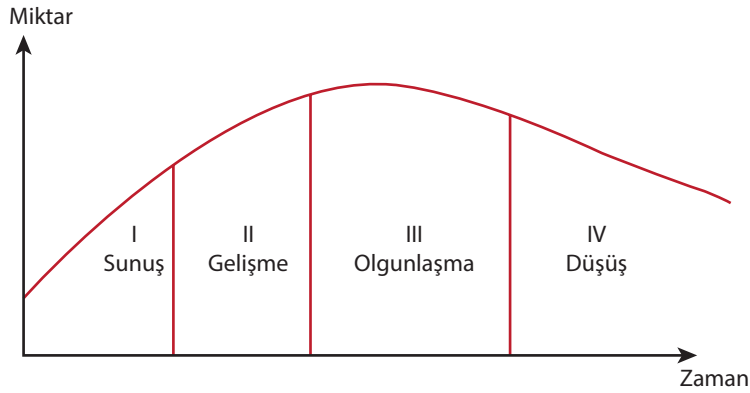
Tüm bu aşamaların sonunda ortaya çalışan bir prototip çıkmaktadır. Genellikle, üretim planlama ve üretim süreçlerinin tasarımı üretim aşamasının

hemen öncesinde son hâlini almaktadır. Bu faaliyetler tasarımın pazara sunulup sunulmaması kararının verildiği son nokta olmaktadır. Bu noktada tasarlanan ürün pazara sunulmaktan pek vazgeçilmemekte ancak işletme içi ve dışı koşullarda radikal bir değişim söz konusu olursa bu olasılık ortaya çıkmaktadır.

Ürün Yaşam Süreci

Bir işletmenin ürünleri pazarda tutulduğu zaman, işletme kendini ürünlerini sürekli olarak geliştirme zorunluluğu içinde bulmaktadır. Hızla değişen pazarlarda, ürünlere olan talep de sürekli değişmektedir. İşletmelerin ekonomik büyümesi, geniş ölçüde, yeni ürünleri pazara sunmasındaki başarısına bağlıdır. Sunulacak yeni ürünün talebinin olması ya da yaratılması zorunludur. Yiyecek ve giyecek gibi yaşamın zorunlu maddeleri için doğal pazar her zaman bulunmaktadır ancak üretilmiş birçok ürün için ise bir pazar yaratılması gereklidir. Üretimin ekonomikliği, stil ve tasarımın gereksinimleri birçok ürünlerin yararlı ömrünü sınırlamaktadır. Birçok ürün eskiyeceği, aşınacağı ya da modası geçeceği bilinerek üretilmektedir. Ayrıca, her ürünün de pazarda ekonomik ömrünü sürdürebileceği bir süre bulunmaktadır. Bu süreç sonunda ürün pazardan kalkmaktadır (Demir, Gümüşoğlu, 2003, 131).

Müşterinin istek ve gereksinimlerini karşılayan yeni fikir ve teknolojileri pazara ürün olarak sunmak zor bir iştir. Ürünün pazarda başarılı olması için pazarlama bilgisi, ürün tanımlaması ve ürün tasarımı gibi konular arasında koordineli bir ilişki gereklidir. Bununla birlikte, ürün planlaması, kaynak talebi, dağıtım şekli ve yerleri gibi sorunlar da çok iyi çözümlenmelidir. Anlaşıldığı gibi, bu süreç çok karmaşık olmasına rağmen, birçok ürün pazara sunulmakta, belli bir süre kalmakta ve sonra pazarda yok olmaktadır. Ürünün pazara girmesi, kalması ve sonra da ortadan kalkmasına ürün yaşam süreci adı verilmektedir. Ürünlerin de canlı varlıklar gibi doğup, büyüüp, olgunlaşıp öldüğü bir süreç bulunmaktadır. Ancak bu sürecin süresi üründen ürüne çok değişiklik gösterebilmektedir. Bu süreç, bazı ürünlerde çok uzun olurken bazı ürünlerde çok kısa olabilmektedir. Ürün yaşam eğrisi adı verilen eğri o ürünün çeşitli dönemlerdeki satışlarının ya da pazar payının zaman içindeki durumunu yansıtmaktadır. Ürün yaşam eğrisi aşağıdaki Şekil 3.1'de gösterilmektedir.



Şekil 3.1 Ürün yaşam eğrisi

✓ Ürün yaşam eğrisi

Bu eğri ürünlerin pazara ilk sunuluşundan pazardan geri çekilişine kadar geçen süre içinde geçilen aşamalardır.

Şekil 3.1'de görüldüğü gibi, ürünlerin dört temel dönemi bulunmaktadır: Bu dönemler sırasıyla sunuş (başlangıç), gelişme (büyüme), olgunlaşma ve düşüş (gerileme) olarak adlandırılmaktadır. Ürün ömrünün her dönemi farklı faaliyet ve kararlar gerektirmektedir.

Sunuş döneminde yeni ve pek fazla bilinmeyen bir ürün olduğu için talep düşüktür. Bu dönemde yoğun reklam, ürünün tanıtımı için önemli olmaktadır. Bu dönemde üretim hacmi düşük, maliyetler yüksektir. Talebin düşük ve maliyetlerin yüksek olması nedeniyle zarar söz konusu olmaktadır. Pazar tepkisine bağlı olarak tasarımda değişiklikler yapılması, tasarım ve geliştirme maliyetlerini yükseltmektedir.

Gelişme döneminde, talebin artması ve maliyetlerin düşmesiyle birlikte pazar payı artmakta ve kâr elde edilmeye başlanmaktadır. Ürüne talebin artmasına bağlı olarak mümkünse ürün standartlaştırılmakta ve üretim miktarı artmaktadır. Satışların giderek artmasıyla kâr da hızla artış göstermektedir. Bu dönemde kapasite artışı ve üretimin artmasına bağlı üretim planlama sorunları ön plana çıkmaktadır.

Olgunlaşma döneminde büyük hacimli üretim yapılırken üretimde maliyetler düşme göstermektedir. Bununla birlikte, satışların ivmesi azalmakta ve bir denge noktasına gelmeye başlamaktadır. Aynı zamanda, kâr en yüksek düzeyine gelirken artışı durmakta ve düzeyini korumaya çalışmaktadır. Bu dönemde artan rekabet beraberinde maliyet kontrolü ve fiyat sorunlarını getirmektedir.

Sonuçta ürün, ömrünün son dönemi olan **düşüş** dönemine girmektedir. Bu dönemde en dikkat çeken durum, satışların düşmesiyle beraber kârların azalmasıdır. Yeni ürünlerin pazara girmesi ve müşteri istek ve gereksinimlerindeki değişimler talebin azalmasındaki en önemli etkenler olmaktadır. Bu dönemde talebi artırmak ve ürünün yaşam sürecini uzatmak amacıyla fiyatında azaltmaya gitmek bir tercih olabilmektedir. Diğer bir yol da, ürünün üretimini durdurmak ya da üründe pazar tepkisine bağlı olarak değişikliklere giderek ürünü yeniden pazara sunmaktır. Bunun dışında, satış özendirici faaliyetlerde bulunmak, ürünün kullanım alanını genişletmek ya da yeni müşterilere ulaşmaya çalışmak, diğer talebi artırmaya yönelik faaliyetlere örnek olarak verilebilmektedir.

Sunuş döneminden düşüş dönemine kadar geçen süre üründen ürüne çok değişiklik göstermektedir. Özellikle teknoloji ve moda ile ilgili ürünlerin yaşam süreci çok kısa olurken temel gereksinimlerde yaşam süreci çok uzun olabilmektedir. Özellikle bilgisayar ve tüketici malları üreten işletmelerde ürün yaşam sürecinin gittikçe kısaldığı görülmektedir. Kısalan ürün yaşam süreci, işletmelerin ürün tasarımı ve geliştirilmesi için harcadığı maddi kaynakları artırmakta, farklı ürünler üretme gerekliliği esnek üretim sistemlerine gereksinimi artırmakta ve bilgisayar destekli tasarım uygulamaları yapan işletmeler diğer işletmelere göre avantajlı olmaktadır.



dikkat

Ürün yaşam sürecinin zaman boyutu üründen ürüne çok farklılık göstermektedir. Bazı ürünlerde yüz yıldan fazla sürerken bazılarında birkaç yıl gibi çok kısa bir dönem sürebilmektedir.

Ürün yaşam sürecinin sonuna geldiği anlaşılan ürünlerin yerini dolduracak yeni ürünler geliştirilmeli ve üretilmelidir. Farklı ürünlerin üretimi kapasitenin ve üretim teknolojisinin değişmesine neden olabilmektedir. Ayrıca, ürün grubunun değiştirilmesine bağlı olarak talepte de dalgalanma söz konusu olabilmektedir. Ancak işletmeler ekonomik yaşamlarını devam ettirebilmek için yaşam sürecinin düşüş dönemine girmiş olan ürünlerin yeni ürünler ile değiştirilmesi ya da ürün tasarımlarında değişikliğe gidilmesi bir zorunluluk olmaktadır.



yaşamla ilişkilendir

Ayakkabıda özgün tasarım ihracatı artırıyor.

TASD'ın davetlisi olarak İstanbul'a gelen Bolzonello&Partners CEO'su Dr. Bolzonello, ihracat edilecek ürünün özgün bir tasarıma sahipse başarıya ulaşılabilirliğini söyledi.

Türkiye Ayakkabı Sanayicileri Derneği (TASD), 2016'da 703 milyon dolar ihracat gerçekleştiren ve bu yılki ihracat hedefini 1 milyar dolara çıkaran ayakkabı sektörüne katkı sağlamak adına gerçekleştirdiği çalışmalarına devam ediyor.

TASD'ın 'Ayakkabı Sektörü 2018-2022 ve 2022-2027 Stratejik Gelişim Raporu' çalışmaları kapsamında özel davetli olarak İstanbul'a gelen Bolzonello&Partners CEO'su Dr.Diego Bolzonello, küresel ayakkabı sektöründeki son gelişmeleri ve daha fazla ihracat için yapılması gerekenleri üretici firmalara aktardı.

"Özgün tasarımla başarıya ulaşmak mümkün"

Üretim çeşitliliğinde esnekliğin, özgün tasarımın, ticari pazarlama ağının ve organizasyon yapısının sürdürülebilir ihracat için kilit öneme sahip olduğunu söyleyen Dr. Bolzonello, "Avrupa'da rekabetçi koşullar oldukça sert. İhracat etmek istediğiniz ürün özgün bir tasarıma sahipse başarıya ulaşmanız mümkün. İyi bir tasarımcınız varsa, yepyeni bir ürünü dış pazarlara sunarsanız ve müşterinizle ilişkileriniz iyi seviyede ise zaman kaybınız olmaz" dedi.

Üretici kendi ülkesinde marka olmalı

Markalı ihracat için üreticinin önce kendi ülkesinde bir marka olması gerektiğine işaret

eden Dr. Bolzonello, "Bunun için her şeyden önce güçlü bir sermaye yapısı ve kararlılık lazım. Kendi markanızla dış pazarlarda var olabilmek için güçlü pazarlama bütçesi ve yine güçlü bir tedarik zinciri kurmak zorundasınız. İhracatta perakendeye çıkıyorsanız toptancı karı ile ayakta kalamazsınız. Markanızı önce kendi ülkenizde iyi pazarlayıp daha sonra dış ülkelere ihracat etmek doğru strateji" şeklinde konuştu.

ABD ve Avrupa halen yeni üreticiler arıyor

ABD ve Avrupa'nın, küresel ayakkabı sektöründe yüzde 80 oranında pazar payına sahip olduğunu hatırlatan Dr. Bolzonello, "Çin halen dünyanın en büyük üretim üssü. Türkiye için Doğu Avrupa ülkeleri ve Rusya büyük fırsat. ABD ve Avrupa halen yeni üretici ülke arayışında. Dünyada dağıtım kanalları çok kısa sürede değişiklik gösteriyor. Günümüzde ihracat demek hızlı teslimat demek. Perakende de artık hızlı erişim dönemindeyiz" açıklamalarında bulundu.

"e-Ticaret yeni bir dönemi başlattı"

E-ticaretin 2002'de küresel ayakkabı sektöründeki satışlarda hiç payı olmadığını hatırlatan Dr. Bolzonello, "Bu oran şu an toplam satışların yüzde 12'sini oluşturuyor. Tedarikçilerin stoklarını ellerinde tutuyorlar. Sanal stok sistemi hakim. ABD'de büyük perakende zincirleri metrekarelerini düşürüyorlar" dedi.

Kaynak:

<https://www.dunya.com/is-dunyasi/ayakkabida-ozgun-tasarim-ihracati-artiriyor-haberi-358270>

Ürün Tasarım Süreci

Genel olarak, insan yapımı nesnelerin planlanması ve kavramsallaştırılmasına tasarım denmektedir. Tasarım temelde problem çözümü ile ilgilenmektedir. Tüketim, zevk ve ticari zorunluluk modellerinin değişmesi tasarımın itici gücü olmaktadır. Tasarım sadece üretim ile ilişkili bir süreç değil, aynı zamanda ikna edici fikir, davranış ve değerlerin iletilmesinde güçlü bir araçtır.

Tasarım, ürün, çevre, bilgi ve işletme kimliği ile ilişkili temel tasarım elemanlarının (performans, kalite, dayanıklılık, görünüm, maliyet) yaratıcı kullanımı aracılığı ile müşteri memnuniyetini ve işletme kârlılığını optimize etmeye (eniyileyen) çalışan bir süreçtir. Uluslararası Endüstriyel Tasarım Derneğine göre tasarım *“nesneleri, süreçleri, hizmetleri ve bunların sistemlerinin çok yönlü niteliklerini bütün yaşam döngüleri içerisinde yerleştirmek hedefindeki yaratıcı bir faaliyettir”*. Bu nedenle tasarım, teknolojilerin yenilikçi bir biçimde beşerileştirilmesinin ana faktörü, kültürel ve ekonomik değişimin ise hayati derecede önem taşıyan faktördür (Bruce, Bessant, 2002, 9).

✓ Tasarım

Zihinde canlandırılan biçim, tasavvur ya da bir sanat eserinin, yapının veya teknik ürünün ilk taslağı, tasar, çizim, dizayn.

Tasarım kavramında dikkat çeken üç konu bulunmaktadır. Bunlar, tasarımda somut çıktıların olması, yaratıcı bir faaliyet olması ve bilginin somut bir çıktıya dönüştürüldüğü bir süreç olmasıdır. Tasarım bilgiyi (fikrin) somut (mal) ya da soyut (hizmet) bir çıktıya dönüştüren bilinçli bir karar verme süreci olarak da tanımlanmaktadır. Tasarım, faaliyetlerin bilinçli olarak yapılmasıdır ve alternatiflerin karşılaştırılarak arasından en iyi olası çözümün seçilmesi, analiz edilmesi ve denenmesidir (Stamm, 2003, 12).

Tasarım günümüzde insan zekâsı ve yeteneğinin, yaratıcılığın ve hayal gücünün mal ya da hizmete dönüştürülmesinin güçlü bir ifadesi olarak kabul edilmektedir. İşletmelerin en önemli hedeflerinden biri olan kâr elde edilmesi rekabetin yoğun yaşandığı günümüz pazarlarında gittikçe zorlaşmaktadır. Fırsat gördüğü alanlarda atıl kaynakları değerlendiril-

dirmeye çalışarak risk alan işletme, pazara sunduğu mal ve hizmetler ile farklılığını ortaya koymak durumundadır. Bu farklılığın ortaya konulmasında tasarım önemli bir yer tutmaktadır. Küreselleşmenin sonuçlarından biri olan rekabet artışından işletmeler en az etkilenmek için ayırt edici ve fark yaratan mal ve hizmetler sunmak durumundadır. Bunun en önemli paydaşlarından biri de tasarım ve inovasyondur. Ayrıca, günümüzde pazara çıkan yeni bir ürünün kısa sürede taklitleri yapılmakta ve bu durum da bu yeni ürün için büyük yatırımlar yapmış olan girişimcileri zor durumda bırakabilmektedir. Özellikle, Çin gibi işçiliğin ucuz olduğu ve taklit konusunda uzmanlaşmış ülke işletmeleri, farklı bir ürün ile pazara çıkmaya çalışan işletmeleri zor durumda bırakmaktadırlar. Bu nedenle, tasarım ve inovasyonun gücü ile zor taklit edilebilen mal ve hizmetlerin pazara sunulması işletmeler açısından önemli olmaktadır.

✓ Temel tasarım elemanlarının yaratıcı kullanımı yanında, en yüksek düzeyde müşteri memnuniyeti ve işletme kârlılığının da bir araya getirildiği tasarım, üzerinde dikkatli hareket edilmesi gereken bir süreçtir.

Tasarım ile söz edilen başta ürünün tasarımı olmak üzere ürünün ambalaj tasarımı, raf tasarımı, logosundan satıldığı alanın tasarımına kadar birçok konu dâhil olmaktadır. Ancak burada odak noktası ürün tasarımıdır. Ürünün pazarda tutundurulmasında ürünün ambalajı, sunulmuş şekli gibi etkenler önemli olurken esas konu ürünün kendisidir. Tasarım her türlü işin daha yaratıcı, daha tatminkâr ve bunların da ötesinde daha rekabetçi olmasında önemli bir rol oynayabilmektedir.

İnovasyon, yeni fikir ve çözümlerin organizasyonlarda başarılı bir şekilde uygulanmasıdır. Bu tanımdan anlaşılacağı gibi aslında inovasyon kelimesi yeni ürün geliştirme ya da yeni teknolojiler keşfetmenin ötesinde bir anlam içerir. **İcat** var olan bir probleme bulunan yeni bir çözümse inovasyon bu çözümün ticari başarı getiren şekilde uygulanmasıdır. **Yaratıcılık** yeni fikirler bulmaksa inovasyon bu fikirleri uygulamaktır. Kısaca, inovasyon bir dönüşüm sürecidir: Yeni fikirlerin başarılı uygulamalara dönüştürülmesi sürecidir (www.turkcadcam.net/rapor/inovasyon-urge).

✓ İnovasyon

İnovasyon, farklı, değişik, yeni fikirler geliştirmek ve bunların uygulanarak ticari yarara dönüştürülmesi sürecidir. Bu fikirler, daha önce çözülmemiş sorunları çözmek ya da zaten var olan pek çok ürün ve hizmeti daha kullanışlı ve toplumun işine yarayacak hale getirmek olabilir.

Tasarım ve inovasyon birbirini tamamlarken tasarım, teknik ve ürün inovasyonunun temel elemanı olarak ürün üzerine etkisi daha geniş olmaktadır. Ancak inovasyon da yönetim alanı açısından tasarıma göre daha kapsamlıdır. Başarılı işletmeler bu iki kavramı da uygulamalarında iyi kullanan işletmelerdir (Press ve Cooper, 2003, 43).

Diğer işletmelerden farklılığını ortaya koymak isteyen işletmelerin en önemli silahı farklı ürünleridir. Bu ürünleri farklılaştırmanın tek yolu da icattan geçmemektedir. İcat yaratıcı fikirden yararlı kullanıma giden uzun bir yolculuktur. İyi tasarım için ufak bir kıvılcım (buluş) gereklidir. Yeni çözümler görebilme ve var olan ya da yeni gereksinimleri karşılamak için yeni fikirlerle ortaya çıkma ya da yeni fikirlerin açılımıyla yeni fırsatlar yaratma kabiliyetine sahip olmak iyi tasarımın gereklerindendir. Bununla birlikte, tasarımı iyi yapılmış bir ürün daima pazarda başarılı olacak anlamı çıkarılmamalıdır. İyi ürün tasarımı, tasarım sürecinde tasarım fikrinden somutlaşmaya kadar işletme içinde bazı aşamalarda başarısız olabilmekte ve pazarda kâbusa dönüşebilmektedir. Bu nedenle, ürün tasarımının iyi yapılması tek başına yeterli olmamakta, aynı zamanda tasarımın iyi uygulanması ve doğru üretim sürecinin seçilerek ürünün üretilmesi de önemli olmaktadır.



dikkat

Ürün tasarımı konusunda yapılan en önemli hatalardan biri tek bir faaliyet olarak görülmesidir. Oysa ki tasarım yayılarak genişleyen ve tüm işletmeyi etkisi altına alan bir süreçtir.

Yeni ürün fikirlerinin değerlendirildiği, ayrıntılı tasarımların belirlendiği ve ürün özelliklerinin oluşturulduğu tasarım sürecinde ürünün müşteri istek ve gereksinimlerine kadar karşılacağı, ürünün pazara sürün-

ceye kadar geçecek süre, ürünün pazara çıktığında toplam maliyeti ve ürünün geliştirilmesi tamamlanmaya kadar yapılan yatırım miktarı önemli ölçütler olmaktadır. Tasarım grubu bu ölçütleri göz önüne alarak gereğinde bunlar arasında seçim yapmak durumunda kalmaktadır.

Diğer taraftan, ürün tasarım süreci, birbiri ile sıkı ilişkileri olan ve birbirini izleyen faaliyetlerden oluşan bir zincirin halkaları gibidir. Tasarımı tek ve basit bir faaliyet gibi görmek, işletmelerin yapacağı en büyük ve affedilmez hatalardan biridir.

Tasarım sürecinin temel basamakları Rothwell tarafından aşağıdaki şekilde sunulmaktadır (Rothwell, 1983, 621):

- **Uyarıcı/Başlatan:** Süreci başlatandır. Bu, teknik olanaklardan ortaya çıkan yeni bir fikir, yeni bir şey için açıklanmış gereksinim ya da mevcut öneriye planlanmış stratejik bir ilave olabilmektedir.
- **Kavram Geliştirme:** İşletmenin güçlü, zayıf yönleri, olanakları ve pazar gereksinimlerini göz önünde bulundurularak yaşamını sürdürebilmesi için fikirlerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Üretim kabiliyeti, kalite ve maliyet açısından fizibilite de göz önüne alınmalıdır.
- **Proje Planlama:** İşletme, fikri derinlemesine araştırmak isterse amaçları belirten, kaynakları dağıtan ve zaman çizelgesini ve bütçeyi oluşturan bir ürün planı hazırlanmalıdır.
- **Tasarım Brifi:** Teknik, finansal, pazarlama ve tasarım ile ilgili bilgiler bulunmalıdır. Tasarımcılar amaçlar, iş çizelgesi, iş listesi ve bütçeyi içeren iletişim raporları hazırlamaktadırlar.
- **Tasarım Yeteneği Kaynağı:** İşletme içi ya da işletme içi ve dışı karması ya da tamamen işletme dışı olabilmektedir. Kaynağı sağlayan önerilen proje için gerekli tasarım yeteneklerini çok iyi anlamalıdır. Tasarım işletmeleri bir işletme listesinde yer almakta ve kullanıcı işletmeler tarafından belirli aralıklarla tekrar değerlendirilmektedir.
- **Kavram Tasarımı:** Tasarım fikrinin ana hatları ortaya çıkarılmaktadır. Çizimler ve basit modeller yapılmakta ve tasarım brifi daha açık ve odaklanmış kavram hâline getirilmektedir.

- **Tasarım Spesifikasyonları:** Çizimler ve modeller ile gerçek tasarımın detayları şekil almaktadırlar.
- **Kavram Geliştirme:** Tasarımın detaylandırılması, kayıp ya da eksik bilginin toplanması ve önemli stratejik soruların incelenmesi (başlangıç pazarı, teknik araştırma) yapılmaktadır.
- **Prototip ve Test:** İncelenen, test edilen, değerlendirilen ve geliştirilen maket, model ya da son tasarımın başlangıç versiyonu üretilmektedir.
- **Detaylı Tasarım:** Tasarımın son hâli prototip ve deneme üretimi için detaylı spesifikasyonlara dönüştürülmektedir.
- **Pazar Geliştirme:** Pazar ile ilgili problemler bulunmakta ve çözümlenmektedir. Talepteki ya da orijinal kavramdaki değişimler buna örnek olarak verilebilmektedir.
- **Teknik Geliştirme:** Fizibilite, hata giderme ve üretim kolaylığı gibi konular ile ilgili teknik problemler bulunmakta ve çözümlenmektedir.
- **Pazara Sürme:** Ürünün pazara sunulması genelde tasarım evresinin sonunu göstermektedir.
- **Değerlendirme:** Süreç ve proje çıktılarının analizi yapılmakta ve aynı zamanda bütçe, zaman ve elde edilen başarı açısından hedeflenen amaçlara ulaşıp ulaşılmadığını belirlemek için tasarım yönetim süreci gözden geçirilmektedir (satış miktarı, müşteri şikâyetleri gibi).
- **Destek ve İlaveler:** Ürün pazara sunulduktan sonra müşterilerden alınan geri besleme ile teknik anlamda ürün hakkında çok bilgi öğrenilmektedir. Satış sonrası destek ile müşteriler elde tutulmaya ve ilişkiler geliştirilmeye çalışılmaktadır.
- **Yeniden İnovasyon:** Genelde göz ardı edilen bu aşamada, tecrübe ve pazara sunulduktan sonra elde edilen bilgi yeni bir inovasyon için girdi olarak kullanılmaktadır.

Her işletmede tasarım sürecinin aşamaları farklılık gösterebilmektedir. Çünkü her işletmenin iç koşulları ve etkilendiği dış faktörler farklı olmaktadır. Bununla birlikte, işletme içi faaliyetlerin işleyişi de değişiklik gösterebilmekte ve buna bağlı olarak

tasarım süreçlerinin işleyişi de farklılık gösterebilmektedir. Diğer bir deyişle, işletmeler tasarım sürecinin aşamalarını uygularken kendi koşullarına en uygun durumu belirlemeli ve buna göre adapte etmelidirler. İşletmeler tarafından izlenen tasarım süreci aşamalarının doğru ya da yanlış diye değerlendirilmesinden daha çok, işletmeye uyum sağlayıp sağlamadığına bakılmalıdır. Tasarım süreci aşamaları hiçbir zaman doğrusal hareket etmez, yani sürekli olarak ileriye gitmez. Karşılaşılan sorunların çözümüne yönelik olarak aşamalar arasında ileri geri hareketler söz konusu olabilmektedir. Bazı tasarım süreçleri birkaç ayda tamamlanırken bazılarının tamamlanması yıllar sürmektedir.



Yeni ürün geliştirme konusunda daha fazla bilgiye <https://anahtar.sanayi.gov.tr/tr/news/-urun-yonetimi-3-yeni-urun-gelistirme/1856> ve http://www.innosupport.net/uploads/media/6_1_TR.pdf adreslerinden ulaşabilirsiniz.

Tasarım yeni bir şeyin yaratılması olduğuna göre riski de yanında getirmektedir. İşletmeler açısından mevcut bir ürünün iyileştirilmesi tamamen yeni bir ürünün geliştirilmesinden çok daha az risklidir. Tamamen yeni üründe belirsizlik çok fazla bulunmaktadır. Bu nedenle, tasarım yönetiminde risk yönetimi çok önemli olmaktadır. Buna bağlı olarak, bazı işletmeler riski azaltmak adına tasarım sürecindeki her aşamayı çok sıkı denetlemekte ve aşamanın tam olarak tamamlandığından emin olmadan bir sonraki aşamaya geçmemektedir. Eğer gerekliyse geriye dönüşlerden çekinmemekte ve bunu zaman kaybı olarak değil tersine kazanç olarak görmektedirler.

Her aşamanın sonunda önerilen tasarımın iş planlarına uyup uymadığı kontrol edilmelidir. Pazarlama, üretim, satın alma ve işletme planlamaları her bir aşamanın geçerliliğini değerlendirmek için tasarım yönetimi sürecini beslemesi gerekmekte ve işletme amaçlarını karşılamadığı durumlarda projeyi durdurmalıdır. Tasarım sürecinde en önemli aşamalar tasarım brifinin hazırlanması, kavram geliştirme, detaylı tasarım ve son çıktıların değerlendirilmesi olmaktadır. Tasarım, tasarım brifindeki amaçlar ile birlikte pazar performansına göre değerlendirilmelidir.



İŞLETMELERDE ÜRÜN TASARIM KARARLARI VE ETKİLEYEN ETMENLER

İşletmeler açısından ürün hayatı öneme sahiptir. Müşteriler işletmenin ürünlerini satın aldığı sürece işletme varlığını ve karlılığını sürdürebilir. Bu nedenle işletmelerin pazara sunacakları ürünlerin tasarımı önemli olmaktadır. Ürün tasarımı yapılırken de verilmesi gereken birçok karar bulunmaktadır. Bu kararların doğru ya da yanlış verilmesi ürünün pazarda başarısını etkilemektedir. Ayrıca, ürün tasarımı etkileyen işletme içi ve dışı birçok etmen de bulunmaktadır.

İşletmelerde Ürün Tasarım Kararları

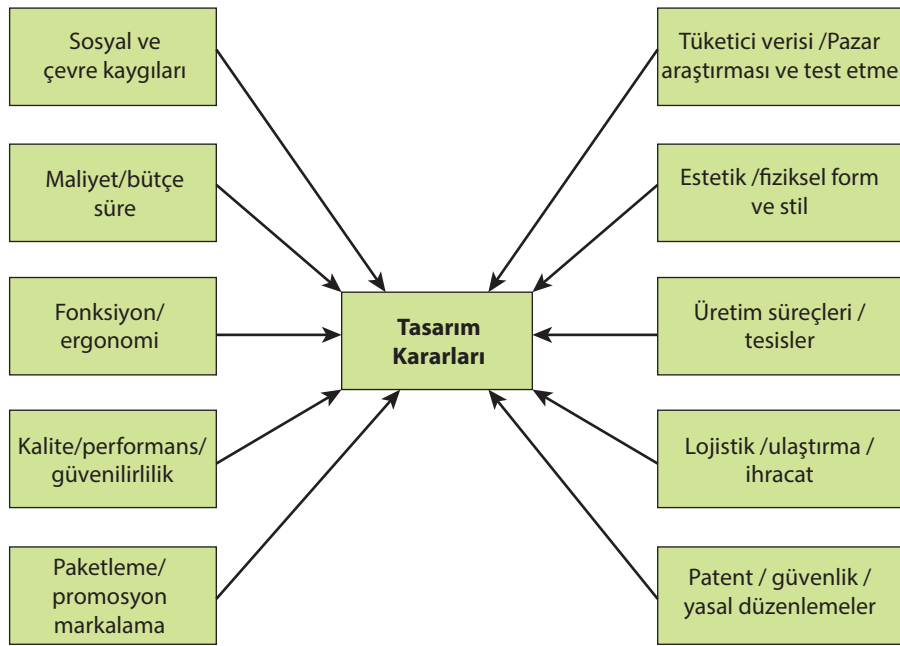
Tasarımda yaratıcılık çok önemli bir konu olurken bu konudaki en önemli kaynak da tasarımcıların kendisidir. Bununla beraber, işletme içinde tasarımcılar, tasarım faaliyetini tek başına gerçekleştirme yanlışını yapmamalıdır. Tasarımın başarılı olması için işletme içindeki birçok fonksiyonun beraber hareket etmesi ve karşılıklı etkileşimde bulunması çok önemlidir. Etkin bir tasarım süreci yönetiminden söz edebilmek için müşterilerin tatmin edilmesinden düşük maliyete, üretiminin kolay olmasından kısa sürede pazara sunulmasına kadar birçok gelişmeden söz etmek gereklidir.

Walsh ve arkadaşları tasarımın 4 C'sinden söz etmektedir (Walsh, vd., 1992):

- **Yaratıcılık (Creativity):** Daha önceden olmayan bir şeyin yaratılması.
- **Karmaşıklık (Complexity):** Tasarımın, şeklinden yapısına ve malzemesinden rengine kadar birçok eleman ve parametreler hakkında kararı kapsaması.
- **Uzlaşma (Compromise):** Performans ve maliyet, görünüm ve kolay kullanım gibi konular hakkında ödünleşilmesi.
- **Seçim (Choice):** Tasarımda kavramdan rengi ya da şekline kadar birçok konu hakkında kararlar verilmesi.

✓ Tasarımın dört C'si yaratıcılık (creativity), karmaşıklık (complexity), uzlaşma (compromise) ve seçim (choice)'dir.

Şekil 3.2 ürün tasarımında gerekli bilgilerin çeşitliliği ve tasarım kararlarında dikkat edilmesi gerekli faktörleri göstermesi açısından önemli olmaktadır.



Şekil 3.2 Tasarım Kararları

Kaynak: Bruce, M., Bessant, J. (2002). Design in Business: Strategic Innovation Through Design, Pearson Ed. Ltd., England.

Şekil 3.2'deki kararların çokluğu işletmelerde tasarım sürecinin ne kadar karmaşık olduğuna bir göstergedir. Ayrıca, genel olarak tasarım kararlarının işletmenin diğer fonksiyonları ile bağlantılı olması, tasarım sürecinde tüm işletme fonksiyonlarının doğrudan ya da dolaylı yoldan etkilendiğinin bir kanıtıdır. Başka bir deyişle, tasarım sürecinde alınan kararlar tüm işletme fonksiyonlarında karşılıklı etkileşime neden olmaktadır. Bu sebeple, tasarım sürecinde alınan kararlarda işletmenin diğer fonksiyonlarının da katkısı inkâr edilememektedir. Aksi takdirde, alınan kararlar tek taraflı olurken aynı zamanda, belli bir aşamadan sonra da uygulanabilirliğini kaybetmektedir.

Tasarım kararlarına işletmenin diğer fonksiyonlarını dâhil eden başarılı işletmelerin ürün tasarım süreçleri incelenecek olursa tüm fonksiyonların bu sürece dâhil edildiği görülmektedir. Pazardan gelen bilgiler ışığında başlatılan tasarım süreci ürünün fonksiyonelliği, estetiği, ergonomisi, kalitesi, teknolojisi, güvenilirliği, paketleme şekli, üretim süreci, ulaştırılması, patenti ve sosyal ve çevre kaygıları gibi birçok kararların verilmesini gerektirmektedir. Tüm bu verilen kararlarda da işletmenin pazarlama bölümünden muhasebe bölümüne, üretim bölümünden insan kaynaklarına kadar tüm fonksiyon-

ları yer almaktadır ya da alması gerekmektedir, aksi durumda verilen kararlar tek taraflı olacak ve işletmeyi başarılı olmaktan uzak tutacaktır.

Tasarım ile ilgili verilen kararlarda sadece işletme fonksiyonlarından değil işletme dışı kaynaklardan da faydalanılmaktadır. Bunlardan en önemlisi de tedarikçiler olmaktadır. Tasarım süreci kararlarına tedarikçilerin de dâhil edilmesi sürecin etkinliğine olumlu etkilerde bulunmaktadır. Üretimde kullanılan girdilerin tedarikçisi olan işletmeler tasarım yapan işletmenin kullanacağı üretim girdilerinde önerilerde bulunarak yönlendirici olabilmektedirler. Bu durum, ürünün kalitesinden maliyetine ve paketlenmesinden ulaştırılmasına kadar birçok alanda katkı sağlamasına olanak vermektedir.



dikkat

Tasarım sürecinin başarısını arttırmak için tasarım kararları sadece tasarım bölümünde tasarımcının tekelinde bulunmamalı, gerekli tüm işletme fonksiyonlarının katılımı ve iş birliği ile gerçekleştirilmeli ve iletişim olanakları sonuna kadar kullanılmalıdır.

İşletmelerde Ürün Tasarımını Etkileyen Etmenler

İşletmelerde bir ürünün tasarımını etkileyen nesnel ve nesnel olmayan etmenler bulunmaktadır. Bunlar arasında pazarlama, pazar araştırması, yeni üretim yöntemleri, ekonomik analizler, üretim, teknolojik bilgi, dayanıklılık ve güvenilirlik, kullanış özellikleri, işlevsel özellikler, araştırma geliştirme, malzeme ve makine olanakları, reklam, satış, estetik unsurlar sayılabilmektedir. İşletme ürün tasarımında ortaya ekonomik ve teknolojik bakımdan olası bir ürün çıkarırken açıkça gözükmeyen ya da ölçülemeyen etmenleri de göz önünde bulundurmalıdır. Bu etmenleri aşağıdaki gibi sınıflandırmak olasıdır (Kobu, 2005, 71):

- İşletme politikaları
- Pazarlama olanakları
- Ürün özellikleri
- Ekonomik etmenler
- Üretim olanakları

Bu sınıflandırma içindeki etmenler birbirlerinden bağımsız değildir ve sınıflar arasında birbirini etkileyen çok yönlü ilişki bulunmaktadır. Örneğin, üst yönetimin ürünle ilgili politikalarının pazarlama, üretim ve ekonomik etmenler dikkate alınmadan belirlenmesi söz konusu değildir. Bununla birlikte, bu etmenlerin sırasıyla ele alınmak yerine bir bütün olarak ele alınması daha iyi olmaktadır.

- **İşletme politikaları:** Genel olarak üst yönetim, işletmenin amaçları doğrultusunda ürünün şeklini ve işlevlerini belirlemeye çalışmaktadır. İşletmenin amacı, pazara rakiplerinden daha ucuz ürün sunmak ise, tasarım oluşturulurken bunun ön planda tutulması istenebilmektedir. Diğer taraftan, maliyetin düşük olması yerine maliyeti ne olursa olsun, kalite ön planda ise o zaman da tasarımda kalite önemslenerek uygulama yapılacaktır. Başka bir işletme için de siparişleri müşteriye zamanında ulaştırmak önemli olabilmektedir. Bazı işletmeler de pazardaki ortalama fiyatın çok üzerinde maliyetle ürün üreterek pazara sunmaktadırlar. Burada amaç, işletmenin pazarda saygınlığını yüksek tutarak diğer ürünlerinde avantaj sağlamaya çalışmaktır. Dayanıklı ve güvenilir ürün üretmek, makul fiyat seviyelerinde pazara sunmak, iyi servis sunmak gibi işletme

politikaları ürün tasarımında etkin olmaktadır. Günümüzde işletmeler genelde, kalite fiyat ikilisini dengede tutacak ürün tasarımı ile pazarda var olmaya çalışmaktadırlar. Artık müşteriler istek ve gereksinimlerini karşılayacak makul fiyat ve kalitede ürünleri tercih etmektedirler. Başka bir deyişle, ödedikleri miktarın karşılığını alarak ürünün değeri kadar bedel ödemek istemektedirler.

- **Pazarlama olanakları:** Pazarlama kavramları içinde müşteri ve rakipler ürüne etkileri açısından önemli olmaktadır. Üretilmesi planlanan ürüne gelecek talep, rakipler arasında işletmenin alacağı pay, gelecekte talebin eğilimi, işletmenin ürününde rakiplerde olmayan özellikler, estetik ile ilgili konular ve ürün çeşitliliği ile ilgili kararlar tasarımda etkin olmaktadır. Bu ve benzeri konularda elde edilen bilgiler bir araya getirilerek ekonomik analizden geçirilmekte ve ürün tasarımına yansıtılmaya çalışılmaktadır. Bu çalışmalar sırasında, uzun sürelerin geçmesi rekabet açısından olumsuzluklara neden olabildiği için süre kısa tutulmaya çalışılmaktadır. İşletme pazardaki bu etmenleri kendisi açısından olumlu duruma getirebilmek amacıyla reklama ağırlık verebilmektedir. Reklam faaliyetleri arasında ürünler hakkında genel ve teknik bilgiler verilmesi, ürünlerin rakiplere göre üstün yönlerinin ön plana çıkarılması ve ürün özendirici çalışmalar yapılması sayılabilmektedir. Tüm bu çalışmalar ile pazar koşulları etkilenmeye çalışılmasına rağmen, pazar koşullarını etkileyen ülke ekonomik durumu, milli gelir ve devlet politikaları gibi işletme dışı etmenlerin olduğu da unutulmamalıdır.
- **Ürün özellikleri:** Tasarım açısından ürün özellikleri, işlevsel özellik, kullanım faktörleri, dayanıklılık ve güvenilirlik faktörleri ve estetik faktörler olmak üzere dört grupta toplanmaktadır. Ürün, işlevselliği ile istek ve gereksinimleri karşılarken aynı zamanda kullanım amacına da hizmet etmelidir. Ürün tek bir gereksinimi karşılamak yerine işlevselliğinde çeşitlilik sunarsa kullanım alanı genişlemekte, böylece satışı kolaylaşırken işletmeye de daha fazla kazanç sağlamaktadır. Bir ana ürün farklı küçük parçaların eklenmesiyle işlevselliğini artırır ve talebi de artırmakta ve işletmeye kazanç sağlamaktadır.

Ürün tasarımıyla kullanımı kolaylaştırmalı ve basit olurken aynı zamanda ürünün yanlış kullanımında arızalara ve kazalara neden olmamalıdır. Ürünü kullanmak ya da basit arızalarda tamirat için özel yeteneklere gerek olmamalıdır.

Ürünün belirli koşullar altında çalışabildiği ve depoda bozulmadan durabildiği süreye **dayanıklılık** adı verilmektedir. Bazı ürünler için dayanıklılık bir yönden kalite göstergesi olurken bazı ürünler için istenilen gereksinimi istenilen zamanda gidebilme becerisi olarak tanımlanan **güvenilirlik** önemli olmaktadır. Ürün tasarımında amaç, sadece dayanıklı ve güvenilir bir ürün tasarlamak değil, aynı zamanda bu ürünün müşteri gereksinimlerini makul fiyat düzeylerinde karşılayan bir tasarıma sahip olmasıdır. Ayrıca, dayanıklılık ve güvenilirliği ürün tasarımı yanında, kullanılan malzeme, üretim yöntemi, iş gücü niteliği ve kullanılan teknoloji ve makine gibi faktörler de etkilemektedir.

Bir ürünün müşteri tarafından istenmesi için ilk önce estetik olarak beğenilmesi gereklidir. Günümüzde, artık ağır makine gruplarında bile estetiğe önem verilmektedir.



dikkat

Bir ürünün görüntüsü ya da başka bir deyişle estetiği tek başına belirlenmemekte, ürünün işlevleri ve teknik özellikleri gibi ürünü oluşturan faktörler de ürünün estetiğinde etkili olmaktadır. Ürün için kullanılan malzemeden boyutlarına, boyanmasından ambalajına kadar çeşitli faktörler ürüne estetik kazandırılmasında etkin olan elemanlardan bazıları olmaktadır.

- **Ekonomik etmenler:** Tasarımı yapılan ürün ile ilgili önceliği olan konuların belirlenmesi gereklidir. Tasarımı yapılan ürünün üretimi için gereken yatırım miktarı, maliyeti, olası satış fiyatı ve rakip ürünlerin fiyatı, olası satış miktarı gibi konular açıklığa kavuşturulmalıdır. Tasarım faaliyeti gerçekleştirilmeden önce verilen kararlar bu konularda etkin olabilmektedir. Örneğin, kar oranını artırmak amacıyla maliyeti düşürmeye ya da satış miktarını arttırmaya yönelik çalışmalar yapılabilir. Bu konudaki kararların olumlu ve olumsuz yönlerinin ol-

duğu akıldan çıkarılmamalıdır. Ekonomik etmenlerin analizinde süreklilik söz konusudur ve bu etmenlerin değişkenliği tasarım öncesinde ve sonrasında bu etmenlerin sürekli analizini gerektirmektedir.

- **Üretim olanakları:** Tasarım olayı ürünün kâğıt ya da sanal ortamda yaratılması ile bitmemektedir. Ürünün kâğıt üzerinde estetik görüntüsü ve ürün ile ilgili uygun ekonomik koşulların sağlanması da yeterli olmamaktadır. Bunun yanında, ürün tasarlanırken üründe olması istenen tüm özelliklerin ürün somut olarak ortaya koyulduğu yani üretildiği zaman da üründe bulunması asıl önemli konu olmaktadır. Bunun içinde malzeme, makine, süreç ve işçilik gibi üretim faktörleri de tasarım faaliyetinin içinde düşünülmesi gereken etmenlerdir. Malzeme seçiminde maliyet, kolay işlenebilirlik, ıskarta oranı, standartlara uygunluk, kolay yenileme gibi niteliklere dikkat edilmelidir. Ayrıca, tasarlanan ürünün istenildiği şekilde üretiminin yapılabilmesi için gerekli süreç, makine ve yeterli bilgi ve beceriye sahip işgücü potansiyelinin de belirlenmesi gereklidir. İşletme, tasarımı yapılan ürünü üretebilecek yeterli makine, donanım ya da işgücüne sahip olmayabilmekte ya da bu üretimin yapılması ekonomik açıdan uygun olmayabilmektedir. Bu durumda, tasarımda bazı değişikliklerin yapılması, makine donanım yatırımı yapılması, iş gücü eğitimi ya da yeni iş gücü alınması, üretim süreçlerinde değişikliğe gidilmesi gibi alternatif çözümler araştırılarak uygun yol seçilebilmektedir. Üretim ile ilgili tüm bu bilgiye ürün tasarımı yapanların sahip olması olasılığı bulunmadığı için üretim ve tasarımda çalışanların, sıkı bir iş birliğine gitmeleri ve sürekli etkileşimde bulunmaları önemli olmaktadır.

Ürün Tasarım Süreci İlkeleri

Ürünün kalitesini ve etkinliğini etkileyen ürün tasarım sürecinde ve üretimde sorunlar ile karşılaşmamak ve ürünü ve üretim sürecini basitleştirmek için tasarımda dikkat edilmesi gereken temel ilkeler bulunmaktadır. Bunlardan önemli olanları aşağıda özetlenmektedir (Martinich, 1997, 219):

- **Üründe kullanılan parça sayısının azaltılması:** Üründe kullanılan parça sayısının azaltılması maliyetlerin azalmasına neden olmaktadır. Ortadan kaldırılan parça, tasarlanmayacak, stoklanmayacak, dikkat edilmeyecek, muayene edilmeyecek, montajı yapılmayacak ve bozulmayacak parça demektir. Ancak maliyetleri düşürmek için parça sayısı azaltılırken gerekli olan parçaları ortadan kaldırıp maliyeti artırmamaya dikkat edilmelidir.
- **Ortak parça ve süreçlerin kullanılması:** Kullanılan parça sayısını azaltmanın bir yolu da ortak parçalar kullanmaktır. Başka bir deyişle, farklı ürün ya da süreçlerde aynı ortak parçaların kullanılmasıdır. Buna örnek olarak 20 farklı elektrikli ev aleti üreten bir işletmenin 3 farklı motoru kullanması verilebilir. Ayrıca, otomobil üreticileri de farklı modellerdeki otomobillerinde birçok ortak parça kullanmaktadırlar. Aynı zamanda, ortak parça kullanımı en az üç yoldan kaliteyi arttırmaktadır. Birincisi, yüksek miktarlarda üretilen ortak parçaların kalitesi tutarlı olmaktadır. İkincisi, montajda kullanılan parça sayısı az olunca yanlış parçayı montajda kullanma olasılığı da azalmaktadır. Son olarak da farklı ürünlerin üretiminde kullanılan montaj araç ve yöntemlerinin değiştirilmesine gerek kalmamaktadır. Böylece, aynı yöntem ve montaj araçlarını kullanan çalışanların verimliliği artarken kalite ve güvenilirlik de artmaktadır.
- **Standart parçaların kullanılması:** Bir işletmenin ürününe ait farklı şekil, ölçü ya da özelliklerdeki özel parçalar özel üretilmelidir ve bunlar standart parçalara göre daha maliyetlidirler. Standart parçalar maliyet avantajlarının yanında, daha kaliteli ve performanslı parçalardır. Ürünün tasarımında standart parçalardan nasıl yararlanılacağı konusunda standart parçaların tedarikçileri de yardımcı olabilmektedirler. Standart parçaların kullanımı maliyet avantajı yanında tedarik edilmesinde de kolaylık sağlamaktadır. Bu nedenlerden dolayı, ürün tasarımında standart parçaların mümkün olduğunca kullanılması işletmeler açısından büyük avantajlar bulunmaktadır.
- **Montaj sürecinin basitleştirilmesi:** Ürün montajı ister otomatik ister elle yapılsın, süreç ne kadar basit olursa ürün maliyeti

ve güvenilirlik de o kadar iyi olmaktadır. Robot gibi otomatik montaj araçlarının kullanıldığı durumlarda montaj işlemi basit olmalıdır. Ürün parça sayısını azaltmak ve montajı kolaylaştırmak için genelde tasarım sürecinde montaj çizimleri ve şemaları oluşturulmaktadır. Bu şema ve çizimler görsellik sağladığı için parça sayısını azaltmak ya da montajı daha kolay duruma getirmek açısından kolaylık sağlamaktadır. Ayrıca, bilgisayar yazılımları yardımı ile üretim süreçleri bilgisayar ortamında oluşturulmakta ve montajı kolaylaştırmak için ürün tasarımında yapılması gereken değişiklikler yapılabilmektedir. Daha sonra, bu değişiklikler yapıldığı zaman istenen verimliliğin elde edilip edilmediği yine bilgisayar ortamında kontrol edilebilmektedir. Bazı durumlarda da daha maliyetli parçaların kullanımı montajı kolaylaştırarak genel toplam maliyetin azalmasına neden olmaktadır. Ayrıca, civata, vida ve çit çit gibi araçlar bir parçanın diğerine kolaylıkla bağlanmasında kullanılan önemli bağlantılardır. Bu bağlantı araçlarının tipi, şekli ve ölçüsü bağlantı işleminin maliyetini ve kalitesini etkilemektedir.

- **Ürün çeşitliliği için modülerlik kullanılması:** İşletmeler geniş bir müşteri grubunun istek ve gereksinimlerini sağlamak için bir ürünün birçok çeşitte modelini pazara sunmak istemektedirler. Her üründeki modeller birbirinden farklı parçalara sahipse ve farklı işlemlerden geçmesi gerekirse, bu ürüne ait farklı modellerin maliyeti yüksek olmaktadır. Düşük maliyet ile ürün çeşitliliği elde etmenin en etkin yolu modülerliği kullanmaktır. Modüler tasarımda amaç, çok çeşitli ürünler arasında montajda kullanılabilecek bileşenler ya da modüller kümesinin geliştirilmesidir. Böylece, modülerlikle yüksek ürün çeşitliliği ve az sayıda bileşen çeşitliliği sağlanmaktadır. Modülerliğin önemli noktalarından biri de kontrol edilmesi gereken parça sayısının az olmasına bağlı olarak hataların kolaylıkla belirlenmesi ve düzeltilebilmesidir. Modülerlikte ürün temel parçalara ya da modüllere bölünmekte daha sonra, üretim ve pazarlama bakış açısı ile hangi çeşitlerin daha çok istenebileceği belirlenmeye çalışılmaktadır. Örneğin, bir ürün beş modülden oluşuyorsa

her modülün üç farklı çeşidi üretilebilir ve böylece işletme ürünün $(3 \times 3 \times 3 \times 3) = 243$ farklı modelini pazara sunabilir. Bununla birlikte, ürün az maliyet farkı ile müşterinin istediği özelliklere sahip olabilir. Ürüne ait modül çeşitlerinin paketlenmesi ve montajı aynı şekilde yapılırsa ürünün diğer parçalarının özel olarak tasarlanmasına gerek yoktur ve tüm modeller aynı şekilde üretilip montajı yapılabilir.

✓ Modülerlik

Üründe modülerlik, bir bütünü oluşturan standart bileşenlerin farklı birleşimlerinin kullanılması sonucunda ürünün farklı versiyonlarına olanak verilmesine denmektedir.

- **Ürün özelliklerin ve toleransların gerçekçi olması:** Genelde ürün parçalarının özellikleri ne kadar çok olursa maliyet de o kadar çok artmaktadır. Bu nedenle, ürün özellikleri ve toleransları gerekli olan ve istenilenden daha çok olmamalıdır. Başka bir deyişle, müşteri istek ve gereksinimlerinin çok ötesine geçildiği zaman, gereksiz maliyet artışı olabilmektedir. Ayrıca, aynı modülün iki farklı çeşidi değişik şekil ve ölçüye sahip olsa bile montaj sürecinde aynı ürün gövdesinde birbirinin yerine yerleştirilebilmektedir. Örneğin, bilgisayar üreticileri farklı işlemci ve kayıt birimleri kullanmaktadır. Bu parçalar birbirlerinden farklı özelliklere sahip olmalarına rağmen tüm çeşitlerine aynı montaj sürecinden geçerek aynı şekilli gövdeye yerleştirilebilmektedir.
- **Ürünlerin dayanıklı olması:** En iyi üretim sisteminde bile malzemelerde değişkenlik, ekipmanda yıpranma ve iş gücünün yorgunluğu söz konusu olabilmektedir. Bu ve benzer faktörler ürünün kalitesini etkileyen ağırlığı, ölçüsü, mukavemeti gibi ürün niteliklerinde değişkenliğe neden olabilmektedir. Son yıllarda ortaya çıkan ve işletmeler tarafından çok kullanılmaya başlanan **dayanıklı tasarım** (robust design) yöntemiyle, ürün niteliklerinde üretim esnasında ortaya çıkan normal değişkenlik azalmakta ve ürün performansı, ortaya çıkan değişkenliklere karşı daha duyarsız duruma gelmektedir. Bu yöntem ile ürün, çevresel ve üretim koşullarındaki değişkenliğe karşı dayanıklı tasarlanmaya çalışılmaktadır. Bir ürün, değişkenlik kaynaklarına kendisi etki edemese bile kaynakların etkilerine duyarlı olmadığına dayanıklı bir ürün olmaktadır.

Tasarımı yapılan ürün hem müşteri istek ve gereksinimlerini karşılamalı hem de işletme olanakları ile üretilebilmelidir. Aksi takdirde, üretimde ve maliyetlerde istenmeyen durumlar ile karşılaşma olasılığı yüksek olmaktadır. Ürünü oluşturan parçalar hem şekil hem de malzeme yapısı olarak birbirleri ile uyum içinde olmalıdırlar. Ürünü oluşturan parça sayısı olabildiğince az olmalıdır. Ürün tasarımında kullanım kolaylığına dikkat edilmelidir. Başka bir deyişle, müşteri ürünü elde ettiği zaman kolaylıkla kullanabilmelidir. Müşterilerin geneli tarafından istenmeyen ve ek maliyet getirecek özelliklerin ürüne yansıtılmamasına özen gösterilmelidir. Bu duruma dikkat edilmediği zaman, müşterilerin istemeyeceği, maliyetli ve üretimi zor bir ürün tasarlanmış olmaktadır. Ürün, kullanımı sırasında kullanıcıya ve çevreye zarar vermeyecek şekilde tasarlanmalıdır. Ürün, kullanımı sırasında tehlike yaratmamalı ve güvenlik ön planda olmalıdır. Ayrıca, ürünün kullanımı çevreyi kirletmemelidir. Ürünün bakımının ve parçalarının kolay değiştirilebilir olması da iyi tasarlanmış bir üründe aranan özellikler olmaktadır (Üreten, 2005, 177-178).

Öğrenme Çıktısı



2 İşletmelerde ürün tasarım kararları ve etkileyen etmenleri tartışılabilir

Araştır 2

Tasarım grubunun tasarım sürecinde sosyal sorumluluk çerçevesinde göz önüne alabileceği faktörleri açıklayınız.

İlişkilendir

İşletmelerde ürün tasarım kararlarına etkisi olan işletme işlevlerini değerlendirin.

Anlat/Paylaş

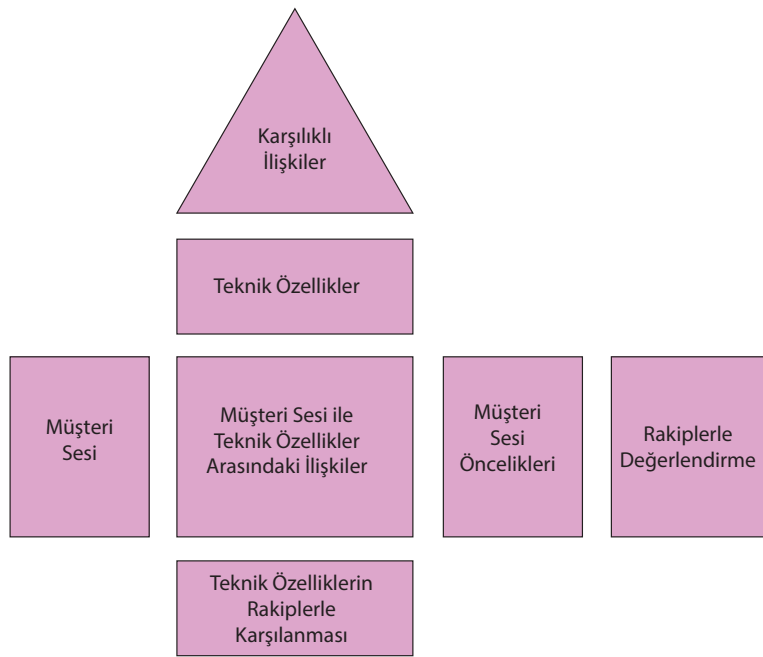
Ürün tasarım sürecinin temel ilkeleri ile tasarlanmış ürün örneklerini anlatın.

ÜRÜN TASARIM ARAÇ VE YÖNTEMLERİ

Tasarımda ürün kalitesini yüksek ve maliyeti olası en düşük düzeyde tutabilmek için çeşitli araç ve yöntemler kullanılmaktadır. Bunların arasından önemli ve en sık kullanılanları aşağıda özetle açıklanmaya çalışılmaktadır.

Kalite Fonksiyon Yayılımı (Quality Function Deployment)

Kalite teknikleri olarak bilinen ve dünya pazarlarında söz sahibi başarılı firmalar tarafından ürün ve kalite geliştirme çalışmalarında yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri de kalite fonksiyon yayılımıdır. Bu yöntem, müşteri gereksinim ve istekleri doğrultusunda firmanın başarısını garanti altına almaya yönelik olarak kullanılan, önleyici niteliğe sahip ve doğru sonuçlara ulaşmaya büyük katkı sağlayan bir yöntemdir. Kalite fonksiyon yayılımı yöntemi müşteri ile üretici firma arasında iyi bir iletişimin kurulmasında köprü görevi gören bir araçtır. Böylece, müşterinin sesi ürünün tasarlanmasından itibaren tüm kararlarda yer almaktadır. Müşteri sesinin firma politikalarında önemli bir yer tutması ise o firmanın müşteri odaklı olduğuna bir işarettir. Kalite fonksiyon yayılımının diğer geleneksel yöntemlerden ayıran temel özelliklerinden biri ürün kavramının ortaya atılmasından itibaren müşteri gereksinim ve isteklerinin göz önüne alınmasıdır. Böylece, ürünün üretilip pazara sunulmasından sonra ortaya çıkan problemler en aza indirgenerek, hem zamandan hem de maliyetten tasarruf sağlanmaktadır. Kalite fonksiyon yayılımının asıl etkinliği üretim sürecindeki tüm bölümler arasında iletişimi ve takım çalışmasını geliştirmesidir. Pazarlama ile tasarım, üretim ile tasarım ve pazarlama ile tedarikçi arasındaki gibi ilişkileri sıkı tutarak üretim sürecindeki ürün amacından uzaklaşmayı engellemektedir (Kağnıcıoğlu, 2002, 178).



Şekil 3.3 Kalite Evi'nin Genel Yapısı

Kaynak: Evans, J.R.(1997). Production/Operations Management, St.Paul: West Pub. Co.



Kalite fonksiyon yayılımı konusunda daha fazla bilgiye http://surekliiyilestirme.duzce.edu.tr/Dokumanlar/surekliiyilestirme/7e481f1a-e89d-4eac-98b5-2d5f8cae717a_KAL%C4%B0TE%20FONKS%C4%B0YON%20C3%96%C3%87ER%C4%B0M%C4%B0.pdf ve http://ab.org.tr/ab15/AkademikBilisim_Ornek.pdf adreslerinden ulaşabilirsiniz.

Kalite fonksiyon yayılımı ile yapılmak istenilen, ürün geliştirme ve üretimin her basamağında müşteri sesinin (Ne'ler) uygun teknik isteklere (Nasıl'lar) dönüştürülmesidir. Yöntem, yapısı gereği kalite evi adı verilen matris ile başlatılmaktadır (Evans, 1997, 186).

Kalite evinin genel yapısı Şekil 3.3'te görülmektedir. İlk olarak tasarımın teknik özellikleri ve müşteri sesi tanımlanmaktadır. Müşteri sesinin etkili olabilmesi için müşterinin söyledikleri bire bir kullanılmalıdır, aksi takdirde tasarımcılar ve mühendisler müşteri sesini yanlış anlayabilirler. Bununla birlikte, teknik özellikler tasarımcı ve mühendislerin anlayabileceği dilden açıklanmalı ve birbirini izleyen tasarım, üretim ve hizmet faaliyetleri için temel oluşturmalıdır. Kalite evinin çatısı her bir çift teknik özellik arasındaki karşılıklı ilişkiyi göstermektedir. Teknik özellik ilişkilerinin ağırlığı değişik sembollerle gösterilmekte ve tasarlanan ürünün bir özelliğindeki değişikliğin diğer özelliklerini nasıl etkileyeceği sorusuna cevap bulmada bu ilişkiler yardımcı olmaktadır. Daha sonra, müşteri istekleri ile teknik özellikler arasındaki ilişki matrisi geliştirilerek yeterince cevap verip vermediği incelenmektedir. Müşteri nitelikleri ile teknik özelliklerden herhangi biri arasında güçlü bir ilişkinin olmaması, son ürünün müşteri gereksinimlerini karşılamada zorluk çıkaracağına bir işarettir. Benzer olarak, herhangi bir teknik özellik müşteri niteliklerinden herhangi birini etkilemiyorsa, gereksiz olarak kabul edilebilir (Nicholas, 1998, 432).

Sonraki basamak, pazar değerlendirme ve kritik satış noktaları verilerinin eklenmesidir. Bu basamak, her müşteri niteliğinin önemine göre sıralanmasını ve kendi ürünlerinin her bir müşteri niteliğine göre değerlendirilerek rakip ürünlerine göre zayıf ve güçlü yönlerinin ortaya çıkarılmasını içermektedir. Diğer bir basamakta, rakip ürünlerin teknik özelliklerinin değerlendirilerek hedeflerin geliştirilmesidir. Müşteri değerlendirmeleri ile teknik değerlendirmeler arasındaki tutarsızlığı belirlemek için müşteri niteliklerinin rakip firmalar tarafından değerlendirmesi firma içi değerlendirmeler ile karşılaştırılır. Her bir teknik özellik için müşteri önem sıralamasına ve mevcut ürünün zayıf ve kuvvetli yönlerine göre hedefler koyulacaktır (Evans, 1997, 433). Son basamak, müşteri gereksinimleri ile kuvvetli ilişkisi olan ya da rakip ürünlerde düşük performansla sahip teknik özelliklerin seçilmesidir. Bu teknik özelliklerin tasarım ve üretim sürecinde ürün fonksiyonlarına dönüştürülmesi gerekmektedir. Böylece uygun işlemler yapılarak ve tedbirler alınarak müşteri sesinin tasarımda yer alması garanti altına alınabilmektedir.

✓ Kalite fonksiyon yayılımı

Kalite fonksiyon göçerimi de denilen Kalite Fonksiyon Yayılımı, yeni ürün tasarımında ya da var olan bir ürünün iyileştirilmesinde kullanılan, müşteri gereksinim ve istekleri doğrultusunda firmanın başarısını garanti altına almaya yönelik, önleyici niteliğe sahip ve doğru sonuçlara ulaşmaya büyük katkı sağlayan bir kalite geliştirme yöntemidir.

Değer Analizi/Mühendisliği (Value Analysis/Engineering)

Değer analizi ürünün yapısı ya da şeklinden daha çok işlevine odaklanan bir tasarım yöntemi olurken aynı zamanda işletmeler tarafından maliyet azaltmada da kullanılmaktadır. Bu yöntem öncelikle hizmet ya da ürünün taşınması gereken fonksiyonları analiz ederek maliyeti azaltan alternatif ürün ve üretim seçenekleri üretmeyi amaçlamaktadır. Değer analizinin üç önemli konusu, farklı disiplinlerden oluşturulan takımların kullanılması, ürün fonksiyonelliği ve değerinin sistematik bir yöntemle değerlendirilmesi ve ürün basitleştirmeye odaklanmasıdır. Değer analizi ürünün bir bütün olarak analizi ile başlar, daha sonra her parçası en ufak elemanına kadar teker teker analizden geçirilir. Analizde, ürün parçasının fonksiyonu ve gerekliliği araştırılırken aynı zamanda müşteri için bir değeri olup olmadığına bakılmaktadır. Ayrıca, her bir parçanın maliyeti ile birlikte ürün değerine ya da fonksiyonelliğine katkısı araştırılmaktadır. Gerekli olursa ürün yeniden tasarlanmakta ve değişiklikler yapılmaktadır. Aynı zamanda, değer analizi sadece maliyet azaltma değil, geliştirilmiş ürün değeri, performansı, güvenilirliği, kalitesi, bakımı, verimliliği, yeniliği ve insan kaynakları yaratıcılığı ile satış hacmini de yükseltmeyi hedeflemektedir.

Değer analizini diğer tasarım yöntemlerinden ayıran en temel özelliği, fonksiyon analizi ile ilgilenmesidir. Bu yöntemin çözmeye çalıştığı en büyük problem ürün ya da hizmetin değerinin arttırılmasıdır. Değer kavramının ürün ya da hizmet fonksiyon ederinin maliyete oranı olduğu hatırlanacak olursa fonksiyon analizinin bu yöntemin uygulanmasında temel taşlardan biri olduğu

görülmektedir. Fonksiyonel analiz yaklaşımının en büyük faydası karmaşık olan yapıları basite indirgemesi ve bu sayede çözülmesi zor olan problemleri çözülebilir bir yapıya getirmesidir. Değer analizi bir ürünün performans özellikleri ile ilgili değişiklikler yapılması gerektiği zaman en iyi uygulanabilmektedir. Uygulama hedefinden saptığı durumlarda, müşteri isteklerine bağlı olarak ürün üzerinde radikal değişiklik yapılması gerektiğinde, müşteri, üretici ya da tedarikçinin stratejik ya da finansal durumundaki değişikliklerde, rakip bir ürünün pazara aniden girmesi durumunda, ürün ile ilgili yeni üretim teknolojilerinin ortaya çıkması durumunda, değer analizi uygulanabilmektedir.

✓ Değer analizi

Değer analizi, müşteri istek ve gereksinimlerini karşılayan ürün fonksiyonlarına odaklanarak maliyet azaltan, alternatif ürün ve üretim seçenekleri üretmeyi amaçlayan bir ürün tasarım faaliyetidir.

Değer analizi bir problem çözme sürecidir. Ürün geliştirme süreci de hedef ve zamanı farklı birbirine bağlı birçok problemin olduğu bir süreçtir ve bu süreçte etkin karar verme çok önemlidir. Ürün geliştirilmesinde gerekli olan sistematik analiz için fonksiyon analizi ideal bir taban oluşturur. Değer analizi uygulamaları ile tasarım, üretim ve servis bölümlerinden elde edilen bilgilerin ortaya sunulması, ürün tasarımı sürecinin kısaltılmasına yardımcı olabilir. Ürün tasarımı çalışmaları sırasında, ürünle ilgili fonksiyonlar belirlendikçe ürün daha detaylı ve karmaşık bir hâl alacaktır. Yaratıcılık aşamasında, tek tek fonksiyonlar ayrı tutulurken, son aşamalara geldikçe önerilen tasarım değişikliklerini yapabilmek için birçok konu bir arada değerlendirilmek durumunda kalmaktadır (Kermode, vd. 2000, 305).

Üretim sürecinin değiştirilmesi, örgütsel değişiklikler, müşteri isteklerindeki değişiklikler, rakip ürünlerdeki değişiklikler ürün tasarım sürecini önemli ölçüde etkileyen olaylara örnek olarak verilebilir ve bu durumlarda, değer analizi uygulamaları değişikliğin uyarlanmasına yardımcı olabilmektedir. Ürün geliştirilmesi sürecinde en az ürünün

fonksiyonları kadar önemli olan diğer bir nokta da bu fonksiyonların müşteri isteklerini karşılayıp karşılamadığıdır. Değer analizi, analiz ve karar vermelerde gerçek gücünü gösterirken aynı zamanda, sistematik ürün geliştirmede kullanılan bütünsel bir araç olmaktadır.

Taguchi Yöntemi

Japon kalite uzmanlarından Genichi Taguchi, kalite yöntemlerinin süreç tasarımının içinde kullanılması için geliştirdiği deney tasarım yöntemi ile ürün geliştirme sürecine çok büyük katkılarda bulunmuştur. Taguchi, kalite kontrolünün sadece üretim esnasında değil, aynı zamanda üretim öncesinde de önemini vurgulayarak deney tasarımı ve analiz tekniklerini daha da geliştirmiştir. Taguchi'nin tam ve bütünsel sistemi, ürün ya da üretim süreci spesifikasyonlarını belirlemekte, bu spesifikasyonlara göre tasarım geliştirmekte ve ürünün ya da üretim sürecinin bu spesifikasyonlara göre tasarlanmasında yardımcı olmaktadır. Üretim öncesi kalite kontrol disiplini, ürün ya da üretim süreci geliştirme işini yapan elemanın kaliteyi ön planda tutmasını sağlarken aynı zamanda kaliteli bir ürün ya da üretim sürecinin olası en düşük maliyetle üretilmesine de yardımcı olur. Kalitenin üründe meydana gelen değişimlerle bozulduğu ve bu değişimlerden müşterinin olumsuz etkilendiği bilinen bir gerçek iken Taguchi yönteminin bunu engellemeye yönelik yaklaşımı, onu diğer yöntemlerden farklı kılmaktadır. Taguchi deney tasarımı, ürünleri gürültü faktörlerine karşı daha az duyarlı yapmak için temel bir araç olarak kullanılmaktadır. Başka bir deyişle, Taguchi deney tasarımı, ürün ve üretim süreci kalite özelliklerindeki değişkenliğin etkilerini azaltmak için bir araç olarak görmektedir.

Üretilen ürünün kalitesinin önemli bir ölçüsü bu ürünün toplumda meydana getirdiği kayıptır. Burada söz edilen toplumsal kayıp, ürünün kullanım amacına, dolayısı ile tüketici gereksinimlerine uygunsuzluğu, kendisinden beklenen performans düzeyine ulaşmaması ve kullanımı sırasında ortaya çıkan zararlı yan etkilerden kaynaklanmaktadır. Burada, Taguchi bir kayıp fonksiyonu tanımlamaktadır. Bu kayıp fonksiyonuna göre hedeften sapmanın topluma maliyeti doğrusal olmamakta ve çok daha fazla olmaktadır.

✓ Taguchi yöntemi

İşletmelerin ürün tasarım, geliştirme ve iyileştirme çalışmalarında kullandığı, kontrol edilebilen ve edilemeyen değişkenlerin, hedef kalite parametreleri üzerindeki etkilerini belirleyen yöntem Taguchi yöntemi adı verilmektedir.

Taguchi yöntemine **dayanıklı tasarım** adı da verilmektedir. Bu adın verilmesinin en önemli sebebi ürün kalitesinin üretimden önce yani tasarım aşamasında ürüne yerleştirilmeye çalışılmasıdır. Böylece, ürün kalite açısından mükemmel olacak, dolayısıyla müşteriye memnun edecektir. Taguchi'ye göre ürünün performansında etkili iki tür faktör bulunmaktadır. Bunlar kontrol edilebilen ve kontrol edilemeyen faktörlerdir. Taguchi deney tasarımı ile ürün performansında kontrol edilebilen faktörlerin en iyi değerlerini belirlemeye çalışmaktadır. Kontrol edilemeyen değişkenler üzerinde bir etkimiz bulunmamaktadır. Ancak Taguchi'ye göre, kontrol edilebilen değişkenlerin değerleri öyle belirlenebilir ki ürün performansı kontrol edilemeyen değişkenlerin etkilerinden en az etkilenir. Amaç, deney tasarımı ile kontrol edilebilen faktörlerin bu değerlerini bulmak ve üretimde kullanmaktır. Bu değişkenlik koşullarına duyarlı olmayan ürünler, dayanıklı ürünler olarak nitelendirilmektedir.



Taguchi Yöntemi konusunda daha fazla bilgiye <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/287868> ve https://www.researchgate.net/publication/260389787_Kalite_Icin_Deney_Tasarimi adreslerinden ulaşabilirsiniz.

Eş Zamanlı Mühendislik (Concurrent Engineering)

Ürün ve süreç tasarımının eş zamanlı olarak yapılması amacıyla ürün tasarım sürecinin erken aşamalarında çok disiplinli takımların bir araya gelmesini sağlayan bir yaklaşımdır. Ürün tasarım süreci tamamlandıktan sonra süreç tasarımının

başlaması yerine ürün ve süreç tasarımının birbirine paralel yürütülmesi amaçlanmaktadır. Böylece, ürün geliştirme sürecinde ciddi oranda zaman tasarrufu sağlanmaktadır. Bu yöntemde ulaşılmak istenen pazarlama, finans, insan kaynakları, araştırma-geliştirme ve üretim gibi işletme işlevlerinden çalışanların bir araya getirilmesidir. Günümüz işletmelerinin pazarda karşı karşıya kaldığı yoğun rekabet ve ürün çeşitliliği gerekliliği, tasarım sürecinin kısaltılması ve ürün tasarım sürecinde tasarım bittikten sonra süreç tasarımı yapılması klasik yaklaşımın değiştirilmesini zorunlu duruma getirmektedir. Başka bir deyişle, hızın önem kazandığı günümüz pazar koşullarında, ürünün tasarımından pazara sunuluncaya kadar geçen faaliyetleri birbirini izleyen faaliyetler olarak düşünmek çok yanlış olmaktadır. Tam tersine, bu süreç içinde birçok faaliyet farklı işletme fonksiyonlarından gelenlerin oluşturduğu takım tarafından aynı anda yürütülmesi gereklidir.

İşletmelerin, hangi özelliklerin kritik olduğuna ilişkin bilgileri olmadığında, yüksek üretim maliyetli süreçler oluşabilmektedir. Tasarımcılar ek özelliklerin maliyetlerine ilişkin bilgi sahibi olmadıklarında, tasarımları değiştirme olanakları olmamaktadır. Ya da bu değişim sürecinin çok daha ileri aşamalarında bu tasarımın ek maliyetlere neden olarak gerçekleştirileceğini fark etmektedirler. Eş zamanlı mühendislikte ise tasarımcıların ve üreticilerin birlikte çalışması ile bu sorun ortadan kaldırılabilmektedir (Yüksel, 2010, 28).



dikkat

Bu yaklaşımın özü, ürünün, tasarımından pazara sunuluncaya kadar geçen tüm aşamaların sırasıyla yapılması yerine kısa aralıklar ile işe aynı anda başlanıp işin paralel götürülmesi, işletme fonksiyonları arasında sıkı işbirliği ve etkileşimin gerçekleştirilmesi, hataların anında düzeltilmesi ve ürün pazara çıkarırken tasarım hatalarından arınmış olmasını, sağlamaya çalışmaktır.



Öğrenme Çıktısı

3 Ürün tasarım araç ve yöntemlerini tanımlayabilme

Araştır 3

Ürün tasarım sürecinde kullanılan Kalite Fonksiyon Yayılımı yönteminin yararlarını açıklayınız.

İlişkilendir

Taguchi yöntemi uygulamalarının işletmelerde kaliteyi geliştirmesini değerlendirin.

Anlat/Paylaş

Eşzamanlı mühendislik uygulamalarının klasik ürün ve üretim süreci tasarım uygulamalarından farklılıklarını anlatın.

ÜRETİM SÜRECİ SEÇİMİ

Üretim süreci seçimi işletmelerde üretim süreci çeşidinin belirlendiği stratejik bir karardır. Bu kararlar alınmadan önce ürünlerle ilgili kararlar alınmaktadır. Bu verilen kararlarda amaç, eldeki tüm olanakları (sermaye, iş gücü, donanım vb.) kullanarak en uygun ve ekonomik üretim sürecini belirlemeye çalışmaktır. Ürün tasarımında olduğu gibi üretim süreci seçimi de ürün kalitesi ve maliyetinde çok etkilidir. Üretim süreci seçiminde, üretim sürecinin yapısı, yer alacak işlemler ve sıraları ve bu süreçte yer alacak makine, donanım ve teknolojinin belirlenmesi konularında kararlar verilmeye çalışılmaktadır.

✓ Üretim süreci seçimi ile işletmenin sahip olduğu sermaye işgücü, makine, bilgi gibi olanakları kullanarak en uygun ve ekonomik üretim süreci belirlenmeye çalışılmaktadır.

“İşletmelerde Üretim Yönetimi ve Sistemi” adlı Bölüm 1’de söz edildiği gibi, üretim sistemleri farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Üretim sistemleri talebe göre, **stoğa üretim**, **siparişe göre üretim** ve **siparişe göre montaj** olarak sınıflandırılabilirler. Diğer bir sınıflandırma da ise üretim miktarına ve akışına göre **kesikli üretim**, **sürekli üretim** ve **proje tipi üretim** olarak sınıflandırılabilir. Bölüm 1’de ayrıntılı şekilde açıklanan üretim süreci tipleri aşağıda sadece hatırlatmak amacıyla özetlenmektedir.

Ürünlerin stokta tutulacak şekilde üretilmesine **stoğa üretim** adı verilirken müşterinin siparişine göre üretime, **siparişe göre üretim** ve müşteri siparişlerine hızlı bir şekilde yanıt vermek amacıyla bazı parçaların önceden hazırda tutularak montajda kullanılmasına da **siparişe göre montaj** adı verilmektedir. Burada üretim süreci tipinin belirlenmesinde talebin yapısı önemli olmaktadır.

Kesikli üretimde farklı ürünlerden az miktarlarda üretim yapıldığı gibi seri olarak tekrarlanan siparişler de söz konusu olabilmektedir. Bu üretim türünün alt sınıfları olarak, parti tipi üretim ve atölye tipi üretim bulunmaktadır. Bir ürünün, özel bir siparişi ya da sürekli müşteri talebini karşılamak amacıyla belirlenmiş miktarlarda partiler halinde üretilmesine **parti tipi üretim** adı verilmektedir. Müşterinin istediği özelliklerde ürünün istediği zaman ve miktarda üretilmesine de **atölye tipi üretim** adı verilmektedir.

Sürekli üretim tipinde, işletme içindeki makine ve donanım yalnız belirli bir ürünün yüksek miktarda üretimi için sürekli bir akış şeklinde gerçekleşmektedir. Üretimin başında üretime giren girdiler, hiç ara vermeden üretimin sonunda ürün olarak ortaya çıkarken işlemler, yüksek otomasyona sahip olup özel donanım ve aletler de kullanılmaktadır. Sürekli üretim, **kütle üretimi** ve **akış tipi üretimi** olarak iki alt gruba ayrılabilir. **Kütle üretimde** bir üründen çok büyük hacimlerde uzun süreli üretim yapılırken bazı değişikliklerle farklı bir ürünün üretimine geçiş yapılabilir. Oysaki **akış tipi üretimde** makine ve donanım yalnız bir cins ürünü üretmek için hazırlanmış ve sadece o ürünü üretmektedir.

Proje tipi üretimde eşsiz tek bir ürün müşterinin siparişine göre üretilmektedir. Ürün genelde sabit konumda bulunurken makine ve çalışanlar ürün çevresinde ya da içinde hareket etmekte ve aynı anda birden çok işlem beraber yürütülmektedir. Tek bir ürünün üretimi olduğu için üretim proje olarak görülür ve tüm faaliyetler, yapıma sıraları ve süreleri belirlendikten sonra hepsinin planlaması yapılarak istenilen sürede tamamlanmaya çalışılmaktadır. Proje tamamlandığında üretim de bitmiş demektir.

Kesikli üretimin türleri olan atölye tipi ve parti tipi üretim sistemleri sürece yönelik süreç yapısına sahiptirler. Sürekli üretim türleri olan kütle üretimi ve akış tipi üretimde ise ürüne yönelik süreç yapısı bulunmaktadır. Atölye tipi üretimden akış tipi üretimle ilerledikçe kapasite kullanım oranı artmaktadır.

Üretim süreci seçimi, bir işletmenin pazarda başarılı olup olmayacağını gösteren önemli stratejik kararlardan biri olduğu için karar vermeden önce etkin olan faktörler çok iyi araştırılmalıdır. Yukarıda söz edilen etkenlerin dışında sektöre ve işletmenin bulunduğu koşullara bağlı farklı etkenler de süreç seçiminde etkin olabilmektedir. Kâğıt ve çimento gibi bazı sektörlerde seçim şansı bulunmayıp o sektörün gereği yerine getirilmek zorunda kalınmakta ve akış tipi üretim kullanılmaktadır. Ürün tasarımı, süreç seçimi ile iç içedir ve ürün tasarımı süreç seçimini kesinlikle yönlendirmekte ve etkilemektedir. Süreç seçiminde ne tür üretim süreçlerinin, süreç yapılarının ve süreç teknolojilerinin yer alacağı saptanmaya çalışılmaktadır.

Süreç yapı çeşitlerinden sonra burada da süreç türleri açıklanmaya çalışılmaktadır. Süreç türlerine bakıldığı zaman altı grupta toplandığı görülmektedir (Üreten, 2005, 191-192):

Dönüşüm süreçleri: Malzemeye ilk şeklini veren temel süreçlerdir. Kâğıt, petrol, plastik, deterjan gibi kimyasal işlemler dönüşüm sürecine örnek olarak verilmektedir.

Şekil verme ve fabrikasyon süreçleri: Saçtan araba kapısının yapılması gibi ham maddenin şeklinin değiştirilmesi için gerekli işlemlerden oluşmaktadır. Gümüşten yüzük, demirden vida, döküm parçaları, matkapla delik açma, ağaç oyma gibi işlemler diğer örnekler olarak verilebilmektedir.

Montaj süreçleri: Parça ya da malzemelerin bir araya getirilmesi amacını taşıyan kaynak, lehim, perçin, vidalama, yapıştırma gibi işlemler-

den oluşan süreçtir. Otomobil üretimi ya da bilgisayar üretimi montaj süreçlerine örnek olarak verilebilmektedir.

Bitirme süreçleri: Ürünü dış etkenlerden koruyan işlemler ve ambalajlamadır. Bu işlemler arasında boyama, cilalama, kaplama örnek olarak verilebilmektedir. Bu işlemler üretimin son aşamasında ürün müşteriye gitmeden önce tamamlanmaktadır.

Nakliye süreçleri: Nakliye süreçlerinde ham madde, malzeme, ürün ya da insanların yer değiştirmesi söz konusudur. Bu yer değiştirme işlemleri ile birlikte taşınanlar taşındıkları yerde değer kazanmaktadırlar. Kullanılacakları yere geldikleri zaman (üretim tesisi, pazar vb.) işe yarar duruma gelmektedirler.

Büro süreçleri: Bu süreçlerde bilgi dönüşümü söz konusu olmaktadır. Veriler çeşitli işlemlerden geçerek işletmenin işine yarayacak bilgilere dönüşmektedir.

Süreç seçim kararlarını etkileyen önemli kararlar arasında talep yapısı, dikey bütünleşme derecesi, ürün ve hacim esnekliği, otomasyon düzeyi, ürün kalitesi, müşteriyle ilişki derecesi sayılabilmektedir (Üreten, 2005, 189).

Üretim süreci müşteri talebini karşılayacak kapasiteye sahip olmalıdır. Ayrıca, talepteki dalgalanmalar, ani talep iniş ve çıkışları, mevsimsellik de dikkate alınmalıdır. Süreç, talepteki ani çıkışları karşılayabilecek yeterli esnekliğe sahip olmalıdır.

Dikey bütünleşmeden aynı zamanda üretim derinliği olarak da bahsedilmektedir. İşletmelerde dikey bütünleşme ileriye ya da geriye olabilmektedir. İleriye doğru bütünleşmede pazara doğru bütünleşmeden, geriye doğru bütünleşmede ürün ile ilgili hammadde kaynaklarına doğru bütünleşmeden söz edilmektedir. Başka bir deyişle, geriye bütünleşmede, üründe kullanılan tüm parça, montaj elemanları ve ham maddelerin işletme içinde üretilmesi, ileriye doğru bütünleşmede ise bitmiş ürünün pazarda işletme tarafından pazarlanması söz konusu olmaktadır. Üretim sürecinin seçiminde bu tür dikey bütünleşmenin yapıp yapılmayacağı önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır.

İşletmelerin değişen koşullara uyum sağlamalarında ürün ve hacim esnekliği önemli olmaktadır. Farklı ürünleri aynı tesiste üretebilme yeteneği yanında, üretim hacminde değişiklik yapabilme yeteneği de işletmeleri rekabet açısından öne çıkarmaktadır. Rakiplerin ürünlerinden farklı ve çok çeşitli ürünlerin küçük miktarlarda pazara sunulması ya

da çok yeni bir ürünün hızla pazara sunulması, bir işletme stratejisi olarak kullanılabilir. Bu türden stratejileri kullanabilmek için işletmenin ürün ve hacim esnekliği yeteneğine sahip olması gerekli ve bu durumda makine ve donanım seçiminde dikkatli olunmalıdır.

İşletmelerde istenilen otomasyon düzeyi üretim süreçlerinin seçiminde etkin olmaktadır. Otomasyon düzeyinin artırılması, işletmelere sadece maliyet tasarrufu değil, yanında yüksek kalite ve hızlı üretim yapabilme yeteneği de kazandırmaktadır. Böylece, rekabet gücü artarken farklı ürünlerin üretimini de hızla gerçekleştirilebilmektedir.

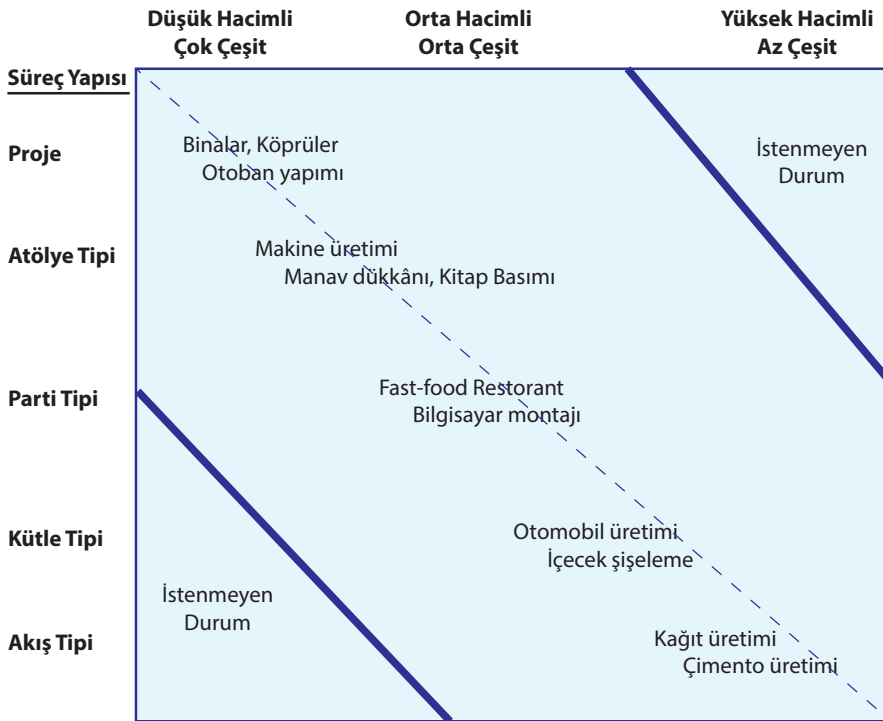
Üretim sürecinin seçiminde kalite doğrudan önemli olmaktadır. Üretilen ürünün kalitesinde kullanılan makine ve donanımın türü, otomasyon düzeyi ve iş gücü niteliği etkili olmaktadır.

Müşteri ile temas derecesi sürecin tasarlanması açısından kritik bir nokta olmaktadır. Hizmet sektöründe olduğu gibi müşteri sistemin içinde olursa sürece bağlı işlemlerin bir kısmı müşteriyle beraber gerçekleştirilmektedir. Bu durumda, müşteri

memnuniyetini arttırmak amacıyla işlemler müşteriye yönelik tasarlanmalıdır. Bu nedenle, seçilecek ve tasarımı yapılacak süreçte müşteri memnuniyet faktörü ön planda olmak durumundadır.

Üretim sürecinin seçiminde önemli bir sorun da işletmelerin farklı ürün grupları için farklı süreç yapıları kullanmalarıdır. Buna bağlı olarak, en iyi üretim süreci yeni ürünlerin üretilmeye başlaması ile birlikte gelişebilmekte ya da ortadan kalkmaktadır. Ürün, yaşam sürecinin farklı dönemlerinden geçtikçe işletmenin ön plana çıkardığı satın aldığı özellikler değişebilmekte, dolayısıyla süreçler de bundan etkilenmektedir. Ürün yaşam sürecinin sunum döneminde tasarımı sürekli değişen, talebi düşük ve fiyatı çok önemli olmayan bir ürün ile tasarımı oturmuş, yüksek talebe sahip, rekabetçi fiyatlı, olgunlaşma dönemindeki bir ürünün üretim süreci gereksinimi farklı olmaktadır. İşletmeler rekabetçi olmak için, ürettikleri tüm ürünlerin yaşam sürecindeki değişimlerine üretim sistemlerini adapte etmelidirler. En iyi süreç seçiminde, tek bir üründen daha ziyade ürün karmasının en iyi üretilbileceği üretim süreci seçimi yapılmalıdır.

Parti Büyüklüğü ve Çeşidi



Şekil 3.4 Ürün süreç matrisi

Kaynak: Martinich, J.S., (1997). Production and Operations Management: An Applied Modern Approach, John Wiley and Sons, Inc., NY.,USA.

Üretim süreci, ürün karması ve yaşam devir süreci arasındaki ilişkiyi araştırmak için Şekil 3.4'teki **ürün-süreç matrisinden** faydalanılabilir (Martinich, 1997, 351). Bu matriste yatay eksen, ürün hacmi, ürün çeşitliliği ve ürün yaşam sürecini ölçmektedir. Dikey eksen ise süreç yapısı gösterilmektedir. Bu matrise göre, işletmeler genelde ürünlerini ve süreç yapılarını eşlerken matrisin köşegenine yakın yerde olmaya dikkat etmelidirler. Örneğin, çok farklı modellerde az miktarda mobilya üreten bir işletme, normal şartlarda yüksek hacimli uzmanlaşmış süreçlere gereksinim duymaz ve esneklik sağlayan atölye tipi üretimi tercih etmektedir. Tersisi durumda, yüksek hacimli bir ya da az çeşitte sandalye ya da masa gibi ürün üreten bir işletme, birbirine sıkıca bağlı kütle üretimi tercih etmektedir. Aynı sektörden işletmeler matrisin farklı yerlerinde konumlanarak başarılı bir üretim sürecine sahip olabilmektedirler.

✓ Ürün süreç matrisi

Ürün süreç matrisi üretim süreci, ürün karması ve yaşam devir süreci arasındaki ilişkiyi araştırmada kullanılan etkin bir matristir.

Şekil 3.4'te görüldüğü gibi, parti hacmi arttıkça, özel amaçlı makine ve donanım kullanılmakta ve kütle ve akış tipi üretim süreci ekonomik olmaktadır. Matbaa ve ağır makine gibi kendine özgü özellikleri olan ürünlerin üretimi düşük hacimli ve genel amaçlı makine ve donanım ile yapılmaktadır. Diğer taraftan, otomobil ve içecek şişeleme gibi birkaç çeşitten yüksek hacimde üretim yapıldığı durumlarda kütle üretim uygun olmaktadır. Ayrıca, kâğıt ve çimento gibi çeşitliliği çok az olan ve süreklilik gerektiren ürünlerin üretiminde akış tipi üretim süreci daha uygun olmaktadır. Şekil 3.4'teki matrisin köşegeninden aşağıya doğru kaydıkça üretim parti hacmi artarken birim maliyet düşmektedir. Bu matriste anlaşıldığı gibi, üretim sürecinin seçiminde ürün tipi, çeşit büyüklüğü ve hacim büyüklüğü mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

Ürünlerin ve üretim teknolojilerinin seçiminde de ürün-süreç matrisi işletmelere yardımcı olmaktadır. Matriste nerede olduğunu, ürün yaşam eğrisindeki dönemini ve rekabet avantajlarını bilen

işletme, ürün çeşitliliği, kapasite artırımı, özel süreç hazırlama ve süreç esnekliği konularında çok daha kolay karar verebilmektedir. Özellikle, ürün çeşitliliğinin gereksiz artışının engellenmesinde üretim sürecini doğrudan etkilediğini göstermesi açısından, ürün-süreç matrisi önemli olmaktadır.

Ürün tasarımı sonucu ürünler ve üretim süreçlerinin yapısı belirlendikten sonra, yeni ya da geliştirilen ürün için kullanılabilecek süreç teknolojisinin belirlenmesi sorunu ortaya çıkmaktadır. İşletmeler kullandıkları üretim sürecine göre, genel amaçlı, özel amaçlı ya da bilgisayar destekli makine ve donanım kullanabileceği gibi bunların iki ya da üçünü beraber de kullanabilmektedirler. Süreç teknolojilerinin ve makinelerin seçiminde başlangıç yatırımı, satıcısı, kapladığı alan, kapasitesi, kullanım kolaylığı, sağladığı güvenlik düzeyi, esneklik derecesi, yedek parça bulunabilirliği, işletmenin mevcut sistemleriyle uyumu, üretim stratejisine uygunluğu, çıktı oranı, çıktı kalitesi, işlem gereksinimleri, iş gücü gereksinimleri, bakım kolaylığı ve hazırlık gereksinimleri gibi faktörler etkin olmaktadır (Çelikçapa, 2000, 20).

✓ **Başabaş noktası** toplam maliyet ve toplam gelirin eşit olduğu noktadır. **Başabaş noktası analizi** işletmelere, hangi üretim miktarında, ne kadar gider ile ne kadar gelir elde edeceklerini ve bu gelirin ne kadarının kar olduğunu gösteren bir analizdir.

Alternatif süreçler ya da makineler arasında ekonomik temele dayalı olarak yapılacak seçimde **başabaş noktası analizi** kullanılabilir. Başabaş noktası grafiği belli bir üretim hacminde farklı makine alternatiflerinin sabit ve değişken maliyetlerini gösterir. Ayrıca, yine belli bir üretim ya da satış hacminde alternatiflerin göreceli karlılık durumları hakkında bilgi sağlayarak karşılaştırma olanağı yaratır. Talep tahmini alternatifler arasında yapılan seçimde büyük önem taşımaktadır (Üreten, 2005, 201).

Alternatif makineler arasında seçim yapılması durumunda başabaş noktası analizi kullanılırsa ilk önce alternatiflerin başlangıç yatırımları ve değişken maliyetleri belirlenir. Daha sonra, ürünün fi-

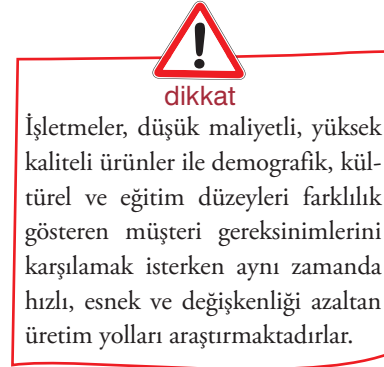
yatırı ve talebine göre hangi alternatifin seçileceğine karar verilmektedir. Bu analizde, alternatiflerin ne kâr ne de zarar durumuna geldikleri başabaş noktası adı verilen yer önemli olmaktadır. O noktadaki (başabaş noktası) üretim miktarı ve talep miktarı kararda etkin olmaktadır. Bu nedenle talep tahminlerinin doğruluğu önemli olmaktadır.

Son yıllarda teknolojiadaki gelişmelere paralel olarak otomasyona yönelme artmaktadır. İşletmeler, bilgisayar destekli makineleri ve üretim hücrelerini, yatırım maliyetleri yüksek olmasına rağmen tercih etmeye başlamaktadırlar. **Nümerik kontrollü makineler** (NC) ve **bilgisayarlı nümerik kontrollü** (CNC) makinelerin kullanımı artmaya başlamaktadır. Nümerik kontrol, elektronik kontrol sistemleri tarafından harekete geçirilen ve bir dizi sayı ile belirtilen komutlarla hareket ve işlevlerin kontrolünü tanımlarken, bilgisayarlı nümerik kontrol ise kontrol sistemi programları depolayabilen bir bilgisayar içerdiğinde kullanılmaktadır. Kontrol üniteleri tezgâhın gövdesi üzerinde bulunabildiği gibi tezgâhtan ayrı bir ünite olarak da bulunabilmektedir. Üretim süreçlerinde endüstriyel robotların kullanılması hem kaliteyi artırmakta hem de üretimin hızlanmasına neden olmaktadır. Bunun yanında, bilgisayar destekli tasarım (CAD), bilgisayar destekli üretim (CAM), bilgisayar destekli mühendislik (CAE) ve bilgisayar destekli süreç planlama (CAPP), tasarımı gerçekleştirmek, planlamak ve uygulamak için bilgisayar sistemlerinden faydalanan otomatikleştirilmiş teknolojik üretim teknikleridir.

Süreç tasarımında CAD ile ilişkili **grup teknolojisi** (GT) gerekli parça, malzeme ve üretim işlemi ve teçhizat gibi elemanların bir ya da birkaç tanesini temel alan kodlarını gruplayarak tesisleri, bölümleri ve süreçleri sınıflandıran bir üretim yöntemidir. Bu teknoloji, ayrıca küresel üretim sistemi olarak adlandırılan, parçaların her birikimine ait aileyle yakından ilgili olan makine gruplarının hücrelerini belirlemek için de kullanılmaktadır (Demir, Gümüşoğlu, 2003, 183).

Esnek üretim sistemleri (Flexible Manufacturing Systems, FMS), birbirinden bağımsız üretim birimleri olan çok sayıda üretim hücrelerinin birleştirilmiş şeklidir. Bu sistem otomatik depolama ve düzenleme sistemlerini, robotları, NC makinelerini, grup teknolojisini ve hiyerarşik bilgisayar kontrol sistemlerini içermektedir. Bu uygulamanın önemli üstünlükleri arasında, sınırsız sayıda

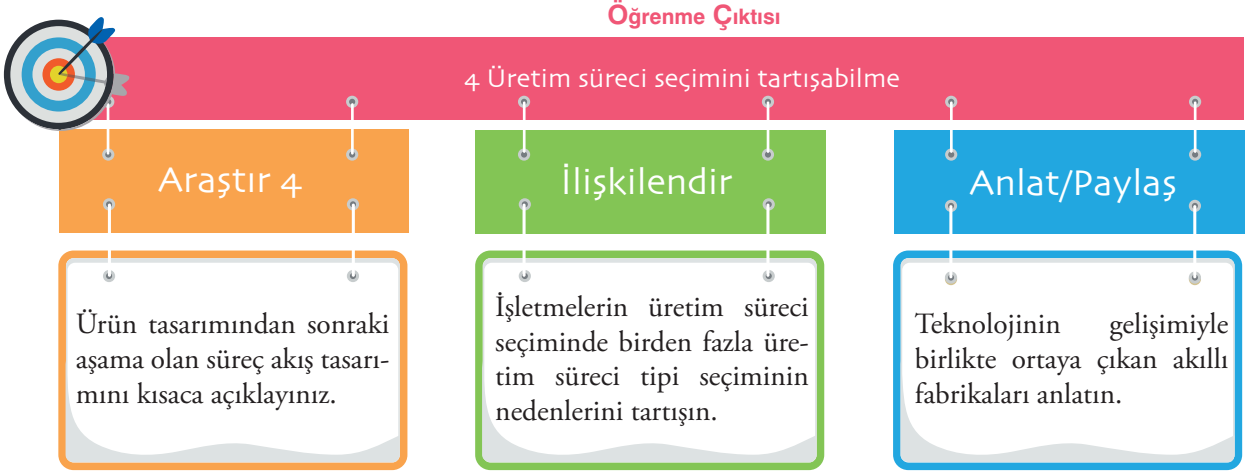
ürün üretebilmek ve yeni bir ürünün üretiminde makine, donanım ve çalışma ortamının düzenlenme süresinin çok kısa olması sayılabilmektedir (Çelikçapa, 2000, 23).



Bilgisayarla bütünleşik üretim (Computer Integrated Manufacturing), üretim sürecinin otomasyonu ürün ve süreç tasarımı, planlama ve kontrol olarak belirlenen üç temel üretim işlevini üretim teknolojileri ile destekleyerek gerçekleştirmektedir. Bu tip yüksek otomasyona ve bütünleşmeye sahip üretime akıllı fabrikalar ya da geleceğin fabrikaları adı da verilmektedir. Bu sistemin en önemli özelliklerinden birisi de farklı bileşenlerin bilgisinin tek bir veritabanında toplanmasıdır. Bu sistemin temelini oluşturan veritabanı ve bilgilerin kaydının yapılabildiği sisteme uygun bir şekilde düzenlenmesi de gereklidir. Sistemde esneklik, bilgi sistemi yapısının tasarımına ve bilgi toplama donanımına bağlıdır. Sistemin oluşturulması çeşitli işlevsel grupların koordinasyonunu gerektiren uzun vadeli karmaşık bir çabadır. Kısaca, bilgisayarla bütünleşik üretim sistemi, iletişim ve bilgi saklama süreçlerinden oluşan bilgisayar destekli ileri bir üretim sistemidir. Bu sistemin içinde donanım, yazılım, mini, mikro, ana bilgisayarlar ve terminaller bulunmaktadır. İşletme, rekabet edeceği güçlü yönlerini ön plana çıkarırken bu sistemden nasıl faydalanacağını da çok açık bir şekilde tanımlamalıdır.

İşletmelerde süreç yapısı, süreç teknolojisi ve buna bağlı makine ve donanım seçimi yapılırken dikkat edilmesi gereken bir önemli konu da uzun vadede kullanılması düşünülen kapasitedir. İşletmede kullanılması düşünülen kapasite miktarı bu seçimi doğrudan etkilemektedir. Örnek olarak atölye tipi üretimi ele alınırsa bu tip üretim ile çok çeşitli ancak az sayıda ürün üretebilmek mümkün

olmakta, buna bağlı olarak da kapasite düşük olmaktadır. Gelecekte yüksek kapasite hedefleniyor ise başlangıçta yapılan süreç, teknoloji ve makine ve donanım seçiminde dikkatli olmakta fayda bulunmaktadır. Aksi takdirde, ileride kapasiteyi arttırmanın maliyeti çok yüksek olabilmektedir.



1

Ürün geliştirme ve tasarım sürecini açıklayabilme

Ürün Geliştirme ve Tasarım Süreci

Genel olarak, farklı ve yeni bir kavramı pazardaki müşteriye sunmak için gerekli tüm faaliyetler ürün geliştirme sürecine dâhil olmaktadır. Bu faaliyetler dizisi, yeni ürün fikrinin ilk ortaya çıkışından işletme durum analiz faaliyetlerine, pazarlama çalışmalarına, teknik tasarım faaliyetlerine, üretim planlamasının hazırlanmasına ve ürün tasarımının onaylanmasından, bu planların uyumlu işleyişine kadar tüm faaliyetleri kapsamaktadır. Modern bir süreç olan ürün geliştirmeye yaratıcılık, kavrayış, iletişim, test etme ve ikna etme faaliyetleri de dâhildir. Genel olarak, ürün geliştirme süreci üç aşamadan oluşmaktadır: fırsatın anlaşılması, bir kavram geliştirilmesi ve kavramın uygulanması. Tasarım, ürün, çevre, bilgi ve işletme kimliği ile ilişkili temel tasarım elemanlarının (performans, kalite, dayanıklılık, görünüm, maliyet) yaratıcı kullanımı aracılığı ile müşteri memnuniyetini ve işletme kârlılığını optimize etmeye (eniyeleyen) çalışan bir süreçtir. Tasarım kavramında dikkat çeken üç konu bulunmaktadır. Bunlar, tasarımda somut çıktıların olması, yaratıcı bir faaliyet olması ve bilginin somut bir çıktıya dönüştürüldüğü bir süreç olmasıdır.

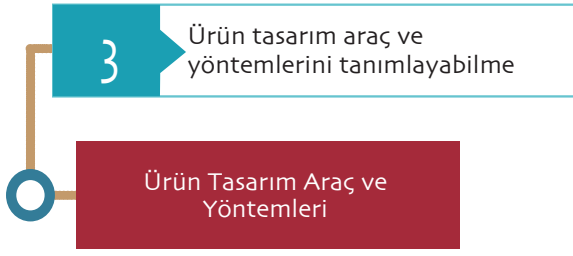
2

İşletmelerde ürün tasarım kararları ve etkileyen etmenleri tartışabilme

İşletmelerde Ürün Tasarım Kararları ve Etkileyen Etmenler

İşletmelerde ürün tasarım kararlarının çokluğu karmaşıklığının önemli göstergelerindendir. Ayrıca, genel olarak tasarım kararlarının işletmenin diğer fonksiyonları ile bağlantılı olması, tasarım sürecinde tüm işletme fonksiyonlarının doğrudan ya da dolaylı yoldan etkilendiğinin bir kanıtıdır. Pazardan gelen bilgiler ışığında başlatılan tasarım süreci ürünün fonksiyonelliği, estetiği, ergonomisi, kalitesi, teknolojisi, güvenilirliği, paketlenme şekli, üretim süreci, ulaştırılması, patenti ve sosyal ve çevre kaygıları gibi birçok kararların verilmesini gerektirmektedir. Tüm bu verilen kararlarda da işletmenin pazarlama bölümünden muhasebe bölümüne, üretim bölümünden insan kaynaklarına kadar tüm fonksiyonları dâhil olmaktadır. Tasarım ile ilgili verilen kararlarda, sadece işletme fonksiyonlarından değil işletme dışı kaynaklardan da faydalanılmaktadır. Bunlardan en önemlisi de tedarikçiler olmaktadır. Tasarım süreci kararlarına tedarikçilerin de dâhil edilmesi sürecin etkinliğine olumlu etkilerde bulunmaktadır.

İşletmelerde bir ürünün tasarımını etkileyen nesnel ve nesnel olmayan etmenler bulunmaktadır. Bunlar arasında pazarlama, pazar araştırması, yeni üretim yöntemleri, ekonomik analizler, üretim, teknolojik bilgi, dayanıklılık ve güvenilirlik, kullanım özellikleri, işlevsel özellikler, araştırma geliştirme, malzeme ve makine olanakları, reklam, satış, estetik unsurlar sayılabilmektedir. Bunun yanında, diğer etkin elemanlar olarak işletme politikaları, pazarlama olanakları, ürün özellikleri, ekonomik etmenler ve üretim olanakları sayılabilmektedir.



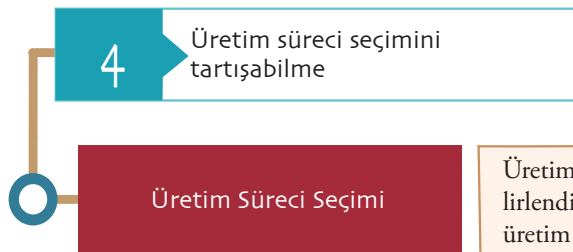
Tasarımda ürün kalitesini yüksek ve maliyeti olası en düşük düzeyde tutabilmek için çeşitli araç ve yöntemler kullanılmaktadır. Bunların önemli olanlarından bazıları kalite fonksiyon yayılımı, değer analizi, Taguchi yöntemi ve eş zamanlı mühendisliktir. Bu yöntemlerin bazıları süreci hızlandırırken bazıları müşterileri çok iyi analiz etmeye yönelik olmaktadır. Bununla birlikte hepsinin temel amacı, farklı yollardan ürün tasarım sürecine destek olmaktır.

Kalite fonksiyon yayılımı ile yapılmak istenilen, ürün geliştirme ve üretimin her basamağında müşteri sesinin (Ne'ler) uygun teknik isteklere (Nasıl'lar) dönüştürülmesidir. Bu yöntem, müşteri gereksinim ve istekleri doğrultusunda firmanın başarısını garanti altına almaya yönelik olarak kullanılan, önleyici niteliğe sahip ve doğru sonuçlara ulaşmaya büyük katkı sağlayan bir yöntemdir.

Değer analizi hizmet ya da ürünün taşınması gereken fonksiyonları analiz ederek maliyeti azaltan alternatif ürün ve üretim seçenekleri üretmeyi amaçlamaktadır. Değer analizini diğer tasarım yöntemlerinden ayıran en temel özelliği, fonksiyon analizi ile ilgilenmesidir. Bu yöntemin çözmeye çalıştığı en büyük problem ürün ya da hizmetin değerinin artırılmasıdır.

Taguchi, kalite kontrolünün sadece üretim esnasında değil, aynı zamanda üretim öncesinde de önemini vurgulayarak deney tasarımı ve analiz tekniklerini daha da geliştirmiştir. Taguchi'nin tam ve bütünleşik sistemi, ürün ya da üretim süreci spesifikasyonlarını belirlemekte, bu spesifikasyonlara göre tasarım geliştirmekte ve ürünün ya da üretim sürecinin bu spesifikasyonlara göre üretilmesinde yardımcı olmaktadır.

Eş zamanlı mühendislik, Giffi ve diğerleri tarafından imalatın bütün aşamalarının eş zamanlı olarak aynı anda işlendiği, doğrusal olmayan, bir ürün ve proje tasarımı yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır. Bu yöntem müşteri ihtiyaçlarının vurgulandığı, takım değerlerinin işbirliği, güven ve paylaşım olduğu, karar verme sürecinin ürün geliştirmenin ilk aşamalarında paralel çalışmalar şeklinde yürütüldüğü ve bilgi paylaşımıyla senkronize edildiği ürün geliştirmede uyumayı hedefleyen sistematik bir yaklaşımdır.



Üretim süreci seçimi, işletmelerde üretim süreci çeşidinin belirlendiği stratejik bir karardır. Ürün tasarımında olduğu gibi üretim süreci seçimi de ürün kalitesi ve maliyetinde çok etkilidir. Üretim süreci seçiminde, üretim sürecinin yapısı, yer alacak işlemler ve sıraları ve bu süreçte yer alacak makine, donanım ve teknolojinin belirlenmesi konularında kararlar verilmeye çalışılmaktadır. Süreç seçim kararlarını etkileyen önemli kararlar arasında talep yapısı, dikey bütünleşme derecesi, ürün ve hacim esnekliği, otomasyon düzeyi, ürün kalitesi, müşteriyle ilişki derecesi sayılabilmektedir. En iyi süreç seçiminde, tek bir üründen daha ziyade ürün karmaşasının en iyi üretilebileceği üretim süreci seçimi yapılmalıdır. Üretim süreci, ürün karmaşı ve yaşam devir süreci arasındaki ilişkiyi araştırmak için ürün-süreç matrisinden faydalanılabilir. Ürün tasarımı sonucu ürünler ve üretim süreçlerinin yapısı belirlendikten sonra, yeni ya da geliştirilen ürün için kullanılacak süreç teknolojisini belirlenmesi gerekmektedir.

1 Aşağıdakilerden hangisi ürün geliştirme sürecini başlatan faaliyettir?

- A. Yeni ürün fikrinin ilk ortaya çıkışı
- B. İşletme durum analizi
- C. Pazarlama çalışmaları
- D. Üretim planlama
- E. Teknik tasarım faaliyeti

2 Ürün yaşam sürecinin sunuş aşamasında talep ve üretim hacmi nasıldır?

- A. Talep yüksek, üretim hacmi düşük
- B. Talep düşük, üretim hacmi düşük
- C. Talep yüksek, üretim hacmi yüksek
- D. Talep düşük, üretim hacmi yüksek
- E. Talep değişmez, üretim hacmi düşük

3 Aşağıdakilerden hangisi tasarım sürecinin temel basamaklarından biri **değildir**?

- A. Kavram geliştirme
- B. Tasarım brifi
- C. Üretim makinelerinin seçimi
- D. Tasarım spesifikasyonları
- E. Detaylı tasarım

4 Tasarım sürecinin hangi aşamasında tasarımın son hâli, prototip ve deneme üretimi için detaylı spesifikasyonlara dönüştürülmektedir?

- A. Tasarım brifi
- B. Yeniden inovasyon
- C. Kavram tasarımı
- D. Detaylı tasarım
- E. Teknik geliştirme

5 Aşağıdakilerden hangisi tasarımın 4 C'sinden biri **değildir**?

- A. Yaratıcılık
- B. Karmaşıklık
- C. Uzlaşma
- D. Müşteri odaklılık
- E. Seçim

6 Aşağıdakilerden hangisi ürün tasarımını etkileyen temel etmenler arasında **sayılamaz**?

- A. Tesis yerleşimi
- B. İşletme politikaları
- C. Pazarlama olanakları
- D. Ürün özellikleri
- E. Üretim olanakları

7 Aşağıdakilerden hangisi dayanıklı tasarımın özelliklerinden biridir?

- A. Üretim sürecinin basit olması
- B. Ürün çevresel ve üretim koşullarındaki değişkenliklere karşı duyarsız
- C. Üründe standart parçaların kullanılması
- D. Ürün çeşitliliğinin kolaylıkla artırılması
- E. Üründe kullanılan parça sayısının az olması

8 Aşağıdakilerden hangisi kalite evinin genel yapısında **yer almaz**?

- A. Müşteri sesi
- B. Rakiplerle değerlendirme
- C. Üretim tipi
- D. Ürün teknik özellikleri
- E. Müşteri sesi öncelikleri

9 Ürünün yapısı ya da şeklinden daha çok işlevine odaklanan tasarım yöntemine ne ad verilmektedir?

- A. Taguchi yöntemi
- B. Kalite fonksiyon yayılımı
- C. Eş zamanlı mühendislik
- D. Dayanıklı tasarım
- E. Değer analizi

10 Hangi üretim tipinde eşsiz tek bir ürün müşterinin siparişine göre üretilmektedir?

- A. Parti tipi üretim
- B. Atölye tipi üretim
- C. Akış tipi üretim
- D. Kütle üretimi
- E. Proje tipi üretim

1. A	Yanıtınız yanlış ise “Ürün Geliştirme ve Tasarım Süreci” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	6. A	Yanıtınız yanlış ise “İşletmelerde Ürün Tasarım Kararları ve Etkileyen Etmenler” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. B	Yanıtınız yanlış ise “Ürün Geliştirme ve Tasarım Süreci” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	7. B	Yanıtınız yanlış ise “İşletmelerde Ürün Tasarım Kararları ve Etkileyen Etmenler” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. C	Yanıtınız yanlış ise “Ürün Geliştirme ve Tasarım Süreci” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	8. C	Yanıtınız yanlış ise “Ürün Tasarım Araç ve Yöntemleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. D	Yanıtınız yanlış ise “Ürün Geliştirme ve Tasarım Süreci” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	9. E	Yanıtınız yanlış ise “Ürün Tasarım Araç ve Yöntemleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. D	Yanıtınız yanlış ise “İşletmelerde Ürün Tasarım Kararları ve Etkileyen Etmenler” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	10. E	Yanıtınız yanlış ise “Üretim Süreci Seçimi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.



Kaynakça

- Bruce, M., Bessant, J. (2002). *Design in Business: Strategic Innovation Through Design*, Pearson Ed. Ltd., England.
- Çelikçapa, F.O., (2000). *Üretim Yönetimi ve Teknikleri*, 3. Baskı, Alfa Basım Yay. Dağ. Ltd. Şti., İstanbul.
- Demir, M.H., Gümüşoğlu, Ş. (2003). *Üretim Yönetimi İşlemler Yönetimi*, 6. Baskı, Beta Basım Yay. Dağ. A.Ş., İstanbul.
- Doğruer, İ.,M., (2005). *Üretim Organizasyonu ve Yönetimi*, Alfa Basım Yay. Dağ. İnş. Tur. San. Ve Dış Tic. Ltd Şti., İstanbul.
- Evans, J.R.,(1997). *Production/Operations Management: Quality, Performance and Value*, USA: West Publishing Co.
- Kağnıcıoğlu, C. H. (2002). *Ürün Tasarımında Kalite Fonksiyon Yayılımı*, Uludağ Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, XXI, 177-188.
- Kermode, G.R., Silvaloganathan, S., Shahin, T. (2000). *Value Analysis - the technique: state of the art and future directions*, Proc. Instn. Mech. Engrs, 214-B, 301-312.
- Kobu, B. (2005). *Üretim Yönetimi*, 12. Baskı, Beta Basım Yay. Dağ. A.Ş., İstanbul.
- Martinich, J.S., (1997). *Production and Operations Management: An Applied Modern Approach*, John Wiley and Sons, Inc., NY, USA.
- Nicholas, J.M., (1998). *Competitive Manufacturing Management*, McGraw-Hill, USA.
- Otto, K., Wood, K., (2001). *Product Design: Techniques in Reverse Engineering and New Product Development*, Prentice Hall, New Jersey, USA.
- Press, M., Cooper, R., (2003). *The Design Experience: The Role of Design and Designers in the Twenty-First Century*, MPG Boks Ltd. UK.
- Rothwell, R. (1983). *Innovation and firm size: a case for dynamic complementarity*, *General Management*, 8(3) Spring.
- Sezen, B. (2011). *Üretim Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar ve Uygulamalar*, Efil Yayınevi, Ankara.
- Stevenson, W. J., (2009). *Operations Management*, Tenth Ed., McGraw-Hill/Irwin, NY, USA.
- Sperling, R.B. (2001). *Understanding Value Engineering*, IIE Solutions, Ağustos 2001, 45-52.
- Stamm, B.V. (2003). *Managing Innovation, Design and Creativity*, John Wiley&Sons Inc. New York., USA.
- Top, A., Yılmaz, E., (2009). *Üretim Yönetimi*, 2. Baskı, Yaprak Yayın Dağıtım, İstanbul.
- Üreten, S. (2005). *Üretim/İşlemler Yönetimi*, 5. Baskı, Gazi Kitapevi, Ankara.
- Walsh, V., Roy, R., Bruce, M., Potter, S. (1992). *Winning by Design: Technology, Product Design and International Competitiveness*, Oxford, Blackwell.
- Yamak, O., (2007). *Üretim Yönetimi: Sistemsel Bir Yaklaşım*, 5. Baskı, Türkmen Kitabevi, İstanbul.
- Yüksel, H. (2010). *Üretim/İşlemler Yönetimi: Temel Kavramlar*, Nobel Yayın Dağıtım Tic. Ltd. Şti., Ankara.

internet kaynakları

<http://www.turkcdcam.net/rapor/inovasyon-urge>

<https://www.dunya.com/is-dunyasi/ayakka-bida-ozgun-tasarim-ihracati-artiriyor-haberi-358270>

Bölüm 4

Tesis Yerleşimi ve Kapasite Planlaması

öğrenme çıktıları

1

Tesis Yerleşimi

- 1 Tesis yerleşim planlaması ve temel hedeflerini açıklayabilme

2

Tesis Yerleşim Türleri

- 2 Tesis yerleşim türlerini ve özelliklerini açıklayabilme

3

Tesis Yerleşim Tasarımı

- 3 Üretim süreci ile yerleşim türleri arasındaki ilişkiyi açıklayabilme
- 4 Tesis yerleşimlerinde uygulanan çözüm yöntemlerini sıralayabilme

4

Kapasite Planlaması

- 5 Kapasite kavramını ve türlerini açıklayabilme
- 6 Karar ağacı modellerinin özelliklerini açıklayabilme

Anahtar Sözcükler: • Tesis (İş Yeri) Yerleşim Düzeni • Hat Dengelemesi • Teorik Kapasite • Etkin Kapasite • Karar Ağacı



GİRİŞ

Tesis yerleşim planlaması bir üretim sisteminde kaynakların fiziksel yerleşim düzeninin tasarlanma sürecini ifade eder. Bir işletmenin tesis yerleşim kararı genellikle kurulum aşamasında verilmektedir. Ancak mevcut bir üretim sisteminde kapasite değişim gereksinimleri, verimlilik sorunları gibi çeşitli nedenlerle mevcut tesis yerleşimleri yeniden düzenlenebilmektedir. Tesislerin yerleşim düzenine karar verilirken üretim süreci, üretim hacmi ve ürün çeşitliliği kararın verilmesinde büyük önem taşır. Yerleşim düzeni kararının verilmesinin ardından üretim kaynaklarının en iyi şekilde yerleştirilmesi ayrıntılı tesis planlaması olarak adlandırılır. Bu süreçte yerleşim türüne göre farklı problemlerin çözümü gerçekleştirilir.

Üretim tesislerinin tasarlanarak inşa edilmesi ya da kurulması bir bakıma üretim kaynaklarının sabitlendiği anlamına gelmektedir. Bu nedenle işletmelerin tesis büyüklüğüne ve yerleşim biçimine karar vermeden önce uzun dönem talep kestirimlerini yapmaları gerekmektedir. Bu sayede tesislerin uzun dönemde sahip olması gereken kapasite belirlenebilmektedir.

Kapasite planlaması işletmelerin rekabet ortamında sağlayacakları performansla yakından ilgilidir. Kapasite ile talep arasındaki kurulacak hassas denge bir işletmenin rekabet ortamındaki başarısını olumlu yönde etkileyecektir. Tesis yerleşimi ve kapasite planlaması üretim yönetiminin önemli konuları arasındadır.

TESİS YERLEŞİMİ

Özellikle imalat işletmelerinde üretimin gerçekleştirildiği ortamın doğru düzenlenmesi oldukça önemlidir. Winston Churchill'in binalar için söylediği "Önce bizler binaları şekillendiririz, daha sonra onlar bizi." sözü aslında bir bakıma üretim tesislerinin yerleşimi için de söylenebilir. Bir üretim tesisinin büyüklük, şekil ve özelliklerinin yanı sıra yerleşim düzeni de organizasyonun başarısını önemli ölçüde etkilemektedir.

Tesis yerleşimi konusunda verilecek kararları önemli kılan başlıca üç nedenden bahsedilebilir. Bunlardan ilki, tesislerin inşası için oldukça büyük emek ve sermaye harcandığından telafisi kolay olmamaktadır. İkinci neden, verilen kararların sonucunun uzunca bir dönemi etkilemesinden dolayı

yapılacak hataların düzeltilmesinin oldukça zor olmasıdır. Üçüncü neden, tesis yerleşimi konusundaki kararların, üretim etkinliği ve üretim maliyeti üzerinde önemli bir etkisi olması sonucu işletmenin rekabet gücünü de doğrudan etkilemesidir.

✓ Üretim yerleşim planlaması

Üretim kaynaklarının uygun fiziksel yerleşimini belirlemek için verilen kararların tamamıdır.

Tesis yerleşim planlaması iş gücü, makine, ham madde, ürün, ara ürün, personel gibi dönüşüm sürecinde kullanılan fiziksel üretim kaynaklarının nasıl yerleştirileceği kararının verilmesidir. Yerleşim planı genellikle üretim ya da hizmet tesisinin kurulması aşamasında oluşturulsa da farklı nedenler ve değişimler nedeniyle mevcut tesislerin de yeniden planlanması gerekebilmektedir. Bir üretim ortamının yerleşim düzeninin planlanmasının bir işletme için en temel amacı kârın maksimuma çıkarılmasıdır.

Tesis yerleşim planlamasındaki hedefler işletmelerin stratejik planlarına göre farklılaşabilmesine rağmen üretim sürecinin gerçekleştirilmesinde tüm sistemler için geçerli olan temel hedefler vardır. Tesis yerleşimini tasarlarırken dikkat edilmesi gereken konular aşağıda sıralanmıştır:

- **Güvenlik:** Müşteri ve personel için tehlike oluşturabilecek tüm süreç ve mekânlara yetkisiz ulaşımın engellenmesi gereklidir.
- **Akış:** Üretim sürecindeki malzeme, enformasyon ve müşteri hareket alanları uygun olarak tasarlanmalıdır. Bir imalat tesisinde malzeme akışının minimuma indirilmesi hedeflenirken bir alışveriş merkezinde müşteri gezinti rotası maksimuma çıkarılmak istenebilir. Tesisteki malzeme akışı veya müşteri hareketleri personelin veya müşterinin kolayca anlayabileceği ve takip edebileceği şekilde tabelalar yardımıyla gösterilmelidir.
- **Konfor:** Üretim sürecinde çalışan personelin çalışma şartlarının uygun olmasının sağlanması gerekir. Gürültü, sıcaklık, aydınlatma gibi ergonomik faktörler yerleşim planlamasında dikkat edilmesi gereken özelliklerdir.

- **Koordinasyon:** Tesis içerisinde iletişimin sağlanması önemli bir konudur. Personelin üretim sürecinde iletişimi için telefon ve monitör gibi cihazlara ulaşımı sağlanmalıdır.
- **Erişim:** Tüm makine ve teçhizatın temizliği, bakımı ve tamir edilebilmesi için ulaşılabilir şekilde yerleştirilmesi gereklidir.
- **Alan Kullanımı:** Tesislerin yerleşim düzeninde alanlar en uygun şekilde kullanılmalıdır. Bir imalat tesisinde boş alanların minimuma indirilmesi hedeflenirken lüks bir otel için tasarlanan alanların geniş olması istenebilir.
- **Esneklik:** Teknolojideki gelişmeler, ürün tasarımındaki yenilikler ve buna benzer değişimler tesis yerleşiminin yeniden düzenlenmesini gerektirebilir. Bu nedenle iyi bir yerleşim ileride gerçekleşebilecek olası

değişiklikleri öngörmeli ve bu değişikliklere uyum sağlayabilecek şekilde tasarlanmalıdır.

- **Darboğazlar:** Tesisin yerleşim planlamasında üretim süreci, kapasite planlaması, makine kullanım oranları, yarı mamul stok miktarları gibi değişkenler dikkate alınmalıdır. Bu sayede olası darboğaz oluşumunun önüne geçilebilecektir.

Yukarıdaki tesis yerleşim özellikleri hemen hemen tüm işletmeler ya da organizasyonlar için geçerli kriterleri içermektedirler. Birçok iş ortamı, özellikleri dolayısıyla farklı yerleşim ortamlarına ihtiyaç duyarlar. Ofis faaliyetleri, yüz yüze etkileşim gerektiren hizmetler, makine-insan etkileşiminin yoğun olduğu imalat sektörü, perakende satış süreçleri gibi farklı iş ortamları farklı yerleşim planlarına ihtiyaç duyabilirler.



Öğrenme Çıktısı

1 Tesis yerleşim planlaması ve temel hedeflerini açıklayabilme

Araştır 1

Bir hastanede doğum ile radyoloji bölümünün birbirine yakın konumlandırılmaması tesis yerleşim planlamasında dikkat edilmesi gereken konulardan hangi başlık altında yer alır?

İlişkilendir

Bir hastanede doğum ile radyoloji bölümünün birbirine yakın konumlandırılmaması tesis yerleşim planlamasında dikkat edilmesi gereken konulardan hangi başlık altında yer alır?

Anlat/Paylaş

Hatalı bir tesis yerleşiminin daha sonra çalışanlara ve girişimcilere yaşatabileceği olumsuzlukları anlatın.

TESİS YERLEŞİM TÜRLERİ

Birçok farklı tesis yerleşim düzeni temelde dört yerleşim türünden türetilmiştir. Bu temel yerleşim düzenlerinin özelliklerinden bahsedildikten sonra yerleşim tasarımlarında karşılaşılan problemlerin önemli olanlarına yer verilecektir. Dört temel yerleşim türü aşağıda sıralanmıştır:

- Sabit konumlu yerleşim düzeni
- Sürece göre yerleşim düzeni
- Ürüne göre yerleşim düzeni
- Hücresel yerleşim düzeni

Tesis yerleşim türlerini birbirinden ayıran en temel özellik organizasyonların faaliyet ve süreçlerindeki farklılıklardır. Süreçteki farklılıklar yerleşim düzenini etkilemesine karşın bazı durumlarda süreç türü ile yerleşim düzeni türleri arasında kesişimler meydana gelebilmektedir. Tablo 4.1'de temel yerleşim türleri ile imalat ve hizmet süreçlerinin ilişkisi gösterilmiştir.

Tablo 4.1 Süreç türleri ile temel yerleşim türleri arasındaki ilişki

İmalat Süreç Türleri	Temel Yerleşim Türleri	Hizmet Süreç Türleri
Proje tipi üretim süreci	Sabit konumlu yerleşim düzeni	Profesyonel hizmet süreci
Atölye tipi üretim süreci	Sürece göre yerleşim düzeni	Atölye tipi üretim süreci
Parti tipi üretim süreci	Hücreyel yerleşim düzeni	Yığın üretim süreci
Yığın üretim süreci	Ürüne göre yerleşim düzeni	
Sürekli Üretim		

Sabit Konumlu Yerleşim Düzeni

Sabit konumlu yerleşim düzeni proje tipi yerleşim olarak da adlandırılır. Bu yerleşim düzeninde temel bileşen ya da hammadde sabit olup gerekli makine, teçhizat, iş gücü ve diğer malzemeler bu sabit konuma getirilirler. Bunun en temel nedeni üretilen ürün veya hizmetin taşınamayacak kadar büyük olmasıdır. Baraj ve bina inşaatı, gemi ve uçak imalatı, otoyol inşaatı, petrol ve maden çıkarma, tarım sektörü üretim kaynaklarının ürün ya da servise taşındığı üretim süreçleridir. Resim 4.1’de bir uçak imalat sürecinin yerleşim düzeni gösterilmiştir.

✓ Sabit konumlu yerleşimde ürün, yapısı ve büyüklüğü nedeniyle hareket ettirilmez. Bunun yerine üretim kaynakları ürün etrafında hareket ettirilir.

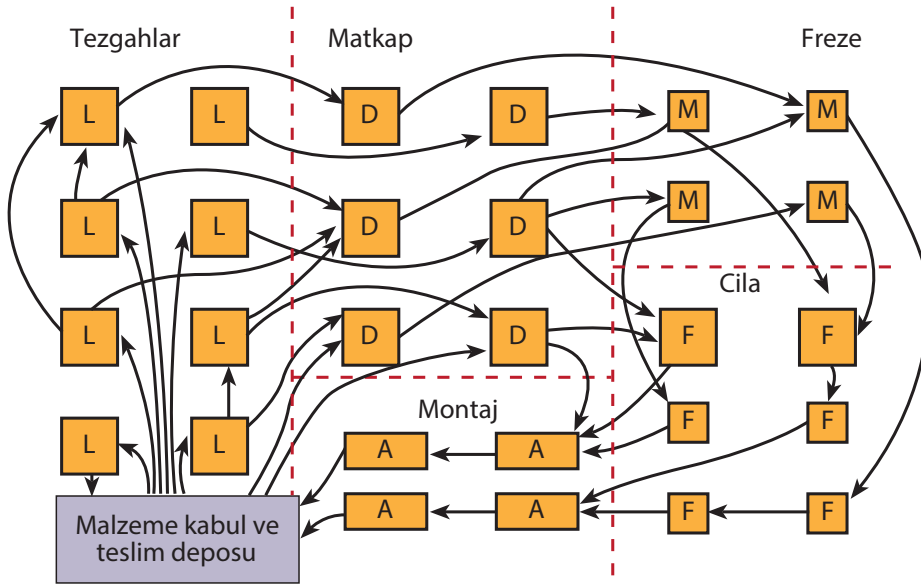


Resim 4.1 Sabit konumlu tesis yerleşim türü

Sürece Göre Yerleşim Düzeni

Sürece göre yerleşim düzeni benzer süreç ve fonksiyonlara dayalı olarak üretim kaynaklarının gruplandırıldığı bir yerleşim düzenidir. **Fonksiyonel yerleşim** olarak da adlandırılan düzen atölye ve parti tipi üretim süreçleri için uygun bir yerleşim türüdür. Parça çeşitliliği fazla, üretim hacmi düşük olan atölye ve parti tipi üretim süreçlerinde ürünlerin tamamı için makine ve teçhizatı bir üretim hattı olarak arka arkaya yerleştirmek mümkün olamamaktadır. Bunun yerine üretim kaynaklarının fonksiyonlarına göre gruplandırılarak bir arada konumlandırılması daha uygun olmaktadır. Şekil 4.1'de fonksiyonlarına göre benzer makinelerin bir arada konumlandırıldığı beş iş merkezinin yerleşimi gösterilmektedir.

✓ Parça çeşitliliği fazla, üretim hacmi düşük olan üretim sistemlerinde benzer süreç ve fonksiyonlara dayalı olarak üretim kaynaklarının beraber konumlandırıldığı yerleşim düzenine fonksiyonel yerleşim düzeni denir.



Şekil 4.1 Sürece göre yerleşim düzeni ve üretim rotaları

Sürece göre yerleşim türünde parçalar forklift gibi esnek taşıma yöntemleri ile atölyeler arasında taşınır. Hizmet sektöründe ise hastaneler sürece göre yerleşim düzeni uygulanan tesislerdir. Kardiyoloji, radyoloji, onkoloji gibi süreçlerin özelliklerine göre gruplandırılmış bölümler şeklinde yerleşim düzeni oluşturulmuştur. Üniversiteler de aynı yerleşim düzeni uygulanan hizmet kurumlarına örnek verilebilir. Sürece göre yerleşim düzeninin üstünlük ve sınırları aşağıda sıralanmıştır.

Üstünlükler:

- Makine kullanım oranları yüksektir ve daha az sayıda makine gerektirir.
- Üretim kaynaklarının esnek kullanımı mümkündür.
- Daha düşük yatırım maliyeti gerektirir.

- Üretim tesisinin kullanım oranı yüksektir.
- İş dağılımında esneklik düzeyi yüksektir.
- İş çeşitliliği ve görev farklılıklarının olması personelin tatminini sağlar.

Sınırlılıklar:

- Uzun rotalar taşıma miktarını artırır.
- Taşıma sisteminin otomasyonu mümkün değildir.
- Makinelerin hazırlık süreleri düşük verimliliğe neden olur.
- Üretim süresi diğer yerleşimlere oranla fazladır.
- Süreçteki stokların fazla olması, alan ve sermaye israfına yol açar.

Sürece göre yerleşim planlamasında taşıma maliyetlerinin yüksek olması üretim bölümleri arasındaki taşıma mesafelerinin en aza indirilmesi çabasını ön plana çıkarmıştır. Üretim birimlerinin konumlarını belirlemede üretim rotaları, üretim büyüklüğü ve makine sayılarının parametre olarak kullanıldığı matematiksel modeller kullanılır.

Ürüne Göre Yerleşim Düzeni

Fonksiyonel yerleşimin aksine bu yerleşim düzeninde üretim kaynakları ürünü temel alarak yerleştirirler. Üretimde kullanılan makineler ve yardımcı servisler, ham maddenin işleme alınmasından nihai ürün hâline gelinceye kadar gerçekleştirilen işlemlerin sırasına göre sıralanırlar. Hizmet işletmelerinde ise servisler müşterilerin işlem sıralarına göre konumlandırılırlar. Ürüne göre yerleşim düzeni, yapısı nedeniyle **üretim hattı** olarak da anılmaktadır. Üretim hatlarında işlerin, üretim kaynakları boyunca akışları söz konusudur. Ürüne göre yerleşim, ürün çeşitliliği az standart ürün veya hizmet üreten tesislerin yüksek hızda üretim yapabilmesine olanak sağlar. Otomobil montaj hatları, self servis lokantalar ve elektronik ürünlerin üretiminde bu yerleşim türü uygulanmaktadır.

✓ Ürüne göre yerleşim düzeni, üretim kaynaklarının ürünün işlem görme sırasına göre dizildiği yerleşimi öngörür.



Resim 4.2 Otomobil endüstrisindeki ilk montaj hattı uygulaması Henry Ford tarafından uygulanmıştır.

Ürüne göre yerleşim düzeninin genel karakteristikleri aşağıda özetlenmiştir (Sanders, s.358):

- Kaynaklar amaca uygun olarak düzenlenmiştir. Bu yerleşimde kaynaklar büyük miktarlarda ürün üretmek üzere tasarlanmıştır.
- Tesisin maliyeti yüksektir. Üretim miktarını artırmak üzere tasarlanan otomasyon sistemleri yoğun kullanılır. Dolayısıyla tesisin maliyeti oldukça yüksektir.
- Üretim hızı daha yüksektir. Tüm kaynaklar etkili bir üretim için sıralandığından üretim hızı oldukça yüksektir.

- Malzeme taşıma maliyeti daha düşüktür. Üretim kaynaklarının ürünün işlenme özelliklerine göre düzenlenmesi sürece göre yerleşime oranla düşük malzeme taşıma maliyeti oluşturur.
- Envanter için gerekli olan depo ihtiyacı daha düşüktür. Üretim hızının yüksek olması süreçteki ürün sayısını, üretim hattı dengeleme çabaları hatlar arası stokları azaltır.
- Esnekliği azdır. Tüm tesis ve kaynaklar belirli ürünlerin üretimi için özelleştirildiğinden yeni bir ürün üretiminin sisteme eklenmesi ya da ürün üzerindeki esaslı değişiklik konusunda esneklik yoktur.

Ürüne göre yerleşim düzeninde bir makinenin arızalanması tüm üretimin durmasına neden olabilir. Ayrıca üretim hattının hızı üretim hattındaki en düşük hıza sahip makineye (darboğaza) bağlıdır. Ürüne göre yerleşimin temel özellikleri sürece göre yerleşim özellikleri ile Tablo 4.2'de karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.2 Sürece göre yerleşim ve ürüne göre yerleşim düzeninin özelliklerinin karşılaştırılması

Sürece Göre Yerleşim	Özellik	Ürüne Göre Yerleşim
Yüksek	Ürün çeşitliliği	Düşük
Genel amaçlı	Kaynak kullanımı	Özel amaçlı
İşgücü yoğun	Kaynak özelliği	Teknoloji yoğun
Yüksek	Ürün esneklik	Düşük
Düşük	Üretim hızı	Yüksek
Yüksek	Malzeme taşıma maliyeti	Düşük
Yüksek	Stok alanı	Düşük

Ürüne göre yerleşim uygulamalarında üretim hatlarının hatasız ve dengeli çalışması büyük önem taşır. Tesisin bir bölümünün arızalanması bütün sistemi aksatacağından periyodik bakım planlaması yapılması bir zorunluluktur. Üretim hattındaki hız farklılıkları birikme ve aksamalara neden olabilmektedir

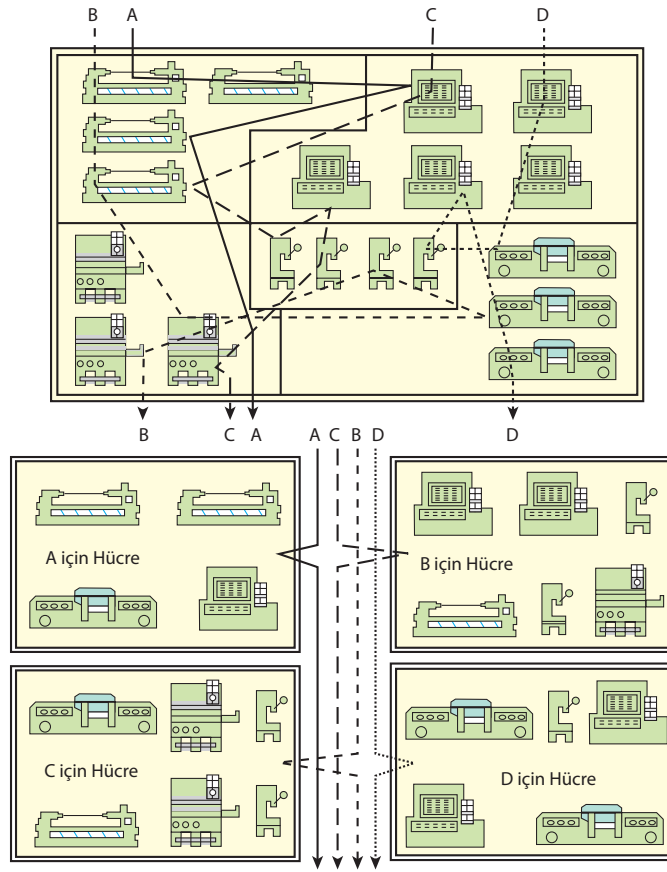
Hücresele Yerleşim Düzeni

Melez ya da karma yerleşim düzeni olarak da adlandırılan hücresele yerleşim hem ürüne hem de sürece göre yerleşim düzeninin üstün yanlarını bir arada uygulayan yerleşim düzenidir. Hücresele yerleşim düzeninde benzer şekil ya da benzer yöntemlerle üretilen parçaların oluşturduğu ürün gruplarının beraber işlenmesi prensibi uygulanır. Birbirinden farklı fonksiyonlara sahip makineler bir hücrede bir araya getirilerek gruplanmış bir ürün gurubunun üretilmesinde kullanılır. Böylelikle her hücre bir üretim hattı oluştururken ürüne göre yerleşimin üstünlüklerinden yararlanır. Birden fazla hücrenin paralel olarak çalışması da sürece göre yerleşimi temsil eder ki bu da esnekliğin sağlanması anlamına gelir. Şekil 4.2'de hücresele yerleşim düzeni ile sürece göre yerleşimin örnek yerleşimleri gösterilmiştir.



Grup teknolojisi

Parça çeşidi fazla olan üretim sistemlerinin kullandığı üretim tekniklerinden biridir. Benzer parça ve işlemleri bir araya toplayarak işlenmesini öngören bu üretim felsefesinin en önemli uygulamaları arasında hücresele imalat, tam zamanında üretim, esnek imalat sistemleri yer alır.



Şekil 4.2 Hücresel yerleşim düzeni ürün veya ürün aileleri için gruplar

Hücresel yerleşimde benzer ürünlerin aynı hücrelerde işlenmesi, özellikle talaşlı imalat atölyelerindeki makine hazırlık sürelerinin azaltılmasını sağlar. Bu sayede makine kullanım oranının artırılması, üretim süresinin kısaltılması, ara stokların azaltılması sağlanarak süreçteki parça sayısı azaltılmış olur. Hücre yerleşiminde görevli personelin uzmanlaşması kaliteyi de olumlu yönde etkilerken personelin iş tatmini daha üst düzeye çıkar. Üretimde kullanılan kaynakların bir hücreye atanması ve bazı hücrelerin verimli kullanılamaması yatırım maliyetini yükseltir.

Öğrenme Çıktısı

2 Tesis yerleşim türlerini ve özelliklerini açıklayabilme

Araştır 2

Sürece ve ürüne göre yerleşim düzeni kurulma maliyeti açısından karşılaştırınız?

İlişkilendir

Bir hastanenin bölümlerini ve işlevlerini göz önünde bulundurarak nasıl bir yerleşim düzeni oluşturulabileceğini düşünün.

Anlat/Paylaş

Ürüne göre yerleşim düzenlerinin genel karakteristiklerini anlatın.

TESİS YERLEŞİM TASARIMI

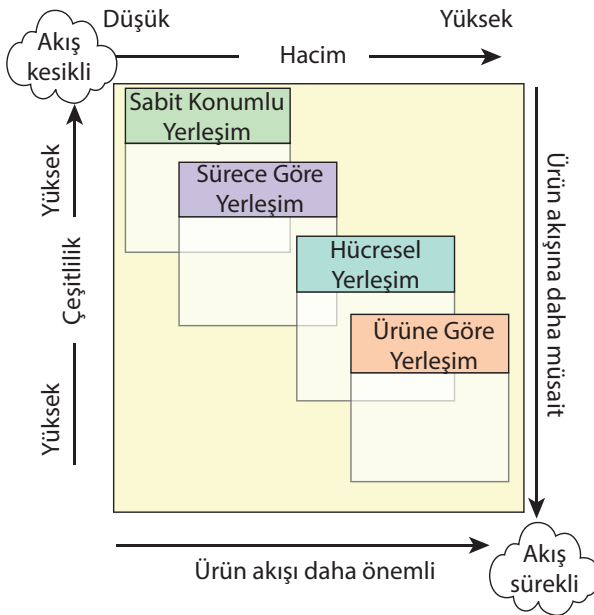
İşletmelerde tesis yerleşim türünün belirlenmesinde en önemli kriterlerden biri ham maddenin ürün hâline gelinceye kadar izlediği yoldur. **Akış** olarak adlandırılan malzeme hareketinin iyi planlanması üretim sisteminin performansını belirleyen etmenlerden biridir. Hizmet üretilen bir tesiste akış, müşterinin ya da servis görenin hareketi olarak ele alınabilir. Bir tesisteki akışın öneminin belirlenmesindeki temel etmenler üretim hacmi ve ürün çeşitliliğidir.

✓ Tesis yerleşim türünün seçilmesinde üretim miktarı (hacim) ve farklı ürün sayısı (çeşitlilik) önemli kriterlerdir.

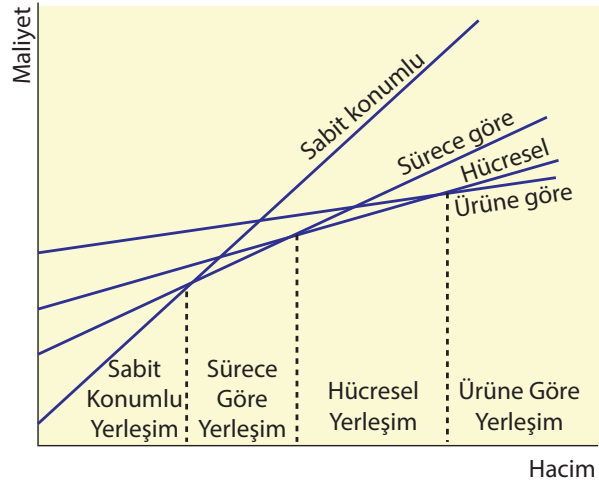
Üretim hacminin düşük ve nispeten ürün çeşitliliğinin yüksek olduğu bir üretimde akış kavramından bahsedilemez. Örneğin lüks tekne imalatı yapan bir tesisin sabit konumlu yerleşim düzenini uygulamasının nedeni her ürünün sipariş usulü yapılması ve farklılıklarının olması, ürünün özelliği gereği hareketinin kolay olmamasıdır. Bu tesisin yerleşim tasarımında akış miktarını minimuma indireceği bir düzenlemeden bahsedilemez.

Hacmi yüksek olan ve çeşitliliği az olan bir üretim sisteminde akışın düzenlenmesi ana problemidir. Ancak hacmi yüksek iken çeşitliliğin de yüksek olması durumunda tamamen akış temelli bir tesis yerleşimi uygulamak hayli zordur. Bu durumda farklı akış desenleri oluşacağından sürece göre bir yerleşim daha uygun olabilecektir. Ürün çeşitliliği ürünlerin benzerliklerine göre kategorilere bölünüp azaltılabiliyorsa hücreyel yerleşim uygun bir seçenek olabilmektedir.

(a) Üretim hacmi ile ürün çeşitliliğinin yerleşim türü ile ilişkisi



(b) Yerleşim düzenlerinin maliyet ile üretim hacmi açısından durumları



Şekil 4.3 Bir üretim sürecindeki ürün çeşitliliği ve üretim hacmi yerleşim düzeninin belirlenmesinde önemlidir.

Kaynak: Slack, N. Chambers, S., Johnston, R. (2010). Operation Management, Italy: Pearson Education, s. 187.

Şekil 4.3 (a)'da üretim hacmi ile ürün çeşitliliğinin bir üretim tesisinin yerleşim türünü belirlemede nasıl etkili olabileceği gösterilmiştir. Üretim sisteminin bu özellikleri hangi yerleşim türünün daha etkili olacağı konusunda fikir verebilir. Ancak doğru karar vermek yerleşim türlerinin birbirlerine göre üstünlük ve sınırlılıklarını iyi anlamakla mümkündür. Yerleşim türü seçiminde diğer önemli bir kriter de maliyet-

tir. Şekil 4.3 (b)'de dört temel yerleşim türünün maliyeti ile üretilen üretim hacmi karşılaştırılmıştır. Bu grafiğin sol dikey eksen yerleşim türlerinin sabit maliyetlerini göstermektedir. Buna göre en düşük sabit maliyet, sabit konumlu yerleşim iken otomasyonun yoğun olduğu ürüne göre yerleşim, sabit maliyetin en yüksek olduğu yerleşimdir. Üretim hacminin artması durumunda değişken ve sabit maliyetlerin seyri tam tersine dönmektedir. Yerleşim türü seçimine maliyet açısından bakıldığında soldan sağa doğru sırasıyla sabit konumlu, sürece göre, hücrese ve ürüne göre yerleşim tercih edilmelidir. Teorik olarak bakıldığında tercih sınırları çok net gözükse de pratikte kurulum aşamasında bu maliyetlerin tam belirlenmesi mümkün olmamaktadır. Bu nedenle tercih sınırlarının çok net olamadığı söylenebilir.

Ürün ve/veya hizmet üreten tesisin temel yerleşim düzenine karar verilmesinin ardından yerleşim planının ayrıntısı tasarlanır. Her yerleşim türünün yapısı gereği en iyi yerleşimin belirlenmesine yardımcı olacak modeller tanımlanır. Detaylı yerleşim planının oluşturulmasında karşılaşılan modeller ve çözüm tekniklerine aşağıda yer verilmiştir.

Sabit Konumlu Yerleşim Tasarımı

Sabit konumlu yerleşimde ürün büyüklüğü nedeniyle ürünün hareket ettirilmesi yerine üretim kaynakları ürünün yanına taşınır. Bu yerleşim türünde amaç, kaynakların en yüksek katkırı sağlayacak şekilde düzenlemesini sağlamaktır. Sabit konumlu yerleşimin tasarlanması diğer yerleşim türlerinin tasarlanmasına oranla daha az karmaşıktır.

Sürece Göre Yerleşim Tasarımı

Sürece göre yerleşim tasarlamak sabit konuma göre oldukça karmaşıktır. Karar verilmesi gereken konu iş merkezlerinin birbirlerine göre nasıl yerleştirileceğini belirlemektir. İki iş merkezi olan bir işletme için bu seçim çok zor değildir. Zira iki olasılık mevcuttur. Ancak Şekil 4.1'de yer alan yerleşimde beş iş merkezi için 120 farklı yerleşim kombinasyonu bulunmaktadır. İş merkezi sayısının faktöriyel ile hesaplanabilecek seçenek sayısı, problemi çözmek için deneme yanılma yöntemlerini etkisiz kılabilir.

✓ Sürece göre yerleşimde farklı yerleşim sayısı iş merkezi sayısının faktöriyel ile hesaplanır. Örneğin 8 iş merkezi olan bir tesiste $8! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 = 40320$ adet farklı yerleşim mümkündür.

Sürece göre detaylı yerleşimin gerçekleştirilmesi için ilk adım tasarım için gerekli olacak bilgilerin derlenmesidir. Toplanması gereken bilgiler aşağıda sıralanmıştır:

- Her iş merkezi için gerekli olacak alan miktarının belirlenmesi,
- İş merkezlerinin yerleştirileceği bina ya da alanın kısıtlarının belirlenmesi,
- İş merkezleri arasında olası iş akışı şekli ve miktarının listelenmesi,
- İş merkezlerinin sabit bir noktaya yakın olma zorunlulukları, iş merkezlerinin birbirleri ile yakın ya da uzak olma kısıtlarının listelenmesi,

İş merkezleri arasındaki iş akışı ve mesafeler matris şeklinde ifade edilir. Tablo 4.3'te dört iş merkezi olan bir tesis için oluşturulmuş akış bilgilerini içeren matrisler görülmektedir. Bu matrisler olası bir yerleşimin etkinliğinin hesaplanmasında kullanılabilir.

Örneğin birimler arası toplam iş hareket miktarının minimuma indirilmesi isteniyorsa yerleşimin etkinliği,

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n F_{ij} D_{ij} \quad i \neq j$$

F_{ij} = i.iş merkezinden j.iş merkezine günlük malzeme hareketi

D_{ij} = i.iş merkezinden j.iş merkezine uzaklık

formülü ile hesaplanabilir.

Tablo 4.3 için bu formül hesaplandığında (150+200+690+35+150) 1225 metre olarak ölçülür. Bunun anlamı mevcut yerleşimde iş merkezleri arasında bir günde toplam parça hareketi uzunluğunun 1250 metre olduğudur. Yerleşim etkinliği olarak mesafe değil de taşıma için katlanılan maliyet olsaydı bu durumda formüle taşımanın birim maliyeti çarpan olarak eklenecekti. Hesabını yaptığımız yerleşim olası 24 (4!) farklı yerleşimden birine ait etkinlik ölçümüdür. Mevcut yerleşimin iyi bir çözüm olduğunu söylemek zor. Çünkü A ile D iş merkezleri arasında ürün akışı en büyük olmasına rağmen aradaki mesafe en fazla olan iki merkezdir. Daha akılcı yeni bir yerleşim yaparak daha iyi bir çözüme ulaşılabilir. Bu şekilde en iyi çözüm buluncaya kadar devam edilebilir.

Tablo 4.3 İş merkezleri arasındaki iş akış matrisleri örnekleri

(a) İş merkezleri arasında günlük iş hareketleri				
	A	B	C	D
A		15	10	23
B	-			7
C	-	-		10
D	-	-	-	
(b) İş merkezleri arasındaki mesafeler				
	A	B	C	D
A		10	20	30
B			-	5
C				15
D				
(c) Günlük dolaşım miktarı				
	A	B	C	D
A		150	200	690
B			-	35
C				150
D				

Dört iş merkezi için en iyi çözüm el ile hesaplanabilir ancak iş merkezi sayısı çok olan bir tesisin yerleşimini bu yöntemle bulmak kolay olmayacaktır. Bu nedenle adım adım iyi çözüme ulaştıran sezgisel yöntemler geliştirilmiştir. Geliştirilen sezgisel yöntemleri uygulayan bilgisayar programları büyük boyutlu problemlerin çözümünde yaygın olarak kullanılabilir. Bu amaçla CRAFT (computerized relative allocation of facilities technique) ve ALDEP (automated lay-out design program) yazılımları sürece göre tesis yerleşimi tasarımı karar destek aracı olarak kullanılan iki önemli programdır.

Ürüne Göre Yerleşim Tasarımı

Ürüne göre yerleşimde üretimde kullanılan donanım, makine, iş gücü gibi üretim kaynakları, ürünün tek yönde geri dönüş olmadan ilerlemesi için bir hat üzerinde sıralanırlar. Montaj hatları ürüne göre yerleşimin en bilinen özel durumlarıdır. Montaj hatlarında ürün akışının sağlanmasında konveyörler veya tavan vinçleri kullanılabilir. Parçaların ürüne birleştirilmesinde insan gücü, makine veya robotların kullanıldığı montaj hatlarının şekilsel yapıları U tipi, düz ve dallanan yapıda olabilmektedir.

Ürüne göre yerleşim düzeninin tasarlanmasında istasyonlar arasındaki iş yüklerinin dengelenmesi ve arzu edilen çıktının elde edilebilmesi için görevlerin istasyonlara en uygun şekilde atanmaları gerekmektedir. Hat dengelemesi adı verilen bu planlama faaliyeti istasyonlar arasındaki hız farklarının en aza indirilmesini hedefler. Aşağıda hat dengelemesi için takip edilmesi gereken 7 adım sıralanarak bir örnek üzerinde açıklanmaktadır: (Jacobs, s89)

1. Öncelik diyagramı kullanılarak görevler arasındaki ilişkilerin sırası belirlenir. Diyagram görevleri temsil eden dairelerden ve görevler arasındaki sıralamayı gösteren oklardan oluşur.
2. Aşağıdaki formül kullanılarak gerekli iş istasyonlarının çevrim süresi hesaplanır.

$$C = \frac{\text{Günlük üretim süresi}}{\text{Günlük üretim miktarı}}$$

3. Aşağıdaki formül kullanılarak çevrim süresine yeterli olacak en az iş istasyonu sayısı teorik olarak belirlenir (Hesaplanan değer bir üst tamsayıya yuvarlanır.).

$$N_t = \frac{\text{Görev süresi toplamı}(T)}{\text{Çevrim Süresi}(C)}$$

4. Görevlerin iş istasyonuna atanmalarında birincil ve ikincil olarak belirlenmiş kurallar kullanılır. Birincil kural iş istasyonunda hangi görevden başlanarak atama yapılacağını, ikincil kural ise birden fazla seçenek arasından öncelikle hangi görevin seçileceğinin kararının verilmesini sağlar. Bu kurallar uygulanarak bir iş istasyonuna görevler atanır.
5. Tüm görevlerin ataması yapılana kadar 4. adım tekrarlanır.
6. Hat dengelemesinin etkinliği izleyen formül ile ölçülür.

$$E = \frac{\text{Görev süresi toplamı}(T)}{\text{İş istasyonu sayısı}(N_a) \times \text{İş istasyonu çevrim süresi}(C)}$$

7. Eğer elde edilen etkinlik yeterli değilse yeni kurallar ile tekrar dengeleme yapılır.

Yukarıda işlem adımlarının daha iyi anlaşılması için bir örnek üzerinde tüm adımlar uygulanmıştır (Jacobs, s.89).

örnek

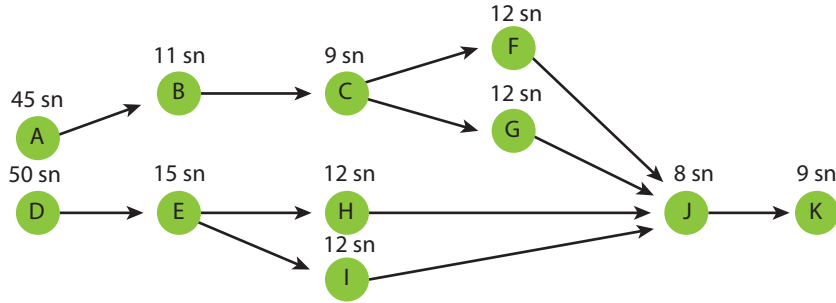
Bir vagonun belirli bir bölümünün konveyör bant üzerinde montajının yapılması gerekmektedir. Günde beş yüz vagon ihtiyacı bulunmaktadır. Günlük üretim süresi 420 dakikadır. Tablo 4.4'te adım ve süreleri tanımlanan montaj hattı için iş istasyonu sayısını en aza indirecek dengelemenin yapılması gereklidir.

Tablo 4.4 Vagon montaj hattının montaj adımları ve süreleri

Görev	Süre (sn)	İş Tanımı	Önceki İşlem
A	45	Arka ask desteğini yerleştirin ve dört cıvatayı yerine vidalayın.	-
B	11	Arka askı yerleştirin.	A
C	9	Arka aks desteği cıvatalarını sıkılaştırın.	B
D	50	Ön aksı yerleştirerek dört cıvatayı yerine vidalayın.	-
E	15	Ön aks cıvatalarını sıkılaştırın.	D
F	12	1 numaralı tekerleği yerine takın ve aks başlığını sıkın.	C
G	12	2 numaralı tekerleği yerine takın ve aks başlığını sıkın.	C
H	12	3 numaralı tekerleği yerine takın ve aks başlığını sıkın.	E
I	12	4 numaralı tekerleği yerine takın ve aks başlığını sıkın.	E
J	8	Ön aksın üzerine mili yerleştirin, somun ve cıvatayı el ile takın.	F, G, K, H, I
K	9	Cıvata ve somunu sıkılaştırın.	J
	195		

Hat dengelemesi çözüm adımları:

- Öncelik diyagramı görevlerin yapılma sıralarına göre çizilerek işlem süreleri şekilde belirtilir (Şekil 4.4)



Şekil 4.4 Vagon montaj hattında uygulanacak işlemlerin öncelik diyagramı

- Çevrim süresi hesaplanır. Çevrim süresi her bir ürünün üretilme süresinin hesaplanmasıdır. Ancak üretim hattı düşünüldüğünde her bir iş istasyonunda en fazla 50,4 s süre harcanmalı ki bir günde hedeflenen üretim sayısına ulaşılabilir.

$$C = \frac{\text{Günlük üretim süresi}}{\text{Günlük üretim miktarı}} = \frac{420 \text{ dk} \times 60 \text{ s}}{500 \text{ vagon}} = 50,4$$

- Teorik olarak en küçük iş istasyonu sayısı belirlenir (Gerçek sayı bundan büyük olabilir.).

$$N_t = \frac{\text{Günlük süresi toplamı (T)}}{\text{Çevrim Süresi (C)}} = \frac{195 \text{ s}}{50,4 \text{ s}} = 3,87 \approx 4$$

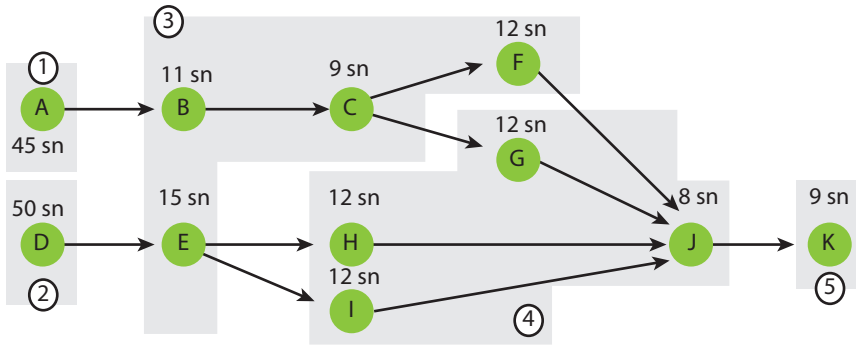
4. En küçük iş istasyonu sayısının belirlenmesinden sonra sıra görevlerin iş istasyonlarına atanmasına gelir. Bu işlem için belirli bir atama kuralı seçilir. Görevlerin iş istasyonlarına atanması için geliştirilmiş farklı kurallar kullanılabilir. Bu problemde uygulanacak birincil kural atan görevi takip eden görev sayısına göre öncelik vermektedir. İkincil kural olarak da süresi en fazla olan göreve öncelik vermektedir. Buna göre tüm görevler kendini takip eden görev sayısına göre azalan olarak sıralanır.

Görev	Takip eden görev sayısı
A	6
B, D	5
C, E	4
F, G, H, I	2
J	1
K	0

5. Tablo 4.5'te görevlerin adım adım iş istasyonlarına atanma süreci izlenebilir. İlk atanacak görev birincil kural gereği A görevidir. Tablonun sütunlarında atamada kullanılacak bilgiler yer almaktadır. İlk istasyon için kalan işlem süresi 5,4 (50,4-45) saniyedir. Kalan süreye ve sonraki görevlerin süresine bakıldığında atanabilecek görev olmadığından bir sonraki istasyonun atanmasına geçilir. İkinci istasyonda atanmak için sırada B ve D görevleri vardır. İkincil kuralımıza göre işlem süresi büyük olan D görevi ikinci istasyona yerleştirilir. Üçüncü istasyona sıradaki B görevi ilk görev olarak atanır. B görevinin atanmasından sonra kalan süre 39,4 saniyedir ve bu görevi takip eden C ve E görevi atama için adaydır. Bu aşamada görevlerin süresine bakılarak süresi uzun olan E görevi öncelikli olarak seçilir. Bu süreç iş istasyonunun süresi bitinceye yani atanabilecek görev kalmayınca kadar yapılarak bir sonraki istasyona geçilir. Tüm istasyon ve görevler atanınca kadar kurallar uygulanır. Atama sonunda Şekil 4.5'te iş istasyonları ve görevlerin öncelik grafiği görülmektedir.

Tablo 4.5 Görevlerin iş istasyonlarına dağıtılması

Görev	Görev	İşlem Süresi	Kalan Süre	Atanabilir Görev	Takip Eden Görev Sayısı	En Uzun Görev Süresi
İstasyon 1	A	45	5,4 boş	-		
İstasyon 2	D	50	0,4 boş	-		
İstasyon 3	B	11	39,4	C, E	C, E	E
	E	15	24,4	C, H, I	C	
	C	9	15,4	F, G, H, I	F, G, H, I	F, G, H, I
	F	12	3,4 boş	-		
İstasyon 4	G	12	38,4	H, I	H, I	H, I
	H	12	26,4	I		-
	I	12	14,4	J		
	J	8	6,4 boş	-		
İstasyon 5	K	9	41,4 boş	-		



Şekil 4.5 İş istasyonları ve öncelik diyagramı

6. Montaj hattında yapılan dengelemenin etkinliği %77 olarak ölçülür.

$$E = \frac{T}{N_a \times C} = \frac{195}{5 \times 50,4} = 0,77$$

7. Montaj hattının etkinliği (%77) değerlendirildiğinde %23 boş zaman olduğu söylenebilir. Tablo 4.5'te tüm iş istasyonlarında toplam 57 saniye boş zaman olduğu görülmektedir.

Uygulanan kurallar ile elde edilen çözüm en iyi dengeleme olmayabilir. Daha iyi bir dengeleme için farklı kurallar uygulanarak elde edilen etkinlik değerinin iyileştirilmesi yapılabilir. Sürelerin dengelemesi için işlerin birleştirilmesi, paralel makineler bölünmesi seçenekler dâhilindedir.

Hücreyel Yerleşim Tasarımı

Hücreyel yerleşim ürün ve sürece göre yerleşimin karmaşı olduğu için detaylı tasarımı zordur. Tasarımı basitleştirmek için ürün ve sürece göre yerleşim türlerine odaklanmak gerekir. Eğer hücre tasarımı süreci odaklanılırsa yapısı gereği beraber gruplanabilecek süreçleri bulmak için kümeleme analizi kullanılabilir. Bu şekilde her tür süreç incelenir ve bir ürünün ya da parçanın diğer süreçlerle olası ilişkisi sorgulanır. Görevlerin ve makinelerin hücrelere atanmasında kullanılan bir yaklaşım da **üretim akış analizidir**. Üretim akış analizi eş zamanlı olarak hem süreci hem de ürünü inceleyerek ürün ya da ürün ailelerini ve makineleri hücrelere konumlandırır. Şekil 4.6'da ilk tablo atölye üretimi yapan bir imalathanenin parça makine ilişkisi, ikinci tabloda ise üretim akış analizi sonrası gruplanmış ürün ve makine tablosu yer almaktadır.

✓ Üretim akış analizi, parçaların üretim sürecinde izledikleri rotaların analiz edilerek benzerliklerine gruplandırılmasını sağlar.

		İşlem Gören Ürün ve Parçalar																															
Makineler		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	
	01(3)		√												√	√									√		√		√	√	√	√	
	02(3)			√	√				√				√		√			√	√	√					√			√	√	√	√	√	
	03			√			√											√	√	√	√												
	04(3)	√	√	√														√							√				√	√	√		
	05					√																											
	06													√													√						
	07																																
	08																					√	√						√	√	√	√	√
	09							√	√	√	√	√	√											√	√			√	√	√	√	√	√
	10																									√							
	11				√											√	√						√	√				√					
	12	√						√																	√				√	√			
	13												√													√				√	√		

		İşlem Gören Ürün ve Parçalar																														
Makineler		C	Q	S	R	T	F	AA	Z	AD	AE	AF	G	H	K	L	AG	I	J	Y	A	B	U	V	D	N	O	AB	M	AC	P	E
	03	√	√	√	√	√	√																									
	02(3/1)	√	√	√	√																											
	04(3/1)	√	√																													
	10							√																								
	09								√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	01(3/2)								√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	02(3/2)								√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	04(3/2)								√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	12								√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	13																															
	08																						√	√							√	
	11																						√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	06																															
	01(3/3)																															
	02(3/3)																															
	05																															

Şekil 4.6 Üretim akış analizi sonrası ürün ve parçaların işlendikleri makinelere göre gruplandırılması

Öğrenme Çıktısı

- 3 Üretim süreci ile yerleşim türleri arasındaki ilişkiyi açıklayabilme
- 4 Tesis yerleşimlerinde uygulanan çözüm yöntemlerini sıralayabilme



Araştır 3

Orta düzey ekonomik gelire sahip bir ailenin ihtiyacı için otomobil üretimi gerçekleştiren bir otomobil üreticisinin tesis yerleşim özellikleri nelerdir?

İlişkilendir

Hat dengelemesi problemlerinde çevrim süresinin hesaplamak neden başlangıç noktasıdır? Düşünün.

Anlat/Paylaş

Yerleşim türünü seçimde üretim hacmi ve maliyetin etkisini anlatınız.

KAPASİTE PLANLAMASI

Bir üretim sisteminin temel amacı kendi pazarında oluşan mevcut ve gelecekteki talebi karşılayacak yeterlilikleri sağlamaktır. Kapasite ile talep arasında dengeyi doğru oluşturan üretim sistemleri müşterilerine uygun maliyetle ürünleri sunabilmektedir. Bu dengeyi kuramayan sistemler ise talebi karşılayamama ya da büyük atıl kapasite maliyetlerini müşterilerine yansıtmak durumunda kalırlar ve bu durum rekabet ortamında geri kalmalarına neden olabilir.

✓ Bir üretim sisteminin kapasitesi, belirli bir zaman periyodunda gerçekleştirilen en büyük çıktı oranı olarak tanımlanır.

Günlük hayatta kapasite kelimesinin yaygın kullanımı sabit bir ortamın alabileceği nesne miktarını belirtmek için kullanılmaktadır. Bir hastanede ki yatak sayısı, bir hava limanındaki pist sayısı ya da bir deponun alabileceği ürün sayısı kapasite miktarına örnek verilebilir. Üretim sistemlerinde kapasite bir sürecin en büyük çıktı miktarını ifade ettiğinden sürecin bu çıktıyı ne kadar zamanda ürettiği de vurgulanmalıdır. Günlük 21 milyon varil petrol üretimi, yıllık 100.000 araç imalatı, aylık 10.000 ton çimento üretimi gibi ifadeler üretim süreçlerinin kapasitesini ifade eden üretim miktarlarıdır.

Hizmet sistemlerinde kapasite genellikle aynı anda hizmet gören ya da en fazla servis gören kişi sayısı ile ifade edilmektedir. Bir hastane ya da otel için yatak sayısı, bir lokanta için masa ya da sandalye sayısı, GSM operatörü için abone sayısı hizmet işletmelerinde kapasite ölçülerine örnek gösterilebilir.

İşletmelerin çoğu maksimum kapasitelerinin altında bir üretim hızı ile çalışırlar. Bunun nedeni yetersiz talep nedeniyle tam kapasite çalışamamaları ya da yeni oluşabilecek bir talebe hızlı cevap verebilmek için atıl kapasitelerini muhafaza etmeleridir.

Kapasite Planlaması Nedir?

Kapasite planlaması, bir işletmenin gelecekteki genişleme ve büyüme planlarını da göz önünde bulundurarak talebi karşılamak üzere üretim hacminin belirlenmesi sürecidir. Aslında bu süreç, üretimin talepteki dalgalanmalara nasıl tepki vermesi gerektiğinin planlanmasıdır. Organizasyonlarda kapasite planlaması iki düzeyde gerçekleştirilir. İlk

düzye planlama, uzun dönemi kapsayan stratejik kararları içerir. Uzun dönem kapasite planlamasının amacı şirketin uzun dönem rekabet stratejisini destekleyecek tesis, donanım, iş gücü büyüklüğü gibi sermaye yoğun kaynaklarının bütünsel kapasite düzeyinin belirlenmesi için bir yaklaşım sağlamaktır. Uzun dönem kapasite planlaması, talep değişikliğine yol açabilecek teknoloji ve toplumdaki gelişmeleri tahmin etmekle yakından ilgilidir.

✓ Stratejik düzeyde kapasite planları, uzun dönemde oluşacak müşteri taleplerinin tahmin edilerek bu talebi karşılayacak üretim kapasitesinin oluşturulması ile ilgilidir.

İkinci düzey ise kısa ve orta döneme odaklanmıştır. Uzun dönem kapasite planlarının orta döneme nasıl yansıtılacağına kararı verilir. Bu genellikle 2 ila 18 ay arasındaki bir periyodun talep kestirimlerinin değerlendirilmesini içerir. Kısa ve orta dönem kapasite planlamasında temel kapasite çok değiştirilemez. Bunun yerine iş gücü, envanter, günlük makine kullanımı planlarını içeren daha taktiksel kapasite kararları ile talepteki dalgalanmaların üstesinden gelinmeye çalışılır.

Kapasite planlamasında verilen kararlar sistemin performansını etkileyebilecek önemli kararlardır. Bu kararlar maliyet, gelir, sermaye, kalite, müşteri talebini karşılama hızı, tedarik güvenliği ve esneklik ile yakından ilişkilidir (Slack, s.300).

- Maliyetler kapasite ve talep arasındaki dengeden etkilenir. Kapasitenin talebe göre fazla olması ürünün birim maliyetinin yükselmesine neden olur.
- Gelirler de kapasite ve talep arasındaki dengeden etkilenir. Kapasite düzeyinin talebe eşit ya da daha büyük olması gelir kaybını engellemiş olur.
- Yüksek talebin karşılanması için stoka üretim kârının verilmesi işletme sermayesini olumsuz yönde etkileyecektir. Bu karar talebin karşılanmasını sağlayacak ancak ürünlerin satışı yapılamayana kadar gelir girişi olamayacaktır.
- Geçici personel kullanımı ile talepteki dalgalanmaları karşılayan bir kapasite planı, ürün veya hizmet kalitesini olumsuz etkileyebilir. Tecrübesiz personelin çalıştırılması hata oranlarını artırır.

- Kasıtlı olarak fazla üretim yapmak suretiyle müşteri taleplerine yanıt hızı arttırılabilir. Müşterilerin birçoğu ürün için bekleme yerine hazır ürüne hemen ulaşmak isterler.
- Tedarik güvenliği de kapasite ve talep düzeylerinin birbirine yakın olmasından etkilenir. Bu yakınlık ürün veya servis teslimatlarındaki aksamaların giderilebilmesini zorlaştırır.
- Esneklik, özellikle de hacim esnekliği kapasite fazlalığı ile yakından ilişkilidir. Talep ile kapasitenin dengede olması talepteki beklenmedik artışların cevaplanmasını olanaksız kılabilir.

Kapasite Ölçümü

Kapasite terimi kolayca tanımlanabilmesine rağmen kapasitenin ölçülmesi farklı yaklaşımları gerektirir. Tablo 4.6'da farklı işletme türlerinin kapasite ölçümü için kullandıkları ölçüler örneklenmiştir. Tablonun orta sütunda girdi kapasite ölçüsü, sağ sütunda ise çıktı kapasite ölçüsü yer almaktadır. Ürün çeşitliliği fazla olan işletmelerde çıktı ölçütü yerine girdi ölçütü hesaplanması daha kolay olduğu için tercih edilir. Örneğin, bir pastanenin kapasitesinin ürettiği ürünlere göre ölçülmesi oldukça zordur. Bir günde üretilen pasta ile simit miktarlarının toplanması, harcanan çaba ve malzeme karşılaştırıldığında oldukça anlamsız bir değer ortaya çıkaracaktır.

Tablo 4.6 Farklı üretim sistemlerinin girdi ve çıktı temelli kapasite ölçüleri

İşletme türü	Girdi ölçüsü	Çıktı ölçüsü
Hastane	Yatak sayısı	Haftada tedavi olan hasta sayısı
Sinema	Koltuk sayısı	Haftada gösterim yapılan müşteri miktarı
Otomobil üreticisi	İşçilik saati	Vardiyada üretilen araba sayısı
Elektrik santrali	Üreteç büyüklüğü	Üretilen elektrik megavattı
İçecek üreticisi	Üretim tank kapasitesi	Haftada üretilen litre

Bir üretim sisteminin kapasite miktarının ölçülmesinde farklı kapasite ölçümleri kullanılmaktadır. Bunlardan en yaygın kullanılan kapasite türü teorik ve etkin kapasite kavramlarıdır.

Teorik Kapasite: Tasarım kapasitesi olarak da adlandırılan teorik kapasite ideal şartlar altında belirli bir sürede ulaşılabilecek en büyük çıktı miktarıdır. Teorik kapasite tüm üretim kaynaklarının kayıpsız yüzde yüz verimle kullanıldığı varsayımıyla hesaplanır. Ancak gerçekte ulaşılması neredeyse imkânsızdır. Makine arızası, makine yüklemedeki insan hataları, vardiya değişimleri, periyodik bakım süreleri, planlama hataları gibi nedenler pratikte teorik kapasiteye ulaşmayı olanaksız kılar.

Etkin Kapasite: Normal şartlar altında elde edilebilecek kapasite miktarıdır. Üretim süreçlerinde bakım faaliyetleri, makine hazırlık süreleri, parça rotaları nedeniyle oluşan beklemler normalde karşılaşılabilecek durumlardır. Bu nedenle etkin kapasite teorik kapasiteden düşük olarak gerçekleşecektir. Pratik kapasite olarak da adlandırılmaktadır.

İşletmelerin etkin kapasiteye ulaşması mümkündür ancak bu üretim oranına ulaşmayı engelleyen başka faktörler vardır. Makine arızası, kalite problemleri, personel rahatsızlıkları, talepteki düşme gibi farklı nedenler üretim çıktısının etkin kapasiteden düşük oluşmasına neden olur. İşletmenin üretiminin kapasite açısından değerlendirilmesi kapasite kullanım oranını hesaplamak suretiyle yapılabilir. **Kapasite kullanım oranı** gerçek çıktı miktarının kapasiteye oranlanması ile hesaplanır. Gerçek çıktı miktarının teorik kapasiteye oranı kapasite kullanım oranı, gerçek çıktı miktarının etkin kapasiteye oranı ise **kapasite kullanım verimi** olarak hesaplanır.

$$\text{Kapasite Kullanım Oranı} = \frac{\text{Gerçek çıktı}}{\text{Teorik Kapasite}}$$

$$\text{Kapasite Kullanım Verimi} = \frac{\text{Gerçek çıktı}}{\text{Etkin Kapasite}}$$

Teorik ve etkin kapasite ölçümleri ile kapasite kullanım oranlarını bir örnek üzerinde hesaplayalım. Teorik kapasitesi dakikada 180 metre kare kumaş üretmek olan 7 gün 24 saat çalışan bir tekstil işletmesinin bir hafta boyunca kayıp üretim zamanları Tablo 4.7'de listelenmiştir. Bu üretim sisteminin kapasite kullanım oranı ve kapasite kullanım verimliliğini hangi oranlarda gerçekleştirdiğini hesaplayalım.

Tablo 4.7 Bir tekstil atölyesi üretim kayıp zamanları

No	Kayıp Üretim Zamanı Nedeni	Süre (saat)
1	Makine ayar	15
2	Planlı bakım	15
3	Talep yok	4
4	Kalite Örnekleme kontrolü	8
5	Vardiya değişimi	8
6	Makine arızası	22
7	Ürün hatası inceleme	6
8	Makine kullanım hatası nedeni ile ıskarta	5
9	Personel eksikliği	3
10	İplik tedarikinde gecikme	12

Üretim sisteminin kapasitesini zaman biriminde ölçmek mümkündür. Kayıp zaman listesine bakıldığında ilk beş nedenin (engellenmesi mümkün olmayan işin doğası gereği toplam 50 saat (15+15+4+8+8)) kayıp zamana neden olduğu görülmektedir. Diğer beş neden ise arıza, planlama hatası gibi sakınılabılır hataların oluşturduğu toplam 48 saat (22+6+5+3+12) kayıp zamandır. Sistem 7 gün 24 saat çalıştığı için haftalık teorik kapasite 168 saat (7x24) olarak hesaplanır. Etkin kapasite teorik kapasiteden sakınılması imkânsız, işin doğası gereği olan beklemlerin çıkarılmasıyla 118 saat (168-50) olarak hesaplanır. Sistemde gerçekleşen üretim süresi ise tüm beklemlerin dışında kalan 70 saatlik (168-50-48) süredir. Buna göre,

Kapasite Kullanım Oranı =(Gerçek çıktı)/(Teorik Kapasite)=70/168=0,42 %42

Kapasite Kullanım Verimi=(Gerçek çıktı)/(Etkin Kapasite)=70/118=0,59 %59

olarak hesaplanır.



yaşamla ilişkilendir

Kapasite kullanım oranı Mayıs'ta arttı

İmalat sanayisi genelinde kapasite kullanım oranı, Mayıs'ta bir önceki aya göre 0.4 puan artarak yüzde 78.8 düzeyinde gerçekleşti

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'ndan (TCMB) yapılan açıklamaya göre, Mayıs ayında imalat sanayisinde faaliyet gösteren 2 bin 640 iş yerine "İktisadi Yönelim Anketi" formu gönderilirken, 2 bin 142 katılımcıdan yanıt alındı. Tüm katılımcıların yanıtları ağırlıklı olarak toplulaştırıldı.

Buna göre, Mayıs'ta imalat sanayisi genelinde kapasite kullanımı, bir önceki aya kıyasla 0.4 puan artışla yüzde 78.8 seviyesine çıktı. Söz konusu dönemde mevsimsel etkilerden arındırılmış kapasite kullanım oranı da bir önceki aya göre 0.1 puan artarak yüzde 78.9'a yükseldi.

Mal gruplarına göre kapasite kullanım oranları değerlendirildiğinde, dayanıklı tüketim malları, ara mallar, gıda ve içecekler ile dayanıksız tüketim mallarında artış görülürken, yatırım mallarında azalış gözlemlendi.

- Kapasite kullanım oranı 2013 yılı Ağustos ayından bu yana en yüksek seviyesini gördü.
- Dayanıklı tüketim malları KKO %77,8 (Önceki %76,3).
- Dayanıksız tüketim malları KKO %72,4 (Önceki %72,2).
- Tüketim malları KKO %73,3 (Önceki %72,9).
- Gıda ve içecek sektörü KKO %71,0 (Önceki %70,6).
- Ara malları KKO %79,6 (Önceki %79,0).
- Yatırım malları KKO %84,2 (Önceki %84,3).
- Ana metal sanayi KKO %79,3 (Önceki %80,0).
- Fabrikasyon metal ürünleri imalatı KKO %72,6 (Önceki %72,4).
- Gıda ürünleri imalatı KKO %72,3 (Önceki %72,2).
- Tekstil ürünleri imalatı KKO %79,9 (Önceki %79,0).
- Motorlu kara taşıtı, treyler(römork) ve yarı treyler(yarı römork) imalatı KKO %87,7 (Önceki 87,4).
- Mayıs ayında imalat sanayinde faaliyet gösteren 2640 işyerine “İktisadi Yönelim Anketi” formu gönderildi, 2142 katılımcıdan yanıt alındı.
- İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı, imalat sanayi sektöründe faaliyet gösteren işyerlerinin TCMB ‘İktisadi Yönelim Anketi’ne verdikleri yanıtlara dayalı olarak hesaplanıyor.

Kapasite Kullanımı: Kapasite kullanım oranında artış ekonomide ya da işletme faaliyetlerinde ve talepte artışı gösterir.

Kaynak: <http://www.milliyet.com.tr/kapasite-kullanim-orani-mayis-ta-ekonomi-2455685/>

Kapasite Planlama Kararları

Kapasite planlaması kısa dönem ve uzun dönem kapasite ihtiyaçlarının belirlenmesi ve bu ihtiyaçların nasıl karşılanacağı ile ilgilidir. Kapasite planlamasında alınan kararlar müşteri talepleri ve organizasyonun insan, malzeme ve finansal kaynaklarının birleştirilmesine dayalıdır.

Kısa dönem kapasite planlamaları üretim sisteminin kaynak gereksinimi planlaması kapsamında ele alınır. Kaynak planlama gereksinimi ile ilgili ayrıntılı bilgi kitabınızın “Üretim ve Kaynak Planlaması” ünitesinde yer almaktadır.



dikkat

Kısa dönemdeki talep dalgalanmaları stoka üretim, iş gücü dengelemesi ve dış kapasite kullanımı ile dengelenebilir.

Kısa dönem kapasite planlamasında ana üretim tesisleri köklü olarak değiştirilemeyeceğinden temel kapasite sabit olarak kabul edilir. Fakat üretim dönüşüm sürecinde yapılabilecek bazı düzenlemeler ile kapasitenin azaltılması veya artırılması mümkün olabilmektedir. Tesis binası ve yerleşiminin izin verdiği ölçüde yeni teçhizat ve makine satın alınması, ek personel alımı ve ya ürünlerin depolara stoklanması gibi sermaye yoğun yöntemlerle kapasite artırımı gerçekleştirilebilir. Kısa ve orta dönem kapasite stratejileri aşağıda sıralanmıştır (Kumar, s.124).

- **Stok:** Talebin en üst seviyede olduğu dönemler için kapasitenin boş olduğu zamanda stoka üretim yapmak,
- **Geciktirme:** Talebin en yüksek olduğu dönemlerde ürün için beklemeye istekli müşteriler için daha sonra üretim gerçekleştirmek,
- **İş gücü seviyesi:** Talebin yüksek olduğu dönemde ek iş gücü kiralamak, düşük olduğu dönemde iş gücünü çıkarmak (sezonluk iş gücü stratejisini kullanmak),
- **İş gücünün eğitimi:** Personelin farklı becerileri kazanması için eğitilmesi sağlanarak ek iş gücü ihtiyacını çözmek (rotasyon),
- **Taşeron kullanımı:** Talebin yüksek olduğu dönemlerde ürün veya bileşenlerin üretimi için diğer firmaların kapasitelerini geçici olarak kiralamak (dış kapasite kullanımı),
- **Süreç tasarımı:** İş sürecini yeniden tasarlayarak kapasiteyi artırmak.

Uzun dönem kapasite kararlarının verilmesinde öncelikle kapasite ihtiyaçları tanımlanır, ardından kapasite alternatifleri türetilerek alternatiflerin değerlendirilmesi gerçekleştirilir.

Kapasite İhtiyaçlarının Tanımlanması

Uzun dönem kapasite ihtiyaçlarının belirlenmesi gelecekteki talebin kestirimine dayanır. Şirketler uzun dönem kestirimleri yapmaları gerektiğinde trend gibi uzun dönem değişkenlik örüntülerini incelerler. Yeni tesislerin planlanması, inşa edilmesi ve çalışmaya başlaması beş yıl gibi uzun süreler alabilecektir. İnşa edilecek tesislerin uzun yıllar kullanımı göz önüne alındığında yapılacak planlamaların uzun yılları kapsadığı söylenebilir. Bu süre içerisinde ekonomi, tüketici alışkanlıkları, rekabet, teknoloji, demografik faktörlerin yanı sıra devlet düzenleme ve politikalarında birçok değişiklik olacağı açıktır.

Kapasite ihtiyaçları gelecekteki talebin kestirimine dayalı olarak belirlenebilir. Bu düzeyde gelecek kestirimlerin yapılmasında, nitel yöntemlerin yanı sıra nicel yöntemlerde kullanılabilir. Farklı istatistiksel çözümlemelerin kullanıldığı **zaman serisi modelleri**, çevre değişkenlerinin kestirimde önem kazandığı **nedensellik modelleri** gelecekte oluşacak talep miktarını tahmin etmekte kullanılabilir. Bir grup yöneticinin birlikte bir kestirim yaptığı **yönetici görüşleri**, müşteri tercihlerinin belirlenmesine yönelik anket ve görüşmelerin analiz edilmesine **dayalı pazar araştırması**, konusunda uzman bir grubun ortak fikir üretmesine yönelik süreci içeren **Delphi yöntemi** kestirimde kullanılan nicel araştırma yöntemleridir.

✓ Uzun dönem talep kestirimlerinin yapılması farklı nicel ve nitel kestirim yöntemlerini kullanmayı gerektirir.

Şirketler genellikle düzenli kapasite kestirimlerinin üzerine tampon kapasite eklerler. Tampon kapasiteler, talebin beklenenden fazla gerçekleşmesi durumunda, müşterilerin farklı ürün ihtiyaçlarını karşılaması gerektiğinde işletmelere büyük esneklik sağlarlar.

Kapasite kararı stratejik bir karardır ve dolayısıyla rekabet ortamında işletmeye üstünlük sağlayabilecek seçeneklerin türetilmesini gerektirir. Bu noktada kapasite planlarını yapmadan önce rakiplerin kapasite stratejilerini gözden geçirmelidir.

Kapasite Seçeneklerinin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi

Şirketlerin geleceğe yönelik kapasite ihtiyaçlarını belirlemelerinin ardından bir sonraki adım kapasitelerini düzenlemek için seçenek geliştirmeleridir. Bu seçeneklerden biri hiçbir değişiklik yapmamaktır. Mevcut kapasite aynen bırakılarak gelecekte tekrar değerlendirilmesinin öngörülmesidir. Diğer seçenekler ise yeni bir tesis satın alınmasıdır. Bu aşamada yeni alınacak tesisin büyüklüğüne ve özelliklerine karar vermek için seçeneklerin değerlendirilmesi gerekmektedir.

✓ Karar ağacı kararların ve olası sonuçlarının ağaç benzeri bir grafik veya model ile gösterildiği bir karar destek aracıdır.

Farklı kapasite seçeneklerinin değerlendirilmesinde kullanılabilecek karar destek araçlarından biri **karar ağaçlarıdır**. Karar ağaçları seçenekler arasında karar alma sürecinde kullanılabilecek ve karar sonucunda olasılıklara dayalı olarak beklenen değerlerin hesaplandığı bir karar modelidir. Karar ağaçlarının yapısındaki dört unsur aşağıda verilmiştir:

- **Karar noktaları:** Kararın verildiği anı simgeleyen düğümdür. Örneğin işletmenin büyüme kararının değerlendirildiği bir karar, diyagramda kare şekil ile gösterilir.
- **Karar seçenekleri:** Büyük ya da küçük bir tesisin satın alınması gibi olası iki seçeneğin karar ağacında gösterimini sağlar. Karar noktasından farklı yöne ayrılan oklar ya da çizgiler şeklinde gösterilir.
- **Rassal olaylar:** Bir kararın değerini etkileyebilecek olaylardır. Her olayın gerçekleşmesi için bir olasılık söz konusudur. Örneğin bir işletmenin önümüzdeki yıl belirli bir ürününün talebinin %40 olasılıkla düşeceği %60 olasılıkla da artacağı tahmin edilebilir. Rassal olaylar karar ağaçlarında bir daireden ayrılan iki veya daha fazla dal olarak gösterilir.
- **Çıktılar:** Karar ağacında her olası seçenek için çıktı listelenir. Çözümlenen karara bağlı olarak bu değer gelir, maliyet vb. sayısal değerlerden oluşmaktadır.

Karar ağacı oluşturma ve çözüm seçeneklerini değerlendirme konusunu bir örnek üzerinde incelemek faydalı olacaktır. Bir konaklama tesisi yöneticisi sahip olduğu tesisin genişleme ihtiyacı olduğunu fark ederek olası kararları gözden geçirmiştir. Buna göre tesisinde ek bir bina yaparak büyük bir yatırım yükünün altına girecek veya küçük bir tadilat kararı ile olası talebi kaçırmayı göz önüne alacaktır. Ancak küçük bir tadilatla kapasitesini arttırsa da üç yıl içerisinde tekrar tesisini genişletmek zorunda olduğunun farkındadır.

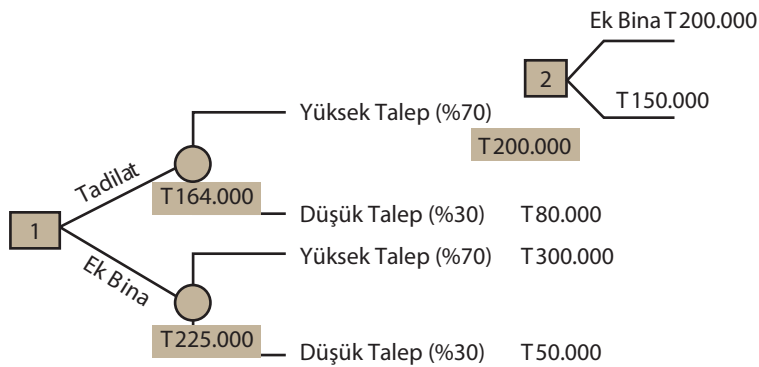
Yönetici, yüksek talebin %70, düşük talebin ise %30 olasılıkla gerçekleşeceğini tahmin etmektedir. Yönetici ek bina inşa edilmesi durumunda yüksek talepte ₺300 bin, düşük talepte ₺50 bin kâr getirisi olacağını hesaplamıştır. Tadilat seçeneğinin düşük talebin oluşması durumunda ₺80 bin kâr getireceği belirlenmiştir. Ayrıca tadilat seçeneği uygulandığında ve yüksek talep ile karşılaşılması durumunda yeni bir ek bina yapma seçeneğinin ₺200 bin, aynı tesisle devam edilmesinin de ₺150 bin kâr getireceği hesaplanmıştır.

Ele alınan problem farklı kapasite artırım seçeneklerinin değerlendirilmesini gerektirmektedir. Bu amaçla ilk aşamada problemin karar ağacı oluşturulur. Karar ağacı soldan sağa doğru önce kararı gösteren kare şeklinin ve ardından rassal olayı simgeleyen yuvarlak şekillerin oluşturulması ile başlar. Her rassal olayın olasılık değerleri ve getiri değerleri de olaylardan çıkan dallar üzerine yazılır. Şekil 4.7’de gösterilen ağaç yapısı seçenek ikinin devamında gerçekleşen rassal olayları ve bu olay sonucunda elde edilecek kâr miktarlarını göstermektedir.

Karar ağacı, soldan sağa doğru çizilmesine karşın değerlendirilmesi sağdan sola ilerleyerek yapılır. Her rassal olayın beklenen değeri hesaplanarak hangi seçeneğe karar verileceği belirlenecektir. İki numaralı karar aslında tadilatın yapılması ve yüksek talebin gerçekleşmesi durumunda karşılaşılabilecek seçenekleri göstermektedir. Bu iki seçenek için rassal bir olay da söz konusu değildir. Dolayısıyla karar verici yüksek getiriyi tercih edecek ve ek bina yapımı ile ₺200.000 getiri elde edebilecektir. Bir numaralı kararın olası seçimlerinin beklenen değerleri aşağıdaki gibi hesaplanır.

✓ Beklenen değer rassal olayların ağırlıklı ortalamasıdır. Bu hesaplamada ağırlık ilgili seçeneğin gerçekleşme olasılığıdır.
 (Beklenen Değer) Tadilat = $(0,3 \times 80.000) + (0,7 \times 200.000) = \text{T}164.000$
 (Beklenen Değer) Ek bina = $(0,3 \times 50.000) + (0,7 \times 300.000) = \text{T}225.000$

Hesaplanan beklenen değerlere göre ek bina yapımının daha yüksek kâr getirme olasılığının olduğu hesaplanmıştır. Dolayısıyla yöneticinin ek bina yapma seçeneğini seçmesi gerekecektir.



Şekil 4.7 Bir konaklama tesisinin kapasite planlamasına ilişkin seçeneklerinin değerlendirilmesinde kullanılan karar ağacı örneği

Öğrenme Çıktısı

5 Kapasite kavramını ve türlerini açıklayabilme
6 Karar ağacı modellerinin özelliklerini açıklayabilme



Araştır 4

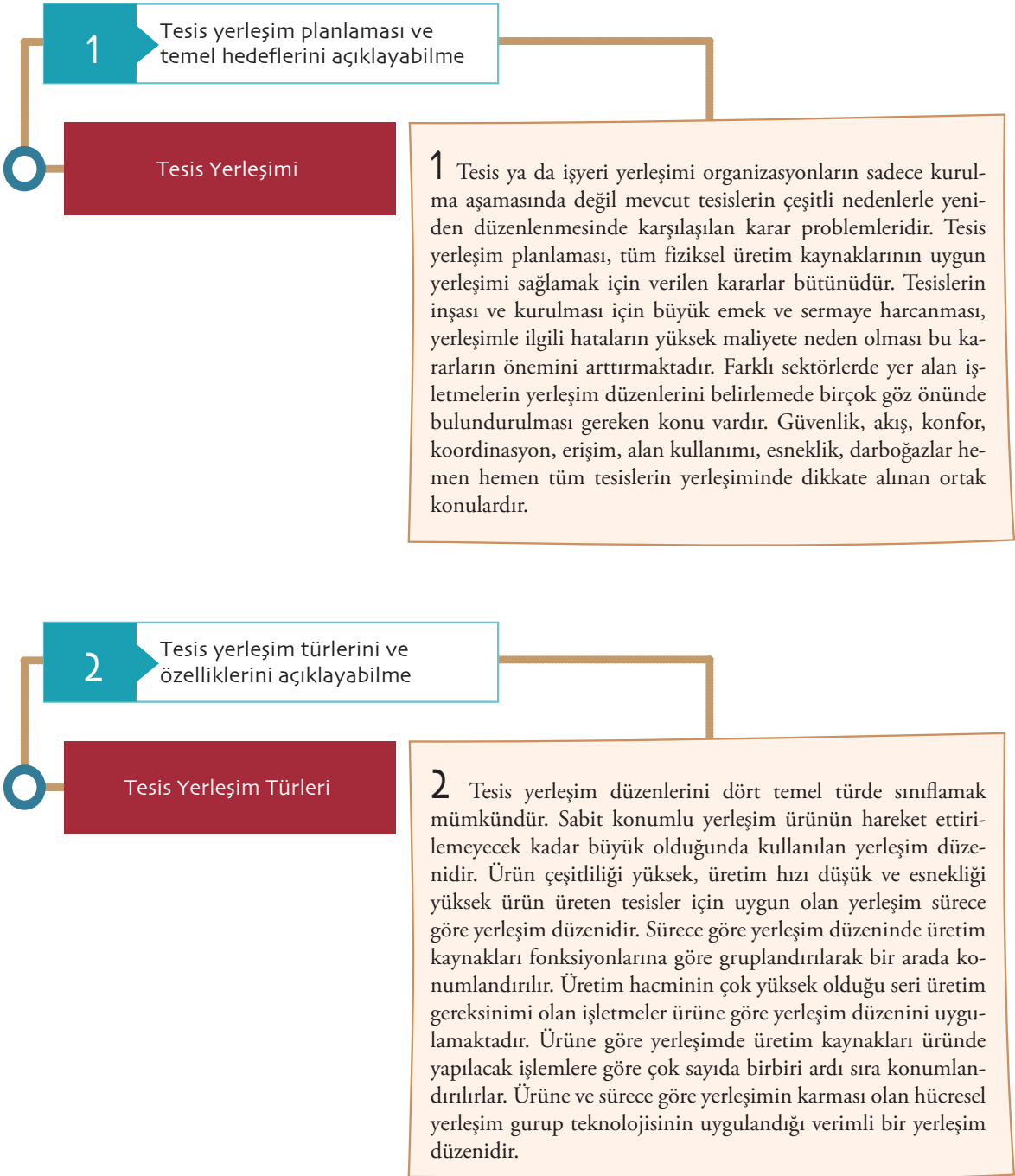
Sizce üretim sistemlerinin teorik kapasiteye erişimleri mümkün müdür?

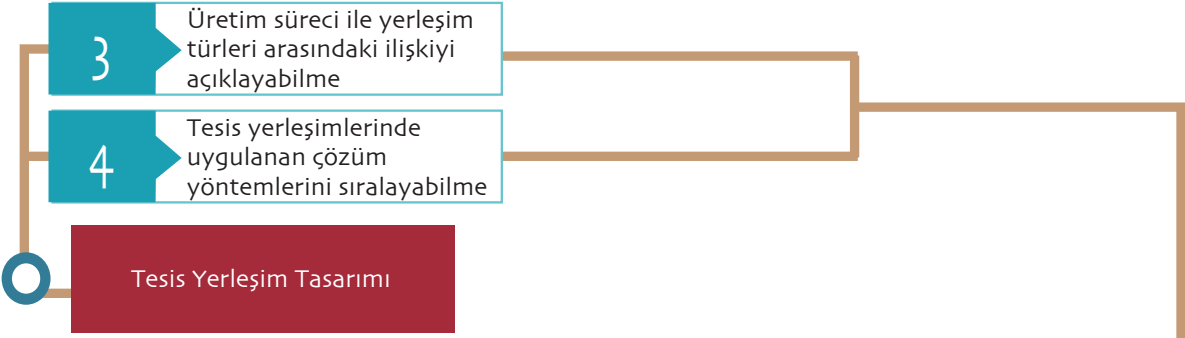
İlişkilendir

Kapasite kararı problemlerinde gelecek dönemlerdeki gerçekleşecek taleplerin kesin olarak bilinmesi durumunda karar ağaçlarının kullanılması mümkün müdür? Düşünün.

Anlat/Paylaş

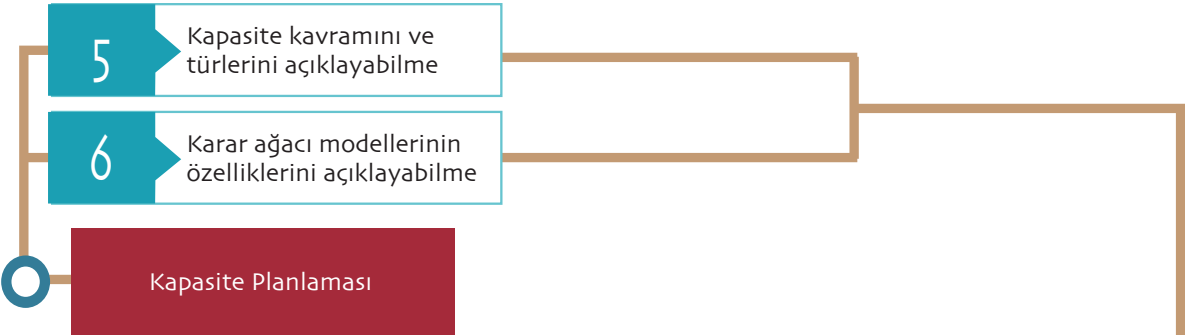
Kapasite kestirimi için kullanılacak nitel ve nicel teknikleri anlatınız.





3 Tesis yerleşim türünün seçilmesinde üretim miktarı (hacim) ve farklı ürün sayısı (çeşitlilik) önemli iki kriter olmaktadır. Bir üretim tesisinde ürün hacmi arttıkça ürün akışı sürekli hale gelmektedir. Ürün akışının olmadığı tesislerde sabit konumlu yerleşim uygun olurken, ürün hacminin ve ürün akışının yüksek olduğu tesislerde ürüne göre yerleşim düzeni tercih edilmektedir. Hacim ve maliyet açısından yerleşim düzenlerini sıralamak gerekirse doğru sıralama sabit konumlu yerleşim, sürece göre yerleşim, hücreyel yerleşim ve ürüne göre yerleşim olacaktır.

4 Ürün ve/veya hizmet üreten tesisin temel yerleşim düzenine karar verilmesinin ardından yerleşim planının ayrıntısı tasarlanır. Her yerleşim türünün yapısı gereği en iyi yerleşimin belirlenmesine yardımcı olacak modeller tanımlanır. Sürece göre yerleşim tasarımı iş merkezlerinin birbirlerine göre nasıl yerleştirileceğinin belirlenmesi problemidir. İmalat işletmelerinde sürece göre en iyi yerleşimin belirlenmesinde toplam taşıma maliyetinin an azı indirilmesi hedeflenir. Ürüne göre yerleşim düzeninin tasarlanmasında istasyonlar arasındaki iş yüklerinin dengelenmesi ve arzu edilen çıktının elde edilebilmesi için görevlerin istasyonlara en uygun şekilde atanmaları gerekmektedir. Bu problemlerin çözülmesi için birçok algoritma ve optimizasyon yöntemi bulunmaktadır. Günümüzde doğru yerleşim düzeninin oluşturulması amacıyla geliştirilmiş birçok bilgisayar yazılımı kullanılabilmektedir.



5 Bir üretim sisteminin kapasitesi, belirli bir zaman periyodunda gerçekleştirilen en büyük çıktı oranı olarak tanımlanır. Hizmet sektöründe kapasite kavramı birim zamanda ifade edilebilmesine karşın üretim süreçlerinde belirli bir dönemde girdi ve /veya çıktı temel alınarak hesaplanabilmektedir. Teorik kapasite bir üretim sisteminin hiçbir duraksama olmaksızın tam performans ile çalışması durumunda elde edeceği en üst çıktı miktarıdır. Etkin kapasite ise normal şartlarda elde edilebilecek kapasitedir.

6 Farklı kapasite seçeneklerinin değerlendirilmesinde kullanılabilecek karar destek araçlarından biri karar ağaçlarıdır. Karar ağaçları seçenekler arasında karar alma sürecinde kullanılabilecek ve karar sonucunda olasılıklara dayalı olarak beklenen değerlerin hesaplandığı bir karar modelidir. Kararların ve olası sonuçlarının ağaç benzeri bir grafik veya model ile gösterildiği karar ağaçları soldan sağa doğru çizilir, çözümü ise sağdan sola ilerleyerek gerçekleştirilir.

1 Aşağıdakilerden hangisi tesis yerleşiminde dikkat edilmesi gereken unsurlardan biri **değildir**?

- A. Güvenlik B. Erişim
C. Alan kullanımı D. Darboğazlar
E. Pazara yakınlık

2 Proje tipi üretim süreci için hangi yerleşim türü uygundur?

- A. Sabit konumlu yerleşim düzeni
B. Sürece göre yerleşim düzeni
C. Ürüne göre yerleşim düzeni
D. Hücreli yerleşim türü
E. Fonksiyonel yerleşim düzeni

3 Aşağıdakilerden hangisi sürece göre yerleşim düzeninin üstünlüklerinden biri **değildir**?

- A. Daha az sayıda makine gerektirir.
B. İş dağılımında esneklik sağlar.
C. Personel tatmini yüksektir.
D. Malzeme taşıma mesafeleri daha kısadır.
E. Üretim tesisinin kullanım oranını yükseltir.

4 Yerleşim türleri ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A. Proje tipi üretimde taşıma maliyetleri oldukça yüksektir.
B. Hat dengeleme süreci ürüne göre yerleşim türünde uygulanır.
C. İş parçalarının hareketleri hücreli yerleşimde en büyüklenir.
D. Üretim hacminin yüksek olduğu süreçlerde sabit konumlu yerleşim uygulanır.
E. Yatırım maliyet en düşük yerleşim türü ürüne göre yerleşimdir.

5 Aşağıdaki yerleşim türlerinden hangisinin sabit yatırımı en yüksektir?

- A. Ürüne göre yerleşim
B. Sürece göre yerleşim
C. Dinamik yerleşim
D. Sabit yerleşim
E. Hücreli yerleşim

6 Bir montaj hattının günde sekiz saat çalışması durumunda toplam 300 adet ürün üretilmektedir. Toplam görev süresinin 250 saniye olduğu bilindiğine göre teorik iş istasyonu sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A. 3 B. 4
C. 5 D. 6
E. 7

7 Üretim akış analizi aşağıdaki yerleşim türlerinin hangisinin tasarımında etkin olarak kullanılır?

- A. Sabit konumlu yerleşim
B. Hücreli yerleşim
C. Fonksiyonel yerleşim
D. Ürüne göre yerleşim
E. Sürece göre yerleşim

8 Aşağıdakilerden hangisi çıktı temelli kapasite ölçümü **değildir**?

- A. Haftalık 30 bin litre kimyasal üretimi
B. Saate 120 adet bisiklet üretimi
C. Günde 100 hastanın tedavi olması
D. Vardiyada 20 kamyon imalatı
E. Günde 250 saat iş gücü kullanımı

9 I. Teorik kapasite etkin kapasiteye eşit veya büyüktür.

II. Makine arızası süreleri teorik kapasite hesaplamasında dikkate alınır.

III. Kapasite kullanım verimi, gerçek çıktının etkin kapasiteye oranıdır.

Kapasite kullanımı ile ilgili yukarıdaki bilgilerden hangileri doğrudur?

- A. Yalnız I B. Yalnız III
C. I ve II D. I ve III
E. I,II ve III

10 Aşağıdakilerden hangisi kısa dönem kapasite stratejilerinden biri **değildir**?

- A. Stoka üretim
B. İş gücü seviyesi ayarlama
C. Süreç tasarımı değişikliği
D. Dış kapasite kullanımı
E. Ek tesis yatırımı

1. E

Yanıtınız yanlış ise “Tesis Yerleşimi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

2. A

Yanıtınız yanlış ise “Tesis Yerleşim Türleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

3. D

Yanıtınız yanlış ise “Tesis Yerleşim Türleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

4. B

Yanıtınız yanlış ise “Tesis Yerleşim Türleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

5. A

Yanıtınız yanlış ise “Tesis Yerleşim Tasarımı” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

6. A

Yanıtınız yanlış ise “Tesis Yerleşim Tasarımı” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

7. B

Yanıtınız yanlış ise “Tesis Yerleşim Tasarımı” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

8. E

Yanıtınız yanlış ise “Kapasite Planlaması” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

9. D

Yanıtınız yanlış ise “Kapasite Planlaması” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

10. E

Yanıtınız yanlış ise “Kapasite Planlaması” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

4

Araştır Yanıt Anahtarı

Araştır 1

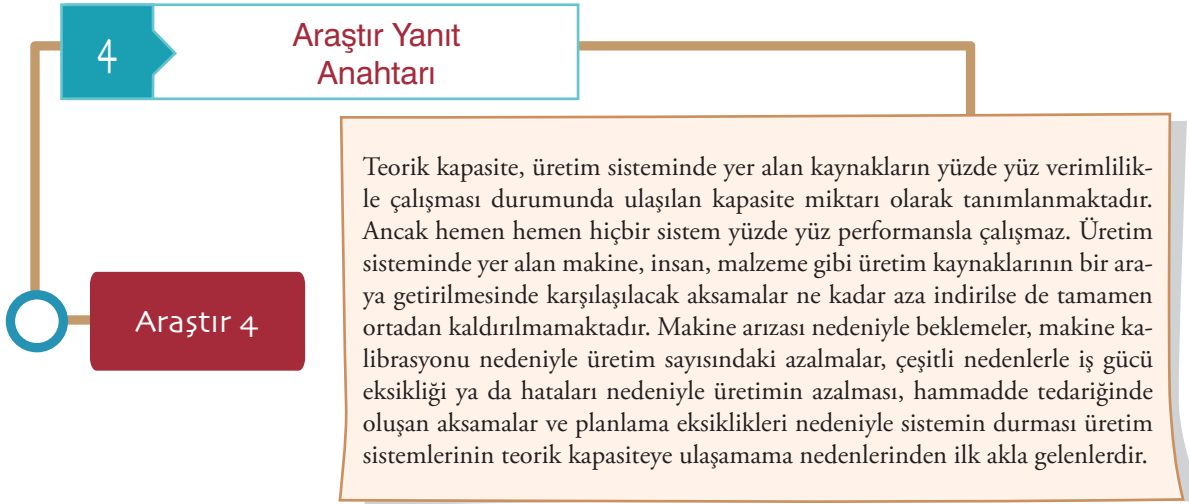
Hizmet ve imalat sektöründe yer alan işletmelerin yerleşim planlarında dikkate alınması gereken en önemli ölçütlerden birisi güvenliktir. Birbirine yakın olmaları durumunda tehlike ya da hasar yaratacak bölümlerin yakın konumlandırılmaması gerekmektedir. Yüksek ısı üreten döküm atölyesi ile ısıdan etkilenecek plastik ürün deposunun yan yana konumlandırılmaması ya da hastanelerde hamile bayanların radyasyondan uzak tutulması için ilgili bölümlerin birbirlerine uzak konumlandırılmasının nedeni güvenliktir.

Araştır 2

Sürece göre yerleşim düzeninde benzer makineler bir arada bulunmakta ürünler bu makine ve bölümler arasında hareket etmekte böylece daha az makine ile daha fazla çeşit üretebilmekte ve esneklik sağlamaktadır. Diğer taraftan ürüne göre yerleşimde üretim kaynakları üründe gerçekleştirilecek işlemlere uygun olarak bir hat şeklinde sıralanır. Çok sayıda olan makine ve işgücü ile çok sayıda üretim gerçekleştirilebilmekte ancak kurum maliyeti diğer yerleşim düzenlerine göre oldukça yüksektir.

Araştır 3

Otomobil üreticisinin müşteri profili dikkate alındığında şirketin üreteceği ürünün maliyetlerinin düşük olması gerekmektedir. Şekil 4 (a) ve (b)’ye bakıldığında bir üretim sisteminin ürün çeşitliliği azaldığında ve üretim miktarı arttığında hücreli yerleşim ve ürüne göre yerleşim türlerinin işletmeye üstünlük sağladığı görülecektir. Ürüne göre yerleşimde üretim kaynaklarının ürüne göre sıralanması ve yoğun teknoloji kullanması nedeniyle başlangıç maliyetleri yüksek olduğu bilinmektedir. Ancak üretim miktarının fazla olması ürün birim maliyetinin düşmesini sağlayacaktır. Bu nedenle orta gelir düzeyine sahip aileler için otomobil üretmeyi hedefleyen şirketin üretim politikalarını ürüne göre yerleşim üzerine kurması yerinde olacaktır.



Kaynakça

- Burtonshaw-Gunn, S.A. (2010). Essential Tools for Operations Management, USA: John Wiley & Sons.
- Hill, A.V.(2011). The Encyclopedia of Operations Management, USA: Pearson Education LTD.
- Kumar, S. A., Suresh, N. (2009). Operation Management, New Delhi: New Age International.
- Jacobs, F. R., Chase B. R. (2008). Operations and Supply Management The Core, USA: McGraw-Hill.
- Sanders, R. (2011). Operations Management, USA: John Wiley & Sons.
- Slack, N. Chambers, S., Johnston, R. (2010). Operation Management, Italy: Pearson Education.
- Stevenson, W. J. (2009). Operations Management, Boston : The McGraw-Hill.

Bölüm 5

Stok Yönetimi

öğrenme çıktıları

1

Stok Yönetimi

1 İşletmelerde stok yönetimi sistemlerini açıklayabilme

2

Stok Kontrol Sistemleri

2 İşletmelerde stok kontrol sistemlerini tartışabilme

3

Stok Modelleri

3 İşletmelerde stok modellerini anlatabilme

Anahtar Sözcükler: • Stok • Stok Kontrol Sistemleri • Stok Maliyetleri • Stok Modelleri • Ekonomik Sipariş Miktarı



GİRİŞ

Günümüz modern üretim işletmelerinde stoklar her düzeyden yöneticiyi yakından ilgilendiren bir sorun haline gelmektedir. Yanlış stok kontrol politikaları ya da hatalı uygulamalar birçok işletmenin zor duruma düşmesine neden olmaktadır. Farklı sektörlerdeki işletmelerde stok fazlalığı ya da kıtlığı işletme ekonomisinin sarsılmasına neden olabilmektedir. Bazı durumlarda nakit sıkıntısına düşen işletmeler incelendiği zaman imalat bölümleri arasında dağılmış, nakit ihtiyacını karşılayabilecek miktarda gereksiz yarı mamul stokları görülebilir. Bazı işletmelerde de yeterli hammadde stoğu bulunmasına rağmen birkaç ufak parçanın olmaması nedeniyle üretimin aksadığına tanık olunmaktadır. Bütün bu tip örneklerin önlenmesi işletme içindeki dolaylı ya da dolaysız etkisi olan bölümlerin katkısı ile kurulacak etkin bir stok yönetimi ile mümkün olabilir.

Stok kontrolü ve yönetimi işletme içinde muhasebe ya da üretim planlama ve kontrolü gibi bir bölüme bağlı olabildiği gibi bağımsız ayrı bir birim de olabilmektedir. Önemli olan bu bölümün organizasyondaki yerinden daha çok diğer bölümlerle ilişkilerinin etkinliğidir. Bu ilişkilerin verimli bir iletişim düzeni içinde sağlıklı yürütülmesi stok yönetiminin etkinliğini artıracaktır. Rekabetin yoğunlaştığı günümüz işletmelerinde önemli maliyet kalemlerinden biri olan stoklar işletme politikaları doğrultusunda ne kadar iyi kontrol altında tutulursa o kadar işletmeye hem maliyet hem müşteri memnuniyeti açısından avantaj sağlamaktadır.

STOK YÖNETİMİ

Stok yönetimi, gereksinimlerin karşılanması için elde bulundurulması gereken maddeler arasında denge kurmak amacıyla yapılan planlama, örgütleme ve kontrol işlemleridir. Stok yönetiminin en önemli amacı, işletmenin faaliyetleri için gerekli olan stoğun miktar ve zamanlamasının etkin olarak yapılmasıdır.

Gelecekteki talepleri veya üretimdeki gereksinimleri karşılamak amacıyla çeşitli şekillerde, gereksinim öncesi veya sonrası bulundurulması istenen malzemeler stok olarak isimlendirilmektedir. Günümüz mal veya hizmet üreten örgütlerin tümünde değişik biçimlerde stoklar bulundurulmaktadır. Ancak malzemenin sayısı ve yapımı ile sunum biçimlerindeki farklılıklar nedeniyle çok değişik uygulamalarla karşılaşılmaktadır.

Stoklanan malzemeler üretim sistemlerinde ham madde, parça, gruplanmış parçalar, süreçteki işlem görmekte olan malzemeler veya ürünler şeklinde olabilir. Toptan veya perakende satış yapan işletmelerde ise sadece satışı yapılan ürünler stoklanmaktadır.

Stok, en genel anlamıyla işletmelerde kullanılmak üzere bir mal veya kaynağın depolanmış hâlidir. Üretilen ürüne dolaylı veya dolaysız olarak katılan bütün fiziksel malzemeler ve ürünün kendisi de stok kavramı içinde düşünülebilir. Stoklar, işletmelerin önemli maliyet kalemlerinden birini oluşturmakta, faaliyet alanına göre stok türleri veya toplam stoklar içindeki ağırlıkları değişkenlik göstermektedir.

✓ Stok, işletmenin gelecekte kullanmak ya da satmak amacıyla elinde bulundurduğu hammadde, yarı mamul, mamul ya da varlıklardır.

Stok tutmak, işletmelerin önemli maliyet kalemlerinden biridir. Her maliyet gibi stok da alternatif maliyet yükseltilmeden kontrol altında tutulmalıdır. İşletmeler müşteriden gelen talebi karşılayacak kadar stok elde bulundururken aynı zamanda lojistik, saklama, aşınma vb. Maliyetleri de düşürmeye çalışırlar.

İşletmeleri stok bulundurmaya yönelten nedenleri şu şekilde sıralayabiliriz:

- Talepte yaşanabilecek ani ve mevsimsel değişimlere cevap vermek.
- Tedarikçilerden kaynaklanan problemlere karşı koruma sağlamak.
- Üretimi kararlı hâle getirerek istihdamda kararlılık sağlamak.
- Sistemde oluşabilecek arızaları ve duruşları tolere etmek.
- Farklı ürünlerin aynı tesiste üretilmesini sağlamak.
- Malzemelerin ekonomik büyüklükteki partiler halinde alınarak fiyat avantajlarından yararlanmak.
- Grev, fiyat güncellemeleri ve enflasyon gibi fiyat ve teslimata ilişkin belirsizliklere karşı koruma sağlamak.
- Stoktan teslim gibi bir imajla güçlü görünme isteği yaratmak.

Yukarıda sıralanan unsurlar stok bulundurmak için makul nedenlerdir. Bunların dışında oluşan stok, işletmeler için çözülmesi gereken problemlerin olduğunu gösterir. Stoklar, aynı zamanda işletme sorunlarının üzerini örten, sorunların çözülmesini ve iyileşmeyi engelleyen temel sorun olarak da değerlendirilebilir. Üretim ile ilgili problemler aşırı stok kullanarak gizlenmemeli, problemler ortaya çıktığı anda çözülmelidir.

Stok, varlığının da yokluğunun da bir maliyetinin olabildiği karmaşık bir ögedir. Eksik stok durumunda müşteri kaybı, üretimde durma riski, imaj kaybı gibi durumlar ortaya çıkabilir.



dikkat

Seçkin Yayıncılık tarafından yayınlanan “Stok Yönetimi - Amprik Bir Yaklaşım” başlıklı kitap konu hakkında daha ayrıntılı bilgi edinmek için önerilebilir. Kitabın yazarı Orhan Küçük'tür. Bu kitap, stok konusunun farklı yönleriyle incelendiği, kaynak eser olarak nitelendirilebilir. Stok kontrol yöntemleri ve yeni stok yönetim türlerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi kitabın öne çıkan yönleridir.

Stok yönetimi üretim ve arz sürecini doğrudan etkilediği için bir işletmenin devamlılığı ve karlılığı için hayati önemdedir. İşletmelerde etkin stok yönetim faaliyetlerinin yürütülmesi aşağıdaki avan-

tajları sağlayabilmektedir (<https://www.parasut.com/blog/stok-yonetimi-nedir-nasil-yapilir>):

- Üretim sürecinin düzenli ve sürekli devam etmesini sağlar. Böylece hammadde ya da ürün eksikliğinden dolayı üretim süreci durmaz veya aksamaz.
- Gereksinimler doğru belirlenip, yönetildiğinde finansal yönetim etkinlik kazanır.
- Tedarik ve satış süreçleri düzene girer, böylece maliyet düşer.
- Maliyet muhasebesi daha rahat yapılabilir.
- Üretim süreçleri gerçeğe daha yakın olur ve yönetilmesi kolaylaşır.
- Malzeme, ürün kaybı en aza indirilir.

Stok yönetiminin avantajları olduğu gibi işletmelerde neden olduğu olumsuzluklar da söz konusudur. Bunlar arasında önemli olanları aşağıda sıralanmıştır:

- Stok bulundurmak barındırma maliyetlerini artırabilir. Depolama maliyeti bir kalem olarak finansal tablolarınıza girer.
- Stoklara bağlanması nedeni ile para/nakit diğer kaynaklar için kullanılamaz.
- Depolanan ürünün piyasası azaldığında maliyetine yakın bazen de maliyetin altında elden çıkartmak gerekebilir.
- Eğer hammadde fiyatı piyasada sabit değilse hammaddeyi yüksek fiyattan stoğa alma ve zarar etme ihtimali doğar.

Öğrenme Çıktısı



1 İşletmelerde stok yönetimi sistemlerini açıklayabilme

Araştır 1

İşletmeler için stok yönetiminin önemini açıklayınız.

İlişkilendir

Gereğinden fazla stok tutan bir işletmenin stok yönetim politikasını değerlendirin.

Anlat/Paylaş

İşletmelerde oluşabilecek tüm stok kalemlerini anlatın.

STOK KONTROL SİSTEMLERİ

Stok kontrol sistemleri, stok işlemlerinin miktar ve zamanlamasını kontrol etmek için kullanılan sipariş verme ve izleme yöntemleridir. Stok kontrolünden beklenen amaç malzeme gereksinimlerinin “istenilen zamanda”, “istenilen miktarda”, “istenilen yerde” ve “istenilen kalitede” karşılanmasını sağlamaktır. Bu amaca ulaşmak için “hangi malzemelerin stoklanacağına belirlenmesi” ve “ne miktarda stok yapılacağına karar verilmesi” gerekir.

İşletmelerin depolarında veya süreç içinde bulundurdıkları stokların düzeyinin yüksek ya da düşük olmasının yarar veya sakıncaları vardır. Stok düzeyinin gerekenden az olması durumunda, işletme stok tükenmesi durumuyla karşı karşıya kalabilir, bu da tüketici memnuniyetsizliği ve satış kayıplarına neden olur. Aşırı stoğun da elde bulundurulması işletmeye ek bir maliyet getirir. Ayrıca, stoğa bağlanan nakit farklı değerlendirilseydi işletmeye daha fazla gelir sağlıyor olabilirdi. Bu nedenlerden dolayı stok kontrolünün amacı, üretimi her zaman istenilen seviyede tutmak, siparişlerin teslim ve satış işlemlerini önceden saptanan miktarlarda gerçekleştirmek için zaman ve miktar yönünden en iyi ve ekonomik materyali elde bulundurmaktır.

✓ Stok kontrolünün amacı, işletmenin isteklerine uygun olarak gerekli miktar ve kalitede stoğu gerekli zamanda, asgari bir yatırıma neden olacak şekilde bulundurmaktır.

Stok kontrolünün nihai amacı, işletmenin yatırımlarının uzun dönemdeki kârlılığını artırmaktır. Stok kontrolünün kısa dönemdeki hedefleri ise şu şekildedir:

- Stok tükenmelerini belli ve kabul edebilir bir düzeyde tutarak müşteri beklentilerini karşılamak ve işletmenin rekabet gücünü artırmak,
- Sipariş ve stok bulundurma maliyetlerini asgariye indirecek şekilde tedarik işlemlerini düzenleyerek işletmenin ekonomik miktarlarda stok bulundurmasını sağlamak.

Stok kontrolünün amacı, işletmenin isteklerine uygun olarak, gerekli miktar ve kalitede stoğu gerekli zamanda, asgari bir yatırıma neden olacak şekilde bulundurmaktır. Stok kontrolü, yukarıdaki

hedeflere ulaşmak için tedarikin zaman ve miktarı ile ilgili olarak sistematik yöntemler ortaya koyar ve bunlara uyulmasını temin eder. Stok kontrol sistemlerinde kullanılan yöntemler, basit sayma, gözle kontrol ve iki kutu yöntemlerinden, elektronik bilgi işlem sistemlerine doğru aşama gösterir. Raf ömrü olan ürünlerin stok kontrol yöntemi, uzun süre dayanabilen ürünlerin stok kontrol yöntemlerinden farklıdır. Ayrıca benzer sektörlerde, aynı temel hammaddeleri kullanan işletmeler arasında da işletme kültüründen kaynaklanan farklılıklar bulunabilir.

Herhangi bir endüstri işletmesine adapte edilen bir stok kontrol sisteminin, bir başka endüstri işletmesi için geçerli olmamasının başlıca nedeni, bunlar tarafından kullanılmakta olan ham madde, yardımcı madde vb. maddelerin nitelik ve nispi önemlerinin her birinde farklı olmasıdır. Endüstri işletmelerinin çoğunun önemli derecede çeşitli ham madde, yardımcı madde kullanmaları ve stok kontrol sisteminde, buna bağlı olarak kontrol edilecek kalemlerin cinslerine göre tayin edilmesi nedeniyle, herhangi bir endüstri işletmesinin, bir değil, birkaç stok kontrolü metodu bulundurması zorunludur (Barutçugil, 1988:187).

Geleneksel stok kontrol sistemleri **sürekli gözden geçirme** ve **devresel gözden geçirme** sistemleri olarak iki gruba ayrılabilir. Ancak bu iki sistemin özelliklerini kullanan çeşitli melez sistemler de bulunmaktadır. Günümüzde stok kontrolün çeşitli üretim kontrol sistemleri ile bütünleşmiş **malzeme gereksinim planlaması** ve **tam zamanında üretim** gibi sistemlerin kullanılması oldukça yaygınlaşmıştır. İzleyen bölümlerde stok kontrol sistemlerinden önemli görülenler için ayrıntılı bilgi verilecektir.

Sürekli ve devresel izleme sistemleri, geçmişteki kullanıma bakarak sipariş verilmesini sağlayan sistemlerdir. Eldeki stok düzeyi veya siparişler arasında geçen süre önceden belirlenen bir noktaya ulaştığında yeni siparişlerin açılmasını gerektirirler. Dolayısıyla belirsizliklere karşı emniyet stoğu kullanımı gerektiren dağıtım amaçlı stoklar için uygun bir yaklaşımdır.

MRP ve JIT felsefeleri, bir talep tahminine ya da alınan siparişlere göre önceden planlama gerektirirler. MRP’de malzeme siparişleri tam gerekli olduklarında teslim alınacak şekilde verilir. Bu yaklaşım, stokların planlanan miktardaki son ürünlere dönüştürülen parça ve malzemelerden oluşan ortamlar için uygundur.

Sürekli Gözden Geçirme Sistemi

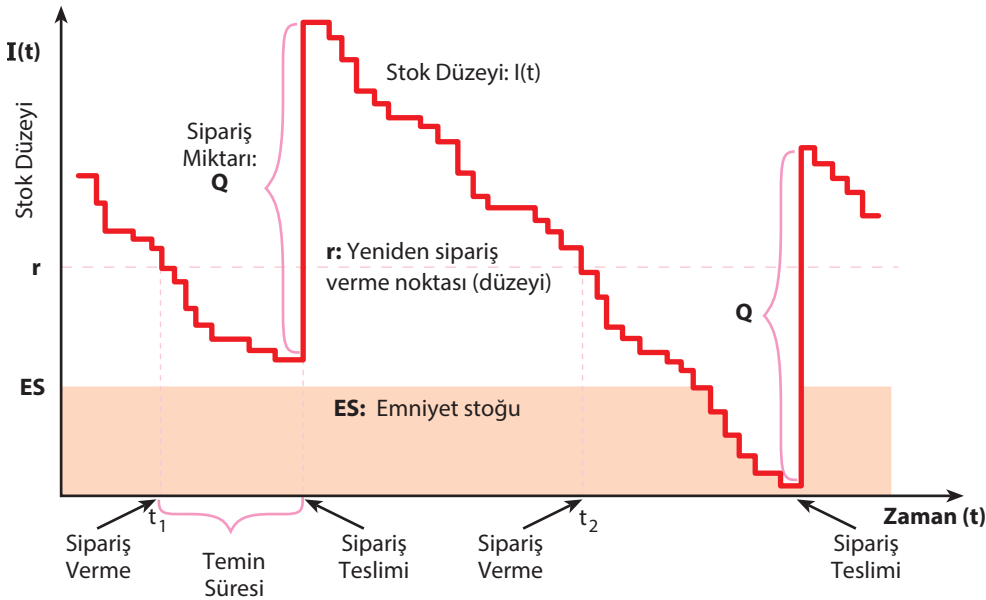
Sürekli gözden geçirilen stok sisteminde stoktan çıkan her stok kalemi kayıt altına alınır. Stok düzeyi önceden hesaplanmış yeniden sipariş verme noktasına (r) düştüğünde yeniden sipariş verilir. Sipariş miktarı (Q) önceden belirlenmiş sabit bir değerdir. Şekil 5.1'de de görülebileceği gibi bu sistemin tasarımı, sipariş miktarının ve yeniden sipariş verme noktasının belirlenmesini gerektirir. Karar değişkenleri olarak da adlandırılabilir bu değerlerin toplam stok maliyetlerini en küçükleyecek şekilde olması amaçlanmalıdır. Stok, belirli bir düzeye indiğinde toplam stok maliyetini minimum yapacak şekilde önceden saptanmış sabit bir miktar sipariş edilir. Bu modelde de her stok kalemi için, toplam stok kontrol maliyetini minimum yapan bir sipariş miktarı, sipariş düzeyi ve emniyet stoğunun hesaplanması gerekir. Başka bir deyişle, sürekli gözden geçirme sisteminde stok seviyesi önceden belirlenen bir düzeye düşünce sabit bir miktar kadar sipariş verilir. Bu miktar yıllık ortalama talep miktarı, sipariş giderleri, birim fiyat göz önünde bulundurularak hesaplanır. Sipariş noktası da emniyet stoğu düzeyine, kullanım hızına ve tedarik süresine göre saptanır.

✓ Emniyet stoğu, taleplerdeki belirsizliklere karşı tutulan stoktur.

✓ Sürekli gözden geçirme sisteminde, stok seviyesi önceden belirlenen bir düzeye düşünce sabit bir miktar kadar sipariş verilir. Bu miktar yıllık ortalama talep miktarı, sipariş giderleri, birim fiyat göz önünde bulundurularak hesaplanır. Sipariş noktası da emniyet stoğu düzeyine, kullanım hızına ve tedarik süresine göre saptanır.

Emniyet stoğu işletmenin beklenmeyen ve aniden ortaya çıkan ihtiyaçlarının karşılanması ve uzun tedarik sürelerinden ve sorunlarından dolayı tutulur. Kısaca, emniyet stoğu, taleplerdeki belirsizliklere karşı tutulan stok miktarıdır.

İki sipariş arasındaki süre, talebin değişimine bağlı olarak farklıdır. Benzer şekilde her çevrimdeki temin süresi (L) de değişiktir. Oysa belirli bir stok kaleminin temin süresinin uzunca bir dönem içinde aynı kalması normaldir. Sipariş miktarı sabit olmakla beraber, sipariş çevrim sürelerinin değişken olması tedarikte bazı sorunlar yaratabilir. Tüketim hızının ya da talebin (D) düzgün olması durumunda bu sorun ortadan kalkar. Bir malzemeye gereksinim duyulduğunun bildirilmesinden, kullanıma sunulacak zamana kadar geçen süreye **teslim süresi** ya da **tedarik süresi (lead time)** denir.



Şekil 5.1 Sürekli gözden geçirme sistemi

Sürekli gözden geçirme sisteminde karar değişkenlerinin değerleri bir kez hesaplandıktan sonra belirlenen stok politikası sürekli olarak uygulanır. Kontrol gözle, iki kutu yöntemiyle, elle tutulan kayıtlarla veya bilgisayar yardımı ile gerçekleşir. A grubundaki stok kalemleri için bu yöntemin kullanılması önerilir. Böylece işletmelerin stoksuz kalma riski minimize edilir.

✓ Teslim süresi

Bir malzemeye gereksinim duyulduğunun bildirilmesinden, kullanıma sunulacak zamana kadar geçen süreye teslim süresi ya da tedarik süresi (lead time) denir.



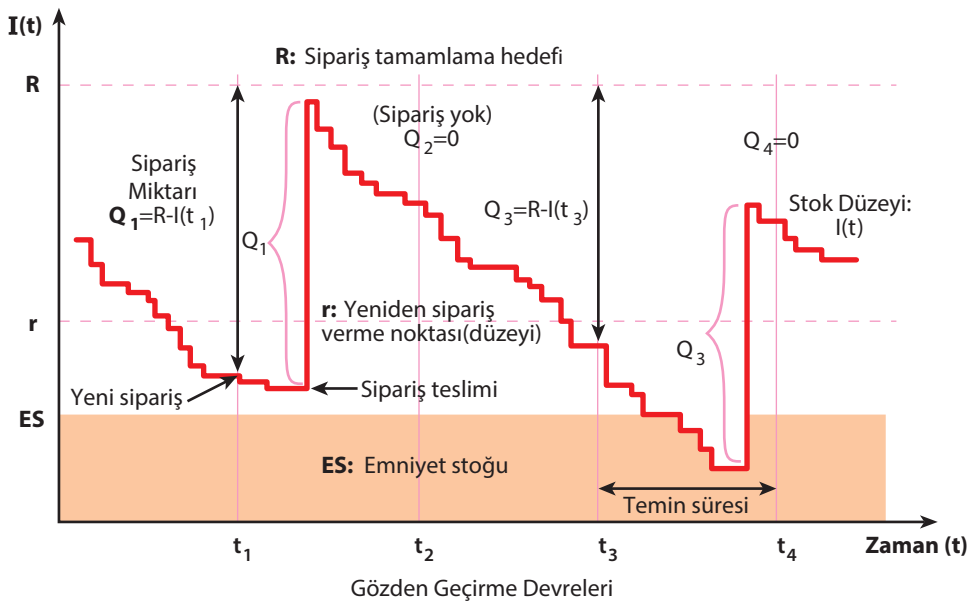
dikkat

İki kutu (Two bin) sistemi, işletmelerde yaygın olarak kullanılan basit ve etkili bir yöntemdir.

İki kutu (Two bin) sistemi, işletmelerde yaygın olarak kullanılan basit ve etkili bir yöntemdir. İki kutu sistemi ile takip edilen malzemeler biri büyük (Q) diğeri küçük (r) iki kutuda ya da rafta tutulur. Büyük kutu boşalınca kadar buradaki malzemeler kullanılır. Büyük kutunun dibinde, tekrar malzeme siparişi için bir malzeme istek formu vardır. Bu yenileme isteği ilgili birime gönderilir ve bu sırada küçük kutudaki malzemeler kullanılmaya başlanır. Küçük kutuda, yeni malzeme siparişi teslim alınınca kadar yetecek ve siparişin teslimi

Devresel Gözden Geçirme Sistemi

Devresel gözden geçirme sisteminde stok düzeyi sabit zaman aralıklarını içeren belirli devrelerin başında ya da sonunda kontrol edilir. Bu kontrol sırasında eldeki stok düzeyi önceden belirlenen sipariş tamamlama hedefi (R) ile karşılaştırılır. Gözden geçirme anındaki stok düzeyi $I(t)$, yeniden sipariş verme noktasının (r) altında ise sipariş tamamlama düzeyine tamamlayacak kadar ($Q=R-I(t)$) yeniden sipariş verilir. Devresel gözden geçirme stok sisteminin işleyişi Şekil 5.2'de ayrıntılı olarak gösterilmiştir.



Şekil 5.2 Devresel gözden geçirme stok sistemi

Şekil 5.2'den de görülebileceği üzere stok düzeyi t_1 , t_2 , t_3 ve t_4 anlarında gözden geçirilmektedir. Bu gözden geçirmelerde t_1 ve t_3 anlarında stok düzeyinin kontrol edilmekte ve o andaki stok düzeyleri yeniden sipariş verme noktasının altında ($I(t_1) < r$ ve $I(t_3) < r$) olduğundan sırasıyla Q_1 ve Q_3 miktarlık siparişler verilmektedir. Diğer devrelerde yani t_2 ve t_4 anlarında ise stok düzeyi yeniden sipariş verme noktasından büyük olduğundan bu devrelerde sipariş verilmemiştir.

Gözle kontrol yöntemi, küçük işletmelerde veya marketlerde yaygın olarak kullanılan basit ve pratik bir yöntemdir. Bu yöntemde stoklar periyodik olarak tecrübeli bir depo görevlisi tarafından gözden geçirilir. Belirli bir düzeyin altına düşen stok kalemleri için hemen sipariş verilir. Sipariş verme düzeyi ve miktarı tamamen görevlinin tecrübesine bırakılmıştır. Ayrıca gözden geçirme periyodu, sipariş düzeyi ve miktarı kişisel yargıya dayandığından hata olasılığı fazladır. Tüketim hızı, tedarik süresi veya başka bir faktörün değişmesi durumunda bunun farkına varılıp önlem alınmasında gecikmeler olabilir.

Malzeme Gereksinim Planlaması

Malzeme gereksinim planlaması (Material Requirement Planning - MRP) sistemi, son ürünler için üretim planlarını içeren imalat kararlarını, ham maddelerin ve parçaların stok seviyelerinin kontrolünü, atölye ve montaj biriminin programlarını düzenleyen bir sistemdir. MRP dilimize malzeme gereksinim planlaması olarak geçmiş olan bir malzeme yönetim sistemidir. Ancak ülkemizde de yaygın olarak İngilizce karşılığının kısaltılmışı olan MRP kullanılır.

MRP, bağımlı stok kalemleri için “**Ne Zaman?**” ve “**Ne Kadar Sipariş Verilmeli?**” sorularına en ekonomik cevabı bulmaya çalışan bir yöntemdir. Malzeme gereksinim planlamasının dayandığı temel ilke, bağımsız talebi olan bitmiş mamulden geriye doğru giderek gerekli parça ve malzemeleri tam ihtiyaç duyulduğu anda hazır bulundurmaktır. Bu yaklaşım, stok kalemlerinin ambarda bekleme süresini ve dolayısıyla elde bulundurma maliyetlerini önemli ölçüde düşürür.

✓ Malzeme Gereksinim Planlaması

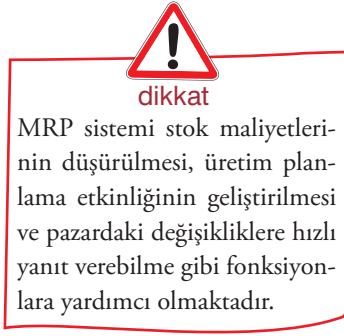
MRP ana üretim programına bağlı olarak üretimi gerçekleştirmek için bağımlı talebe sahip malzeme ve/veya parçaların temin miktar ve zamanlarını belirlemeye yönelik bilgisayar temelli bir yöntemdir.

MRP ürün ağacı, stok mevcutları, satın alma sisteminde bulunan açık siparişler ve ana üretim programındaki üretim hedeflerini dikkate alarak hangi malzemelere ne zaman ve ne kadar gereksinim duyulacağını belirler. Yapılan işlemler zaman boyutuna sahiptir, bu özelliği ile satın alma ve tüm alt parçalar için bir üretim programı hazırlanmış olur. MRP, bağımlı talebi olan satın alınan veya imal edilen parça ve bileşenlere uygulanan üretim ve satın alma programlama sistemidir. Kendileri son ürün olmayan ancak son ürünü oluşturan malzemelere uygulanır.

MRP sisteminin üretilen stok kalemlerin kontrolü açısından çeşitli üstünlükleri vardır. Sabit sipariş sistemiyle MRP sisteminin karşılaştırılması Tablo 5.1’de verilmiştir.

Tablo 5.1 Sabit sipariş sistemiyle MRP sisteminin karşılaştırılması

Geleneksel Sipariş Sistemi	Malzeme Gereksinim Planlaması
Bağımsız talep	Bağımlı talep
Sipariş verme noktasında sipariş yenileme	Gerçek gereksinim kadar sipariş
Hammadde ve parçalara yönelik	Ürüne yönelik
Sürekli talep	Kesikli talep
Rassal talep davranışı	Bilinen talep davranışı
Sürekli tedarik süresi talebi	Tedarik süresi talebi yok.
Sipariş noktasına duyarlı sipariş	Gereksinim ve zamana dayalı sipariş
Geçmişe dayalı talep	Gelecekteki üretime bağlı talep
Tüm kalemlerin kestirimi	Ana üretim programındaki kalemlerin kestirimi
Miktara dayalı sistem	Miktar ve zamana dayalı sistem
Tüm kalemler için emniyet stoğu	Ürünler için emniyet stoğu



Stok çalışmalarının doğru olarak gerçekleştirilmesi için bilgi üretilmesi, MRP sisteminin ana amacıdır. MRP sistemi, bu amaca ulaşmak için tüm malzemelerin net gereksinimlerini ve gereksinim zamanlarını saptar. MRP sisteminde önemli bir aşama, brüt gereksinimlerin net gereksinimlere dönüştürülmesidir. Bu dönüşüm sürecinde belirlenen brüt gereksinimlerden eldeki stok miktarları veya teslim alınması planlanan sipariş miktarları düşülerek net gereksinim değerleri elde edilir. MRP’de net gereksinim değerleri zaman boyutu içinde verilir.

MRP sisteminin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için üç önemli faktör şu şekildedir:

1. Tedarik kaynakları, güvenilir ve dakik olmalıdır. Gecikme payları çok küçük olduğundan tedarikte en küçük aksaklık tüm üretimin durmasına neden olabilir.
2. MRP için gerekli olan büyük bir bilgi işlem kapasitesidir. Bu nedenle, bilgisayar ve diğer bilgi teknolojileri olmaksızın MRP uygulaması mümkün değildir.
3. Tüm çalışanların, operatör, analist, satın alma elemanı, planlamacı, kalite kontrolcü, sistemin güncellenmesi konusunda tam olarak eğitilmiş olmaları gerekir.

MRP sistemi, etkin bir stok yönetiminin sağlanmasına aşağıda belirtilen noktalarda katkı sağlar:

- Stok yatırımları en küçük düzeyde tutulur.
- MRP sistemi değişimlere duyarlıdır.
- MRP, stok kalemleri temelinde geleceğe dönük bir bakış açısı oluşturur.
- Sipariş miktarları gereksinimlere göre belirlenir.
- Gereksinimlerin zamanlaması ve eksiksiz karşılanması konusuna odaklıdır.

MRP, kitle üretimi yapan, özellikle montaj hatları olan işletmelerde oldukça iyi sonuçlar vermiş, bu işletmelerde süreç içi stok düzeylerinin azaltılması, iş gücü kullanımının etkinleştirilmesi, müşteri servisinin artması ve stok devrinde artış gibi gelişmelerin elde edilmesini sağlamıştır. MRP, üretim ile dağıtım faaliyetleri arasındaki çarpıcı farkları kendi sistemi içinde tanıyan bir yöntem olup üretim ortamının temel ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde geliştirilmiştir. Bu sistem, herhangi bir üretim ortamında stok yönetiminin, üretim planlamasından ayrı olarak düşünülemeyeceği gerçeğini göz önünde bulundurur.

Tam Zamanında Üretim Sistemi

Tam zamanında üretim (Just-in-time, JIT); gerekli mamullerin gerekli miktarlarda, istenilen kalite düzeyinde, gerekli zamanda üretilmesi olarak tanımlanabilir (Acar, 1999). Tam zamanında üretim sistemi, **sıfır stok, stoksuz üretim, kanban sistemi** olarak da tanımlanmaktadır. Ürünün değerine değer katmayan tüm unsurları “israf” olarak nitelendirir. Bu bağlamda üretimin her aşamasındaki stoklar ile kalitesizlik en temel israf unsurları olarak değerlendirilir.

Üretimde ara stok seviyelerini minimum seviyeye indirmek, ara stok seviyelerindeki değişimleri en aza indirerek stok kontrolünü kolaylaştırmak, üretim içi talep dalgalanmalarını azaltarak üretim akışını düzgün hâle getirmek, basit bir sistem ile etkin kontrol sağlamak ve fire oranını azaltmak JIT’in temel amaçlarıdır.

JIT, geleneksel sistemlerde olduğu gibi itme esasına göre değil, çekme esasına dayanmaktadır. Üretimi harekete geçiren unsur müşteri talebidir. Müşteri, nihai alıcı olabileceği gibi işletmedeki bir başka üretim birimi de olabilir. Bir üretim birimi kendi üretimi için gerekli olan ara mamulleri önceki üretim biriminden çeker. Önceki üretim birimi çekilen parçalar kadar üretim yapar ve bunun için ihtiyaç duyduğu miktarı kendinden önceki birimden çeker. Buradan da anlaşılacağı gibi JIT’te müşteriden başlanarak taleplerin geriye dönük olarak yapılması ve ihtiyaç kadar stok bulundurulması esastır. Geleneksel sistemlerde stokların izlenmesi için ayrıntılı kayıtların titizlikle tutulması söz konusudur. JIT’te ise ideal olarak sıfır stokla çalışmak amaç olduğundan stoklar asgari seviyede tutulmaktadır.



dikkat

JIT tanımlamalarının bir kısmında sistem yalnızca stokların azaltılmasıyla ile sınırlandırılmaktadır. Oysa JIT bundan çok daha geniş kapsamlıdır. Yalnızca imalatla ilgili etkinliklerde değil, malzeme temininden depolamaya, bakım onarımdan mühendislik tasarımına, satıştan üst yönetime kadar üretim sisteminin diğer alanlarında da etkisini hissettirir.

ise gereken parçalar gerekli olan miktarda ve gerektiği zaman üretilmekte ve birimler arasında ara stoklara ihtiyaç kalmamaktadır. Bu zincirin, işletme dışında satıcılara kadar uzatılması durumunda ham madde stoklarını kaldırmak dahi mümkündür.

Kanban sistemi, üretimde gelişmeyi, stok miktarının ve parça üretim sürelerinin azaltılmasını sağlar. Ayrıca düşük fire miktarı, daha yüksek kalite ve daha düşük stok miktarından dolayı fiziksel alandan tasarruf, bu sistemin getireceği diğer yararlarıdır. Kanban sistemi, aynı zamanda malzeme akışını son montaj istasyonunda kullanılan parça hızına bağlı olarak düzenler.

JIT, yalın üretim sisteminin önemli bir bileşenidir. **Yalın üretim;** mal veya hizmet üretiminde, üretilen mal veya sunulan hizmete herhangi bir değer katmayan ve israfa neden olan tüm unsurların ayıklanarak bunların neden olduğu maliyetlerin ortadan kaldırılmasına yönelik bir üretim felsefesidir. Müşterinin gözünde, ürün veya hizmete değer katmayan unsurlar israftır ve bunlar ortadan kaldırılmalıdır.



Lean Enterprise Institute (LEI) (<http://www.lean.org/>), üretimden hizmet sektörlerine çok geniş kapsamda ve işle ilgili her boyutta yalın düşünce ilkelerini yaygınlaştırmak için 1997 yılında ABD’de kurulan ve kâr amacı gütmeyen bir yayın-egitim ve araştırma örgütüdür. Yalın Enstitü-Türkiye (<http://www.lean.org.tr/> veya www.yalinenstitu.org.tr) ise dünyanın çeşitli ülkelerinde kurulan benzer örgütler gibi kar amacı olmayan bir dernektir. LEI ve diğer örgütlerle birlikte “Lean Network”ün bir parçası olarak 2002 yılından bu yana faaliyet göstermektedir. Yalın üretim hakkında daha fazla bilgi edinmek için ilgili web sitelerini inceleyebilirsiniz.

JIT’te bilgi iletişimi için kullanılan, Japonca da “**kart**” anlamına gelen **Kanban sistemi** basit bir üretim planlama tekniğidir. Tam zamanında üretim için, yarı mamulü biten hücrenin tedarikçi hücreye ürünle ilgili kartı vermesi ve karta yazan bilgiler ışığında da hücrenin üretim yapmasını sağlar. Kanban, üretim birimleri arasındaki parçaların çekilmesini ve üretilmesini sağlayan standart konteynerlere bağlı bir karttır. Kanban, üretimi kontrol eden bir bilgi sistemi olarak nitelendirilebilir.

Kanbanlar, daima üretim akışına ters yönde ancak fiziksel birimlerle birlikte sondan başa doğru hareket ederek üretim birimlerini birbirine bağlar. Üretim birimlerinin bu şekilde birbirine bağlanması sonucunda

✓ Üretimin tam zamanında gerçekleştirilebilmesinin ön koşulu, tüm süreçlere ne zaman ve ne miktarda üretim yapacaklarını zamanında bildiren bir bilgi sisteminin kurulmasıdır. Bu sistemde hangi parçadan ne miktarda üretileceği kanban adı verilen kartlar üzerinde belirtilmiştir.

Yalın Üretim, ürün ve hizmet yaratma sürecini israflardan arındırıp sadeleştirerek sunulan değeri mükemmelleştirmek ve bu yolla firma karlılığını arttırmak amacını taşıyan kavram, sistem ve teknikler bütünüdür. Yalın düşüncede israf, bilinen anlamının ötesinde müşteri açısından bir değer oluşturmayan, müşterinin fazladan bedel ödemeyi kabul etmeyeceği her şeydir. Tasarımdan sevkiyata tüm ürün/hizmet yaratma aşamalarındaki her türlü israfın (hatalar, aşırı üretim, stoklar, beklemler, gereksiz işler, gereksiz hareketler, gereksiz taşımalar) yok edilmesi ile maliyetlerin düşürülmesi, müşteri memnuniyetinin artırılması, piyasa koşullarına uyum esnekliğinin kazanılması, nakit akışının hızlandırılması hedeflenir (<https://lean.org.tr/yalin-uretim-felsefesi/>).

Yalın üretimde amaç, değer yaratan faaliyetleri geliştirmek, israfa neden olan faaliyetleri ise ortadan kaldırmaktır. Bu yolla ulaşılmak istenen nihai hedef, daha az maliyetle, daha az sürede, kaliteli ürün üretmek veya hizmet sunmaktır. Yalın üretim sisteminin geliştiricisi olan Toyota tarafından maliyetlerin artmasına neden olan yedi israf aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

1. İhtiyaç fazlası üretim
2. Malzeme nakli
3. Stoklar
4. Hareket
5. Hatalı ürünler
6. Gereksiz işlemler ve karmaşıklık
7. Beklemeler

Öğrenme Çıktısı

2 işletmelerde stok kontrol sistemlerini tartışabilme

Araştır 2

Aşağıda verilen stok sistemleri ile ilgili temel değişkenleri tanımlayınız ve aralarındaki ilişkiyi açıklayınız.

- Sipariş miktarı (Q)
- Yeniden sipariş verme noktası (r)
- Temin süresi (L)
- Emniyet stoğu (ES)

İlişkilendir

Geleneksel stok kontrol sistemleri ile MRP ve JIT gibi sistemlerin stok kontrol yaklaşımları arasındaki farklılıkları değerlendirin.

Anlat/Paylaş

Tam zamanında üretim sisteminin ortaya çıkış nedenlerini anlatın.



yaşamla ilişkilendir

Stok Devir Hızı

Stok yönetimi, her dönem şirketler için kritik konulardan biridir. Ancak ekonominin yavaşladığı, risklerin arttığı dönemlerde daha da öne çıkıyor. Perakendeden otomotive, mobilyadan üretime çok çeşitli sektörlerin gündeminde yine “hızlı devir” ve “stok tutma süresini” aşağıya çekme var. Bazı şirketler hızlanmayı, bazıları süreleri ideale çekmeyi hedefliyor. Bir bölümünün ajandasında ise rakiplerinden daha iyi olmak var. Zaten iyi olanlar ise “daha iyi” olmanın peşinde...

Enflasyonun düşmesi ile birlikte, stokta mal tutmanın maliyeti, her sektör için ağırlaşmaya başladı. Uzmanlar, böylece stok yönetiminin öneminin arttığını gerçek ticaret yapma devrinin başladığını söylüyor. Şirketler düşük stokla çalışmayı öğrenmeye çalışıyor. Hemen hemen her sektörde stok tutma süreleri düşüyor. Önümüzdeki yıl için hedefleri ise bu süreleri daha da az indirmek yönünde.

Dünyada da stok tutma sürelerinde düşüş var. Ernst&Young’ın yaptığı bir araştırmaya göre, stoktan günlük satışlar, 2003’te bir önceki yıla göre yüzde 25 düştü. Tutulan stok sayısındaki azalma, devir sayısının yüzde 21 artmasına neden oldu. Dünyadaki bu değişimi tetikleyen en önemli etken, şirketlerin maliyetleri düşürürken, müşterilerine de daha hızlı yanıt vermek istemesi.

Stok Tutmada Yeni Eğilimler

Bütün Süreçler Yenileniyor: Maliye ve döviz politikalarının değişmesi ile ekonomik faaliyetlerde önemli değişiklikler yaşandı. Reel sektör, enflasyonun düşme eğilimi ve dalgalı kur rejimi ile birlikte üretim planlaması, satın alma, stok tutma ve fiyatlama politikalarındaki davranışlarını gözden geçiriyor. Bu nedenle önceki dönemlere göre her şirket daha rasyonel davranmaya başladı diyebiliriz.

Rasyonel Stok Yönetimi: Enflasyonun göreceli olarak önemli bir düşüş göstermesi ve bununla beraber dövizin durağanlaşması stok politikalarını etkiledi. İleriye dönük istikrarlı bir ekonomi beklentisi ve fiyat artışlarına dayalı vade farkları stok tutma avantajlarını ortadan kaldırdı. Elde tutulan stoğun ileride yüksek fiyatlara satılarak kâr elde etme beklentisinin ortadan kalkması şirketleri daha rekabetçi olmaya itti. Buna bağlı olarak reel sektörde ileriye dönük stok tutma politikaları yerini rasyonel stok yönetimine bıraktı.

Hedef, Düşük Maliyet: Bu rekabetçi koşullar altında şirketler kârlılıklarını korumak veya artırmak için etkin stok yönetimi ile daha düşük maliyet sağlamayı amaçlıyorlar. Satışını doğru tahmin edebilen şirketler, stok yönetiminde en büyük ve en önemli unsuru başarmış sayılır. Zaten gerisi bu satışları doğru miktarda, doğru zamanda ve en ekonomik yollarla temine dayanıyor.

Sektörlerin Stok Politikasını Neler Etkiliyor?

Beyaz Eşya: Sektörde stok kalemleri oldukça fazla. Yedek parça stok gamının çok geniş olmasından dolayı stok çok büyük olabiliyor. Garanti ihtiyaçlarının çabuk karşılanması ihtiyacı ve tamir bakım parçalarının yükü de stokta fazlalık olmasına yol açıyor.

Otomotiv: Otomotiv sektörü en fazla stok tutan sektörler arasında yer alıyor. Aracın üretimi bittikten sonra bile, üretici firmanın ilgili aracın yedek parçalarını 10 yıl bulundurma zorunluluğu var.

Gıda: Geçerlilik tarihi, mevsimsellik, ağır depolama ve nakliye maliyetleri gibi unsurlar stok tutma politikalarının belirlenmesinde önemli. Yiyecek-içecek sektörü üreticilerine bakıldığında satış maliyeti yüzdesi cinsinden stok maliyetlerinin bitmiş ürün için yüzde 20, ara mamul için yüzde 10 ve hammadde için yüzde 8 civarında olduğu görülüyor.

Perakende: Sektör stok politikasının gücünü dağıtımından alıyor. İşletme sermayesi yönetimi politikaları ile uzun vadelerle satın alım yapılıyor. Bu nedenle az stok tutuluyor ve kısa vadelerde satış yapılıyor. Firmaların bazıları stok yönetim politikalarında işletme sermayesini minimize etmeyi birinci öncelik olarak belirliyor.

Mobilya: Mobilya sektöründe müşteriyi bekletmemek adına, firmalar ürünü stoklarında hazır bulundurmak zorunda. Avrupa'da durum daha farklı. Bu bölgelerde tüketiciler mobilyayı aldıktan sonra 4 ila 6 hafta arası bir süre bekleyebiliyor. Stok tutma süresi firmanın üretim potansiyeli, kapasitesi, mevcut bayi ağına göre değişiklik içeriyor.

Elektronik: Elektronik sektöründe ortalama stok tutma oranı malzeme grupları ve ürün toplamı için yıllık yüzde 11. Sektörün stok tutma maliyeti döviz bazında aylık yüzde 0,5. Yurt içi bitmiş ürün stoğu tutmanın maliyeti olası kur hareketlerine bağlı olarak değişiyor.

Kozmetik: Kozmetik ürünleri nispeten bedeli yüksek ürünler arasında yer alıyor. Bu nedenle sektördeki tüm firmalar, minimum stokla çalışmaya yönelik hareket ediyorlar. Sektörde ideal rakam, firmanın kozmetik sektörünün hangi segmentinde olduğuna, satış kanalı yapısına ve tedarik kaynaklarına göre değişiyor.

Bilgi Teknolojileri: BT sektöründe model eskimesi en büyük sorun. Şirketler stoklarında tuttıkları bir malın, rakip tarafından piyasaya sürülmesiyle büyük kayıplarla karşılaşabiliyor. Bu nedenle minimum stok tutmak için çalışmalar yürütülüyor.

Enflasyonun stok maliyetleri üstündeki etkisi nedir?

Enflasyon, şirketlerin fiktif kâr yaratmasına neden oluyor. Şirketler enflasyonist ortamda geçmiş tarihlerde düşük fiyatlara almış olduğu mal ve hizmetleri daha ileri bir tarihte sattıklarında enflasyon nedeniyle kazanç elde ediyorlar. Bunun nedeni, o malı yükselmiş olan nominal fiyatlardan satabilmeleri ve alış fiyatı artı stok maliyeti ile satış fiyatı arasında önemli ölçüde farklar oluşmasıdır. Bu farklar da dönem sonu kârının artmasına neden oluyor. Böyle bir ortamda enflasyonun etkisinden arındırılmadan yapılacak analiz sonuçlarına göre karar verilmesi çok da doğru değil.

Hammadde ve ticari mallar, bilanço tarihi itibarıyla tarihsel değerleriyle gösterilmiş olduklarından parasal olmayan kalem olarak sınıflanırlar. Bu nedenle bilanço tarihi itibarıyla TL'nin cari satın alma gücüyle ifade edilmesi gerekiyor. İlk aşamada bilanço tarihi itibarıyla elde bulunan stokların hangi dönem alımlarından geldiğinin tespit edilmesi gerekir. Bunun için birinci yöntem stokların dönüşüm hızının hesaplanmasıdır. Diğer bir yöntem ise, stokların yaşlandırılarak hangi aylardan geldiğinin tespit edilmesidir. İkinci aşamada ise, tarihsel stok tutarlarının, tespit edilen satın alma ayına ilişkin enflasyon düzeltme katsayısı ile çarpılmasıdır. Bunun sonucunda stoklar, TL'nin bilanço tarihindeki cari satın alma gücüyle ifade edilmiş olur.

Sonuç olarak bir yandan stok yönetimi ile kârlılık ve verimlilik yakalamak isteyen şirketler var. Öteki tarafta ise aradığı ürünü, aradığı zamanda almak isteyen müşteriler... Ve ikisinin ortasında ise bayilerle dağıtıcılar bulunuyor. Bu üçlüyü mutlu eden, kazançlı kılan ideale yakın yönetimi bulmak da CEO'ların görevi... Özellikle de zor zamanlarda...

Kaynakça

Ayvacı, Ö.A., Yüksek hız peşinde, Capital, Nisan 2017

Stok yönetiminde "ideal"i yakalamak, Capital, Temmuz 2010

_____, Stok azaldı devir hızlandı, Capital, August 2004

STOK MODELLERİ

Stok sistemlerinin uygulanmasında, stoklarla ilgili değişkenler arasındaki fonksiyonel ilişkiler tariflenirken geniş ölçüde matematiksel modellerden yararlanılır. Stok kontrolünde matematiksel modellerin kullanılması, sezgisel verilen kararların yerine tercih edilmelidir. Stok modelleri sayesinde malzemelerin ne zaman ve ne miktarda yenileneceği, toplam maliyeti eniyeleyecek şekilde belirlenebilmektedir. Stok modellerinin ilk tanıtımı 1915 yılında yapılmıştır.

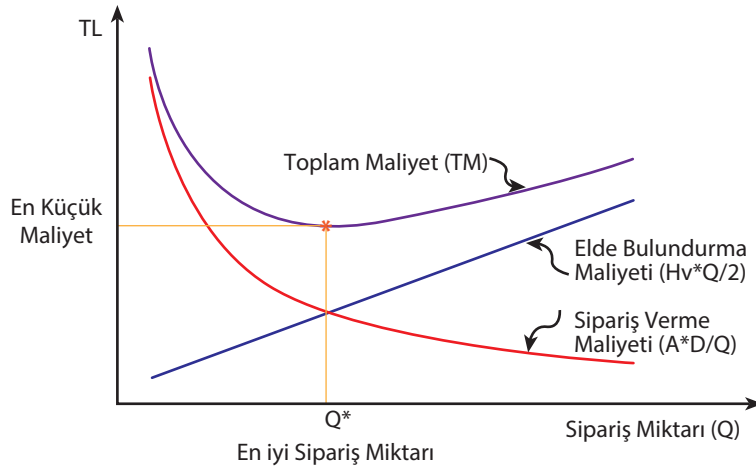
Stoklarla İlgili Maliyetler

Stok modelleri ile ilgili birim satın alma maliyetine (C) ek olarak aşağıda açıklanan üç maliyet bileşeni dikkate alınmalıdır:

Stokta bulundurma maliyeti (h): Stok bulundurma nedeniyle ortaya çıkan maliyetlerdir. Bu maliyetin büyük bir kısmını stoğa bağlanan yatırımın maliyeti oluşturur. Bu maliyet kredi faizi veya bu para ile yapılabilecek yatırımların kazancından mahrum kalmanın bir sonucu olan fırsat kaybı maliyeti olarak değerlendirilebilir. Stoklara bağlanan yatırım maliyetinin yanı sıra depolama maliyetleri, stoklar için ödenen vergi, sigorta, malzeme aktarma, stokların fiziksel sayımı ile ortaya çıkan giderler, stokların eskimesi, çalınması, kaybolması, hasar görmesi, bozulması sonucu ortaya çıkan maliyetlerin toplamıdır. Genellikle ürünün değerinin (C) belli bir oranı (i) ile çarpılmasıyla elde edilir ($h=iC$). Stokta bulundurulmuş ürün miktarı arttıkça toplam elde bulundurma maliyeti de artacaktır. Buna karşın olası taleplerin karşılanması olasılığı da artacaktır.

Stokta bulundurmama maliyeti: Stok kalmadığı ya da stok dışı kalındığında ortaya çıkan maliyetlerdir. Bu durumda talep karşılanamayacaktır. Bu durumda iki seçenek söz konusudur: Müşteri talepleri sonradan karşılanır veya müşterinin talebi karşılanamadığı için satış kaybı oluşur. Her iki durum da maliyetlere olumsuz yansır. Bu maliyetlerin kestirilmesi zor olsa da stok yönetimi için dikkate alınması gereken maliyet bileşenleridir. Bu maliyetin diğer bir adı da yok satma maliyetidir.

Sipariş verme maliyeti (A): Sipariş verme maliyeti, sipariş edilen malzemenin işletme içinde üretilmesi veya satın alınmasına göre değişir. Eğer sipariş edilecek malzeme işletme içinde üretiliyorsa toplam yıllık stok maliyeti yukarıda açıklanan maliyetlerin toplamı olacaktır. İşletmeler toplam stok maliyetinin olabildiğince küçük olmasını isterler. Stok yönetiminde amaç, Şekil 5.3'te gösterilen ve yukarıda açıklanan maliyetlerin toplamı olan **Toplam Maliyeti (TM)** en küçük kılacak **"En İyi Sipariş Miktarını"** belirlemeye yönelik stok politikalarını geliştirmektir.



Şekil 5.3 Toplam Değişken Maliyet Eğrisi

Şekil 5.3'te görüldüğü gibi, sipariş miktarı (Q) arttıkça sipariş verme maliyeti düşmektedir. Ancak diğer taraftan, sipariş miktarının artışı stokları da arttırdığından sipariş verme maliyeti de artmaya başlamaktadır. Bu yüzden, iki maliyeti birbirinden ayrı olarak aynı anda en küçük yapmak mümkün değildir. Ancak iki maliyetin toplamının ödünleştiği noktayı, bir başka ifadeyle minimum toplam maliyeti sağlayacak “**Ekonomik Sipariş Miktarı**” belirleyerek toplam maliyetin en küçük olmasını sağlayabiliriz.

Ekonomik Sipariş Miktarı Modeli

Ekonomik Sipariş Miktarı (Economic Order Quantity - EOQ) modeli stok kontrolü konusunda ilk geliştirilen modeldir. EOQ modeli, toplam maliyeti (toplam yıllık sipariş ve stok bulundurma maliyeti) minimize ederek sipariş miktarını belirler. Bu miktar, stok bulundurma maliyetinin sipariş verme maliyetine eşit olduğu noktadadır. Şekil 5.3'te Q^* ile gösterilen bu nokta aynı zamanda toplam maliyet fonksiyonunun minimum noktasıdır. Sipariş verme maliyeti ile stokta bulundurma maliyetinin dengede olduğu maliyete karşı gelen sipariş miktarına **ekonomik sipariş miktarı** denir.

EOQ modelinde önemli varsayımlar şu şekildedir:

- Ürüne olan talep (D) tüm planlama ufku boyunca sabit ve düzgündür.
- Sipariş miktarı (Q) sabittir.
- Ürün fiyatı tüm planlama dönemi için sabittir.
- Temin süresi sabittir.
- Elde bulundurma maliyeti hesaplanırken ortalama stok düzeyi dikkate alınır.
- Sipariş verme maliyeti sabit ve sipariş verme miktarından bağımsızdır.
- Planlama dönemindeki tüm talep karşılanır.
- Tüm sipariş aynı anda teslim edilir.

EOQ modelinde kullanılan değişkenlerin tanımlanması şu şekildedir:

D = Yıllık talep miktarı (birim/yıl)

C = Birim başına satın alma fiyatı (T/birim)

A = Parti başına sipariş maliyeti (T/parti)

i = Yıllık faiz oranı (%)

H = Birim başına yıllık stokta bulundurma maliyeti (T/birim-yıl)

Q = Sipariş miktarı (birim)

✓ Uzun yıllardır kullanılan en etkili stok planlama ve kontrolü yöntemi olan ekonomik sipariş miktarı modeli stoklama ve sipariş maliyetleri toplamının en az olduğu durumdaki sipariş miktarıdır.

Buna tanımlamalara göre toplam maliyet fonksiyonu şu şekilde yazılabilir:

$$\left(\begin{matrix} \text{Toplam} \\ \text{Maliyet} \end{matrix} \right) = \left(\begin{matrix} \text{Satın alma} \\ \text{Maliyeti} \end{matrix} \right) + \left(\begin{matrix} \text{Sipariş Verme} \\ \text{Maliyeti} \end{matrix} \right) + \left(\begin{matrix} \text{Stokta Bulundurma} \\ \text{Maliyeti} \end{matrix} \right)$$

$$TM = DC + \frac{D}{Q} A + H \frac{Q}{2}$$

Bu fonksiyonun Q'ya göre türevini alıp sıfıra eşitlediğimizde;

$$\frac{\partial TM}{\partial Q} = 0 + \left(\frac{-DA}{Q^2} \right) + \frac{H}{2} = 0$$

elde edilir. Bu denklemden Q çekildiğinde,

$$Q^* = \sqrt{\frac{2AD}{H}}$$

olur. Toplam maliyetin en küçük olduğu bu noktadaki sipariş miktarı **Q* optimum** veya “**ekonomik sipariş miktarı**” olarak adlandırılır.

Örnek

Bir işletmede stoklanan bir malzemeye olan yıllık talep 180 birimdir. Malzemenin sipariş verme maliyeti parti başına 200TL ve satın alma fiyatı ise birim başına 100TL'dir. Stokta bulundurma maliyet oranı ise %20 olarak belirlenmiştir. Ürünün temin süresi 1 aydır. Bu malzeme için ekonomik sipariş miktarını, hangi aralıkta sipariş verilmesi gerektiğini, bir yılda kaç kez sipariş verileceğini ve stok maliyet bileşenlerini hesaplayınız.

Problem verileri:

Talep hızı (D) :	180 adet/yıl
Sipariş verme maliyeti (A) :	200 TL/parti
Birim satın alma maliyeti (C) :	100 TL/birim
Stokta bulundurma maliyet oranı (i) :	%20
Stokta bulundurma maliyeti (H=iC) :	20 TL/adet

Çözüm

Bu örnek için ekonomik sipariş miktarı ve ilgili işlemler aşağıda gösterilmektedir:

Ekonomik sipariş miktarı (EOQ) (birim/parti):

$$Q^* = \sqrt{\frac{2AD}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times (200) \times (180)}{20}} = 60 \text{ birim}$$

$$\text{Bir yılda verilecek sipariş sayısı: } N = \frac{D}{Q} = \frac{180}{60} = 3 \text{ sipariş / yıl}$$

$$\text{Siparişler arası geçen süre (çevrim süresi): } T = \frac{Q}{D} = \frac{60}{180} = 0.33 \text{ yıl} = 4 \text{ ay}$$

$$\text{Ortalama stok düzeyi: } I_{\text{ort}} = \frac{Q}{2} = \frac{60}{2} = 30 \text{ birim}$$

$$\left(\begin{array}{c} \text{Sipariş Verme} \\ \text{Maliyeti} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{Sipariş} \\ \text{Sayısı} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} \text{Sipariş} \\ \text{Maliyeti} \end{array} \right)$$

$$\text{Yıllık sipariş verme maliyeti (TL/yıl):} \quad \text{SVM} = \frac{D}{Q} A = \left(\frac{180}{60} \right) \times (200) = 600 \text{ TL / yıl}$$

Yıllık stok bulundurma maliyeti (TL/yıl):

$$\left(\begin{array}{c} \text{Stok Bulundurma} \\ \text{Maliyeti} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{Birim Başına Stokta} \\ \text{Bulundurma Maliyeti} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} \text{Ortalama Stok} \\ \text{Düzeyi} \end{array} \right)$$

$$\text{SBM} = H \frac{Q}{2} = (20) \times \left(\frac{60}{2} \right) = 600 \text{ TL / yıl}$$

$$\left(\begin{array}{c} \text{Satın alma} \\ \text{Maliyeti} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{Yıllık} \\ \text{Talep} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} \text{Birim} \\ \text{Fiyat} \end{array} \right)$$

$$\text{Yıllık satın alma maliyeti (TL/yıl):} \quad \text{SAM} = DC = (180) \times (100) = 18.000 \text{ TL / yıl}$$

$$\text{TM} = DC + \frac{D}{Q} A + H \frac{Q}{2}$$

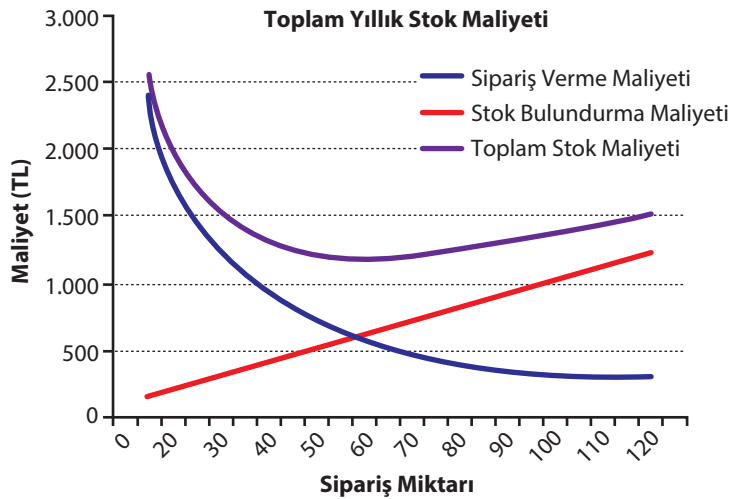
$$\text{Toplam yıllık stok maliyeti:} \quad \text{TM} = (180)(100) + (200) \frac{180}{60} + (20) \frac{60}{2}$$

$$= 18.000 + 600 + 600$$

$$= 19.200 \text{ TL / yıl}$$

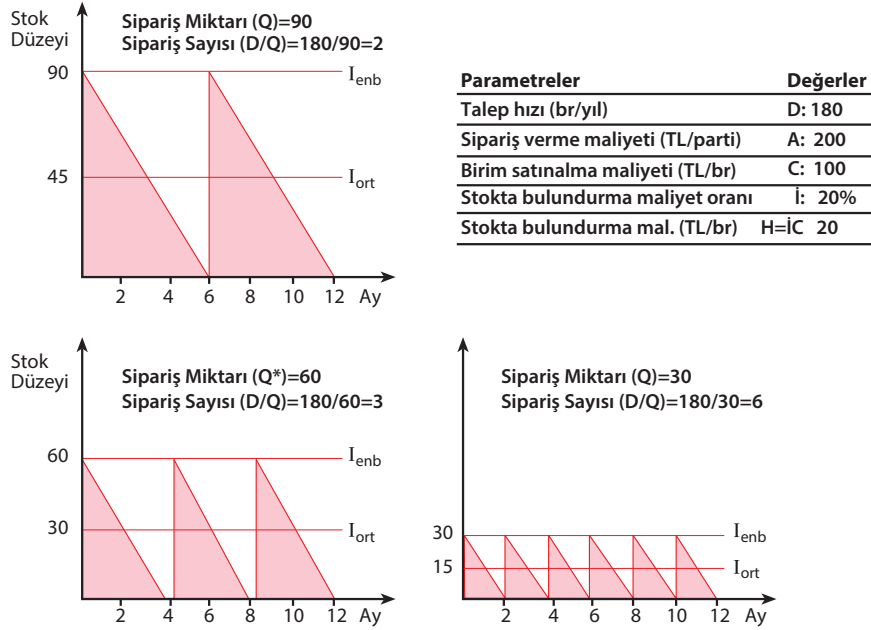
Bu sonuçlar ışığında işletme 60 birimlik partiler hâlinde sipariş vermelidir. Yıllık talebi karşılayabilmesi için 4 ayda bir olmak üzere bir yılda toplam 3 kez sipariş verilmelidir. Stoklarda ortalama olarak 30 birim malzeme bulunacaktır. İşletme stok düze-

yi 15 birime düşüğünde yeniden sipariş vermelidir. Bir yıllık stok maliyeti satın alma tutarı olmaksızın 1.200 TL/yıl olacaktır. Şekil 5.4'te probleme ilişkin maliyet bileşenleri grafiksel olarak gösterilmiştir.



Şekil 5.4 Örnek Problem için Toplam Yıllık Stok Maliyet Bileşenlerinin Gösterimi

Yukarıda ele alınan örnek için farklı sipariş miktarlarına karşılık gelen maliyet bileşenlerinin nasıl değiştiği Şekil 5.5'te incelenmektedir. Sipariş miktarı olarak, $Q=90$ birim olarak alındığında, en büyük stok miktarı $I_{enb}=90$ birim olur. Bu miktar tükendiğinde ise stok düzeyi (sıfır)'dır. Bu yüzden ortalama stok düzeyi $I_{ort} = (Q+0)/2=Q/2$ olur. Diğer taraftan, yıllık sipariş sayısı D/Q 'dur. Yıllık talep $D=180$ birim/yıl iken ve her seferinde verdiğimiz sipariş miktarı $Q=90$ birim olursa o zaman talebi karşılamak için yılda iki kez sipariş vermemiz gerekir.



Şekil 5.5 Farklı sipariş miktarları için stok yenilemeleri

Probleme ilişkin hesaplamalar Microsoft Excel ortamında çözülmüş ve sonuçlara ilişkin ekran görüntüsü Şekil 5.6'da verilmiştir.

Daha büyük miktarda sipariş verdiğimizde stok bulundurma maliyeti artacak ancak sipariş verme maliyetleri düşecektir. Diğer bir durum olarak sipariş miktarı $Q=30$ birim olmak üzere daha az miktarda sipariş verirsek stok bulundurma maliyeti azalacaktır. Ancak bu sefer de Şekil 5.5'te gösterildiği gibi daha sık sipariş vermemiz gerekir ve toplam sipariş maliyeti de artar. Tüm bu özel durumlar için maliyet değerleri Şekil 5.6'dan incelenebilir.

EOQ modeli talebin kesin olarak bilindiğini varsayan en basit stok kontrol modelidir. Söz konusu stok kontrol modelinde birim satın alma maliyeti, stok bulundurma maliyeti ve sipariş verme maliyeti olmak üzere üç maliyet bileşeninden oluşup talep ve stok kullanım oranının kesin olarak bilindiği kabul edilir. Ayrıca tedarik süresi sabit olup tüm sipariş dönemlerindeki sipariş miktarı da sabittir.

C11	=YUVARLA(KAREKÖK(2*C5*C4/(C7*C6));0)					
	A	B	C	D	E	F
1	Ekonomik Sipariş Miktarı (EOQ) Hesaplamaları:					
2						
3	Problem Verileri	Sembol	Değerler			
4	Talep hızı (birim/yıl)	D:	180			
5	Sipariş verme maliyeti (TL/parti)	A:	200 TL			
6	Birim satınalma maliyeti (TL/birim)	C:	100 TL			
7	Stokta bulundurma maliyet oranı (%)	i:	20%			
8	Stokta bulundurma maliyeti (TL/birim)	H=iC	20 TL			
9						
10	İşlem Sonuçları	Sembol	EOQ	Q=30	Q=90	
11	Ekonomik Sipariş Miktarı (Q)	Q:	60	30	90	
12	Enbüyük stok düzeyi (I _{enb})	I _{enb} :	60	30	90	
13	Ortalama stok düzeyi (I _{ort})	I _{ort} :	30	15	45	
14	Yıllık sipariş sayısı (sipariş)	(D/Q):	3	6	2	
15	Çevrim süresi (yıl)	T:	0.33	0.17	0.50	
16	Yıllık sipariş verme maliyeti (TL/yıl)	SVM:	600 TL	1,200 TL	400 TL	
17	Yıllık stok bulundurma maliyeti (TL/yıl)	SBM:	600 TL	300 TL	900 TL	
18	Toplam Stok Maliyeti (TL/yıl)	TM:	1,200 TL	1,500 TL	1,300 TL	
19	Satınalma Maliyeti (TL/yıl)	SAM	18,000 TL	18,000 TL	18,000 TL	
20	TOPLAM		19,200 TL	19,500 TL	19,300 TL	
21						

Şekil 5.6 EOQ Hesaplamaları için Excel Görüntüsü

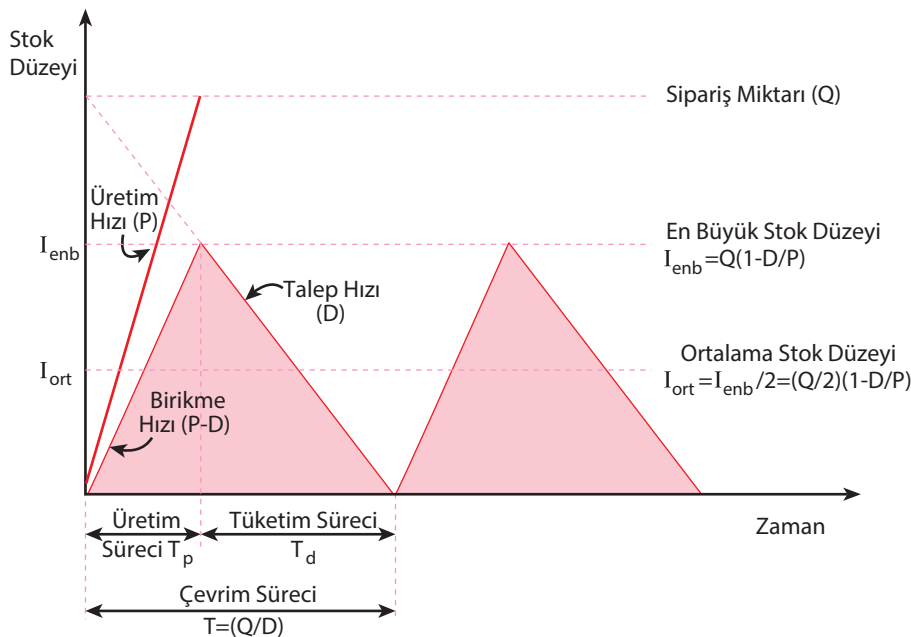
Ekonomik Üretim Miktarı Modeli

Üretim sistemlerinde verilen siparişlerin aynı anda stoğa girişi mümkün değildir. Ürünler belli bir teslimat hızıyla stoklanır. Bu modelde verilen Q birimlik siparişin tamamlanması için belirli bir süre gerekmektedir. İşletmede üretilmekte olan malzemeler için **ekonomik üretim miktarları** (Economic Production Quantity - EPQ) EOQ modeline benzer yaklaşımla üretime hazırlık ve elde bulundurma maliyetleri dikkate alınarak belirlenir.

Sabit bir tüketim hızı (D) olduğu varsayılarak üretim hızı (P) ile tüketim hızı (D) arasındaki fark (P-D) stok düzeyini sürekli yükselteceğinden belli bir süre sonra üretime ara verilmesi gerekir. Devam

eden tüketim hızı (D), stok düzeyini en alt düzeye indirdiğinde ise üretime yeniden başlanacaktır. Böylelikle partiler hâlinde gerçekleşen üretimde, toplam maliyeti en aza indirecek üretim parti büyüklüğünü belirlemek gerekecektir.

Stok hareketleri Şekil 5.7’de görülmektedir. Bir stok çevrimi iki devreden oluşur. Birikme devresi olarak adlandırılan ilk devrede hem üretim hem de talep vardır. Bu devrede P hızıyla üretim yapılırken D hızıyla talep olacağından stokların birikme hızı (P-D) olacaktır. Talep devresi olarak adlandırılan ikinci devrede ise Q birimlik partinin üretimi tamamlanmıştır. Sadece stoklardaki üretim D hızıyla tüketilmektedir.



Şekil 5.7 EPQ modeli için temel stok modelinin çevrimi

Şekil 5.7’de görülebileceği gibi parti üretiminin Q birim olmasına rağmen stok düzeyi hiçbir zaman bu seviyeye ulaşamaz. Çünkü birikme devresinde Q biriminin bir kısmı tüketilmektedir. Bu nedenle üretim durumunda stokta bulundurma maliyeti EOQ’ya göre daha düşük olacaktır.

EPQ modelinde kullanılan değişkenlerin tanımlanması şu şekildedir:

D = Yıllık talep hızı (birim/yıl)

P = Yıllık üretim hızı (birim/yıl)

C = Birim başına ürün maliyeti (TL/birim)

A = Parti başına üretim hazırlık maliyeti (TL/parti)

i = Yıllık faiz oranı (%)

H = Birim başına yıllık stokta bulundurma maliyeti (TL/birim-yıl)

Q = Üretim sipariş miktarı (birim)

Şekil 5.7’de verilen çizimden de yararlanarak aşağıdaki tanımlamaları yapabiliriz:

$$\text{Çevrim süresi : } T = \frac{Q}{D}$$

$$\text{Üretim süresi (birikme devresi) : } T_p = \frac{Q}{P}$$

$$\text{Tüketim süresi (tüketim devresi) : } T_D = \frac{I_{enb}}{P}$$

$$\text{En büyük stok düzeyi : } I_{enb} = Q \left(1 - \frac{D}{P} \right)$$

$$\text{Ortalama Stok düzeyi : } I_{ort} = \left(\frac{Q}{2} \right) \left(1 - \frac{D}{P} \right)$$

Buna tanımlamalara göre toplam maliyet fonksiyonu şu şekilde yazılabilir:

$$\left(\begin{array}{c} \text{Stok Bulundurma} \\ \text{Maliyeti} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{Birim Başına Stokta} \\ \text{Bulundurma Maliyeti} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} \text{Ortalama Stok} \\ \text{Düzeyi} \end{array} \right)$$

$$SBM = H \frac{Q}{2} \left(1 - \frac{D}{P} \right)$$

$$\left(\begin{array}{c} \text{Sipariş Verme} \\ \text{Maliyeti} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{Sipariş} \\ \text{Sayısı} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} \text{Sipariş} \\ \text{Maliyeti} \end{array} \right)$$

$$SVM = \frac{D}{Q} A$$

$$\left(\begin{array}{c} \text{Toplam} \\ \text{Maliyet} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{Ürün} \\ \text{Maliyeti} \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} \text{Hazırlık} \\ \text{Maliyeti} \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} \text{Stokta Bulundurma} \\ \text{Maliyeti} \end{array} \right)$$

$$TM = DC + \frac{D}{Q} A + H \frac{Q}{2} \left(1 - \frac{D}{P} \right)$$

Toplam maliyeti en aza indirecek üretim parti büyüklüğü, EOQ denkleminde olduğu gibi, toplam maliyet fonksiyonunun üretim miktarı Q’ya göre alınan türevinin sıfıra eşitlenmesi ile bulunabilir. Buradan hareketle en iyi üretim miktarı aşağıdaki formül aracılığıyla belirlenebilir:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2AD}{H \left(1 - \frac{D}{P} \right)}}$$

ABC Analizi

Stok yönetim sistemlerinde binlerce stok kalemi bulunabilmektedir. Stok kalemlerinin çok çeşitli olduğu durumlarda, tüm stokların eşit önem düzeyinde kontrol edilmesi güçleşir. Bütün stok kalemlerinin aynı önem düzeyinde kontrol edilmesi anlamsız, hatta çok zor olabilir. Bütün ürünler aynı değerde değildir. Bazı stok kalemleri çok küçük ya da önemsiz olabilir.

Bu nedenle, stok kontrol sistemlerini uygularken kontrol sistemi içinde stoğu tutulacak malzemelerin sipariş kararlarının belirlenmesinde yönetime yardımcı olacak, öncelikleri gözetten bir sınıflama sisteminin geliştirilmesi gündeme gelmektedir. Diğer bir deyişle kendisine önemli miktarda para bağlanan sınıfta bulunan malzemelerin daha sıkı kontrol edilmesi gerekir. Aynı şekilde, bir sınıfta bulunan malzemeler ne kadar kritik ise onların o derecede sıkı kontrol edilmesi gerekir. Stokların sınıflanmasında ve bunların üzerindeki kontrol derecesinin bulunmasında ABC analizinden yararlanılır.

İtalyan ekonomist Pareto, zenginliğin büyük bölümünün nüfus içinde küçük bir kısım tarafından sahip olunduğu ile ilgili çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmaların stok yönetiminde uygulanması ile **ABC analizi** ortaya çıkmıştır. Analiz, birçok farklı envanter kaleminin olması durumunda envanterleri incelemede yardımcı olur. Bu analiz, önemli stok kalemlerini belirleme ve kontrol etmek amacıyla çok sayıdaki stok kalemini A, B ve C harfleriyle temsil eden üç gruba ayırır. Depoda bulunan çeşitli stok kalemlerinin hangi düzeyde kontrol edilmelerini saptamak için bunların kritikliğine veya değerlerine göre sınıflandırmak gerekebilir. Sonuçta, bulunan kategoriler gerekli kontrol derecesine göre sıralanır. Her sınıf kendisine bağlanan paranın miktarını veya kendisinin önemini belirtir.

✓ ABC Analizi önemli stok kalemlerini belirlemek ve kontrol etmek amacıyla stokları A,B ve C olarak üç sınıfa ayırır. Bu analiz yakın izleme ve kontrol gerektiren önemli kalemleri kontrol gerektirmeyen diğer kalemlerden ayırmaya yarayan etkin ve basit bir yöntemdir.

ABC analizi stok kalemlerini üç grup altında toplar:

A sınıfı stok: Bu sınıfta bulunan çok az sayıdaki stok kalemleri parasal olarak stok yatırımının en büyük payını alırlar. Örneğin bu sınıftaki malzemeler toplam malzemelerin sayısı olarak %15'ini oluşturmakla beraber stok yatırımının %75'ini oluştururlar. A grubundaki stok kalemleri çok sıkı takip edilmelidir (günlük veya haftalık gibi).

B sınıfı stok: Bu sınıfta bulunan stok kalemleri toplam stok kalemlerinin %30-%35'ini kapsarlar ve toplam envanter yatırımının yaklaşık %20'sini oluştururlar. Bu sınıftaki malzemelerin iki haftada bir ya da aylık olarak kontrol edilmesi yeterlidir.

C sınıfı stok: Bu sınıftaki malzemeler toplam stok kalemlerinin %50 - %55'ini oluşturmakla beraber toplam envanter yatırımının yaklaşık %5'ini oluştururlar. Bu sınıftaki malzemelerin kontrolüne gerek olmayabilir, kontrol edilseler de 2-3 ayda bir kontrol edilmeleri yeterlidir.

Örnek

Bir işletmede stoklanan 10 adet malzeme için yıllık talep miktarları ve birim fiyatları Tablo 5.2'de verilmiştir.

Tablo 5.2 ABC Analizi için malzeme listesi

Malzeme Kodu	Yıllık Talep (birim/yıl)	Birim Fiyat (TL/birim)
M-01	1,000	10.00
M-02	1,750	4.00
M-03	4,000	1.00
M-04	750	15.00
M-05	4,750	35.00
M-06	2,000	3.00
M-07	200	500.00
M-08	1,500	5.00
M-09	3,500	10.00
M-10	500	2.00

Tablo 5.2'deki verilerden hareketle malzemelerin yıllık tutarları, yıllık tutar oranları ve birikimli oranlar hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 5.3'te verilmiştir. Hesaplama işlemleri sonrasında tablonun satırları yıllık tutar sütununa göre azalan düzende sıralanmıştır. Ardından her bir stok kaleminin yıllık tutar oranı ve birikimli oranı hesaplanarak ABC sınıflaması yapılarak sonuçlar Şekil 5.8'de gösterilmiştir.

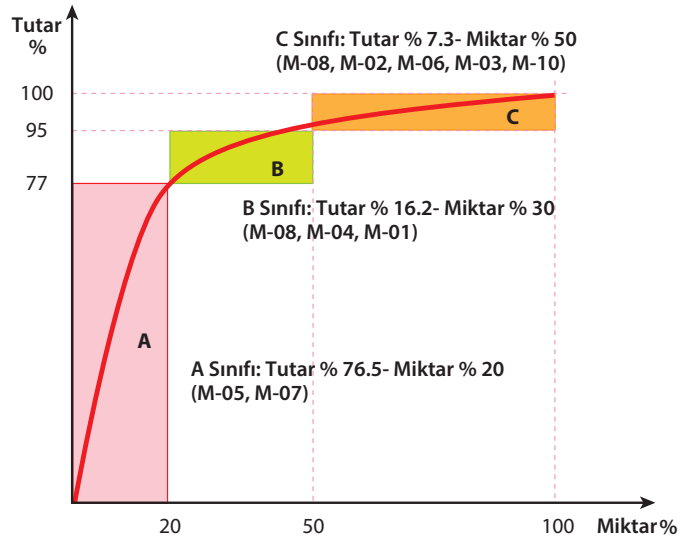
Tablo 5.3 Örnek veriler için ABC analizi hesaplama ve sınıflama işlemleri

Malzeme Kodu	Yıllık Talep (birim/yıl)	Birim Fiyat (TL/birim)	Yıllık Tutar (TL/yıl) ↓	Yıllık Tutar Oranı (%)	Birikimli Oran (%)	ABC Sınıflar
M-05	4,750	35.00	166,250	47.8%	47.8%	A
M-07	200	500.00	100,000	28.7%	76.5%	A
M-09	3,500	10.00	35,000	10.1%	86.6%	B
M-04	750	15.00	11,250	3.2%	89.8%	B
M-01	1,000	10.00	10,000	2.9%	92.7%	B
M-08	1,500	5.00	7,500→	2.2%	94.8%	C
M-02	1,750	4.00	7,000	2.0%	96.8%	C
M-06	2,000	3.00	6,000	1.7%	98.6%	C
M-03	4,000	1.00	4,000	1.1%	99.7%	C
M-10	500	2.00	1,000	0.3%	100.0%	C
Toplam			348,000	100.0%		

Tablo 5.3'ten hareketle malzemelerin sınıfları Şekil 5.8'de grafiksel olarak gösterilmektedir.

A grubu stok kalemleri M-05 ve M-07, B grubu stok kalemleri M-09, M-04 ve M-01'den C grubu stok kalemleri ise M-08, M-02, M-06, M-03 ve M-10'dan oluşmaktadır. Bu şekilde işletme miktarı az fakat birim fiyatı yüksek olan stok kalemlerini A grubunda ve miktarı çok ancak birim fiyatı düşük olan stok kalemlerini C grubunda bulundurmaktadır.

Stoktaki tüm kalemlere aynı stok yönetim tekniklerini uygulamamak için yakın izleme ve kontrol gerektiren önemli kalemler, diğerlerinden ayırt edilir. ABC stok sınıflandırma sistemi, yakın kontrol gerektiren kalemleri yakın izleme ve kontrol gerektirmeyen kalemlerden ayırmaya yarayan etkin, basit bir tekniktir.



Şekil 5.8 ABC Analizi sonuçlarının grafiksel gösterimi

Öğrenme Çıktısı

3 işletmelerde stok modellerini anlatabilme

Araştır 3

ABC Analizi stok modelinin ortaya çıkarılışını açıklayınız.

İlişkilendir

Ekonomik sipariş miktarı modelinin ekonomik üretim miktarı modelinden farklılığını değerlendirin.

Anlat/Paylaş

Stok modellerinde stokta bulundurmama maliyetinin olmayışının sebeplerini anlatın.



yaşamla ilişkilendir

Türkiye’de Yalın Üretim’in Gelişimi

Üretim sistemleri son 20 yılda önemli ölçüde değişiklik gösterdi. Bu değişikliğin başlangıcı tartışmasız olarak Toyota’nın 1960’larda kendi içinde başlattığı ve ihtiyaçları dolayısıyla geliştirdiği Toyota Üretim Sistemi veya dünyaya tanıtıldığı adıyla Yalın Üretim Sistemi idi.

Bu, Mass Production (Kitleli Üretim) anlayışının üreticinin kral olduğu dönemde ürün çeşidinin azlığı, rekabetin düşüklüğüyle desteklenen itme tarzı üretime sermayesi sınırlı olan ve rekabet yaratabilmek için ürün çeşidini arttırmaya, satış fiyatını ve dolayısıyla maliyetini düşürmeye ve tedarik süresini kısaltmaya mecbur kalan bir üreticinin bulduğu alternatif bir yol idi. Bu anlayış ile gelişen çekme mantığının faydaları, stoklu üretim ile oluşan müşteriye kulak verme ihtiyacı, verimlilik artışı ve dolayısıyla mali kazanç Toyota’ya bu sistemi daha da geliştirme imkânı verdi. Böylece, 70’li yıllar Toyota’nın geliştiği ve klasik sistemle üretim yapan firmaların ne olduğunu anlamadıkları ve petrol kriziyle de şoka girdikleri bir dönem oldu. Bu dönemde bu anlayış ağırlıklı olarak Japon otomotiv firmaları arasında gelişti.

80’li yıllarla beraber bu sistemi gören ve / veya yazılı kaynaklardan öğrenen firmalar, önce bir inanmayış ve direnç, daha sonra bu sistem sadece Japon kültüründe uygulanabilir söylemlerinin ardından Amerika’daki Japon transplantların benzer uygulamaları Amerikalılarla yapması ve benzer başarıları elde etmesiyle inanmaya ve gerçek faydalarının gösterilmesine imkân tanımaya başladılar.

Bu süreç Yalın firmalarda uygulamaları ve teknikleri öğrenenlerin diğer firmalara geçişiyle yayılmaya ve direnmekten çok, nasıl faydalana biliriz noktasına gelmeye başladı. Doğal olarak da bu arada farklı yaklaşım yöntemleri gelişti ve maalesef birçok uygulama Yalın Düşünce’nin ruhu tam anlaşılamadığı için yüzeysel ve geçici oldu. Buna üst yöneticilerin bazılarının sabırsızlıkla kısa dönemli sonuçlar istemeleri, olayı bazılarının bir moda gibi görmeleri, bu işten kazanç sağlamayı uman, fakat işin özünü anlamamış bazı danışmanlık firmalarının uygulamaları yol açtı. Bugün birçok firmada uygulamaların görünürde olduğunu, Gemba’da çalışanlarla konuşulup derinliğine inildiğinde ana fikrin anlaşılmamış olduğunu üzülmeye görebilirsiniz. Tabi ki bu arada

şunu da göz ardı etmemek gerekir, bu uygulamaları o denli büyük kayıpların içindeydiler ki; bu yüzeysel uygulamalar bile ciddi kazançlar sağladı onlara. Gönül isterdi ki, bunun buzdağının görünen kısmı olduğu ve asıl getirinin ancak yaygınlaşarak ve derinleşerek elde edileceği daha iyi anlaşılabilir. Bu sadece bu firmaların değil, aynı anda da ülkemizin rekabetçiliği açısından son derece önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu arada bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ve süreçlerin önemli olduğunun anlaşılmasıyla büyük dönüşüm ve yazılım firmalarının önderliğinde Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) yazılımları geliştirmeye başladı ve bunlar da endüstrideki gidişata uyarak Yalın uygulamaları sistemlerine kattılar. Bütün bu elektronik uygulamalar olaya hız kazandırırken içeriğin doğru kurgulanmasından, Yalın Düşünce’nin ruhunun uygulanmasından biraz daha uzaklaşıldı ve birçok kişi de bu uygulamalar için önemli paraların harcanması ve büyük firma olunması gerektiği anlayışı yerleşmeye başladı.

Ben olayın ruhunun kavranmasının hayati derecede önemli olduğuna ve yaygınlaştırılmadan, şirketin nefes alıp verdiği havada, kültüründe olmadan gerçek faydanın sağlanamayacağına inanırdım. Dahası işin püf noktasının teknikleri bilmekte değil, kültüre yayılmasını sağlamaktan geçtiğine, bunu hayata geçirirken liderliğin ve dirayetin son derece önemli olduğuna inanıyorum. Başaranlar ve başaramayanlar arasındaki en büyük fark buradadır.

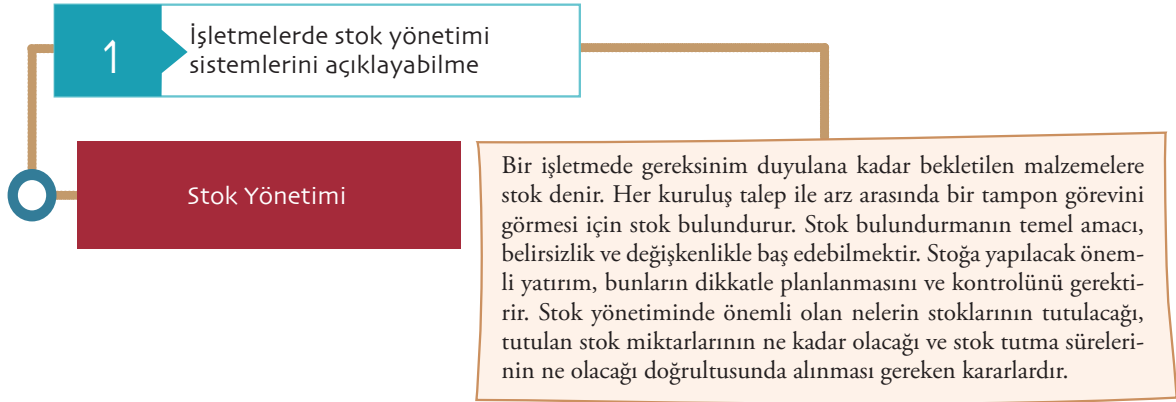
Üstelik ana fikri uygulamak için önemli bir kaynak ayırmak da gerekli değildir. Özellikle KOBİ ölçeğindeki şirketler büyüklerden daha kolay ve verimli olarak uygulayabilirler. Çünkü boyutlarının küçüklüğü yayılımın derinliğini ve hızını arttıracak ve daha kolay kabul görmesini sağlayacaktır.

Ekte, KOBİ’ler için uygulanabilecek basit Çekme Sistemi uygulamaları görülmektedir. Bu sistem bir değer akışı eşliğinde tüm proseslerin birbirine bağlandığı, stoğun en aza indirildiği ve gerçek müşteri talebine göre üretimin yapıldığı, son derece basit bir şekilde ve düşük maliyetle gerçekleştirilebilir.

Cevdet Özdoğan

Kaynak:

http://www.lean.org.tr/index.php?option=com_content&task=view&id=171&Itemid=14





Stok Modelleri

Stok sistemlerinin uygulanmasında, geniş ölçüde matematiksel modellerden yararlanılır. Stokların ekonomik düzeyde bulunması, çeşitli maliyet unsurları arasında denge unsurlarının araştırılması ve bulunması ile sağlanabilir.

Stok modelleri ile ilgili üç maliyet bileşeni dikkate alınmalıdır. Stokta bulundurma maliyeti, stoklara bağlanan yatırım maliyetinin yanı sıra depolama maliyetleri, vergi, sigorta, stokların eskimesi, çalınması, kaybolması, hasar görmesi, bozulması sonucu ortaya çıkan maliyetlerin toplamıdır. Stok bulundurmama maliyeti, stok dışı kalındığında ortaya çıkan maliyetlerdir. Bu maliyetlerin kestirilmesi zor olsa da stok yönetimi için dikkate alınması gereken maliyet bileşenleridir. Sipariş verme maliyeti, sipariş verilen malzemenin işletme içinde üretilmesi durumunda hazırlık maliyeti olarak alınır. Stok yönetiminde amaç, bu maliyetlerin toplamını en küçük kılaçak Ekonomik Sipariş Miktarını (EOQ) belirlemeye yönelik stok politikalarını geliştirmektir.

- Ekonomik sipariş miktarı:

EOQ modeli talebin kesin olarak bilindiğini varsayan en basit stok kontrol modelidir. Söz konusu stok kontrol modelinde birim satın alma maliyeti, stok bulundurma maliyeti ve sipariş düzenleme maliyeti olmak üzere üç maliyet elemanından oluşup talep ve stok kullanım oranının kesin olarak bilindiği kabul edilir. Ayrıca tedarik süresi sabit olup tüm sipariş dönemlerindeki sipariş miktarı da sabittir.

- Ekonomik üretim miktarı:

Genel olarak üretim, hazırlık, stok ve stoksuzluk maliyetlerini dikkate alarak optimum üretim miktarını bulmak için kullanılan bir tekniktir. Ürünlerin aynı anda hem üretilip hem satıldığı durumlarda kullanılır.

- ABC analizi:

Pareto prensibinden yola çıkarak meydana getirilmiş bir sınıflandırma tekniğidir. Stok yönetiminde ABC analizi ile stokları meydana getiren kalemler önem derecesine göre sınıflandırılır. Bu sınıflandırmada stoklar A, B ve C grupları olmak üzere 3 ana gruba ayrılır. Stok kontrolüne harcanan çaba ve zamanın etkinliğini artırmak için ABC analizi kullanılabilir.

1 Aşağıdakilerden hangisi işletmeleri stok bulundurmaya yöneltten nedenler biri **değildir**?

- A. Talepte yaşanabilecek değişimlere cevap verebilmek
- B. Raf ömürleri kısa ürünler bulundurmak
- C. Tedarikçilerden kaynaklanan problemlere karşı koruma sağlamak
- D. Farklı ürünlerin aynı tesiste üretilmesini sağlamak
- E. Stoktan teslim gibi bir imajla rekabet gücünü artırmak

2 Aşağıdaki stok sistemlerinden hangisi stok düzeyinin gözden geçirilmesinde sabit zaman aralıklarının (örneğin haftalık) kullanarak stok düzeyi belli bir değerin altına indiğinde yeni bir sipariş verilmesini önermektedir?

- A. Gözle kontrol sistemi
- B. İki kutu (Two-bin) sistemi
- C. Sürekli gözden geçirme
- D. Devresel gözden geçirme
- E. Tam zamanında üretim

3 Aşağıdakilerden hangisi Malzeme Gerekse-nim Planlamasının (MRP) temel girdisi **değildir**?

- A. Kapasite Gerekse-nim Planlaması (CRP)
- B. Ana Üretim Programı (MPS)
- C. Malzeme listesi (BOM)
- D. Stok kayıtları dosyası
- E. Ürün ağacı

4 Aşağıdakilerden hangisi Japoncada kart anlamına gelen ve JIT sisteminde bilgi iletişim aracı olarak kullanılan araçtır?

- A. Muda
- B. Muteki
- C. Kanban
- D. Manga
- E. Cartoon

5 Aşağıdakilerden hangisi bir stok sistemi için karar değişkeni **olamaz**?

- A. Ekonomik sipariş miktarı
- B. Sipariş verme noktası
- C. Emniyet stoğu düzeyi
- D. Sonradan karşılama miktarı
- E. Talep düzeyi

6 Bir ürünün sipariş verilmesi ile teslimatı arasında geçen süre (tedarik süresi) dört gün sürmektedir. Eğer ürünün günlük talebi 10 birim ise yeniden sipariş verme noktası aşağıdakilerden hangisidir?

- A. 10
- B. 20
- C. 40
- D. 100
- E. 400

7 Aşağıdakilerden hangisi Ekonomik Sipariş Miktarı (EOQ) modelinin altında yatan temel varsayımlardan biridir?

- A. Malzeme, temin süresinin hemen sonunda tek seferde teslim alınır.
- B. Talep düzeni, sipariş dönemi boyunca normal dağılım özelliği gösterir.
- C. Birim başına satın alma fiyatı, sipariş verilen miktara bağlı olarak değişir.
- D. Tedarik süresi sipariş verilen malzemenin miktarına bağlı olarak değişkendir.
- E. Elde bulundurma maliyeti hesaplanırken, ortalama talep düzeyi dikkate alınır.

8 Bir stok modelinde sipariş verme maliyeti %50 azaltılır, stokta bulundurma gideri ikiye katlanır ve talep düzeyi % 400 artırılırsa EOQ değeri ne olur?

- A. İkiye katlanır.
- B. Üç katlanır.
- C. Dörde katlanır.
- D. Yarı yarıya azalır.
- E. Değişmez.

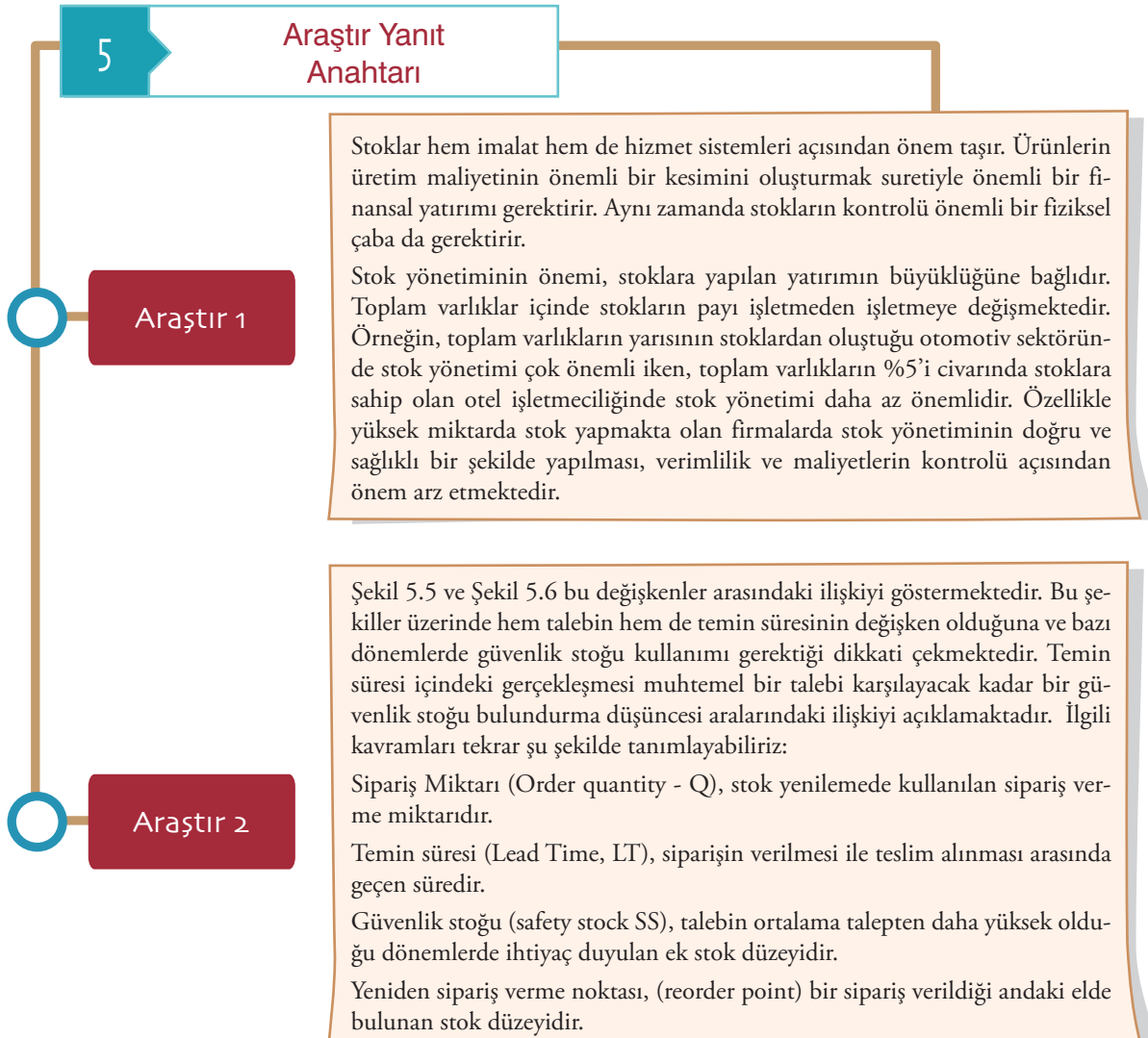
9 Bir otomobil servisinde kullanılan filtre için haftalık talebin 50 adet ve sipariş verme maliyetinin de sipariş başına 8 T/sipariş olduğu bilinmektedir. Filtrenin bir yıl stokta bulundurulması gideri 4 T/adet iken stok dışı kalınmasına izin verilmemektedir. Filtrenin sipariş büyüklüğü için Ekonomik Sipariş Miktarı (EOQ) yöntemi kullanılması durumunda hangi sıklıkta sipariş verilmelidir? (Bir yıl 50 hafta kabul edilecektir.)

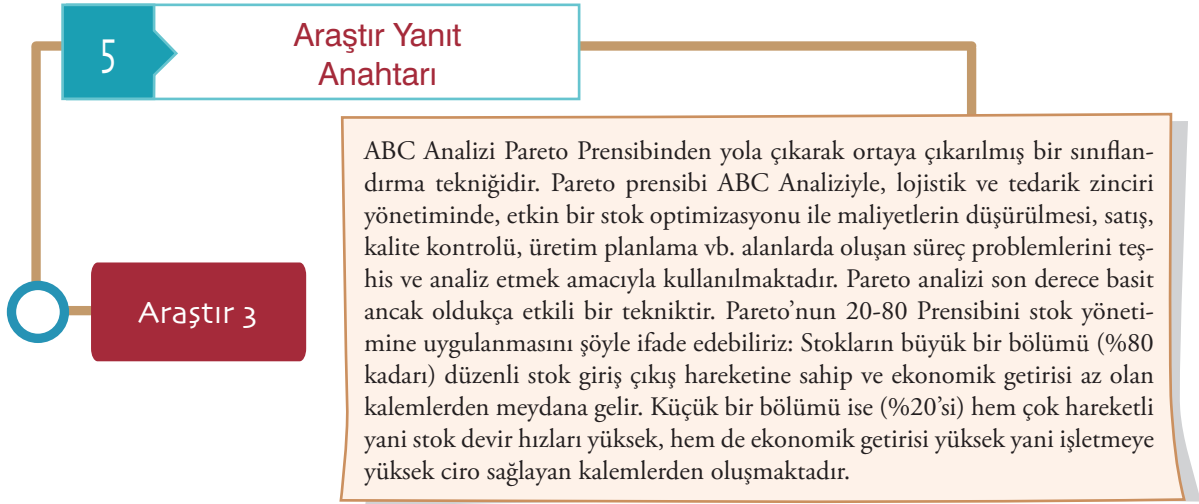
- A. Her hafta sipariş verilmeli.
- B. İki haftada bir sipariş verilmeli.
- C. Üç haftada bir sipariş verilmeli.
- D. Dört haftada bir sipariş verilmeli.
- E. Yirmi beş günde bir sipariş verilmeli.

10 ABC analizinde ürünlerin sınıflanması aşağıdaki hangi kriterlere göre yapılmaktadır?

- A. Sipariş verme maliyetine göre
- B. Alfabetik sıraya (harf sırası) göre
- C. Elde bulundurma maliyetlerine göre
- D. Malzemelerin birim fiyat değerlerine göre
- E. Toplam stok içindeki birikimli maliyet yüzdelere göre

1. B	Yanıtınız yanlış ise “Stok Yönetimi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	6. C	Yanıtınız yanlış ise “Stok Modelleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. D	Yanıtınız yanlış ise “Stok Kontrol Sistemleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	7. A	Yanıtınız yanlış ise “Stok Modelleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. A	Yanıtınız yanlış ise “Stok Kontrol Sistemleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	8. E	Yanıtınız yanlış ise “Stok Modelleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. C	Yanıtınız yanlış ise “Stok Kontrol Sistemleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	9. B	Yanıtınız yanlış ise “Stok Modelleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. E	Yanıtınız yanlış ise “Stok Modelleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	10. E	Yanıtınız yanlış ise “Stok Modelleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.





Kaynakça

- Acar, N., (1989). **Üretim Planlaması Yöntem ve Uygulamaları**, MPM Yayınları Yayın No:280, Ankara.
- Acar, N., (2003). **Tam Zamanında Üretim**, MPM Yayınları Yayın No: 542, Ankara.
- Barutçugil, İ., (1988). **Üretim Sistemi ve Yönetim Teknikleri**, Uludağ Üniv. Yayınları, No:3054-01673, 73, Bursa.
- Demir, M. H., Gümüsoğlu, S. (2003). **Üretim yönetimi**, Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.
- Johnson, L.A. and Montgomery, D.C., (1974). **Operations Research in Production Planning, Scheduling, and Inventory Control**, John Wiley and Sons, USA.
- Kobu, B., (2006). **Üretim Yönetimi**, Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.
- Küçük, O., (2011). **Stok Yönetimi - Amprik Bir Yaklaşım**, 2. Basım, Seçkin Yayıncılık, 240 Syf., Ankara.
- Monks, J. G., (2001). (Çeviri: Sevinç Üreten), **İşlemler Yönetimi**, Nobel Yayınevi, Ankara.
- Nahmias, S., (2008). **Production and Operations Analysis**, 6/e, McGraw-Hill/Irwin, 789 p., USA.
- Nahmias, S., (2011). **Perishable Inventory Systems**, Springer. 80 p., USA.
- Sipper D., and Bulfin R., (1997). **Production Planning Control and Integration**, McGraw-Hill, USA.
- Ulucan, A. (2006). **Yöneylem Araştırması - İşletmecilik Uygulamalı Bilgisayar Destekli Modelleme**, Siyasal Yayınları, Ankara.
- Vollmann, T.E., Berry, W.L., Whybark, D.C. and Jacobs, F.R., (2005). **Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management**, McGraw-Hill, USA.

internet kaynakları

<https://www.parasut.com/blog/stok-yonetimi-nedir-nasil-yapilir>

<https://lean.org.tr/yalin-uretim-felsefesi/>



Bölüm 6

Üretim ve Kaynak Planlaması

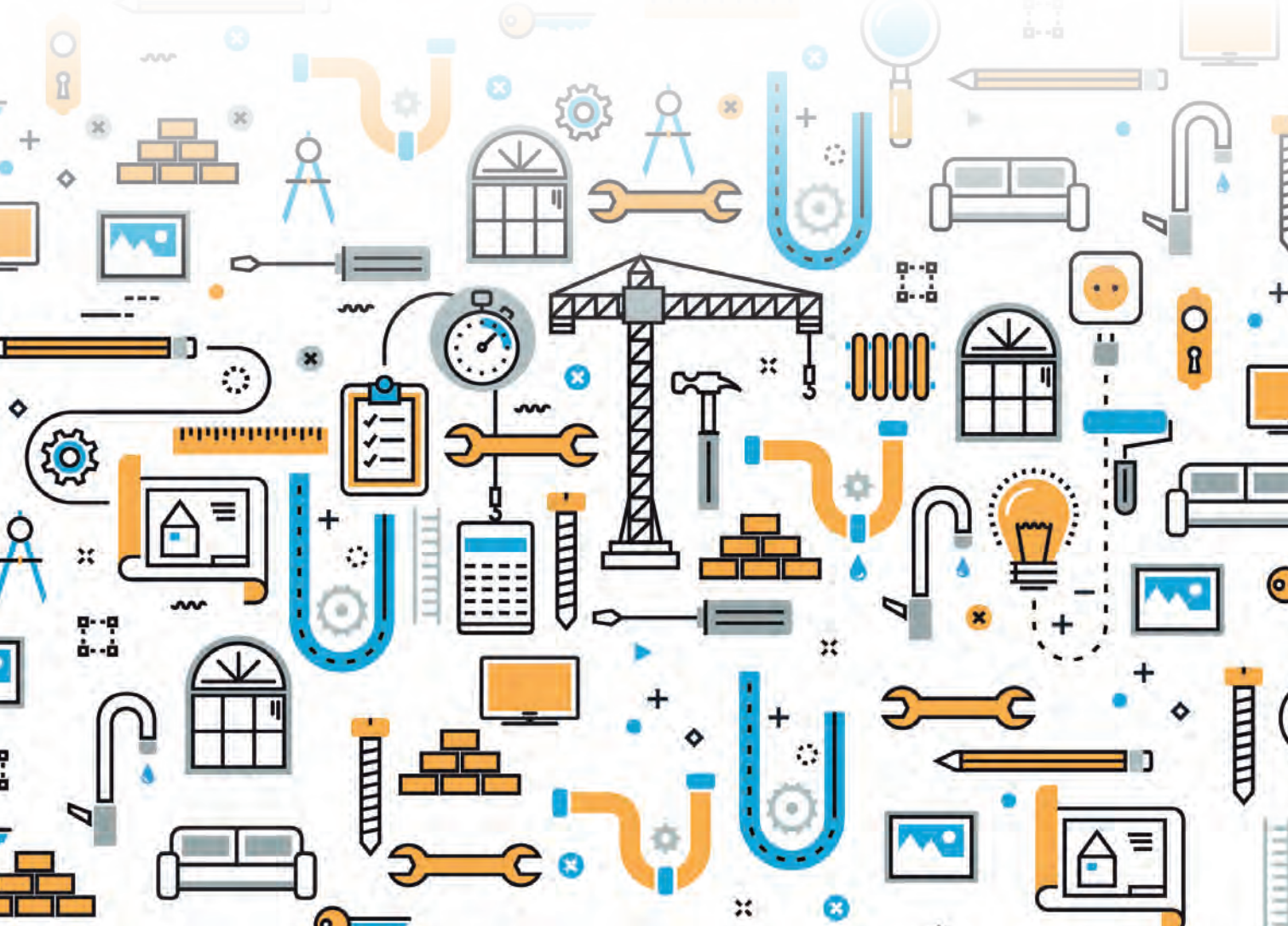
öğrenme çıktıları

- 1 Üretim Kaynakları Planlaması
1 Üretim kaynakları planlaması kavramını anlatabilme
- 3 Kurumsal Kaynak Planlaması
3 Kurumsal kaynak planlamasını tartışabilme

Üretim Kaynakları Planlamasında Temel Modüller Ve Uygulamaları

- 2 Üretim kaynakları planlamasının temel modüllerinin işleyiş süreci ve aşamalarını açıklayabilme

Anahtar Sözcükler: • Ana Üretim Programı • Taslak Kapasite Planlaması
• Malzeme Gereksinim Planlaması • Kapasite Gereksinim Planlaması • Kurumsal Kaynak Planlaması



GİRİŞ

Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde en büyük sorunlardan biri finansal ve doğal kaynaklar gibi kaynakların oldukça kısıtlı olmasıdır. Bu kaynakların geliştirilmesi ve zenginleştirilmesi uzun dönemde alınacak önlemlerle mümkün olduğundan elde bulundurulmuş her türlü kaynağın etkin bir şekilde kullanımı önemli olmaktadır.

Rekabetin yoğun yaşandığı günümüz pazarlarında da işletmeler açısından en önemli ve acil çözüm bulunması gereken sorunlardan biri işletme içinde kullanılan her türlü kaynağın en etkin ve verimli şekilde kullanımıdır. Özellikle artan rekabetle birlikte maliyetlerin iyice önem kazandığı günümüzde kaynak kullanımı önemini gittikçe artırmaktadır. Üretimde kaynakları etkin kullanmak durumunda kalan işletme yöneticilerinin sadece diğer disiplinler değil işletme yönetimi teknikleri konusunda da bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Bu nedenle, yöneticiler her yönden kendilerini donanımlı duruma getirmek ve bu teknikleri kullanmak zorundadırlar. İşletmede üretimin girdilerini oluşturan hammadde, işgücü, enerji, makine, donanım, sermaye, bilgi gibi kaynakların işletme karlılığını göz önünde tutarak kullanılması önemli olmaktadır. Ayrıca, bilgi teknolojilerindeki gelişmeler ışığında kullanılan yöntem ve araçlar da sürekli gelişmekte ve işletmelere fırsatlar sunmaktadır. İşletmeler müşterilerini memnun etmeye çalışarak rekabet avantajı sağlarken bu yeni geliştirilmiş yöntem ve araçlar yol gösterici olmaktadır.

ÜRETİM KAYNAKLARI PLANLAMASI

Üretim kaynakları planlaması, (Manufacturing Resource Planning - MRP II) üretimin verimliliğini ve etkinliğini artırmak amacıyla, gereksinim duyulan anda, gereksinim duyulan yerde, gereksinim duyulan miktarda kaynağın hazır bulundurulmasını amaçlar. İmalat ile ilgili olarak ortak bir veri tabanındaki bilgilerden yararlanarak üst yönetime stratejilere uygun senaryolar arasında daha sağlıklı karar vermeyi sağlayan araçlardan oluşur. MRP II, imalat işletmelerinin malzeme, tezgâh, para ve insan gibi tüm kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılmasını sağlamak için geliştirilmiş bir dizi planlama tekniğinin bütünleştirilmiş hâlidir. MRP II sistemi, malzeme gereksinim planlaması (Material Requirement Planning - MRP) sistemine pazarlama, finans, kapasite planlaması gibi fonksiyonların

eklenmesiyle ortaya çıkmıştır. Esas itibari ile MRP II, MRP'nin yanı sıra, makine ve işçilik kaynağına yönelik olarak kapasite planlaması çalışmalarını da kapsamaktadır.

✓ Üretim Kaynakları Planlaması uluslararası literatürde, MRP kavramı ile karıştırılmaması için MRP II kısaltmasıyla anılmaktadır.

MRP II'nin temel özelliklerini konunun öncülerinden olan Wight (1984) şu şekilde belirtmektedir:

- Bir işletmede üretim sistemiyle finansal sistem özdeştir. Her ikisinde de aynı işlemler ve aynı sayılar vardır. MRP II bu özellikten hareketle, işlem anında oluşan sayıların finansal sisteme yansımaları sağlar.
- İyi bir sistem gerçek sistemin benzetimi olmalıdır. MRP II, eğer-olursa (what-if) analizleri ile farklı ana üretim programının veya farklı politikaların uygulanması sonuçlarının incelenmesi olanağı verir.
- MRP II, planlama ve kontrolün temel bileşenleri olan satışlar, ürünler, stoklar, iş merkezleri, üretim çizelgeleri, nakit akışları ve benzeri unsurları bütünleştiren bir sistemdir.

MRP II'nin yaygınlaşmasında ve geliştirilmesinde Amerikan Üretim ve Stok Kontrol Derneğinin (American Production Control and Inventory Control Society - APICS) önemli rolü olmuştur. APICS 1970'lerde MRP akımına öncülük yaparak MRP II konusunda çok sayıda çalışma gerçekleştirmiştir. Günümüzde hâlen APICS'in önerdiği kavramlar ve terminoloji yaygın olarak kullanılmaktadır. Bilgi teknolojilerine dayanan bu yaklaşımlar üretim yönetimi faaliyetlerinin yerine getirilmesinde devrim sayılabilecek önemli katkılar sağlamıştır. APICS, işletme fonksiyonlarını içine alan planlama ve kontrol faaliyetleri için Şekil 6.1'de verilen gösterimi kullanmaktadır (Volman, vd., 2005).

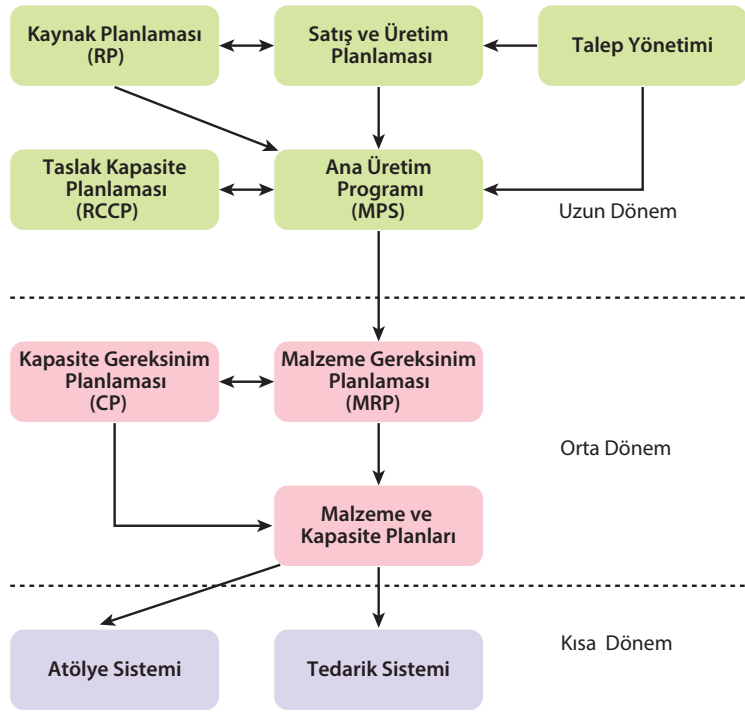


Günümüzde APICS'in MRP II terminolojisi ve tanımları evrensel olarak kullanılmakta ve yazılım geliştiren firmaların büyük ölçüde izlediği MRP II standartlarını belirlemektedir. Ayrıntılı bilgi için APICS'in web sitesini www.apics.org adresinden ziyaret edebilirsiniz.

dikkat
 Üretim Kaynakları Planlaması “Üretim Planlaması ve Kontrol” (Manufacturing Planning and Control - MPC) sistemi olarak da adlandırılmaktadır.

MRP II sisteminde yukarıdan aşağıya doğru ilerleyen bir yaklaşım izlenmektedir. Başlangıç noktası üst yönetimin geliştirdiği satış ve üretim (işletme) planıdır. Bu noktadan hareketle organizasyonun daha alt kademelerine doğru işlem ve fonksiyonlar tanımlanır.

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı üzere MRP II kavramı çok fazla sayıda terimi ve kavramı içermektedir. Ayrıca bu alanda yazılım üreten firmaların kullandığı teknoloji “jargonu” ve bazı abartılı ifadeler önemli kavramların özünü zedelemektedir. Bu kavram karmaşasından kurtulmak için izleyen bölümde konu ile ilgili terimlerin açıklanması ve tarihsel gelişim sürecinin incelenmesi yararlı olacaktır.



Şekil 6.1 Üretim Kaynakları Planlaması Temel Modülleri

MRP II Kavramları ve Tarihsel Gelişim Süreci

Bilgisayarların sağladığı olanakları üretim yönetimine aktarma, başlangıçta stok takibinin bilgisayar ortamında yapılması ile başladıysa da üretim planlama ve kontrol faaliyetlerini yenileştirme ve bilgisayar destekli bir biçime dönüştürme konusundaki en önemli başlangıcın MRP yaklaşımı olduğu söylenebilir. 1960 yılında IBM'in ticari işletmelerin sahip olabileceği ekonomik ilk bilgisayarı piyasaya sürmesi ile iş dünyası MRP kavramı ile de tanışmış oldu. Bağımlı talep yapısı dikkate alınarak uygulanan MRP sistemleri yaygınlaşmış ve üretim yapan işletmelerin malzeme siparişi alanında bilgisayar ortamına aktarılan önemli bir çözüm olmuştur. MRP sistemi belirlenen üretim planına göre ürün ağaçlarını seviye seviye inceleyerek her malzeme için gereksinimleri hesaplamakta ve bu malzemelerin stoklarının gereksinimi karşılayıp karşılamadığı hesaplanmaktadır.

MRP'nin yaygın olarak kullanılmaya başlanmasıyla alınan siparişlerin karşılanabilmesi için yeterli kapasitenin olup olmadığı, darboğaz kaynakların neler olduğu gibi bazı yetersizliklerin üstesinde gelebilmek için “**Kapalı Çevrim MRP**” (Closed Loop MRP - CL-MRP) adı verilen ve daha etkin bir sistem ortaya çıkmıştır.

1970'li yıllarda MRP'nin kapalı çevrim olması bir geri besleme düzeniyle ana üretim programının (Master Production Schedule - MPS) atölyedeki iş durumunu dikkate alarak değiştirilebilmesine olanak sağlamaktadır. Şekil 6.2'de verilen kapalı çevrim MRP ile malzeme gereksinimleri ve önceliklerinin yanı sıra kapasite planlaması ve atölye kontrolü de dikkate alınmış olmaktadır.

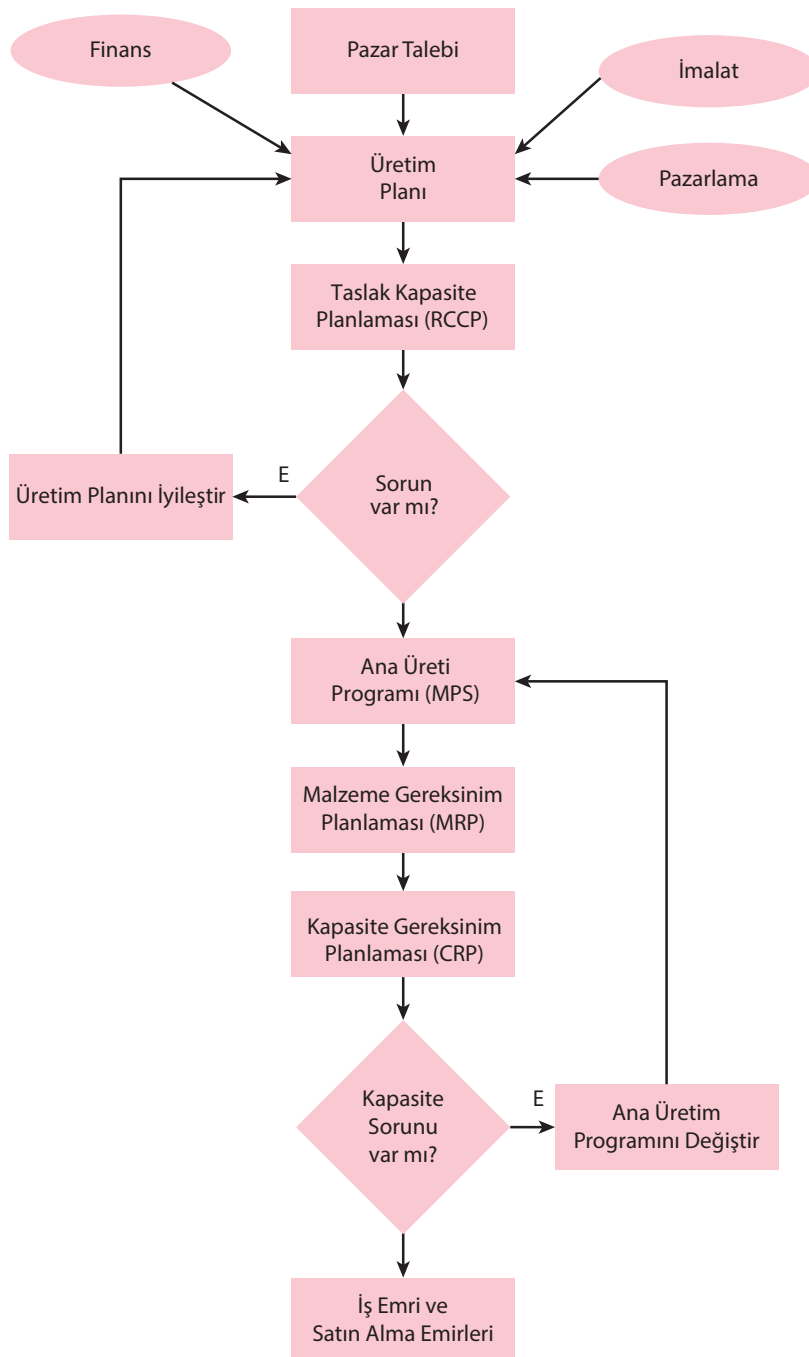
Hazırlanan ana üretim programı uyarınca hangi malzemenin veya parçanın ne zaman ve ne miktarda temin edileceğinin belirlenmesi için geliştirilen bir teknik olan MRP, kapasite gereksinim planlaması ile bütünleşerek

✓ Kapalı çevrim MRP, üretim planı, MPS, CRP'den bilgi alan ve atölye düzeyi kontrol fonksiyonlarından geribildirim sağlayan bir MRP sistemini tanımlamaktadır. Geçerli önceliklerin ve kapasitenin tedariki için doğru bilgi, tam ve zamanında sağlanmalıdır.

kapalı çevrim MRP olmasıyla genel işletme ve üretim yönetimi fonksiyonlarını ortak bir veri tabanında bütünleştiren MRP II'nin temelini de oluşturmuştur. Ayrıca 1970'li yılların sonlarında satın alma faaliyeti MRP yazılımlarının kapsamına girmiş ve yeni sistemler sadece malzeme gereksinimleri ile stokları değil mevcut satın alınacak siparişleri de izlemeye başlamıştır. Aynı yıllarda bilgi teknolojilerinde önemli bir gelişmiş de toplu işlem (batch process) yaklaşımı yerine çevrim içi (on-line process) işlemler benimsenmeye başlamıştır.

1980'li yıllarda üretim yapan işletmelerin üretim ile doğrudan ilgili tüm faaliyetlerin yönetilmesini kapsayan MRP II sistemleri yaygınlaşmaya başlanmıştır. Yeni gelişmeler sayesinde MRP II sistemleri, yalnız stoklar ve satın almayı değil üretim planlama, üretim kontrol, kapasite planlama, ürün maliyetleme, muhasebe ve kısıtlı olarak finansman yönetimini de kapsar hâle geldi. MRP II sistemleri firma düzeyindeki tüm kaynakları ortak bir veri tabanında toplamakta ve firma içerisindeki tüm çalışanların aynı dilden konuşmasını sağlamaktadır.

Şekil 6.2 Kapalı Çevrim MRP



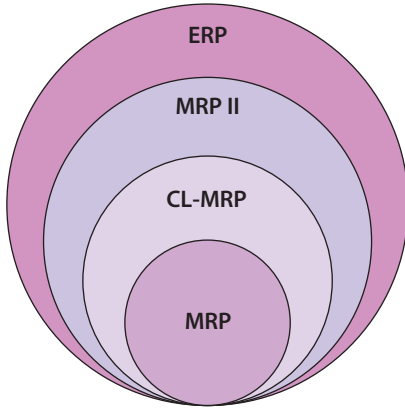
✓ Kapalı Çevrim MRP, kapasiteyi kontrol etmekte ve mevcut kullanılabilir kapasite yeterli olmaması durumunda Ana Üretim Programına bir geri besleme göndererek uyarmaktadır. Bu sistemle MRP sadece siparişleri planlayan malzeme yönetim aracı olmaktan çıkarak üretim kontrolüne katkıda bulunmaya başlamıştır.

1980'lerde MRP II yazılım ürünlerini sunan çok sayıda firmanın ortaya çıkması bu alanda yeni bir iş alanının doğduğunu göstermiştir. Zaman geçtikçe MRP II yazılımlarına yeni modüller eklenerek ve diğer işlevlerle bütünleşerek gelişme devam etmiştir. Öte yandan bilgi teknolojilerinde yaşanan gelişmeler MRP II sistemlerinin kullanım kolaylığını ve esnekliğini arttırmıştır.

1990'lı yıllarda yoğun rekabet, uluslararası pazarlara açılma gereksinimi değişik coğrafi bölgelerde merkezi olan işletmeler için uluslararası firmaların genelinde entegrasyonun sağlanması yolunda bilişim teknolojisi için

yeni bir gereksinimin doğmasına neden olmuştur. Ayrıca teknolojik gelişmeler, firmaların pazarda tutunabilmelerini zorlaştırmış, klasik yaklaşımların yetersizliğinin açığa çıkması ile beraber yöneticiler kullandıkları üretim teknolojilerini ve yönetimsel yaklaşımlarını tekrar gözden geçirmek zorunda kalmışlardır. Pazardaki güçlü değişimlere ve teknolojik gelişmelere şirketlerin organizasyonel yapılarındaki kurumsallaşmaya yönelim de eklenince ortaya yeni bir kavram, **Kurumsal Kaynak Planlaması** (Enterprise Resources Planning - ERP) çıkmıştır. Böylece farklı coğrafi bölgelerde bulunan tesislerin kaynaklarının aynı anda planlanmasının oluşturduğu sinerjiden yararlanma fırsatı doğmuştur.

MRP II kendi içerisinde bütünlük bir sistemdir ve aynı zamanda ERP'nin de önemli bir bileşenidir. Tanımı itibarı ile MRP II metodolojisi ağırlıklı olarak üretim yapan sektörlerde kullanıldığından, yaygın bir yanlış kanı ile iki birbirinden farklı yöntem varmış gibi algılanabilmektedir. Oysa bu sistemler Şekil 6.3'te de gösterildiği gibi gelişim süreci boyunca bir birlerini kapsayarak gelişmektedirler.

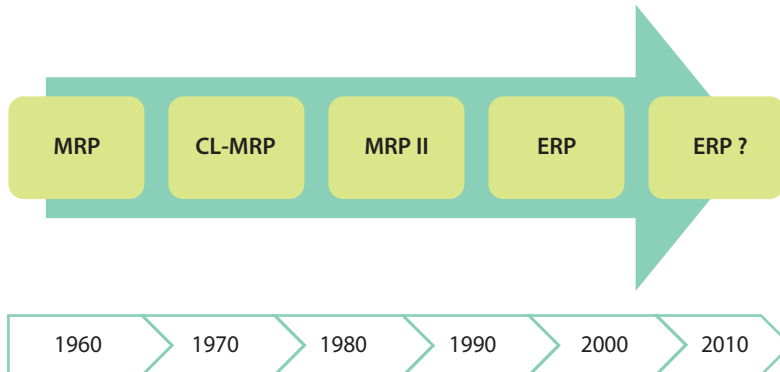


Şekil 6.3 Kurumsal Kaynak Planlamasının Kapsayıcı Özelliği

ERP'nin üretim yapan bir işletmede uygulanması durumunda stok-sipariş-imalat-satın alma gibi planlanma çalışmalarını gerektiren faaliyetler genellikle MRP-II metodolojisi ile düzenlenir.

2000'li yıllarda, tedarikçiden başlayarak tüm üretim sürecini ve müşteriyi de içine alan tedarik zinciri yönetimi (Supply Chain Management - SCM), müşteri ilişkileri yönetimi (Customer Relationship Management - CRM) yeni kavramlar olarak öne çıkmıştır. Bu şekilde bir işletme hem müşterileri hem de tedarikçileri ile daha bütünsel bir planlama yapma ve izleme olanağına kavuşmaktadır. İkinci nesil ERP sistemlerine ERP 2 adı verildiyse de ERP kavramı kalıcı olmuş ve benimsenmiştir.

Yukarıda kısaca açıklanan gelişmeler incelendiğinde kapsamın sürekli genişlediği görülmektedir. Zaman içinde sistemlerde yaşanan bu dönüşüm sürecinin kronolojik sırası Şekil 6.4'te gösterilmektedir.



Şekil 6.4 Kurumsal Kaynak Planlamasının Kronolojik Gelişimi

2010'lu yıllarda ERP'nin geleceği olarak nitelendirilen ve Web2.0 teknolojisinin ERP fonksiyonlarına eklenmesi ile iş birliği ve iletişim araçlarını da içinde barındıran Yeni ERP, işletmelere kurumsal yönetimde dışa dönük ve interaktif bir ortam sağlamaktadır.

İşletmenin tüm süreçlerini kapsayan, tüm bölümlerin, birimlerin, fonksiyonların ve operasyonların gereksinimlerini karşılayan, daha müşteri odaklı değer üretimine yönelik fonksiyonlar içeren Yeni ERP çözümlerinin en temel özelliği tamamen İnternet tabanlı olmasıdır. ERP'nin internet tabanlı olma özelliği ERP sistemi üzerinden müşteriler, bayiler, tedarikçiler ve tüm pazar bileşenleri ile işbirliği yapma, iletişim kurma imkânını sağlamaktadır.

Yeni ERP, İnternet tabanlı altyapısının sunduğu bir nimet olarak doğrudan kurumsal ERP sistemi üzerinden yönetilen B2B, B2C portal fonksiyonlarını, sosyal medya entegrasyonunu, video konferans, online mesaj, e-mail, forum, anket yönetimi gibi doğrudan iletişim araçlarını da işin içine katarak işletmeyi ağı içerisindeki bayi, müşteri, tedarikçi gibi tüm pazar bileşenleri ile yapılandırılmış bir diyalog ve bilgi payışım içerisinde barındırabilmektedir.



ÜRETİM KAYNAKLARI PLANLAMASINDA TEMEL MODÜLLER VE UYGULAMALARI

Bu bölümde imalat işletmelerinde yaygın olarak kullanılan MRP II modüllerinin tanıtımı bütünsel bir örnek problem üzerinde açıklanacaktır.

Üretim ve Satış Planlaması

İşletmelerin kurulu kapasiteleri genellikle istikrarlı bir yapıya sahiptir. Ancak ürünlere olan talep düzeyi zamana göre değişkenlik gösterir. Üretim ve satış planlamasının amacı, işletmenin üretim araçlarını, iş gücünü ve diğer kaynaklarını, olabildiğince etkin bir şekilde kullanmak suretiyle değişken pazarın talebini karşılamaktır. Üretim ve satış planlaması, verilen üretim kaynakları ve kısıtlarının planlama ufkundaki her bir dönem için stok, iş gücü ve en iyi üretim seviyelerinin kararlaştırılmasına yöneliktir. Genelde 6-18 aylık zaman aralığı için üretimin planlanması ile ilgilidir. Üretim yöneticileri; üretim hızları, işgücü düzeyleri, fazla mesai ve öteki kontrol edilebilir değişkenleri ayarlayarak tahmin edilen talebi en iyi biçimde nasıl karşılayacaklarını saptamaya çalışırlar. Genellikle sürecin amacı, planlama dönemi boyunca maliyet giderlerini en küçüklemektir. Kuşkusuz, sürecin diğer amaçları olarak da iş gücündeki dalgalanmaları en küçüklemek ya da belli üretim seviyesinin korunması verilebilir.

✓ Üretim ve satış planlama, üretim hızını, işgücü büyüklüğünü, stokları ve diğer kontrol edilebilir kaynakları düzenleyerek, orta-uzun dönemde çıktı miktarını ve zamanlamasını planlama sürecidir.

Tablo 6.1 Örnek bir Üretim Planı

Dönemler (Ay)	1	2	3	4	5	6	Toplam
Kestirilen Talep (adet/ay)	370	470	450	500	450	400	2640
Üretim Miktarları (adet/ay)	350	500	500	500	400	400	2650

Ana Üretim Programlama

Ana üretim programlama (MPS), belli bir planlama ufku içinde satılacak veya üretilecek tüm malzemelerin hangi tarihte ve ne miktarda temin edileceğini gösteren bir çizelgenin hazırlanması sürecidir. Ana üretim programı, MRP ve MRP II'nin en temel girdisidir. Ana üretim programı son ürünler veya satışı yapılan yedek parça niteliğindeki malzemeler için oluşturulur. Bir başka ifadeyle bağımsız talebin karşılanabilmesi için gerekli üretim hedeflerinin belirlenmesi çalışmalarını kapsar.

Bir imalat işletmesi için son ürün talebi, üretim sisteminin dışındaki bağımsız kaynaklardan oluştuğu için bağımsız talep olarak adlandırılır. Ürünü oluşturan parçaların talebi ise doğrudan son ürünlerin planlanan üretim miktarlarına bağlıdır. Son ürünler için bir ana üretim programı oluşturulduktan sonra ilgili son ürünler için ihtiyaç duyulan parça miktarları kolayca hesaplanabilir. Bu nedenle, parçalara olan talep, bağımlı talep olarak adlandırılır. Hem üretimde kullanılan hem de doğrudan satışı yapılan parçaların talebi hem bağımsız hem de bağımlıdır. Bağımsız ve bağımlı talebe örnek olarak, bisiklete olan talep bağımsız olurken tahmin edilmelidir, ancak bisikletin parçalarına olan talep, bisiklet üretim miktarına bağımlıdır ve kesin olarak hesaplanabilir.

Ana üretim programının amacı;

- Müşteri memnuniyetini olabildiğince üst seviyede tutmak: Bunun için ürün stok düzeylerini ve müşteriye verilen teslimat tarihlerini dengelemek.
- Malzeme, iş gücü ve üretim araçlarının en iyi şekilde kullanılmasını sağlamak,
- Malzemeye yapılan yatırım düzeyini istenen seviyede tutmak.

Ana üretim programı, MRP sürecini yönlendiren temel mekanizmadır. Bu plan, hangi ürünlerin, ne zaman ve ne kadar üretileceğini gösteren ayrıntılı bir listedir. Ana üretim planı belirlenirken iki önemli faktör göz önüne alınır:

- Satış tahminleri
- Müşteri siparişleri

Planlama için gerekli satış tahminleri pazarlama, sipariş bilgileri satış bölümü tarafından kayıt altına alınır. Genellikle, yakın dönemlere ait satış miktarları gerçek sipariş verilerine dayanırken daha sonraki dönemlere ait değerler satış tahminlerine dayanır. İşlemler kestirilen talebe göre yapıldığından yeni sipariş alındıkça veya periyodik olarak tekrarlanarak ana üretim programı güncel tutulmaya çalışılır. Satış ve pazarlama her dönem bekleyen siparişleri ve tahmin rakamlarını günceller. Zaman ilerledikçe planlama ufku da ileriye doğru uzatılabilir. Ana üretim programında geçmiş dönemler silinip daha ileri dönemlere ait tahminler eklenir. Bu, periyodik olarak tekrarlanması gereken çok önemli bir işlemdir. Ayrıca, MPS müşterilere teslimat tarihi bildirme olanağı sağlar. Bir siparişi karşılamak üzere ayrılmamış olan miktarlar, müşteriye sipariş sırasında söz verilebilir ve müşteriye teslimatlar doğru olarak planlanabilir.

Örnek

Bir işletmede üretilen bir ürünün iki farklı modelinin (Model A ve Model B) üretimi yapılmaktadır. Her iki modele ilişkin beklenen talep değerleri ve kesinleşen sipariş miktarları Tablo 6.2'te verilmiştir.

Tablo 6.2 Örnek Problem İçin Ana Üretim Programı Hazırlanması İşlemleri

Model A için Ana Üretim Programı								
Eldeki Miktar (Stok, I_0)=	100 adet							
Sipariş Miktarı (Q_A)=	200 adet							
Dönemler (hafta)	1	2	3	4	5	6	7	8
Kestirilen Talep (F_t)	50	60	70	80	90	90	90	60
Siparişler (O_t)	60	40	30	0	0	0	0	0
Stoklar (I_t)	40*	180	110	30	140	50	160	100
Üretim Miktarı (MPS-A)	0	200	0	0	200	0	200	0
* $I_1 = 100 - \max \{50, 60\} = 100 - 60 = 40$								
Model B için Ana Üretim Programı								
Eldeki Miktar (Stok, I_0)=	40 adet							
Sipariş Miktarı (Q_B)=	50 adet							
	$I_t = I_{t-1} - \max \{F_t; O_t\}$							
Dönemler (Hafta)	1	2	3	4	5	6	7	8
Kestirilen Talep (F_t)	25	25	30	30	25	25	40	50
Siparişler (O_t)	50	40	30	30	0	0	0	0
Stoklar (I_t)	40	0	20	20	15	40	0	0
Üretim Miktarı (MPS-B)	50	0	50	50	0	50	0	50

Ana üretim programında üretim miktarları, stok düzeyinin ilgili dönemdeki talebi karşılayıp karşılamamasına göre belirlenmektedir. Örneğin B Modeli için 1. hafta kestirilen talep 25 iken kesinleşen sipariş düzeyi ise 50 adet olmuştur. Bu durumda tüketim miktarı olarak en büyük değer olan 50 adet eldeki stok düzeyinden düşülmelidir. Eldeki stok düzeyi siparişi karşılamadığı için de 1. hafta için yeni bir üretim miktarı gereksinimi ortaya çıkar. Bu durumda da sipariş miktarı 50 birim olduğu için 1. haftada B ürünü için 50 birim üretim programlanır. 1. haftanın sonunda stok düzeyi tekrar 40 birim olarak devredecektir. Yukarıdaki işlemler için ilgili denklemleri şu şekilde yazabiliriz:

$$I_t = I_{t-1} - \max \{F_t; O_t\}$$

$$MPS_t = \begin{cases} Q & I_{t-1} - \max \{F_t; O_t\} < 0 \text{ ise} \\ 0 & I_{t-1} - \max \{F_t; O_t\} \geq 0 \text{ ise} \end{cases}$$

Bu hesaplamalar sonrasında A ve B modelleri için 8 haftalık bir dönemi kapsayan Ana Üretim Programı (MPS) Tablo 6.2'de verilmiştir.

Tablo 6.3 Örnek Problem için Ana Üretim Programı

Dönemler (Hafta)	1	2	3	4	5	6	7	8
Model A için MPS	0	200	0	0	200	0	200	0
Model B için MPS	50	0	50	50	0	50	0	50
TOPLAM ÜRETİM	50	200	50	50	200	50	200	50

Taslak Kapasite Planlaması

Taslak kapasite planlaması (Rough Cut Capacity Planning, RCCP), ana üretim programını gerçekleştirmek için kapasite problemlerinin kabaca kestirilmesi ve gerekli düzeyinin belirlenmesi yaklaşımıdır. Ana üretim programının iş yüklerine dönüştürülmüş biçimi olarak da düşünülebilir. Planlama ufku ana üretim programı ile aynı ve genellikle bir yıllıktır. Zaman dilimleri ve gözden geçirme süreleri ise genellikle

haftalık ya da aylıktır. Yükleme iş merkezlerindeki adam veya makine saatlerine göre yapılmaktadır.

Yeterli kapasitenin sağlanıp sağlanamayacağına yönelik bir çalışma olmaksızın veya kapasite fazlasının varlığını bilmeksizin MRP II sisteminin faydalarının tam olarak gerçekleşmesi mümkün olamayacaktır.

✓ MRP II sisteminde malzeme planlama sistemleri ile birlikte yürütülen **kapasite planlaması**, çizelgelenen üretimi gerçekleştirmek için gerekli kapasite düzeyinin belirlenmesi, bunun kullanılabilir işletme kapasitesiyle karşılaştırılması ve kapasite düzeylerinde veya üretim çizelgelerinde yapılması gerekli düzenlemelerin planlanması şeklinde tanımlanabilir.

Şekil 6.1 incelendiğinde kapasite ile ilgili modellerin temel girdi olarak kullanılan malzeme planının niteliğine göre farklılıklar gösterdiği gözle çarpıcıdır. Planlama hiyerarşisinde uzun dönemden kısa döneme doğru ilerlendiğinde girdi olarak kullanılan plana bağlı olarak elde edilen kapasite planları da daha gerçekçi olmaktadır.

Dönem çıktı düzeyinin ne olacağını gösteren üretim planı kapasite kararlarının da çıkış noktası olmaktadır. Üretim planları gerçekleşmesi muhtemel kapasite kısıtları dikkate alınarak düzenlenmelidir. Üretim planlarının zaman boyutu genellikle kapasitenin değişebileceği uzunluktadır.

Üretim planı, genel anlamda ürün ve ürün modellerine göre daha özel detaylar içeren ana üretim

programına dönüştürülerek yürütülür. Şekil 6.3'te görüldüğü gibi bu aşamada taslak kapasite planlaması ile gerçekleştirilebilir bir ana üretim programı hazırlanır. Eğer ana üretim programı abartılmış ve fazla yüklenmiş ise sonrasında hazırlanacak MRP'nin öncelikleri geçersiz olacak ve istenen sonuca ulaşılamayacaktır.

Örnek problemde, Tablo 6.3'deki ana üretim programı, verilen modellerin üretim işlemleri (imalat, montaj ve kontrol) bölümlerinde gerçekleştirilmekte ve haftalık elverişli kapasite düzeyleri sırasıyla 200, 100, 50 saat/hafta düzeyinde olmaktadır. Her bir ürün için gerekli işlem süreleri (kapasite listesi) ise Tablo 6.4'teki gibi belirlenmiş olsun.

Tablo 6.4 Ürünlere ait Standart İşlem Süreleri

Ürünler	İşlem Süreleri (saat/adet)		
	İmalat	Montaj	Kontrol
Model A	1	0.5	0.1
Model B	2	0.3	0.1

Tablo 6.3'de verilen ana üretim programı ve Tablo 6.4'te verilen standart işlem süreleri verileri kullanılarak örnek probleme ilişkin 8 haftalık planlama dönemi için taslak kapasite planlaması "kapasite listeleri" tekniği ile Tablo 6.5'teki gibi bulunmuştur.

Tablo 6.5 Örnek Problem İçin Taslak Kapasite Tablo 6.5 incelendiğinde her dönem için gerekli kapasite düzeylerinin elverişli kapasiteden küçük olduğu görülmektedir. Bu durumda kapasitenin yeterli olduğu söylenebilir. Bu aşamadan sonra MRP hesaplamalarına geçilebilir.

Tablo 6.5 Örnek Problem İçin Taslak Kapasite Planlaması

Dönemler (Hafta)	1	2	3	4	5	6	7	8
Model A için MPS	0	200	0	0	200	0	200	0
Model B için MPS	50	0	50	50	0	50	0	50
İmalat için gerekli kapasite	100	200	100	100	200	200	200	100
İmalat için elverişli kapasite	200	200	200	200	200	200	200	200
Montaj için gerekli kapasite	15	100	15	15	100	100	100	15
Montaj için elverişli kapasite	100	100	100	100	100	100	100	100
Kontrol için gerekli kapasite	5	20	5	5	20	20	20	5
Kontrol için elverişli kapasite	20	20	20	20	20	20	20	20

Malzeme Gereksinim Planlaması

Malzeme gereksinim planlaması üretim operasyonlarının yönetim ve kontrolünde, diğer sistemlere göre daha kullanışlı bir tekniktir. Öncelikli görevi ana üretim programında yer alan ürünler için, brüt gereksinimlerden ve temin sürelerinden hareketle geriye doğru giderek tek tek tüm parça ve bileşenlerin ne zaman sipariş verilebileceğini kesin olarak belirlemektir. Sistemin zamana dayanmasının en önemli nedenlerinden biri, malzeme gereksinimlerinin belirlenmesinde parçaların her birinin farklı temin sürelerine sahip olmasıdır. Malzeme önceliklerini ve kapasite kontrolünü en iyi şekilde yapmak isteyen, karışık malzemelerin montajını yapan işletmeler için MRP oldukça kullanışlı bir sistemdir.

Üretim planlama ve kontrol sisteminde ana faaliyet malzeme gereksinimlerinin planlanmasıdır. MRP esas olarak son ürünü temel alır. MRP sisteminde her son ürün için son ürünü oluşturan parçaların veya ham maddelerin miktarları ayrıntılı olarak hesaplanır. MRP hesaplarında gelecek zaman söz konusudur. Temin zamanlarını dikkate alarak malzeme gereksinim zamanlarını tespit eder.

MRP sistemi, uygun raporlama yöntemi ile siparişlerin önceliklerini tespit eder ve malzemenin zamanında temini için planlamada gereken güncellemeyi yapar. Sistem, olağanüstü koşullarda çizelgelerde değişiklik yaparak teslim tarihlerinde olabilecek gecikmeleri önlemeye çalışır.

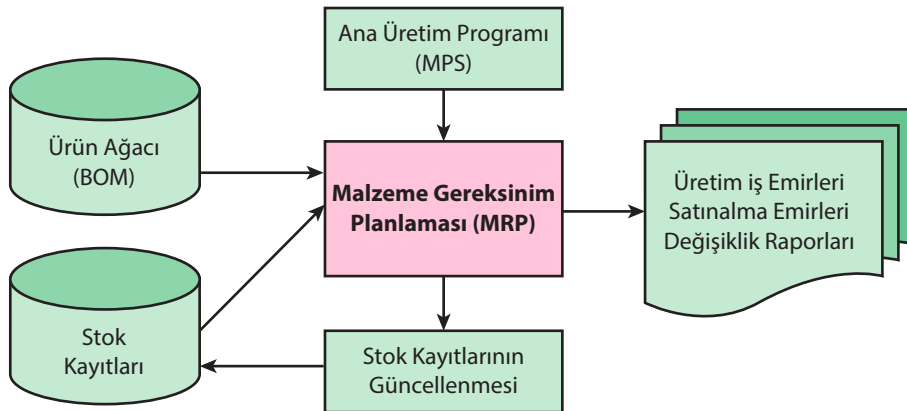
Üretimin gerçekleştirilmesi ancak yeterli miktarda ve uygun zamanda üretim kaynaklarının bulunmasına bağlıdır. MRP sistemi, bu görevi yerine getiren bilgisayara dayalı üretim planlama ve kontrol sistemi elemanıdır. Bu sistemin entegre üretim planlaması ve kontrol sistemi içindeki yeri Şekil 6.2'de şematik olarak verilmiştir. MRP'nin girdi ve çıktıları ise Şekil 6.5'de gösterilmektedir.

MRP, MPS miktarlarını alır, bunları ürün yapısı bilgileri ve stok kayıtları ile birleştirir ve sonuçta her parça için miktar ve zaman cinsinden üretim/satın alma çizelgelerini elde eder.

Şekil 6.5'e göre ana üretim programı, ürün yapısı ile ilgili bilgiler ve stok kayıtları MRP'nin ana girdilerini; iş emirleri, satın alma siparişleri ve yeni çizelge raporları da başlıca çıktılarını oluşturmaktadır. Bu ana çıktıların yanı sıra kullanıcılar, MRP sistemlerinden kendi istekleri doğrultusunda başka raporlar da üretebilirler.

✓ **Malzeme gereksinim planlaması:** Ürün ağacı, stok ve sipariş verileriyle ana üretim programı bilgilerini kullanarak malzeme gereksinimlerinin zamanını ve miktarını belirleyen çalışmalara malzeme gereksinim planlaması denir.

✓ **İş Emri (Job Order):** Ürünü elde edebilmek için gerçekleştirilmesi gereken işlemlerin her birine verilen emirler iş emri olarak adlandırılır. İşçilerin günlük faaliyetlerini ayrıntılı olarak belirleyen iş emirleri, MRP çıktılarından yararlanılarak hazırlanır.



Şekil 6.5 Malzeme Planlama Sisteminin Girdi Ve Çıktıları

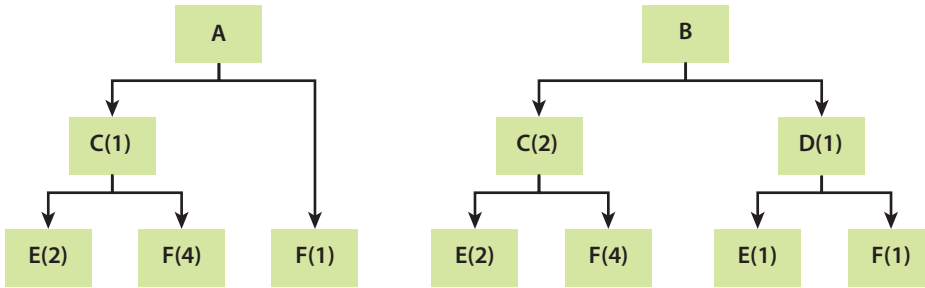
Ürün Ağacı

Ürün yapısını tanıtmak amacıyla malzeme listesi veya ürün ağacı kavramı kullanılmaktadır. **Malzeme listesi** (Bill of Materials - BOM), bir birim son ürünün üretimi için gerekli malzemelerin, bileşenlerin ve alt-montaj gruplarını ve bunların kullanım miktarlarını gösteren listedir. **Ürün ağacı** da benzer şekilde son ürünü üretebilmek için kullanılan tüm parça, yarı mamul ve malzemeleri ve bunların kullanım miktarını gösterir. Genel olarak herhangi bir montaj veya ana parça için tanımlanan ürün ağacı, söz konusu birimin bileşenlerini ve birim başına kaç adet kullanıldığını belirler.

Son üründen başlayarak tüm alt bileşenlere doğru malzeme listesinin sistematik yapısını oluşturmak için bir seviye kodlama sistemi kullanılmalıdır. Son ürün seviye 0'da yer alacak şekilde onun direkt bileşenleri seviye 1'de ve n. seviyedeki herhangi bir parçanın her bir bileşeni (n+1). seviyede yer alacak şekilde seviye kodlaması yapılır. Bu kodlama süreci satın alınan malzemelere kadar sürdürülür.

Ürün ağaçları, seviyelerine, kullandıkları bölüme ve işlevlerine göre farklılıklar gösterebilir. Şekil 6.6'da örnek problemde bitmiş ürün olarak tanıtılan Model A ve Model B için ürün ağacı gösterilmektedir.

✓ **Ürün ağacı:** Ürünü tanımlayan ve ürünü oluşturan alt-montaj, parça ve bileşenlerin listesini içeren mühendislik dokümanı malzeme listesi olup malzeme listesinin şematik gösterimi ürün ağacı olarak adlandırılır. Genel olarak herhangi bir ürünün bileşenlerini ve birim başına ne miktarda (adet, kg, lt vb.) kullanıldığını gösterir.



Şekil 6.6 Örnek Problemde Model A ve Model B'yi oluşturan Malzeme Listesinin Ürün Ağacı Gösterimi

Ürün yapısının her seviyesindeki her bileşen için kalem numarası, kalem hakkında açıklamalar, her montaj için gerekli miktar, bir dahaki kullanılacağı seviye ve son ürün için kaç tane kullanıldığı bilgileri bulunur.

Bir parçanın birden çok üst parçada kullanılması MRP işlemlerini zorlaştırmaktadır. Ortak kullanımı olan bu tür parçalar için net gereksinimlerin hesaplanmasında, öncelikle parçanın kullanıldığı tüm üst parçalar göz önüne alınarak bunlardan kaynaklanan brüt gereksinimlerin toplamı saptanmalıdır.

Malzeme listesi (Bill of Materials - BOM), bir birim son ürünün üretimi için gerekli malzemelerin, bileşenlerin ve alt-montaj gruplarını ve bunların kullanım miktarlarını gösteren listedir. Bunların hatalı düzenlenmesi en başta malzeme, bileşen ve alt-montaj gruplarının fazla stoklanmasına ya da üretimi aksatacak şekilde eksik olmasına neden olabilmektedir. Dolayısıyla, müşteri siparişlerinin karşılanamamasına ve memnuniyetsizliğe neden olabilmektedir.

Örnek problem için Şekil 6.6'da verilen ürün ağaçlarında belirtilen kullanım miktarlarından hareketle, bağımlı talebi oluşturan parçaların brüt gereksinimleri Tablo 6.2'de verilen MPS değerleri de dikkate alınarak Tablo 6.6'da gösterildiği gibi hesaplanmıştır. Tablodaki değerlerin hesaplanması için bir sonraki adım olan MRP işlemlerini gösteren Şekil 6.8'teki verilerle birlikte değerlendirilmesi yerinde olacaktır.

Tablo 6.6 Bağımlı Talepler için Brüt Gereksinim Miktarlarının Hesaplanması

Dönemler (Hafta)	1	2	3	4	5	6	7	8
MPS A		200			200		200	
MPS B	5		50	50		50		50
C'nin A için brüt gereksinimi		200			200		200	
C'nin B için brüt gereksinimi	100		100	100		100		100
D'nin B için brüt gereksinimi	50		50	50		50		
E'nin C için brüt gereksinimi		500		500		500		
E'nin D için brüt gereksinimi				100				
F'nin A için brüt gereksinimi		200			200		200	
F'nin C için brüt gereksinimi		1000		1000		1000		
F'nin Diğın brüt gereksinimi				100				

Stok Kayıtları

Stok kayıtları, depodaki tüm malzeme için malzeme giriş, çıkış, sipariş, temin süresi, temin yeri, sipariş miktarları gibi verilerin tutulduğu bir veri setidir. Malzemelerin bazıları depoda (eldeki stok miktarı), bazıları da belli bir teslim süresi içinde (teslim alınacak siparişler) depoya gelecektir. Örnek problem için stok durum bilgileri Tablo 6.6'da verilmiştir.

Tablo 6.7 Örnek Problem İçin Stok Kayıtları Verileri

Parça Kodu	Parça Adı	Eldeki Stok Miktarı	Birim	Sipariş Miktarı	Parti Büyüklüğü	Tedarik Süresi	Teslim Alınacak Sipariş	Teslim Dönemi
A	Model A	100	Adet	200	EOQ	1		
B	Model B	40	Adet	50	EOQ	1		
C	Alt Montaj C	100	Birim	250	FOQ	1	250	1. Hafta
D	Alt Montaj D	50	Birim		L4L	2	100	2. Hafta
E	Parça E	100	Birim		L4L	1		
F	Malzeme F	100	Birim		L4L	1	500	1.Hafta

MRP Mantığı

MRP işlemlerinde kullanılan temel kavramlar aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

- **Brüt Gereksinim:** Brüt gereksinimler son ürünlere ilişkin MPS verilerinden, diğer bileşenler için birleştirilmiş gereksinimlerden elde edilir. Planlama döneminin sonuna kadar gereksinim duyulan tahmini miktarı gösterir.
- **Teslim Alınacak Siparişler:** Dönem başında teslim alınmak üzere siparişi verilmiş ancak henüz teslim alınmamış siparişleri gösterir.
- **Eldeki/Kullanılabilir Stok:** Dönem sonunda elde bulunması beklenen miktarı gösterir. Bu değer, bir önceki dönem sonunda elde bulunan, artı teslim alınması planlanan ve teslim alınacak siparişler toplamından brüt gereksinim değerlerinin çıkarılmasıyla bulunur.
- **Net Gereksinim:** Dönem içinde gereksinim duyulan net miktardır. Brüt gereksinimlerden bir önceki dönem sonundaki elde kullanılabilir stoklar ile teslim alınacak siparişlerin düşülmesi ile hesaplanır.

- **Teslim Alınması Planlanan Siparişler:** İlgili dönemin başında teslim alınmak üzere bir satıcıya verilecek malzeme siparişleri veya işletmede üretilecek üzere açılacak iş emirleridir.
- **Verilmesi Planlanan Siparişler:** İlgili dönemde siparişi verilecek malzeme miktarıdır. Siparişin verilmesi gereken dönem malzemenin planlanan dönemde gelmesini sağlayacak şekilde gereksinim anından temin süresi kadar geriye gidilerek belirlenir. Siparişlerin verilmesinden sonra bu siparişler teslim alınması planlanan siparişlere dönüşecektir.

MRP tüm malzemelerin net gereksinimlerini ve gereksinim zamanlarını saptar. MRP sisteminde önemli bir aşama brüt gereksinimlerin net gereksinimlere dönüştürülmesidir. Belirlenen brüt gereksinimler eldeki/kullanılabilir stok miktarları ve varsa teslim alınması planlanan miktarlar düşülerek net gereksinim değerleri elde edilir.

MRP sisteminde net gereksinim değerleri zaman boyutunda belirlenir. Daha sonra net gereksinimler teslim alınması planlanan siparişler ile karşılanır. MRP sisteminin saptadığı ya aynen ya da uygun parti büyüklüğüne getirilerek verilir. Verilmesi planlanan siparişlerin zamanlaması temin süreleri dikkate alınarak gerçekleştirilir.

Ayrıntılı işlemler Tablo 6.8'de verilen MRP formları üzerinde gösterilmektedir.

Tablo 6.8 MRP Form Hesaplamaları

Parça/Malzeme Kodu: C								
Eldeki Miktar (I _o)=100 adet Tedarik Süresi: 1 Hafta								
Sipariş Miktarı (Q)=250 adet (Sabit parti büyüklüğü, FOQ)								
Dönemler (Hafta)	1	2	3	4	5	6	7	8
Brüt Gereksinimler	100	200	100	100	200	100	200	100
Teslim alınacak Siparişler	250							
Eldeki/Kullanılabilir Stok (I _o =100)	250	50	200	100	150	50	100	0
Net Gereksinimler			50		100		150	
Teslim Alınması Planlanan Sipariş			250		250		250	
Verilmesi Planlanan Siparişler		250		250		250		

Parça/Malzeme Kodu: D								
Eldeki Miktar (I _o)=50 adet Tedarik Süresi: 2 Hafta								
Sipariş Miktarı (Q)=100 adet (Sabit parti büyüklüğü, FOQ)								
Dönemler (Hafta)	1	2	3	4	5	6	7	8
Brüt Gereksinimler	50		50	50		50		50
Teslim alınacak Siparişler		100						
Eldeki/Kullanılabilir Stok (I _o =50)	0	100	50	0	0	50	50	0
Net Gereksinimler						50		
Teslim Alınması Planlanan Sipariş						100		
Verilmesi Planlanan Siparişler				100				

Parça/Malzeme Kodu: E								
Eldeki Miktar (Io)=100 adet Tedarik Süresi: 1 Hafta								
Sipariş Miktarı (Q)=LFL (Gereksinim Kadar Sipariş, L4L)								
Dönemler (Hafta)	1	2	3	4	5	6	7	8
Brüt Gereksinimler		500		600		500		50
Teslim alınacak Siparişler								
Eldeki/Kullanılabilir Stok (Io=100)	100	0	0	0	0	0	0	0
Net Gereksinimler		400		600		500		
Teslim Alınması Planlanan Sipariş		400		600		500		
Verilmesi Planlanan Siparişler	400		600		500			

Parça/Malzeme Kodu: F								
Eldeki Miktar (Io)=200 adet Tedarik Süresi: 1 Hafta								
Sipariş Miktarı (Q)=LFL (Gereksinim Kadar Sipariş, L4L)								
Dönemler (Hafta)	1	2	3	4	5	6	7	8
Brüt Gereksinimler		1200		1100	200	1000	200	
Teslim alınacak Siparişler	500							
Eldeki/Kullanılabilir Stok (Io=200)	700	0	0	0	0	0	0	0
Net Gereksinimler		500		1100	200	1000	200	
Teslim Alınması Planlanan Sipariş		500		1100	200	1000	200	
Verilmesi Planlanan Siparişler	500		1100	200	1000	200		

Tablo 6.8 incelendiğinde malzeme gereksinim planlamasının uygulanabilirliği için bir sorun görülmediği anlaşılmaktadır. Ancak MRP'nin CRP ile kontrol edilmesi gerekir.

MRP sisteminin tasarlanmasındaki en önemli konulardan bir diğeri de sipariş miktarlarının yani parti büyüklüklerinin belirlenmesidir.

Planlama ufku boyunca ortaya çıkacak tüm net gereksinimler için her bir dönemde gereksinim kadar sipariş verilmesi durumunda, defalarca sipariş verme işlemi gerçekleştirilecek ve her defasında sipariş vermenin sabit maliyetine katlanılacaktır.

Herhangi bir üretim sisteminin tasarlanmasında en öncelikli amaç maliyetlerin enküçüklenmesi olduğu için sipariş verme sayısının da azaltılması gerekir. Buna bağlı olarak, bazı dönemlerdeki net ihtiyacı karşılayacak siparişin toplu olarak verilmesi değerlendirmeye alınacak, bu kez de elde bulundurma maliyetleri ortaya çıkacaktır.

✓ **Parti büyüklüğü:** Parti büyüklüğü kavramı, satın alınacak malzemeler için satın alma sipariş miktarını, üretilecek malzemeler için ise üretim iş emri miktarlarını ifade etmektedir.

Bu durumda amaç, sipariş verme maliyeti ve elde bulundurma maliyetlerinden oluşan toplam maliyeti minimize etmek olacaktır. MRP sistemlerinde, parti büyüklüklerini belirleyebileceğimiz çok sayıda farklı yöntem vardır. MRP sistemlerinde en çok kullanılan sipariş büyüklüğü belirleme yöntemleri aşağıda belirtilmiştir:

- Sabit Sipariş Miktarı: (Fixed Order Quantity-FOQ)
- Sabit Sipariş Dönemi: (Fixed Period Quantity-FPQ)
- Gereksinim Kadar Sipariş Verme: (Lot For Lot-LFL)
- Ekonomik Sipariş Miktarı (Economic Order Quantity-EOQ)

- Periyodik Sipariş Miktarı (Period Order Quantity-POQ)
- Parça-Dönem Algoritması (Part Period Algorithm-PPA)
- Parça-Dönem Dengesi (Part Period Balancing-PPB)
- En Düşük Birim Maliyet (Least Unit Cost-LUC)
- En Düşük Toplam Maliyet (Least Total Cost-LTC)
- Silver-Meal Algoritması (Silver-Meal S-M)
- Wagner-Whitin Yöntemi (Wagner-Whitin W-W)

MRP sistemlerinde büyük hacimli verilerin kısa zamanda, tam ve doğru olarak işlenebilmesi için artık bilgisayar kullanımı kaçınılmazdır. Malzeme gereksinim planlama sisteminin en önemli özelliklerinden biri de, önceden belirlenmeyen değişikliklere karşı yeniden planlama ve çizelgeleme yapmaya fırsat tanımasıdır. Malzeme gereksinim planlama sistemi, malzeme yokluğunu veya fazlalığını önceden belirleyebilir. Böylece önlemlerin zamanında alınmasını sağlar.

Kapasite Gereksinim Planlaması

Kapasite gereksinim planlaması (CRP), bir işletmenin MPS ile üretim kapasitesi arasındaki uyumu sağlamaya yönelik çalışmaları içermektedir. CRP ana üretim programı doğrultusunda hazırlanan MRP planının uygulanabilmesi için gerekli iş gücü ve donanım kaynaklarını kullanımlarını belirleyerek kısa ve orta dönemde darboğaz kaynakların neler olduğunu zaman eksenine göre belirlemektedir. Bu yüzden MRP sonrasında elde edilen sonuçların doğrulanması gerekir.

CRP aşağıda sıralanan konularda yönetime destek sağlamaktadır:

- Yeni tesis ve imalat sistemlerinin veya tevzi çalışmalarının tasarımları,
- Mevcut kapasitenin yeni bir işi alabilmek için yeterli olup olmadığının kontrolü,
- Mevcut ya da planlanan tesislerin yararlanılma düzeylerinin incelenebilmesi,
- Farklı rotaların veya öncelik kurallarının değerlendirilebilmesi,
- Süreç içinde işlem gören parçaların ve atıl kalan tesislerin belirlenmesi.

Rota (route), bir üretimin gerçekleşmesi için gerekli operasyonları (fabrika içinde hangi işlemlerden geçeceğini) sırasıyla gösteren bir kayıttır. Rota kayıtlarında bu iş merkezlerindeki hazırlık süreleri ve standart işlem sürelerini de içererek kapasite planlamaya da veri sağlamaktadır.

✓ **Rota:** Bir ürünün sırasıyla hangi iş merkezlerinden ve hangi operasyonlardan geçtiğini gösterir.

MRP, her bir bileşen için üretim miktarlarını hesaplarken kapasiteyi dikkate almaz, dolayısıyla, sınırlı olan üretim kapasitesi bazı dönemlerde aşılabılır. Kapalı çevrim MRP’de, MRP’den elde edilen bilgiler, kapasite gereksinim planlaması (CRP) modülüne gönderilerek elde edilen çizelgelerin uygunluğu test edilir. Kapasite planı uygunsa elde edilen çizelgeler uygulanmak üzere üretim/satın alma emirlerine dönüştürülür. Kapasite planı uygun değilse, bu bilgi MPS ve MRP modüllerine aktararak gerekli düzenlemelerin yapılması sağlanır. MPS’teki ve MRP’deki düzenlemeler, uygun bir kapasite planı elde edilinceye kadar devam eder.

CRP ayrıntılı MRP çıktıları ve ürün ve parçaların üretim kapasite gereksinimlerini kullanmaktadır.

Örnek problemde Tablo 6.10’da verilen MRP işlemlerinde “Verilmesi Planlanan Sipariş” değerleri üretim miktarlarını göstermektedir. Parça ve ürünlerin üretim işlemleri imalat, montaj ve kontrol bölümlerinde gerçekleştirilmekte ve haftalık elverişli kapasite düzeyleri sırasıyla 200, 100, 50 saat/hafta düzeyindedir. Her bir ürün ve parçalar için gerekli standart işlem süreleri ise Tablo 6.9’deki gibi belirlenmiş olsun.

Tablo 6.9 Ürünler ve Parçalar için Standart Süreler

Ürün ve Parçalar	İşlem süreleri (saat/adet)		
	İmalat	Montaj	Kontrol
A	0	0.4	0.05
B	0.25	0.05	0.01
C	0.5	0.1	0
D	0.5	0.05	0
E	0.25	0	0
F	0	0	0.01

Tablo 6.9’da verilen ürün ve parçalara ait standart işlem süreleri kullanılarak örnek probleme ilişkin 8 haftalık planlama dönemi için kapasite gereksinim planlaması Tablo 6.10’deki gibi hesaplanmıştır.

Tablo 6.10 Kapasite Gereksinim Planlaması İşlem Sonuçları

Dönemler (Hafta)	1	2	3	4	5	6	7	8
A için Verilmesi Planlanan Siparişler	0	200	0	0	200	0	200	0
B için Verilmesi Planlanan Siparişler	50	0	50	50	0	50	0	50
C için Verilmesi Planlanan Siparişler	0	250	0	250	0	250	0	0
D için Verilmesi Planlanan Siparişler	0	0	0	100	0	0	0	0
E için Verilmesi Planlanan Siparişler	400	0	600	0	500	0	0	0
F için Verilmesi Planlanan Siparişler	500	0	1100	200	1000	200	0	0
İmalat İçin Gerekli Kapasite	112.5	125	162.5	187.5	125	137.5	0	12.5
İmalat İçin Elverişli Kapasite	200	200	200	200	200	200	200	200
Montaj İçin Gerekli Kapasite	2.5	105	2.5	32.5	80	27.5	80	2.5
Montaj İçin Elverişli Kapasite	100	100	100	100	100	100	100	100
Kontrol İçin Elverişli Kapasite	5.5	10	11.5	2.5	20	2.5	10	0.5
Kontrol İçin Gerekli Kapasite	20	20	20	20	20	20	20	20

Tablo 6.10 incelendiğinde 2. haftada montaj atölyesinde bir kapasite problemi olduğu görülmektedir. Bu sorunun çözülmesi için ana üretim programında ya da MRP siparişlerinde değişiklik yapılabilir. MRP atölyedeki iş yüklerini düzenleyemediğinden, kapasite problemlerini çözemez. Ana üretim programının değiştirilmesi kapasitedeki düzensiz değişimleri azaltabilir. Ancak önceki siparişler ve parti büyüklüğü politikaları, atölye düzeyindeki kapasite gereksinimlerinin düzensiz değişmesine neden olmaktadır. Kapasite gereksinimindeki dalgalanmalar, planlanan siparişlerin öne alınması veya ertelenmesi ile kısmen de olsa düzeltilebilir.



KURUMSAL KAYNAK PLANLAMASI

Kurumsal kaynak planlaması (ERP), işletmelerde mal ve hizmet üretimi için gereken iş gücü, makine, malzeme gibi kaynakların verimli bir şekilde kullanılmasını sağlayan entegre yönetim sistemleridir. Kurumsal kaynak planlaması, işletmenin tüm fonksiyonlarını bütünleştirip kaynakların verimli olarak kullanılması için tasarlanmış sistemler olarak hem üretim işletmelerinde hem de vakıflar, devlet kurumları gibi kâr amacı gütmeyen kuruluşlarda geniş kullanım alanı bulmaktadır. ERP kurumlarının tüm süreçlerinin ve kaynaklarının izlenebilir olmasını amaçlar. Kurumsal kaynak planlaması sistemleri, bir işletmenin tüm veri ve işlemlerini bir araya getirmeye veya bir araya getirilmesine yardımcı olmaya çalışan ve genelde kullanımı kolay olan sistemlerdir.

✓ **ERP:** Kurumsal kaynak planlaması ya da işletme kaynak planlaması, işletmelerde mal ve hizmet üretimi için gereken işgücü, makine, malzeme, enerji, bilgi gibi kaynakların verimli ve etkin bir şekilde kullanılmasını sağlayan bütünleşik yönetim sistemlerine verilen genel addır.

ERP'nin net bir tanımını yapmak oldukça güçtür. APICS, ERP şu şekilde tanımlanmaktadır: "Müşteri siparişlerini karşılamak için kurum ve işletme genelindeki gereken kaynakları, satın almak, imal etmek, sevk etmek üzere belirleyen ve planlayan muhasebe odaklı bir bilişim sistemidir."



Kurumsal kaynak planlaması ile ilgili daha fazla bilgiye <http://www.ias.com.tr/tr/Content/erp-kurumsal-kaynak-planlamasi> ve http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/0e8517b1fe0b527_ek.pdf?tipi=65&turu=X&sube=0 adreslerinden ulaşabilirsiniz.

Müşteri talebinin sürekli nitelik ve nicelik olarak değiştiği ve bu değişimin tahmin edilmesinin ne kadar zor olduğu bilinen bir gerçektir. Faaliyet-

lerimizi bu değişime uygun hareket edebilecek hâle getirebilmenin yolu ERP yaklaşımından geçmektedir. Hem stratejik planlama çalışmaları ile belirlenen amaç ve hedeflere, hem de üretim ve dağıtım kaynaklarımızın kapasite ve özelliklerine gereken ayrıntıda dikkat ederek, faaliyetlerimizi değişime duyarlı hâle getirebilmek ancak ERP yaklaşımı ile olası olabilmektedir.

✓ ERP, Kurumsal Kaynak Planlaması'nın İngilizce karşılığının "Enterprise Resource Planning" kısaltmasıdır. Aslında genel bir kavramı ifade etmesi gerekirken günümüzde bu alanda kullanılan yazılımların markası hâline gelmiştir.

ERP'nin diğer bir özelliği, işletmenin coğrafi olarak farklı bölgelerde (yurt içi ve dışı) bulunan fabrikalarının, bunların tedarikçi firmalarının ve dağıtım merkezlerinin (depo) kaynaklarını eşgüdümlü olarak planlamasıdır. Bu çerçevede, hangi müşteriye ait hangi siparişin hangi dağıtım merkezinden karşılanması veya hangi fabrikada üretilmesi gerektiği, tüm fabrikaların malzeme ve hizmet gereksinimlerinin nereden karşılanmasının uygun olacağı, fabrikaların elinde bulunan makine, malzeme, iş gücü, enerji, bilgi vb. üretim ve dağıtım kaynaklarının nasıl eşgüdümlü ve ortaklaşa olarak kullanılabileceği belirlenmiş olmaktadır. Diğer bir deyişle, müşteriye ait siparişin en kısa sürede, istenen kalite ve maliyette karşılanabilmesi için tüm bağlı işletmelerin dağıtım, üretim ve tedarik kaynaklarının kapasite ve özellikleri aynı anda dikkate alınmaktadır.

Aynı şekilde bünyesi içinde farklı fabrikalar veya aynı fabrika bünyesi içinde farklı üretim tiplerinde farklı üretim süreçlerinin olması, esnek bir kaynak planlama yaklaşımının uygulanmasını gerektirmektedir. ERP bu farklılıklar ile baş edebilen bir yapıya sahiptir. Fabrikalar arası entegrasyonu, fabrikalar bazındaki esneklik ilkesine uygun olarak gerçekleştirir. Amaç, fabrika bazında merkezî yönetimin avantajlarından yararlanırken fabrikalar arası koordinasyonu ve entegrasyonu işletmenin temel stratejileri doğrultusunda sağlamaktır.

Yukarıda da açıklanmış olduğu gibi, şirket farklı fabrikalar ve farklı üretim süreçlerine sahip olsa bile tasarım, merkezî satın alma, depolama, sevkiyat vb. bazı fonksiyonların ortak olması zorunlu veya

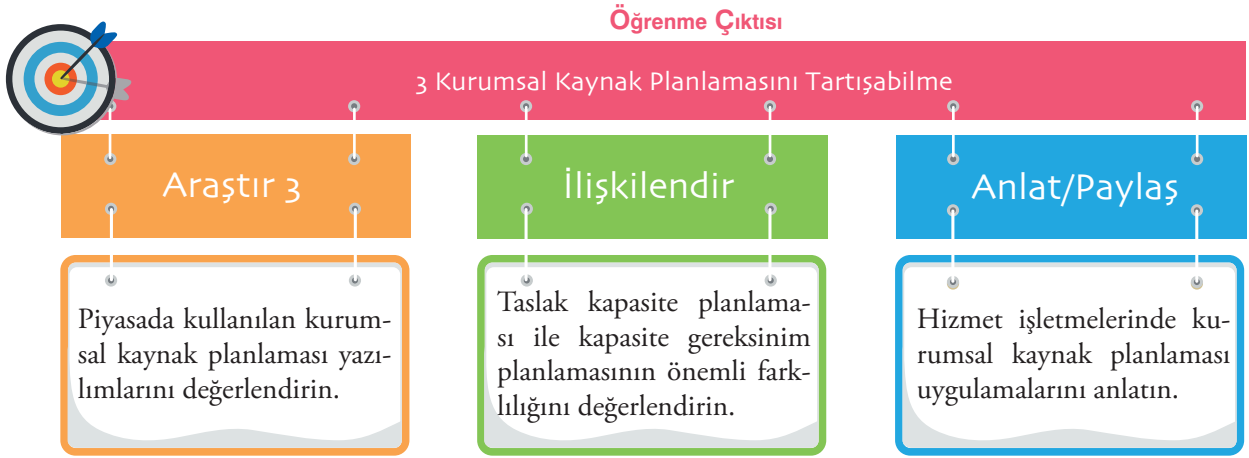
ekonomik olabilmektedir. Bu durumda, ERP, söz konusu fabrika ve üretim süreçleri arasındaki eşgüdümü sağlayarak etkin ve verimli bir çalışma düzeni oluşturacaktır. ERP sistemi, temin sürelerini ve maliyetleri işletme genelinde bir anlayışla azaltma amacıyla yöneliktir. Her seviyedeki işlerin tek bir küresel işletim düşüncesiyle yürütüldüğü bir sistemdir. Proaktif bir düşünce ile sorunlar, önceden görülerek gereken önlemler alınabilmektedir. Herhangi bir noktada alınacak bir kararın, işletme bütününe etkileri önceden belirlenebilmektedir. Bir yöntem değişikliğinin işletmenin küresel performansına etkisi değerlendirilebilmektedir. Her çalışanın istediği veriye, istediği an erişebilme olanağı, yönetim yapısını da yalınlaştırmaktadır.

ERP, işletmelerin yönetim birimlerini ve iş süreçlerini bütünleştirerek, rekabet üstünlüğü elde edebilmek için en iyi iş uygulamalarını, yöntemlerini ve araçlarını belirlemeyi ve bunları uygulamayı hedefler. ERP sistemi; muhasebe, finans, satış-dağıtım, üretim planlama, stok yönetimi, satın alma, üretim, pazarlama, kalite yönetimi, bakım-onarım, insan kaynakları yönetimi gibi fonksiyonları bütünlük bir şekilde ele almaktadır. Amaç, tüm bu

fonksiyonlar arasındaki işbirliğini ve koordinasyonu tutarlı ve ahenkli bir şekilde geliştirmektir.

Sonuç olarak, ERP; işletmenin stratejik amaç ve hedefleri doğrultusunda müşteri taleplerini en uygun şekilde karşılayabilmek için farklı coğrafi bölgelerde bulunan tedarik, üretim ve dağıtım kaynaklarının en etkin ve verimli bir şekilde planlanması, koordinasyonu ve kontrol edilmesi fonksiyonlarını bulunduran bir yazılım sistemidir. Söz konusu planlama, koordinasyon ve kontroldeki temel ilke ve sistematik üretim kaynakları planlaması (MRP II) ile aynıdır. Satış, imalat, mühendislik, stok kontrol ve nakit akışı gibi sistemin tüm kesitlerini ortak paydada toplayan MRP II'nin ise en çarpıcı özelliği bir simülasyon olmasıdır. MRP II ile idari ve üretim birimleri arasında veri entegrasyonu sağlanmakta ve bu entegrasyon gruplar arasında koordinasyonu arttırmaktadır.

Yukarıda belirtilen sebeplerden dolayı pek çok firma günümüzde kendine uygun bir sistemin arayışı içindedir. Herhangi bir ERP sistemi uygulamayı düşünen bir firmada değişimler daha uygun paketin aranmaya başlanması ile belirgin hâle gelir.





yaşama ilişkilendir

Kurumsal Kaynak Planlamasını Buluta Taşımak

Günümüzde yeni bir Kurumsal Kaynak Planlaması (Enterprise Resource Planning – ERP) sistemi seçimi ya da mevcut ERP’yi buluta taşıma fikri söz konusu olduğunda, her ölçekteki işletme için her zamankinden daha fazla seçenek bulunuyor. Bu anlamda satın alırken verilecek olan kritik kararlardan birisi de ERP ya da “Bulut ERP” arasındaki seçimdir. Kurumların bulut teknolojilerine geçişe yönelik ilgisinin ve tereddütlerinin ardında haklı gerekçeler var.

Bulut bilişimle birlikte şirketler yeni bir döneme girmiş durumda. Sektör bağımsız pek çok şirket, artan veri yükünü yönetmek için bulut bilişim çözümlerine başvuruyor. Bu sayede daha verimli bilgi yönetimi gerçekleştiriyor, en önemlisi şirketler verilerine uzaktan ulaşabiliyorlar. Bulut bilişim; kuramların bütün bilişim altyapı ve uygulamalarını internet servisi gibi hizmet olarak almalarına dayanıyor. Bu sayede bünyelerinde veri merkezi barındırmalarına gerek kalmayan kurumlar, hizmet sağlayıcı şirketlere bu sistemleri kullandıkları kadar bedel ödüyor.

Bulut ERP mi, ERP mi?

Bulut ya da Cloud ERP, ERP yazılımının başka yerde barındığı, sizin erişip kullandığınız ve aylık veya periyodik olarak kiraladığınız yöntemdir. İyi bir yol haritası ile birlikte ERP’nizi bu şekilde bir kiralama modeli ile kullanmayı tercih ederseniz, işletim sistemi, veritabanı, uygulama sunucusu vb. gibi altyapı yatırımlarını yapmanıza gerek olmayacak. Üstelik ERP yazılımınız da kullandığınız süre boyunca her zaman güncel kalacak, performanslı olarak kullanacak (internet bağlantınıza göre değişir) ve kullandığınız kadar ödeyebileceksiniz. Bulutun temin ettiği esneklik, maliyet yönetimi ve hızlı büyüme için en önemli unsurlardan biri çünkü ERP projelerinin çoğu gelişen bir yapıya sahip.

Bilinen şekilde bir ERP satın aldığınızda ise ERP yazılımları genellikle bir defalık kalıcı lisans ücreti (genellikle toplam kullanıcı sayısı, ya da eşzamanlı kullanıcı sayısına bağlı olarak) ve özelleş-

tirme ile fiyatlandırılıyor ve ayrıca yazılım güncellemeleri için yinelenen ücretleri olacaktır. Her iki şekilde satın aldığınız da ortak nokta kurulum (implemantasyon) danışmanlığı ve kullanım eğitimleridir. Diğer unsurlar projeye göre değişkenlik gösterebilir.

Mevcut ERP projelerinin olmazsa olmaz konularından olan ERP yazılımının özelleştirilmesi (yazılım geliştirilmesi) konusu ise bulut ERP’nin yaygınlaşmayla birlikte netlik kazanacaktır. Zira bu nispeten yeni olan model ile yapılacak olan özelleştirmeler de önceden bir uygulama paketi haline getirilerek istenildiği zaman satın alınarak sisteme eklenebilecek şekilde denenmiş, onaylı ve satışa hazır halde sunuluyor olacağı izlenimi ediniyoruz.

Daha hızlı ve daha kolay

Web tabanlı kurumsal yazılım, temelde tüm kullanıcıların internet bağlantısının olduğu her yerde internet tarayıcı üzerinden yazılımı kullanabilmesi anlamına geliyor.

İsterseniz bu yöntemle satın aldığınız bir ERP yazılımını sadece yerel ağınızda da (intranet) ağırlayabilir ve kullanabilirsiniz. Bu şekilde kullandığınızda da tüm kullanıcılar internet tarayıcı ile sisteme erişebilecektir. Bu yöntemle birlikte bilgi işlem kapasitesini ve ERP harcamalarınızı daha kolay yönetebileceksiniz. ERP sisteminiz için gerekli olan BT altyapısı ile ilgili sorunlarını gidermek için de daha az harcamanız gerekecektir.

Ancak bu şekilde bir ERP kullanıyorsanız, pek fazla özelleştirme yapılamayacağı varsayılıyor ya da her firmaya özel özelleştirme (değişiklikler ve eklemeler) yapılması yerine bu özelleştirmelerin merkezi, kontrollü ve onaylı olarak yapılması hedefleniyor. Böyle bakıldığında başlangıçta, işletmelerin daha çok temel ihtiyaçlarına cevap verilecek gibi duruyor veya bu hedefleniyor olabilir. Bu durumda gelecekte iki seçeneğimiz var gibi gözüküyor. Bulut ERP pazarında daha derin yazılımların artması veya daha önce bahsedildiği gibi standartlaştırılmış eklentiler kolay erişilebilir halde satılıyor olmasıdır.

Verilerimiz nerede?

“Bulut” adı geçtiğinde birçok kişi ve kurumda, verilerinin nerede saklanacağına ve güvende olup olamayacağına dair endişeler söz konusu. Bu endişeler, internette alışveriş hayatımıza girdiğinde kredi kartı verilerinin korunması konusunda da yaşanıyordu. Süreç içerisinde artan güvenlik önlemleri, insanların e-ticaret sitelerine güven duyması ve kullanım alışkanlıklarının gelişmesiyle birlikte, e-ticarette de artış gerçekleşti. Günümüzde zaten pek çok işletmenin ve bireyin verileri artık kendi bünyelerinde değil. Bu veriler hali hazırda veri merkezlerinde barındırılıyor. Bu durumda bulut ERP ile bize değişiklik olarak gelen sadece ERP yazılımının kiralanarak kullanılacak olmasıdır.

Şirketler nasıl e-posta ve web barındırma hizmetlerini servis sağlayıcılardan sağlayabiliyor; proje yönetimi, müşteri ilişkileri yönetimi, çalışanları ve tedarikçileriyle içerik paylaşımı ve belge yönetimi, online ticaret uygulamalarını, finans ve muhasebe, stok yönetimi gibi en temel kurumsal çözümleri, büyük teknoloji yatırımları yapmadan bulut platformları üzerinden kullanabiliyorlar. Böylece kullanıcılar ofiste ayrı bir veri merkezi kurmalarına gerek kalmadan dış kaynak kullanımına yönelerek ofis dışındaki veri merkezlerinden ihtiyaçları oranında yararlanabiliyor. Şirketler için böyle bir sistemden yararlanmanın en büyük açmazı kuşkusuz güvenlik...

Güvenlik, bulut ERP satın alacaklar için önemli bir husustur. Çünkü finans, kurumsal ticari sırlar, çalışan bilgileri, müşteri listeleri ve çok daha fazlası dahil olmak üzere kurumların kritik bilgileri ERP sistemlerinde yer alıyor. Bu nedenle veri güvenliğini korumak ve kurumların güvenle bu sistemlerin tercih etmeleri için bulut ERP üreticilerinin sıkı güvenlik standartlarına sahip olmaları gerekiyor. Ayrıca kaygılarınızı hafifletmek için, kullanacağınız veya kullandığınız bulut ERP ürününe yönelik güvenlik denetimini talep edebilirsiniz ya da ERP’nizi geçici bir süre melez bir yapıda kullanabilirsiniz. Bu yönde de proje örnekleri mevcuttur.

Bulut ERP’yi değil de ERP’yi tercih etmenizi durumunda; bu durumun tersine, size özelleştirme ve kontrol avantajları sunulmaktadır, ancak ilk yatırım maliyeti çok daha yüksektir ve birçok ERP yazılımı tam olarak (tüm modülleri veya özellikleri için) mobil erişimini desteklememektedir.

Bu aşamada şirketin geleceği için stratejik karar vermek üst yönetimin önemli bir görevi oluyor.

Kaynakça: Sarp, G., Hangisi daha iyi bulut ERP mi, ERP mi?, BT Haber, Kasım 2016

_____, Bulutta ivme artıyor, Capital, Eylül 2013

_____, Bulut’un ERP ile flörtü, CIO Dergisi, Aralık 2013

1

Üretim kaynakları planlaması kavramını anlatabilme

Üretim Kaynakları Planlaması

Üretim kaynakları planlaması (MRP II) sisteminin hedefleri stokların azaltılması, üretimi aksatmayacak ve dolayısı ile kapasite kayıplarına yol açmayacak şekilde iyi kontrol edilmesi ve planlanması, müşteri servisinin iyileştirilmesi, genel maliyetlerin azaltılması, üretimin daha sağlıklı kontrol edilmesi ve disiplin altına alınması, ürün kalitesinde artış ve dolayısı ile genel olarak verimliliğin artırılması olarak özetlenebilir.

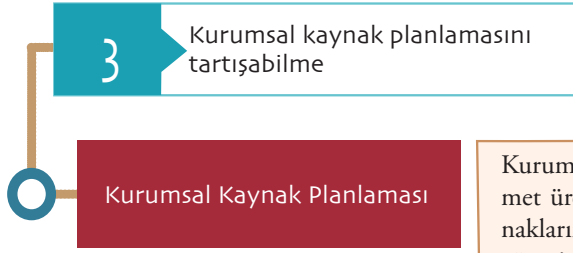
1960'lı yıllarda bilgisayarların imalat yönetiminde kullanılmaya başlamasıyla MRP sistemleri popüler olmaya başlamış, ardından 1970'li yıllarda kapasite planlama, satış gibi işlevleri de içeren kapalı çevrim MRP ve sonrasında MRP II sistemleri hızla yayılmaya başlamıştır. 1980'li yıllarda MRP II bilgi teknolojilerindeki gelişmeye bağlı olarak yaygınlaşmış ve gelişmiştir. Bu sistemlerin birbirleriyle bütünleşik bir şekilde uyumlu çalışmasını sağlama ihtiyacı ile insan kaynakları, kalite yönetimi gibi yeni işlevlere olan gereksinim doğrultusunda 1990'lı yılların başından itibaren tüm bu işlevleri modüler fakat aynı zamanda bütünleşik bir sistem altında toplayan ve ERP olarak adlandırılan bütünleşik sistemler ortaya çıkmıştır. Özetlemek gerekirse 1960'lı yıllarda malzeme listeleri ile başlayan MRP, 1970'li yıllarda teknolojik gelişmeler ile birlikte ortaya çıkan kapalı çevrim MRP ile yoluna devam etmiştir. MRP II kavramı ise 1970'lerin sonlarında ve 1980'lerin başlarında MRP'nin üretim planlarını koordine etmek olan temel becerisinin üzerine bir firmanın lojistik, üretim, finans, dağıtım ve denetleme gibi ana fonksiyonlarını tek bir veri tabanı üzerinde entegre olarak sunan bir bütünleşik sistem olarak karşımıza çıkmıştır. Öte yandan, son yıllarda ortaya çıkan küreselleşme rüzgârlarının etkisi ile değişik coğrafi bölgelerdeki iş faaliyetlerinin küresel entegrasyonu zorunlu hâle gelmiş ve MRPII'den ERP'ye bir geçiş yaşanmıştır.

2

Üretim kaynakları planlamasının temel modüllerinin işleyiş süreci ve aşamalarını açıklayabilme

Üretim Kaynakları Planlamasında Temel Modüller ve Uygulamaları

MRP sistemi son ürünün tamamlanma tarihlerini ve miktarlarını içeren tablodan geriye doğru giderek siparişi verilecek parça veya malzemenin miktarını ve zamanını bulma esasına dayanır. MRP gelecekteki talep için yapılan tahminlerden ve müşteri siparişlerinden yola çıkarak genellikle haftalık bazda hazırlanan ana üretim çizelgesine ve ürün ağacında yer alan bileşenlere göre atölye içi emirleri ve satın alma için siparişler üretmektedir. İş emri atölyeye verilirken bu üretimin yapılması için gerekli olan malzeme de tahsis edilmektedir. İş emrine göre, iş parçaları sonraki sürecin durumuna bakılmadan atölye boyunca itilmektedir. MRP, her bir bileşen için üretim miktarlarını hesaplarken kapasiteyi dikkate almaz. Dolayısıyla, sınırlı olan üretim kapasitesi bazı dönemlerde aşılabilir. Kapalı çevrim MRP'de, MRP'den elde edilen bilgiler, kapasite gereksinim planlaması (CRP) modülüne gönderilerek elde edilen çizelgelerin uygunluğu test edilir. Kapasite planı uygunsa elde edilen çizelgeler uygulanmak üzere üretim/satın alma emirlerine dönüştürülür. Kapasite planı uygun değilse bu bilgi MPS ve MRP modüllerine aktarılarak gerekli düzenlemelerin yapılması sağlanır. MPS'teki ve MRP'deki düzenlemeler, uygun bir kapasite planı elde edilinceye kadar devam eder. CRP, ayrıntılı MRP çıktılarını ve ürün ve parçaların üretim kapasite gereksinimlerini kullanmaktadır.



Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP), işletmelerde mal ve hizmet üretimi için gereken iş gücü, makine, malzeme gibi kaynakların verimli bir şekilde kullanılmasını sağlayan entegre yönetim sistemleridir. Kurumsal kaynak planlaması, işletmenin tüm fonksiyonlarını bütünleştirip kaynakların verimli olarak kullanılması için tasarlanmış sistemler olarak hem üretim işletmelerinde hem de vakıflar, devlet kurumları gibi kâr amacı gütmeyen kuruluşlarda geniş kullanım alanı bulunmaktadır. ERP kurumların tüm süreçlerinin ve kaynaklarının izlenebilir olmasını amaçlar.

Müşteri talebinin sürekli nitelik ve nicelik olarak değiştiği ve bu değişimin tahmin edilmesinin ne kadar zor olduğu bilinen bir gerçektir. Faaliyetlerimizi bu değişime uygun hareket edebilecek hâle getirebilmenin yolu ERP yaklaşımından geçmektedir. Hem stratejik planlama çalışmaları ile belirlenen amaç ve hedeflere hem de üretim ve dağıtım kaynaklarımızın kapasite ve özelliklerine gereken ayrıntıda dikkat ederek faaliyetlerimizi değişime duyarlı hâle getirebilmek ancak ERP yaklaşımı ile olası olabilmektedir.

ERP'nin diğer bir özelliği, işletmenin coğrafi olarak farklı bölgelerde (yurt içi ve dışı) bulunan fabrikalarının, bunların tedarikçi firmalarının ve dağıtım merkezlerinin (depo) kaynaklarını eşgüdümlü olarak planlamasıdır. Bu çerçevede, hangi müşteriye ait hangi siparişin hangi dağıtım merkezinden karşılanması veya hangi fabrikada üretilmesi gerektiği, tüm fabrikaların malzeme ve hizmet gereksinimlerinin nereden karşılanmasının uygun olacağı, fabrikaların elinde bulunan makine, malzeme, iş gücü, enerji, bilgi vb. üretim ve dağıtım kaynaklarının nasıl eşgüdümlü ve ortaklaşa olarak kullanılabileceği belirlenmiş olmaktadır. Diğer bir deyişle, müşteriye ait siparişin en kısa sürede, istenen kalite ve maliyette karşılanabilmesi için tüm bağlı işletmelerin dağıtım, üretim ve tedarik kaynaklarının kapasite ve özellikleri aynı anda dikkate alınmaktadır.

1 Bir imalat işletmesindeki üretim kaynakları planlaması sistemi için en önemli bileşen aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Kaynak planlaması (RP)
- B. Ana üretim programlama (MPS)
- C. Malzeme listesi (BOM)
- D. Malzeme gereksinim planlaması (MRP)
- E. Taslak kapasite planlaması (RCCP)

2 Kapalı çevrim MRP sisteminin ortaya çıkışı hangi tekniğin gelişmesiyle mümkün olmuştur?

- A. Kaynak planlaması (RP)
- B. Ana üretim programlama (MPS)
- C. Malzeme listesi (BOM)
- D. Üretim kaynakları planlaması (MRP II)
- E. Kapasite gereksinim planlaması (CRP)

3 MRP II kısaltması aşağıdaki sistemlerin hangisi için kullanılır?

- A. Üretim kaynakları planlaması
- B. Ana üretim programlama
- C. Malzeme listesi
- D. Malzeme gereksinim planlaması
- E. Taslak kapasite planlaması

4 Aşağıdakilerden hangisi ana üretim programlamanın (MPS) temel girdisi **değildir**?

- A. Müşteri siparişleri
- B. Malzeme gereksinim planı
- C. Üretim ve satış planı
- D. Stok kayıtları
- E. Kestirilen talep

5 Aşağıdakilerden hangisi malzeme gereksinim planlamasının (MRP) temel girdisi **değildir**?

- A. Kapasite gereksinim planlaması (CRP)
- B. Ana üretim programı (MPS)
- C. Malzeme listesi (BOM)
- D. Stok kayıtları dosyası
- E. Ürün ağacı

6 Aşağıdakilerden hangisi malzeme gereksinim planlamasının (MRP) başlıca çıktısıdır?

- A. Üretim ve satın alma emirleri
- B. Ürün ağacı
- C. Malzeme listesi
- D. Teslim alınan siparişler
- E. Ana üretim programı

7 Aşağıdakilerden hangisi verilmesi planlanan siparişler için doğrudur?

- A. Eldeki stok düzeyi ve net gereksinim değerinin toplamıdır.
- B. Net gereksinim değerinden teslim alınması planlanan siparişlerin düşülmesiyle elde edilir.
- C. Brüt gereksinim ve verilen siparişlerin toplamından oluşur.
- D. Eldeki stok düzeyi ve teslim alınması planlanan siparişler.
- E. Teslim alınması planlanan siparişin tedarik süresi gözönüne alınarak zamanlanması ile elde edilir.

8 Aşağıdakilerden hangisi bir parti büyüklüğü belirleme yöntemi **değildir**?

- A. Sabit sipariş miktarı (FOQ)
- B. Ekonomik sipariş miktarı (EOQ)
- C. Parça-dönem algoritması (PPA)
- D. Tedarik zinciri yöntemi (SCM)
- E. En düşük birim maliyet (LUC)

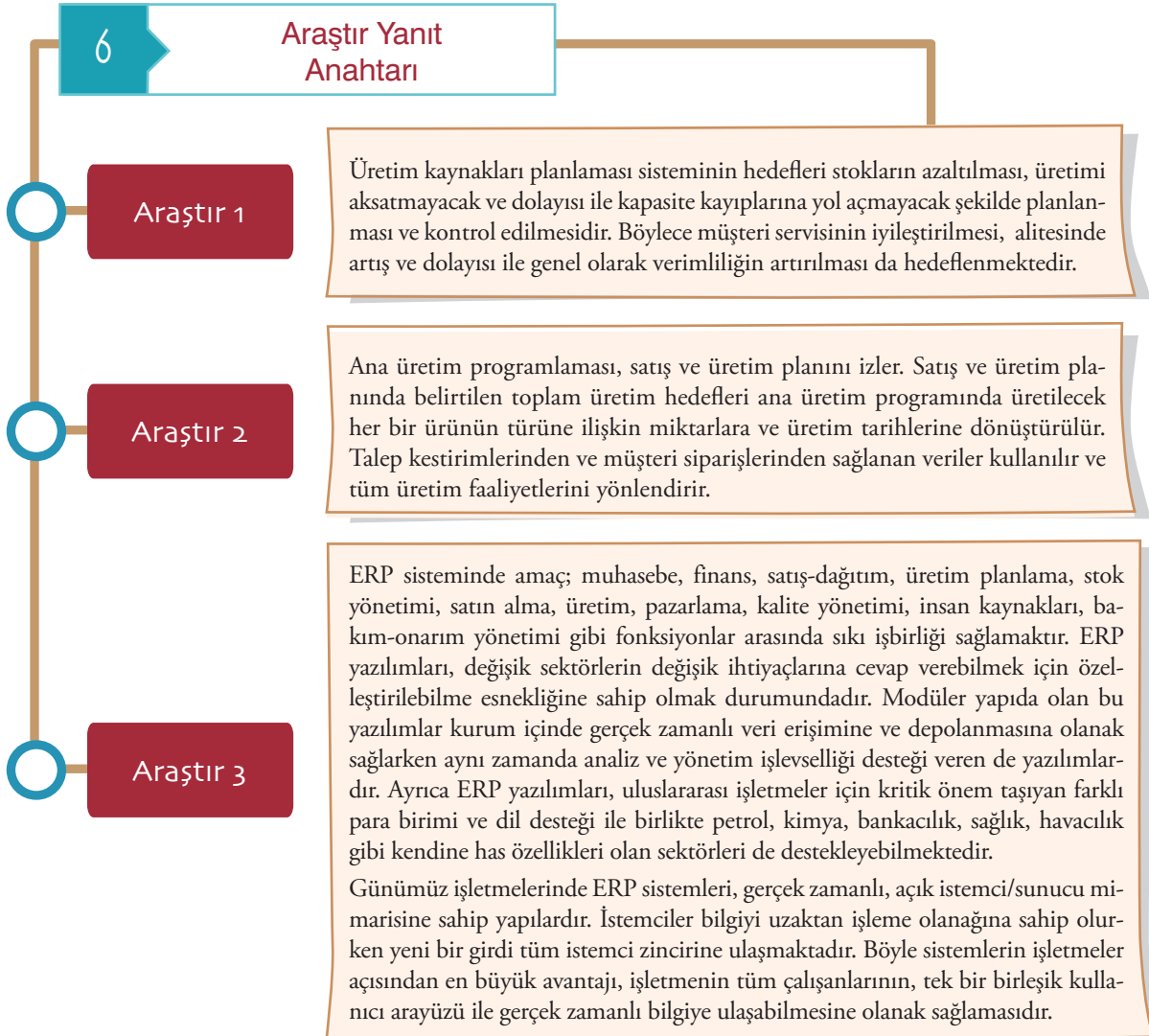
9 Aşağıdakilerden hangisi kapasite gereksinim planlamasının (CRP) temel girdisidir?

- A. Müşteri siparişleri
- B. Malzeme gereksinim planı (MRP)
- C. Malzeme listesi (BOM)
- D. Ana üretim programı (MPS)
- E. Taslak kapasite planı (RCCP)

10 Ana üretim programı (Master Production Schedule - MPS) hazırlanması aşamasında kullanılan "Yeni siparişlere açık stoklar" (Available to promise - ATP) kavramı ile ifade edilmek istenen konu aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Ana üretim programına göre bir sonraki üretim partisinin tamamlanacağı zamana kadarki kesinleştirilmiş siparişlere eşittir.
- B. Eldeki stoklar ile kesinleştirilmiş siparişlerin toplamından kestirilen talep değerinin çıkarılmasıyla elde edilir.
- C. İlgili dönemdeki ana üretim programı miktarı ile kesinleştirilmiş siparişler arasındaki farktır.
- D. Bir sonraki üretim partisinin tamamlanacağı zamana kadarki dönemlere ilişkin kestirilen sipariş değerlerine eşittir.
- E. Eldeki stoklar ile üretimi programlanmış miktarların toplamının, henüz bir siparişe tahsis edilmemiş kısmıdır.

1. D	Yanıtınız yanlış ise “Üretim Kaynakları Planlaması” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	6. A	Yanıtınız yanlış ise “Üretim Kaynakları Planlamasında Temel Modüller ve Uygulamaları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. E	Yanıtınız yanlış ise “Üretim Kaynakları Planlaması” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	7. E	Yanıtınız yanlış ise “Üretim Kaynakları Planlamasında Temel Modüller ve Uygulamaları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. A	Yanıtınız yanlış ise “Üretim Kaynakları Planlaması” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	8. D	Yanıtınız yanlış ise “Üretim Kaynakları Planlamasında Temel Modüller ve Uygulamaları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. B	Yanıtınız yanlış ise “Üretim Kaynakları Planlamasında Temel Modüller ve Uygulamaları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	9. B	Yanıtınız yanlış ise “Üretim Kaynakları Planlamasında Temel Modüller ve Uygulamaları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. A	Yanıtınız yanlış ise “Üretim Kaynakları Planlamasında Temel Modüller ve Uygulamaları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	10. E	Yanıtınız yanlış ise “Üretim Kaynakları Planlamasında Temel Modüller ve Uygulamaları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.



Kaynakça

- Acar, N., (1989). *Malzeme İhtiyaç Planlaması*, Ankara, MPM Yayınları Yayın No:280.
- Chase, R.B., (1981). "Production and Operations Management", 3rd edition, Richard D. Irwin Inc.
- Demir, M. H., Gümüšoğlu, S. (2003). *Üretim yönetimi*. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.
- Johnson, L.A. and Montgomery, D.C., (1974). *Operations Research in Production Planning, Scheduling, and Inventory Control*, John Wiley and Sons.
- Kobu, B., (2006). *Üretim Yönetimi*, İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.
- Koçak A., Aktaş R. ve Acar V. (2010). *Kurumsal Kaynak Planlaması -Teori ve Bilgisayar Destekli Uygulama Senaryoları*, Ankara, Gazi Kitabevi.
- Küçük, O., (2011). *Stok Yönetimi - Amprik Bir Yaklaşım*, 2. Basım, Seçkin Yayıncılık.
- Monks, J. G., (2001). (Çeviri: Sevinç Üreten), *İşlemler Yönetimi*, Nobel Yayınevi.
- Nahmias, S., (2008). *Production and Operations Analysis*, 6th ed., McGraw-Hill/Irwin, USA.
- Nahmias, S., (2011). *Perishable Inventory Systems*, Springer, New York, USA..
- Orlicky, J. A., (1975). *Material Requirements Planning*, McGraw-Hill Company, New York, USA, 33-98, 188.
- Özkul, A.E. (1991). *Üretim Kaynakları Planlaması*, Orhim.
- Sipper D., and Bulfin R., (1997). *Production Planning Control and Integration*, McGraw-Hill.
- Tanyaş, M, (1988). *Üretim Planlama ve Kontrol II*, Mess Yayını, İstanbul, 117.
- Tersine, R.J., (1988). *Principles of Inventory and Materials Management*, 3rd ed, North - Holland.
- Ulucan, A. (2006). *Yöneylem Araştırması - İşletmecilik Uygulamalı Bilgisayar Destekli Modelleme*, Siyasal Yayınları.
- Vollmann, T.E., Berry, W.L., Whybark, D.C. and Jacobs, F.R., (2005). *Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management*, McGraw-Hill.
- Wight, O. W., (1984). *MRP II*, Wight Publications, Vermont, 20-45.



Bölüm 7

Kalite Yönetimi

öğrenme çıktıları

1 Kalitenin Tanımı ve Boyutları
1 Kalite kavramını ve kalitenin boyutlarını tanımlayabilme

3 Toplam Kalite Yönetimi
3 Toplam kalite yönetimini açıklayabilme

5 Kalite Geliştirme Araçları
5 Kalite geliştirme araçlarını anlatabilme

Kalitenin Tarihsel Gelişimi ve Kalite Düşünürleri

2 Kalitenin tarihsel gelişim sürecini ve kalite konusuna katkı sağlayan kişileri açıklayabilme

4 Kalite Maliyetleri
4 Kalite maliyetlerini tartışabilme

Anahtar Sözcükler: • Kalite • Kalitenin Boyutları • Kalite Düşünürleri • Toplam Kalite Yönetimi
• Kalite Maliyetleri • Kalite Geliştirme Araçları



GİRİŞ

Son yıllarda yaşanan büyük değişiklikler sonucunda dünya gittikçe küşülmeye ve tek pazar haline gelmeye başlamıştır. Her türlü ürün dünyanın farklı noktalarındaki işletmeler tarafından üretilmekte ve talep görerek tüketilmeye başlamaktadır. Bu durum da küresel üretim, küresel tüketim ve küresel rekabet denilen kavramları ortaya çıkarmaktadır. Aynı ürünler çok farklı ülkelerde üretilir ve tüketilir olmaktadır. Farklı ülkelerde binlerce işletme birbirleri ile rekabet eder duruma gelmektedir.

Bu durumda, hızla gelişen değişimi görebilen ve ayak uydurabilen işletme yöneticileri kendi işletmelerini bu değişime hazırlayarak küresel rekabette avantaj sağlayabilirler. Değişen ve gelişen bu dünyada rekabet edebilmek için işletmelerin müşteri memnuniyetini ön planda tutmaları gerekmektedir. İşletmeler müşterinin istediği kalitede üretim yapmalı ve daha da önemlisi müşteriyi elinde tutabilmek ve hatta yenilerini kazanabilmek için kalitenin sürekliliğini sağlamaları önemli olmaktadır. Tüm bunları yaparken aynı zamanda işletme rekabet edebilir bir maliyette üretmeli ve pazarda rekabet edebilir bir fiyatla satmalıdırlar. Böylece işletmelerin temel hedefi olan kar enbüyüklemeye ulaşabilme şansları artacaktır.

Bu hedefleri başarmak isteyen işletmeler öncelikle kalite kavramını ve yönetimdeki yerini anlamalı ve uygulamalıdırlar. Kalite yönetimi konusundaki temel prensipleri benimseyen ve doğru uygulayan işletmeler her zaman için pazarda rekabetçi olurken aynı zamanda önemli bir pazar payına da sahip olabilirler. Bu nedenle, kalite yönetimi ve kontrolü işletmeler açısından hayati öneme sahiptir.

KALİTENİN TANIMI VE BOYUTLARI

İşletmeler; iş gücü, ham madde (malzeme, yarı ürün), makine (tezgâh) ve finansal kaynak gibi girdileri kullanarak ürün veya hizmet üretmektedirler. Üretilen ürün veya hizmetin tüketiciler tarafından tercih edilerek satın alınması yoluyla işletmenin varlığını sürdürebilmesi ve uzun dönemde kâr elde edebilmesi böylece dolaylı olarak topluma hizmet edebilmesinin temel koşullarından biri üretilen ürün veya hizmetin tüketici ihtiyaçlarını karşılayacak özelliklere sahip olmasıdır. Pazara sunulan ürünler müşteri ihtiyaç, istek ve hatta beklentile-

rine ne kadar iyi yanıt verebilirlerse o kadar da pazarda tutunabilir ve işletmeyi başarılı yaparlar. Bunun önemli koşullarından biri de ürün kalitesidir. Ürünün kalitesi artıkcâ müşteri memnuniyeti de artabilecektir. Ürün kalitesini artırmanın yolu da işletme içi ve dışı faaliyetlerde kaliteyi göz önünde tutmaktır.

Kalitenin Tanımı

İşletmeler, başlangıçta yaptıkları pazar araştırmasıyla elde edilen müşteri görüşlerine (beklentilerine) uygun veya pazarda var olan bir ürün veya hizmet ile ilgili kıyaslama çalışmalarıyla iyileşme sağlayacak ürün veya hizmet üretimine yönelmektedirler. İşletmeler, ürün veya hizmet üretimlerinin ne veya nasıl olacağına karar verme sürecinde öncelikle yaptıkları pazar araştırmaları ile müşteri beklentilerini belirlemektedirler. Bu beklentiler işletmeleri bazen yeni bir ürün üretimine yönlendirirken bazen de pazarda var olan bir ürün veya hizmet ile ilgili kıyaslama çalışmaları ile piyasada var olan ürünün iyileştirilmesine doğru yönlendirmektedir. Bir beklentinin karşılanması ne kadar önemliyse üretilen ürün veya hizmetin söz konusu ihtiyaca uygunluğu da o kadar önemlidir. Bu uygunluk sağlandıkça ürün veya hizmet artık tercih edilmeye, benzer kategorideki müşterilere tavsiye edilmeye, ürün veya hizmetin kalitesi hakkında olumlu değerlendirmeler yapılmaya başlanır. Bu durum ürün veya hizmeti satın alan tüketicinin memnuniyet düzeyinin artış eğilimine girdiği biçiminde değerlendirilebilir. Başlangıçta ihtiyacın karşılanması tüketici için yeterli iken bir anlamda sürekli artış gösteren beklentilere paralel olarak, ürün veya hizmet ile ilgili başka özellikler gündeme gelmektedir.

Yiyecekleri ortam koşullarından koruyarak belli bir süre ve düzen içinde saklamak için başlangıçta yeterli görülen bir dolabın, yiyeceklerin bozulmadan belirlenmiş raf ömürleri içinde daha uzun süre saklama beklentisi doğrultusunda yerini buzdolabına bırakması işletmelerin sadece ihtiyacı karşılayacak düzeyde değil, aynı zamanda tüketicilerin beklentilerine büyük oranda uyum sağlayacak özelliklerle donatılmış ürün veya hizmet üretimine yönelmek durumunda kalmasını açıklayan bir örnek olarak verilebilir. Bu bağlamda ilk durumda saklama amacına uygun bir üründen söz edilirken ikinci durumda, tüketicinin beklentisi olabilecek ihtiyaç-

ları da karşılayabilecek bir üründen söz edilmektedir. Bu nedenle, müşteri beklentilerine uygunluk açısından ürün veya hizmette kalite kavramı için farklı tanımlar kullanılmaktadır.

İşletmenin temel amaçları ne olursa olsun, karar vericiler, zamanın her anında ve önem dereceleri farklı bir dizi karar vermek durumundadırlar. Verilen bir kararın başarısı, müşteri memnuniyetinin ne ölçüde sağlanabildiği ile ilgilidir. Bu bağlamda, müşteri istek ve ihtiyaçlarının doğru bir şekilde algılanmasını, yeni değerler yaratılmasını sağlayacak ve böylece müşteri memnuniyetini güvence altına alacak kalite sistemine gereksinim vardır.

✓ Kalite, müşteri memnuniyetidir şeklinde de tanımlanabilmektedir. Müşteriniz aldığı mal ya da hizmetten memnun olduğu sürece ürününüz kaliteli.

En genel haliyle; “ihtiyaçlara uygunluk (Crosby)”, “ürün veya hizmetin değeri (Feigenbaum)” veya “kullanım amacına uygunluk (Juran)” olarak tanımlanan **kalite**, Amerikan Standartları Kalite Konseyi (American Standards of Quality Council-ASQC) tarafından “bir ürün veya hizmetin belirli bir gereksinimi karşılayabilme yeteneklerini ortaya koyan özelliklerin tümü”, Avrupa Kalite Kontrol Örgütü (European Organization for Quality Control-EOQC) tarafından “belirli ürün veya hizmetin tüketici isteklerine uygunluk derecesi”, Taguchi tarafından “ürün kalitesinin belirlenen hedef değerinden sapmasının toplumda yarattığı kayıp” şeklinde tanımlanmaktadır. Verilen tanımlar dikkate alındığında, ürün ve hizmet ile ilgili tüm boyutları kapsayacak bir tanım yapılması durumunda, Uluslararası Standartlar Örgütü (International Standards Organization-ISO) tarafından yapılan “bir ürün veya hizmetin belirlenen ve olabilecek ihtiyaçları karşılama kabiliyetine dayanan özelliklerin toplamı” tanımına ulaşılmaktadır.

Kalitenin Boyutları

İş gücü, malzeme, makine (tezgâh), para gibi girdileri kullanan üretim sürecinin, ürün ve hizmet olmak üzere iki çıktısı vardır. Sürecin çıktısı olan ürün elle tutulur, gözle görülür ve tüketicilerin beklentilerine uygun olarak üretilip üretilmediği

bazı özel takım veya test araçları kullanılarak araştırılabilir iken talep edildiği anda üretilen, elle tutulamayan, gözle görülemeyen hizmet, beklentilere uygunluk bağlamında memnuniyet ile ilişkilidir. Bu nedenle ürün veya hizmetin kalitesi değerlendirilirken farklı boyutlar dikkate alınmaktadır.



dikkat

Bir ürün ya da hizmetin algılanan performansı beklentilerimizi karşılıyorsa iyi (kabul edilebilir) kaliteden, beklentilerimizin altında kalıyorsa düşük kaliteden, beklentilerimizi aştığı durumda ise yüksek kaliteden söz ederiz.

Garvin'e göre, ürün açısından kalitenin boyutları aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Burnak, 1997; Russell ve Taylor, 2006):

Performans: Ürünün birincil (gerçek) özellikleridir (bir otomobilin kullanım rahatlığı, yakıt tüketimi).

Özellikler: Birincil özelliklere ek ürünün çelikliğini sağlayan ikincil özellikler (MP3 destekli stereo müzik sistemi, deri koltuk döşeme)

Güvenirlilik: Ürünün belirlenen ömrü süresince birincil özelliklerinin sürekliliği (bir projeksiyon cihazının 1000 saat süreyle arıza yapmadan çalışması)

Uygunluk: Ürünün özelliklerinin belirlenen spesifikasyonlara, belgelere ve ilgili standartlara uygunluğu (A enerji seviyesindeki buzdolabının elektrik tüketimi)

Dayanıklılık: Ürünün kullanılabilirlik özelliği (gerekli bakımları yapılmış bir aracın toplam kilometresi)

Servis görülebilirlik: Ürün ile ilgili sorun ve memnuniyetsizliklerin kolay giderilebilir olması (arızalan ürün için kısa tamir süresi)

Estetik: Ürünün albenisi ve duylara seslenebilme yeteneği (ürünün dış görünümü, rengi)

Güvenlik: Ürün kullanımının yaralanmaya veya sakatlanmaya neden olmaması (fırın kapağına yerleştirilen tutamak malzeme)

Algılanan kalite: Ürünün reklamları, kabul görmesi veya benzerlerine göre sezgisel olarak değerlendirilmesi (reklamı çok yapılan bir ürün ile ilgili olumsuz görüş)

Satın alınması planlanan bir cep telefonunun; tüm GSM operatörleriyle haberleşmek amaçlı sorsuz kullanılabilmesi, her şebekeyi destekliyor ve titreşim, ajanda, alarm, hesap makinesi, 3G, İnternete bağlanma gibi ek özellikler içeriyor olması önemli olmakla birlikte, telefon ile ilgili; ağırlık, boyutlar, konuşma ve bekleme süresi, tasarımın ergonomikliği, kullanıcı yorum ve şikâyetleri, ürün tanıtımları, piyasaya çıktıktan sonraki fiyat indirimleri, ithalatçı firmanın sağlayacağı güvence, garanti süresi ve kapsamı, servis yaygınlığı, ortalama servis süresi gibi unsurların dikkate alınması gereklidir.

Sürecin çıktısı hizmet olduğunda, dikkate alınan boyutlarda değişiklik olmaktadır. Hizmet için kalitenin boyutları aşağıda verilmiştir (Evans ve Lindsay, 2005; Russell ve Taylor, 2006):

Dakiklık: Hizmetin tanımlanan, beklenen ve istenilen zamanda sunulma derecesi (sabah kuryeye verilen bir paketin gün bitiminde adrese teslim edilmesi)

Tamlık: Hizmetin bütününe tamamlanma derecesi (hazırlanmış bir evrakta imza eksikliği)

Nezakət: Müşterinin doğru anlaşılması ve algılanması için sergilenen tutumun derecesi (müşteri hizmetlerinde görev yapan operatörün her arayana karşı aynı biçimde konuşması)

Tutarlılık: Müşterilerin aynı taleplerinin gerçekleştirilmesinde aynılık derecesi (aynı yemek siparişini veren müşterilere sunulan hizmette farklılık olmaması)

Erişilebilirlik: Müşterinin hizmeti üreten ve sunana ulaşabilme derecesi (çalışma saatleri içinde aile hekimine muayene olabileme)

Doğruluk: Hizmetin belirlenen ölçütlere uygun olarak yapılma derecesi (bankadan gelen aylık hesap özetlerinde yapılan harcamaların görünmesi)

Duyarlılık: Hizmetin sunulmasında gösterilen özen, eksiklik ve hataların giderilmesi için gösterilen çabanın derecesi (internet aracılığıyla satın alınan bir ürünün, ilandaki üründen farklı olması durumunda müşteri hizmetleri temsilcisi ile yapılan konuşmada yaşananlar)



KALİTENİN TARİHSEL GELİŞİMİ VE KALİTE DÜŞÜNÜRLERİ

Kalite tarih boyunca insan hayatına etki eden önemli bir konudur. Bundan dolayı insanlığı tarihi süreç içerisinde kalite konusuyla devamlı ilgilenmiştir. Tarih içinde kalite kavramının yapılanmasında ve değişiminde, özellikle endüstri devrimine kadar, sadece kişisel yaklaşımların etkisi olmuştur. Endüstri devrimi ile beraber devam eden bu gelişimin ve kitle üretimin, kalitenin bundan sonraki gelişimine ve özellikle sistematik bir kalite kavramının oluşmasına katkıları büyüktür. Ayrıca, işletmelerin kalite konusundaki çalışmalarına ve işletme içi kaliteyi geliştirmelerine kalite konusunda uzmanlaşmış kişilerin büyük katkısı olmuştur.

Kalitenin Tarihsel Gelişimi

Kalite kavramı ile ilgili ilk bulguların MÖ 2000'li yıllara kadar uzandığı düşünülmektedir. MÖ 2150 yılında, **Hammurabi kanunları**'nda rastlanan "Bir inşaat ustasının inşa ettiği ev, ustasının yetersizliği ve işini gerektiği gibi yapmaması nedeniyle yıkılarak ev sahibinin ölümüne yol açarsa o usta öldürülür."

ifadesi kalitenin tarihsel gelişiminin başlangıcı olarak kabul edilmektedir (Yapıcı, 2004). MÖ 1450 yılında, **eski Mısır**'daki muayene elemanlarının, inşaatta kullanılan taş blokların yüzeylerinin dikliğini kontrol etmek amacıyla telden oluşturdukları bir aracı (aparati) kullanmaları, kalite konusundaki standartların önemini ortaya koyan bir uygulama olarak gösterilmektedir. Yine eski Mısır'da "Royal Cubit" denilen standart bir boyut, zaman ve ağırlık ölçüm sisteminin kullanıldığına ilişkin değerlendirmeler yapılmaktadır (http://en.wikipedia.org/wiki/Ancient_Egyptian_units_of_measurement).

Bir anlamda özen gösterme ve standartlara uygunluk olarak ifade edilen böylesi bir kalite anlayışına ilişkin değerlendirmelere Yusuf Has Hacıb tarafından 1070 yılında yazılmış ve İslamiyet'ten sonraki ilk edebi eser olan **Kutadgu-Bilig**'de de rastlanılmaktadır. Didaktik (öğretici) nitelikte yazılan eserde yer alan "İş yapan adam kendi vazifesini yapar, bunun kusur veya fazilet olduğunu gören insan takdir eder." ve "Ben iş yapan insanım, sen ise onu gören insansın. Yapan adam işinin nasıl olduğunu görenden öğrenir." ifadeleri, kalitenin, ürün veya hizmeti satın alan tarafından değerlendirildiğine ilişkin önemli kanıtlar olarak kabul edilmektedir (<http://www.toplumdusmani.net/modules/wordbook/entry.php?entryID=3629>).

Osmanlı döneminde, iş ahlakı ile ilgili düzenlemelerin **lonca**'larda var olması, sanayi öncesi dönemde kalite olgusunun Osmanlılarda da var olduğunu göstermektedir (Sarp, 2008). Sultan II. Beyazıt Han döneminde (1502), **Kanunname-i İhtisab** çarşıda satılan ürünlerin kalitesini ve fiyatlarını denetlemek amacıyla çıkarılmıştır. Kanunname-i İhtisab, dünyanın en mükemmel ve en geniş belediye kanunu olmakla kalmamakta, aynı zamanda dünyada ilk tüketici haklarını koruyan kanun, ilk gıda maddeleri nizâmnâmesi, ilk standartlar kanunu, ilk çevre nizâmnâmesi ve kısaca asrına göre mükemmel bir kanundur (<http://wouturkey.com/forum/viewtopic.php?t=10154>).

Tüketici ihtiyaçlarına uygun ürün veya hizmet üretimini hedefleyen, günümüz kalite anlayışına uygun ilk bilimsel çalışmaların, 1900'lü yıllarda başladığı düşünülmektedir. Ürünlerin, iş gücü niteliğine, makine (tezgâh) yeteneklerine, hammadde değişkenliğine dayalı olarak belirlenen şartnamelere (spesifikasyonlara, özelliklere) uygun olarak üretilmesi ve bu sayede, ürünlerin özelliklerinde (ağırlık, boy, çap, vb.) yaşanacak sapmaların azala-

lacağı düşüncesi ilk kez **Eli Whitney** tarafından gündeme getirilmiştir. Bu görüş ile bir anlamda, şartnamelere uygunluk ile standardizasyonun sağlanabileceği ve bu sayede üründeki arızalanan parçaların birbiriyle sorunsuzca değişebilirliği ve ürünün kullanımına devam edilebilmesi düşüncesi kalite konusundaki en önemli başlangıç çalışması olarak kabul edilmektedir.

İzleyen dönemde **Frederick W. Taylor** tarafından "**üretimde iş bölümü**" kavramı gündeme gelmiştir. Taylor, işletmede istenilen özelliklere uygun üretim ve üretilenlerin beklentilere uygunluğunun sınanması olmak üzere iki önemli görevin varlığından söz etmekte ve üreticiler ile kontrol edenlerin uyumlu ve ortak çalışmasına dikkat çekmektedir.

1920'lerde yaşanan gelişmeler kalite anlayışına farklı bir boyut kazandırmıştır. Tedarikçiden temin edilen ham maddenin herhangi bir kontrole tabi tutulmadan üretime yönlendirilmesi, üretim sürecinde yer alan aşamalarda istenilen özelliklere uygun olmayan ürünlerin üretilmesine neden olabilir. Bu uygunsuzlukların (gereğinden kısa boyut, gereğinden geniş çap, gibi) ortadan kaldırılması sürecin bazı operasyonlarının tekrarlanmasını veya uygunsuzluğun boyutuna göre yarı ürünün (bitmiş ürünün) ıskartaya ayrılmasını gerektirebilir. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Bell Telefon Laboratuvarı'nda çalışan **Shewhart, Dodge ve Edwards** isimli araştırmacılar, üretimde kullanılacak ham maddeden örnek alınarak uygunluğun sınanması amacıyla "örnekleme tablolarını (kabul planlarını)" ve uygun olduğu değerlendirilen ham maddenin kullanımı ile gerçekleştirilen üretimin izlenerek bir sorunun varlığını ortaya çıkarmak adına "**kontrol grafiklerini**" geliştirmişlerdir. Ham maddenin tür ve parti büyüklüğüne, ürünün incelenen özelliğine (nicel veya nitel ölçü) uygun olarak geliştirilmiş çok sayıda kabul planı ve kontrol grafiği söz konusudur.

İzleyen dönemlerde kalite konusundaki gelişmelerin, Amerika Birleşik Devletleri'nde artan bir hızla devam ettiği, önerilen yaklaşım ve tekniklerin üretim işletmelerinde yoğun bir şekilde kullanılmaya başladığı gözlenmiştir. 1950'li yıllarda, üretim sürecine bütünsel anlamda bakılması ve süreçteki değişkenliklerin ortaya çıkarılarak gerekli önlemlerin alınması amacını güden "**İstatistiksel Kalite Kontrol**" anlayışı gündeme gelmiştir. 1960'lı yıllarda, tüketicilerin ihtiyaçlarının en ekonomik düzeyde karşılanmasının gerekliliği, bu

amaçla işletme içindeki tüm birimlerin katılımının sağlanması üzerine yapılandırılan ve Japonya'da "İşletme Genelinde Kalite Kontrol", Amerika Birleşik Devletleri'nde ise "**Toplam Kalite Kontrol**" olarak isimlendirilen yeni bir akım ortaya atılmıştır. Bu akım, üst yönetimin katılımı ve desteğinde, kalitenin, bir anlamda belirlenmiş görev ve sorumluluklar bağlamında herkesin görevi olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Toplam kalite kontrolü, 1970'lerde, üst yönetimin katılım ve desteğinde kalitenin ekonomik olarak sağlanması bakış açısına ek olarak her düzeyde kalite politika ve hedeflerin belirlenmesi, hedeflere ulaşmak için zaman ve kaynak ayrılması, bilgi gereksiniminin karşılanması, ekip çalışmasını destekleyerek problem belirleme ve çözme becerisinin kazandırılması, istatistiksel tekniklerden yararlanılması gibi ilkeleri içerecek şekilde "**Kalite Seferberliği**" olarak anılmaya başlanmıştır.

Yirminci yüzyılın son çeyreği olan 1980'li yıllarda, tüketici beklentilerine uygun ürün üretilmesinin yanı sıra ürünün hep aynı özellikleri içermesinin veya üründe aynılığın sağlanması amacını güden yeni bir akım gündeme gelmiştir. "**Kalite Güvence Sistemi**" olarak adlandırılan bu akım, tüketiciye uygun kalitede ürünler sağlamak amacıyla bir üretim sisteminde kalitenin planlanması, düzenlenmesi (organizasyonu), yönlendirilmesi ve kontrol edilmesini içeren faaliyetler topluluğu olarak tanımlanmaktadır. Bu sayede, işletmenin mevcut olanak ve yetenekleri kullanılarak ürünün tüketici beklentilerine uygunluğunun sağlanması değil, bu uygunluğun olanak ve yeteneklerde farklılaşma(lar) yaşansa bile sürekliliğinin sağlanması amaçlanmaktadır. Bir anlamda, talep edilen ürünün çalışma şartlarından etkilenmeden ve sürekli olarak aynı özellikleri içerecek şekilde üretilmesi amacıyla üretime özellik, prosedür (yönerge) ve talimatlardan oluşan bir tür standardizasyonun yerleştirilmesi sağlanmaya çalışılmıştır.

İşletmelerin sadece ürünün kalitesine yönelmesi ne neden olan bu uygulama, rekabet koşullarındaki önemli değişimler nedeniyle yetersiz kalmış, üretimin hızlı ve üretilen ürünün piyasadaki benzerlerinden farklı olmasını zorlamıştır. Bu durum, kalite güvence sisteminde yer alan yönetsel ve teknik faaliyetlerin yerine getirilmesinin yanı sıra işletmenin performansını sürekli olarak iyileştiren bir yönetim anlayışını gündeme getirmiştir. "Toplam Kalite Yönetimi" olarak bilinen bu anlayış, en genel hâliyle

tüketicilerin beklentilerinin aşılmasını amaçlayan, takım çalışmasını destekleyen, tüm süreçlerin gözden geçirilmesini ve iyileştirilmesini amaçlayan bir yönetim felsefesi olarak tanımlanmaktadır.

1990'lı yıllarda gündeme gelen bu anlayış, sürekli iyileşme odaklı ve sadece son kullanıcı konumundaki tüketiciyi değil, aynı zamanda işletme içinde birbirini takip eden süreçlerin birbirinin müşterisi olarak değerlendirilmesi açılarından diğer akımlardan önemli farklılaşmalar içermektedir. 1994 yılında tüm bu gelişmeleri içeren uluslararası standartlar örgütü tarafından bir standart çıkarılmıştır (ISO 9000). Üretim ve/veya tasarım faaliyetlerinde bulunan işletmeler için Kalite Güvence Sistemi olarak anılan bu standart (Türk Standartlar Enstitüsü tarafından Türkçe'ye çevrilerek TS-EN-ISO 9000 adını almıştır), gelişmeler dikkate alınarak 2000 yılında revize edilmiş ve günümüzde kullanılmakta olan en geniş ve güncel ISO 9000:2000 Kalite Yönetim Sistemi standardına dönüştürülmüştür. Kalite Güvence Sistemi'ne yönetim boyutunu katan bu standart, ülkemizde, Türk Standartlar Enstitüsü tarafından TS-EN-ISO 9000:2000 adıyla yayımlanmıştır. Genel ve dokümantasyon şartlarının yanı sıra yönetim sorumluluğu, kaynak yönetimi, ürün gerçekleştirme ile ölçme, analiz ve iyileştirme gibi alt boyutları olan Kalite Yönetim Sistemi standardının en son sürümü, TS-EN-ISO 9000:2008 olarak uygulanmaktadır.

Bir anlamda günümüz koşullarında ulusal ve uluslararası düzeyde kritik bir rekabet aracı olarak düşünülen Kalite Yönetim Sistemi'ne sahip olmak isteyen işletmeler, ciddi bir belgelendirme süreci ile karşı karşıya kalmaktadırlar. İşletmede, üst yönetimden başlayarak gerçekleştirilen her operasyona kadar her düzeyde yapılan faaliyetlerin yazılı hâle gelmesini gerektiren bu süreç, bağımsız ve akredite ulusal veya uluslararası kurum ve kuruluşlar tarafından denetlenmekte ve standarda uygunluk sağlanması hâlinde başvurulanan standarda ilişkin belge verilmektedir.



Kalite standartları ve belgelendirme süreci hakkında daha fazla bilgi elde etmek için, Türk Standartları Enstitüsü'nün internet sayfasını (www.tse.org.tr) ziyaret edebilirsiniz.

Kalite alanına bireysel, kurumsal veya sektörel bazda yapılan katkılardan dolayı verilen, farklı ölçütlerin dikkate alındığı, kalite alanında kabul görmüş bir dizi ödül söz konusudur. Japonya’da verilen Deming Uygulama Ödülü, Amerika Birleşik Devletleri’nde verilen Malcolm Baldrige Ödülü, Avrupa’da verilen Avrupa Kalite Mükemmellik Ödülü, ülkemizde verilen Kalder Ulusal Kalite Ödülü örnek olarak verilebilir. Bu ödüllendirme sistemiyle kalite ile ilgili başarıların onurlandırılması, kalite bilincinin yaygınlaştırılması ve kalite stratejilerinin topluma duyurulması amaçlanmaktadır.



dikkat

Hasan Şimşek’in Toplam Kalite Yönetimi: Kuram, İlkeler ve Uygulamalar (Ankara: Seçkin Yayıncılık, 2010) adlı kitabındaki Kalite Standartları (ss. 265-276) bölümünde, kalite standartları ile ulusal ve uluslararası düzeyde verilen kalite ödülleri hakkında temel bilgi elde edebilirsiniz.

Kalite Düşünürleri

Kalitenin tarihsel gelişimine bakıldığında, önemli katkılar sağlayan araştırmacı ve bilim adamlarına rastlanılmaktadır. Bu bölümde bazı kalite düşünürleri ile ilgili genel açıklamalar verilecektir (Evans ve Lindsay, 2005; Russell ve Taylor, 2006; Şimşek, 2010).

Çağdaş kalite kontrol anlayışının kurucusu ve “**kontrol grafiklerini**” geliştiren istatistikçi **Walter A. Shewhart**, üretim sürecinde yaşanan değişkenliğin nedenleri bilinmese de kontrol grafikleri ile kalite düzeyinin kestirilebileceğini savunarak, istatistiksel olarak kontrol altına alınan bir süreçte ret ve iade sayıları ile denetim maliyetlerinin azalacağını ve uzun dönemde kalitede istikrarın sağlanacağını ifade etmiştir. İstatistiksel yöntemleri üretim süreçlerine uygulayan ilk kişidir.

Kalitenin rekabette önemli bir unsur olduğunu ve kalitenin ölçümünde istatistiksel tekniklerinin kullanımının zorunluluk olduğunu söyleyen Amerikalı istatistikçi **William E. Deming**, kalite problemlerinin çözümünde kullanılan ve kendi adıyla anılan “Deming Çevrimi” yaklaşımını literatüre kazandırmıştır. **Deming çevrimi**; Planla (P), Uygula (U), Kontrol et (K) ve Önlem al (Ö) aşamalarından oluşmakta olup PUKÖ çevrimi olarak bilinmektedir.

PUKÖ çevriminde, planla aşamasında; problemin tanımlanması, analizi ve gerçek sebeplerin belirlenmesi, uygula aşamasında; çözümlerin belirlenmesi ve uygulamaya alınması, kontrol et aşamasında; elde edilen sonuçların kontrol edilmesi ve değerlendirilmesi, önlem al aşamasında ise gerekli düzeltmelerin yapılması ve standartların hazırlanması faaliyetleri gerçekleştirilir. Problem çözümünde bir sistematiklik sağlamakta olan bu yaklaşım, günümüz işletmelerinde de yoğun bir şekilde uygulanmaktadır. Deming’in ayrıca, işletme içinde kalite kültürünün oluşması, geliştirilmesi ve devamlılığının sağlanması bağlamında önerdiği toplamda 14 ilkesi bulunmaktadır.

Joseph M. Juran’ın kalite planlaması, kalite kontrol ve kalite iyileştirme üzerine odaklanmış bir felsefesi vardır. Kalite maliyetleri üzerinde çalışmalarda bulunan Juran, kalite tüm organizasyonun görevi olmakla birlikte, orta düzey yönetimin kalite üzerindeki rolüne odaklanılmasını gerekli görmüştür. Juran, üretimde yaşanan hataların ve kayıpların personel hatalarından çok sistem hatalarından kaynaklandığını vurgulamıştır.

Üst düzey yöneticilerinin yer aldığı kalite iyileştirme ekiplerinin kurulmasını öneren **Philip Crosby**, kalite iyileştirme ile kârın artacağını savunmuştur. Crosby’ye göre, kalite çabaları sorunların önlenmesine yönelmeli, başarı ölçütü “sıfır hata” olmalı ve kalite maliyetlerle ölçülmelidir.

Günümüzde “**Toplam Kalite Yönetimi**” olarak anılan, “**Toplam Kalite Kontrol**” fikrini ilk ortaya atan **Armand V. Feigenbaum**, Amerikalı bir iş adamı ve kalite kontrol uzmanıdır. Juran gibi orta düzey yönetim üzerine odaklanmış, kalitenin tüm çalışanların sorumluluğu olduğunu vurgulamış ve kalite maliyetlerinin sınıflandırılması üzerine çalışmalarda bulunmuştur.

II. Dünya Savaşı sonrasında, Japonya’da Toplam Kalite Yönetimi’ne katkıda bulunan liderlerin başında gelen **Kaoru Ishikawa**, özellikle “kalite çemberleri” olarak bilinen kalite geliştirme ve problem çözme gruplarının bilimsel anlamda oluşturulmasında çok önemli katkılar sağlamıştır. Literatüre kendi adıyla anılan “**Ishikawa Diyagramı (Balık Kılçığı Diyagramı, Sebep-Sonuç Diyagramı)**”nı kazandırmış, kalite geliştirme çalışmalarında, serpe diyagramı, Pareto diyagramı, histogram gibi diğer problem belirleme araçlarının kullanılmasının önemini vurgulamıştır. Ishikawa, ayrıca, kalite ka-

rakteristiklerinde “gerçek” ve “ikincil” olmak üzere iki kavramın olduğunu, gerçek karakteristikleri ölçerek doğrulayacak yöntemlerin geliştirilmesi ve ikincil karakteristiklerin keşfedilerek gerçek karakteristiklerle doğru bir şekilde ilişkilendirilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Genichi Taguchi, düşük kalitedeki ürünlerin toplumda yarattığı parasal kaybın ölçülmesi gerektiğini savunmuş ve bu bağlamda **kayıp fonksiyonları** önermiştir. Ürünün seçilen kalite özelliğine uygun olacak biçimde küçük iyi, hedef değer en iyi ve büyük iyi olmak üzere üç farklı kayıp fonksiyonu tasarlamıştır. Taguchi’ye göre tasarım, sistem tasarımı, parametre tasarımı ve tolerans tasarımı olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmektedir. Çevrim dışı kalite kontrol olarak bilinen ve süreçteki değişkenlik kaynaklarının etkisi altında ürün performansını en iyi konuma getirmeyi amaçlayan dayanıklı tasarım (**robust design**) yaklaşımı, kalite konusunda önemli katkılardan sayılmaktadır.



TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ

Kalite kavramının çok boyutlu doğası ve buna bağlı olarak kalite sağlama görevinin günümüz koşullarında, iyi olanların kötü olanlardan ayıklanmasının çok daha ötesinde işletmelerin içsel süreçleri ile birlikte etkileşim hâlinde bulunduğu dışsal süreçleri de kapsamı, kalitenin bir bütünlük içinde ele alınması gerekliliğini doğurmuştur.

Kaliteye bu bütünlük içinde bakma gereği, 1980’li yılların başından itibaren “**toplam kalite**” kavramının yaygınlaşmasına neden olmuştur. Bu kavram içinde yer alan “**toplam**” sözcüğü; kalitenin “**tüm süreçlerde**”, “**tüm işlerde**” ve “**herkesin katılımı**” ile sağlanabilir olmasını işaret etmektedir. Toplam kalite, sadece üretim sürecini değil işletmenin; tasarımdan araştırma geliştirmeye, personel yönetiminden muhasebeye ve satış sonrası hizmetlere kadar tüm süreçlerin ve fonksiyonların kalite iyileştirme çalışmalarını içermektedir. Toplam kalite, bu bakış açısıyla her işin hatasız ve ilk seferinde doğru yapılmasını gerektirmekte ve üst yönetimden alt kademeye kadar herkesi kalitenin iyileştirilmesinden sorumlu tutmaktadır.

Toplam kalite, işletmelerin iş yapma ve çalışma anlayışını da değiştirmiştir. Bu değişiklik sayesinde, belirli alanlarda uzmanlaşmış ve birbirinden ayrı iş bölümlere anlayışının yerine, günümüzde birbiriyle karşılıklı ilişki hâlinde ve sürekli bilgi geri besleyen bölümler yaratılmıştır. Bölümler arasında iletişim ve haberleşmenin geliştirilmesi, eğitim ve öğrenmenin hızlandırılması, ekip çalışmalarının ve sürekli iyileştirme anlayışının yaygınlaştırılması, motivasyon ve ödüllendirme uygulamalarının gerçekleştirilmesi toplam kalite anlayışının yerleşmesinde önemli yer tutmaktadır.

Günümüz rekabet koşullarında bir ürün veya hizmet üreten işletmenin, üretimini düşük maliyetle, yüksek kalitede ve hızlı olarak gerçekleştirmesinin yeterli olmadığı, ürün veya hizmette, pazarda bulunan benzerlerine kıyasla bir “farklılık” sağlanmasının gerekli olduğu gözlenmektedir. Örneğin yazı yazma amaçlı kullanılan bir kalemin üretim maliyetinin düşük olması ve oluşan talebi beklenen zamanda karşılayabilmesi işletme açısından son derece önemlidir. Ancak tüketici açısından, kalemin sahip olduğu özellikler daha önemlidir. Kalemin tutuş rahatlığı, uzun süreli kullanımda yaratacağı zorlanma düzeyi, rengi, kaplaması

gibi temel özelliklerinin beklentilere uygunluğu ürünün satın alınması ve diğer kullanıcılara tavsiye edilmesi açılarından etkili olmaktadır. Öte yandan, bir anlamda ürün bağımlılığı yaratılabilmesi, ürünün pazardaki benzerlerinden farklı olmasına bağlıdır. Üretilen kalemin, her türlü zeminde (kâğıt, ahşap vb.), herhangi akma (dağılma) yaratmadan, uzun süreli kullanılabilirliği, üretici işletme açısından rekabet adına önemli katkılar sağlayacaktır. Bir ürünün tasarımında, başlangıçta bu düzeyde detaylı değerlendirmeler yapılmamaktadır. Ancak tüketici beklentilerinin en üst düzeyde karşılanması görüşü işletmeleri, sadece üretim değil, başka boyutları da dikkate almaya yönlendirmekte ve bunu sürekli olarak yapmaya zorlamaktadır.

Feigenbaum'un öncülüğünde gündeme gelen ve "tüketici isteklerinin en ekonomik düzeyde karşılanması amacıyla işletmelerin içindeki birimlerin kalitenin yaratılması, yaşatılması ve geliştirilmesi yolundaki çabalarını koordine eden sistem" olarak tanımlanan **"Toplam Kalite Kontrolü"** (TKK), işletmelerin varlıklarını sürdürebilmeleri, rekabet edebilmeleri için bir çıkış yolu olarak değerlendirilebilir (Burnak, 1997). TKK anlayışı içindeki faaliyetlerin tam olarak yerine getirilmesi, bunları benimseyen bir yönetimi gerektirir. Belirtilen bu yaklaşım Toplam Kalite Yönetimi (TKY, Total Quality Management-TQM) olarak tanımlanmaktadır.

✓ Toplam Kalite Yönetimi

İşletme yönetimin liderliğinde kaliteyi odak alan, işletmenin tüm çalışanlarının eğitimine ve katılımına dayanan, müşteri odaklılık ve neticesinde memnuniyeti yolu ile uzun vadeli başarıyı amaçlayan, sürekli iyileştirmeyi benimseyen ve işletmenin tüm çalışanlarına ve topluma katkı sağlayan bir yönetim yaklaşımıdır.

TKY; üst yönetimin liderliği, müşteri odaklılık, işletme çalışanlarının eğitimi, ekip çalışması ve sürekli iyileştirme/geliştirme sürecinin benimsenerek uygulanması gibi temel öğeler içerir. TKY'nin başarısı her şeyden önce, üst yönetimin konuya bakış açısına ve tüm birim/çalışanlara olan desteğine bağlıdır. Üst yönetimin; azimli, istekli ve kararlı olması, amaçlarını belirleyebilmesi, şeffaf ve samimi davranışlarda bulunması, uzun dönemli planlar yapabilmesi, çalışanların aidiyet duymalarını sağlaması, çok çalışma anlayışı yerine akılcı ve sistematik çalışma bilincini oluşturma gayreti de TKY'nin başarısı açısından önemli uygulamalar olarak ifade edilebilir.

Öte yandan, kalitenin yaratılması, yaşatılması amacıyla yapılacak her türlü faaliyet müşteri odaklı olarak planlanmalıdır. İşletmeler için iki tür müşteri söz konusudur. Üretim sürecinde bulunan operasyonlar veya birimler (tedarik, üretim, satış, pazarlama vb.) birbirinin müşterisi olarak değerlendirilebilir. Bir operasyonun veya birimin çıktısı, bir başka operasyonun veya birimin girdisi konumundadır. Bu konumdaki müşteri "iç müşteri" olarak tanımlanmaktadır. Üretilen ürün veya hizmeti satın alan nihai kullanıcı ise dış müşteri olarak değerlendirilmektedir. Gerek iç ve gerekse dış müşterinin beklentilerine uygun davranılması, işletme çalışanlarının eğitimi ile sağlanabilir. Süreçte yaşanan uygunsuzlukların anlaşılması ve çözüm üretilmesi amacıyla ekip çalışması desteklenmelidir. Tüm faaliyetlerin süreklilik içerecek şekilde gerçekleştirilmesinin TKY'nin işletme içindeki yaşam süreci açısından son derece önemli olduğu göz ardı edilmemelidir.

Kalitede mükemmellik, ancak üst yönetimin desteğinde işletme içinde yer alan her birimin kendisine düşen görevi en iyi şekilde yapmasıyla sağlanır ve tümüyle gelişmeye giden yol TKY ile ilişkilendirildiği zaman gerçekleşebilir. Her birimin çalışma performansını etkileyen olaylar, nedenler incelenmeli, hatalar tanımlanmalı ve süreçle ilgili tüm veriler ekip çalışması ve istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmelidir.

Gerektiği şekilde uygulanması hâlinde, TKY'den başarılı sonuçların elde edilmesi mümkün olmakla birlikte, bir genelleme yapılması yanıltıcı olabilir. Örneğin, üst yönetimin TKY'yi maliyet azaltıcı ve verimlilik artırıcı bir araç olarak görmesi, gerekli destek ve kaynağı sağlamaması TKY uygulamalarının henüz başlangıç aşamasında sonlandırılmasına neden olabilir. TKY'nin temel felsefesinin bireysel gelişim, herkesin katılımı ve sürekli gelişim olduğunun göz ardı edilmesi, TKY'nin uygulamasında başarısızlık yaşanmasının nedenlerinden sayılabilir. Uzun vade yerine kısa vadeli planlamaların yapılması, eğitim çalışmalarına önem verilmemesi, ekip çalışmasının teşvik edilmemesi, iç ve dış müşteriye gereken ilginin gösterilmemesi, örgüt kültürünün sağlanamaması, uygunsuz ölçüm ekipmanlarının kullanılması gibi durumlarda da başarısız veya sınırlı düzeyde etki yaratan uygulamalarla karşılaşmak söz konusu olabilecektir (Besterfield vd., 2003).

Günümüz kalite anlayışı, TKY'nin ötesine geçerek, yeni yaklaşımları gündeme getirmiştir. Tüm süreçlerde değişkenliği azaltarak üretilen ürün veya hizmetlerde aynılığı sağlamak adına altı sigma, üretim sürecindeki gereksiz işlem ve/veya alt süreçleri ortadan kaldırarak sürecin sadeleşmesini sağlamak adına yalın üretim ve hem değişkenliği azaltmak hem de süreçte sadeleşmeyi sağlamak adına yalın altı sigma yaklaşımları örnek olarak verilebilir. Özellikle sektöründe lider konumunda olan işletmeler bu yaklaşımları kullanmaya başlamışlardır.



Toplam Kalite Yönetimi ile ilgili olarak öğrendiklerinizi pekiştirmek amacıyla daha fazla bilgiye http://tr.wikipedia.org/wiki/Toplam_kalite_y%C3%B6netimi adresinden ulaşabilirsiniz.

Öğrenme Çıktısı



3 Toplam kalite yönetimini açıklayabilme

Araştır 3

Toplam kalite yönetiminin esas amaçlarını açıklayınız.

İlişkilendir

Toplam kalite yönetiminin tarihsel gelişimini değerlendirin.

Anlat/Paylaş

Toplam kalite yönetiminde “toplam” ve “kalite” kavramlarını anlatın.



yaşamla ilişkilendir

Coca-Cola, Avrupa'dan Bursa'ya ödül getirdi

Coca-Cola'nın Bursa Fabrikası, Avrupa Kalite Yönetimi Vakfı Mükemmellik Ödüllerinde “Kurumsal Yetkinliklerin Geliştirilmesi” alanında ödüle layık görüldü.

Esra ÖZARFAT

BURSA - Üretim kapasitesi ve ürün çeşitliliği açısından Coca-Cola İçecek'in en büyük operasyonlarından biri olma özelliğini taşıyan Bursa Fabrikası, kalite alanında dünyanın en saygın ödülleri arasında gösterilen Avrupa Kalite Yönetimi Vakfı Mükemmellik Ödüllerinde “Kurumsal Yetkinliklerin Geliştirilmesi” alanında gösterdiği performansla ödül aldı.

Anadolu Grubu'nun ana hissedarı olduğu Türkiye, Orta Doğu, Orta Asya ve Pakistan'da 10 ülkede 25 fabrikası ve 10 bini aşkın çalışanıyla faaliyet gösteren Coca-Cola İçecek (CCİ) tarafından 1994 yılında 4 üretim hattı ile kurulan Bursa

fabrikası, bugün 14 üretim hattı ile kapasite ve ürün çeşitliliği açısından CCİ'nin en büyük operasyonlarından biri olma özelliğini taşıyor. Mükemmellik çalışmalarıyla öne çıkan Bursa fabrikası, kalite alanında dünyanın en saygın ödülleri arasında gösterilen Avrupa Kalite Yönetimi Vakfı (EFQM) Ödüllerinde “Kurumsal Yetkinliklerin Geliştirilmesi” alanında ödüle layık görüldü. CCİ Bursa fabrikasının ev sahipliğinde düzenlenen toplantıda Coca-Cola İçecek Türkiye Kurumsal İlişkiler Direktörü Aykan Gülten, yıllardır yürüttükleri operasyonel mükemmellik ve sürekli iyileştirme çalışmalarının karşılığını aldıkları ödüllerle tescillediklerini ifade etti. Avrupa Kalite Yönetimi Vakfı'nın mükemmellik yolunda en iyi performansı gösteren Avrupa'nın öncü kuruluşlarını ödüllendirdiğine vurgu yapan Gülten, “CCİ Bursa fabrikası olarak kalite ve sürdürülebilirlik alanında yürüttüğümüz çalışmalarla geçtiğimiz yıl da Türkiye Mükemmellik Ödülü'ne layık gö-

rülmüştük. Aldığımız ödüller tesadüf değil. Bu başarı; işimizin her aşamasında verimlilik, yenilikçilik ve sürekli gelişime odaklanmamızın ve tüm bu faaliyetlerimizi şeffaflıkla sürdürmemizin sonucu” dedi. Gülten, Bursa fabrikasında geliştirilen iyi uygulamalar ve iş süreçlerinin Coca-Cola sisteminin diğer uluslararası operasyonlarına da aktarıldığını vurguladı.

1.2 milyon litre/yıl üretim kapasitesi

Coca Cola Bursa Fabrikası Müdürü Enver Say da 203 bin metrekairelik alanda kurulu fabrikada 1.2 milyon litre/yıl üretim kapasitesine sahip olduklarını, 300’den fazla kişiye istihdam sağlayan, 100 milyon ünite kasa ile üretimde li-

der Bursa fabrikasından tüm Türkiye’ye dağıtım yaptıklarını kaydetti. Say, 287 farklı ürün, 17 çeşit paket, 14 üretim hattında 13 markaya üretim yaptıklarını aktardı. Dünya genelinde 25 fabrikada 10 bini aşkın çalışanla 370 milyon kişiye Coca Cola ürünlerini ulaştırdıklarını vurgulayan Enver Say, 6 milyar lira net satış, 1,5 milyar ünite kasa satış hacmine sahip olduklarını dile getirdi.

Toplantıya ayrıca KALDER Bursa Şubesi yetkilileri de katıldı.

Kaynak: <https://www.dunya.com/yurttan-haberler/coca-cola-avrupadan-bursaya-odul-getirdi-haberi-299663>

KALİTE MALİYETLERİ

Ürün veya hizmet üreten işletmeler, yaptıkları her faaliyet karşılığında bir maliyete katlanmak durumundadırlar. Ürünü üretmek için gerekli ham maddenin satın alınması, ham maddeyi işleyecek makinenin (tezgâhın) satın alınması, makineyi (tezgahı) kullanacak bir eleman istihdam ederek ödeme yapılması, ürünün son kullanıcıya iletilmesini sağlamak adına taşıma ve pazarlama harcamalarında bulunulması kaçınılmazdır. Hizmet sektöründe de benzer harcama kalemleri söz konusu olmaktadır.

Yukarıda belirtilen tüm harcamaların yanı sıra ürün veya hizmetin tüketici istek ve beklentilerine uygun olmaması durumunda genel anlamda, ürün veya hizmetten memnun olmama ile başlayan şikâyetlerin artması, ürün iade ve değişim taleplerinin gündeme gelmesi, işletme içinde daha farklı çalışmaların yapılmasını, dolayısıyla farklı harcama kalemlerinin ortaya çıkmasını gündeme getirecektir. Uzun dönemde müşteri kaybı ile karşı karşıya kalmak istemeyen ve devamlılığını sağlamak isteyen işletme; yatırım, üretim maliyetleri ile genel giderlere ek olarak, kalitenin sağlanması ve iyileştirilmesi adına ek harcamalar yapmak

durumunda kalacaktır. “Kalite Ekonomisi”, “Kalitesizlik Maliyeti” gibi farklı başlıklarda ifade edilen bu ek harcamalar, “Kalite Maliyetleri” başlığında tartışılmaktadır.

Kalite Maliyetleri, ürün veya hizmetin belirlenen kalite düzeyine erişmesi adına katılan maliyetler (**uygunluk maliyetleri**) ve düşük kalite düzeyinin yarattığı maliyetler (**uygunsuzluk maliyetleri**) olmak üzere iki ana grupta incelenirler (http://en.wikipedia.org/wiki/Quality_costs).



Kalite maliyetleri

Kalite maliyetleri; ürünün kalitesini doğrudan etkileyen, maliyetin yükselmesine neden olan ana sebepleri belirleyerek maliyeti kontrol altına almaktır.

Uygunluk Maliyetleri

Kalite maliyetlerinde uygunluk maliyetleri önleme maliyetleri ve ölçme-değerlendirme maliyetleri olarak iki sınıfa ayrılmaktadır.

Önleme Maliyetleri

Belirlenen özelliklere uymayan ürün veya hizmet üretimini önlemek amacıyla yapılan faaliyetlerin maliyetlerinden oluşur. Kalite planlaması, ürün/süreç tasarımı, cihaz tasarımı ve geliştirme, diğer bölümlerle iş birliği, eğitim, veri derleme ve analiz ile pazarlama ve tedarikçi değerlendirme amacıyla yapılan her tür harcama bu başlık altında değerlendirilmektedir.

Ölçme-Değerlendirme Maliyetleri

Üretilen ürün veya hizmet kalitesinin değerlendirilmesi ve sapmaların belirlenmesi amacıyla yapılan faaliyetlerin maliyetlerini içerir. Ham madenin (malzemenin) test ve muayenesi, ürün (hizmet) test ve muayenesi, ölçü aletlerinin kontrolü (kalibrasyonu), test araçlarının bakım ve onarımı, test amaçlı yardımcı malzeme kaybı, test birimi (laboratuvarı) kuruluş çalışmaları bu grupta yer alan faaliyetler olarak düşünülebilir.

Uygunsuzluk Maliyetleri

Düşük kalitenin yarattığı maliyetler olan başarısızlık maliyetleri, iç ve dış başarısızlık maliyetleri olarak iki grupta değerlendirilmektedir. **İç Başarısızlık Maliyetleri** ürün (hizmet) tüketiciye iletilmeden önce işletme içinde yaşanan uygunsuzluklarla **Dış Başarısızlık Maliyetleri** ise ürün (hizmet) tüketiciye iletildikten sonra yaşananlarla ilgilidir.

İç Başarısızlık Maliyeti

Yeniden işleme, yeniden test ve muayene, ıskarta, kayıplar ve düşük derecelendirme maliyetlerini içerir. Belirlenen özelliklere uygun olarak üretilmeyen ürün, uygunsuzluk düzeyine bağlı bir veya birkaç operasyonun tekrarlanması ile uygun hale getirilebilir. Örneğin gereğinden uzun kesilen bir parça, kesme işleminin tekrarlanması ile istenilen boyuta getirilebilir. Ancak bu durumda yeniden işlem maliyeti söz konusu olmaktadır. Son kesme işlemi ile parçanın istenilen boyuta gelip gelmediği yeniden test veya muayene gerektirmektedir. Söz konusu parçanın gereğinden kısa kesilmiş olması durumunda parça kullanılamaz hâle gelmekte ve bu durum ıskarta maliyetini gündeme getirmektedir.

Süreçte yapılan tüm işlemlerde, ham madde veya malzemede fire yaşanması kaçınılmazdır. Bir örnek ile açıklamak gerekirse bir hamburgerin içine konulması gereken domates dilimi standart gereği belli bir çapta olmak durumundadır. Domatesin büyüklüğü ne olursa olsun, dilimleme nedeniyle kenar kısımlar kullanılamayacaktır. Bu durum domatesta fireye neden olacaktır. Benzer biçimde ürün veya hizmetin belirlenen tüm özelliklerinin sağlanamaması o ürün veya hizmetin kararlaştırılan fiyat üzerinden satılamama durumunu ortaya çıkartmaktadır. Örneğin, üretilen bir yer karosu-

nun üzerindeki leke, ürünün kullanımına olumsuz etki yaratmamakla birlikte, birinci kalite olarak satılamamasına neden olacaktır. Bu durumda ürün veya hizmet satışı için fiyat indirimine gidilecektir. Ürün veya hizmetin düşük fiyattan satılması düşük derecelendirme maliyeti olarak değerlendirilir.

Dış Başarısızlık Maliyetleri

Şikâyetler, ürün iadesi, yükümlülük (garanti), servis hizmeti ve müşteri satış kaybı gibi maliyetlerden oluşur. Ürün veya hizmeti satın alan tüketici, gözlemlediği uygunsuzluklar nedeniyle şikâyetle bulunabilir hatta ürün iadesi yoluna gidebilir. Şikâyetin değerlendirilmesi amacıyla ek çalışma, ürün iadesi nedeniyle zarar söz konusu olacaktır. Bu ve benzeri durumlar, ürün veya hizmet ile ilgili garanti şartlarının yeniden belirlenmesini gerektirecek, işletmenin yükümlülüğünde ciddi bir farklılaşma yaratacaktır. Benzer şekilde, ürünün sık sık servise ihtiyaç duyması da başarısızlık olarak değerlendirilmektedir. Doğrudan tüketici tarafından kontrol edilen bu maliyetler, uzun dönemde müşteri kaybına neden olabilmektedir.



dikkat

Kalite ile ilgili maliyetlerin incelenmesinde dikkat edilmesi gereken konu, maliyetlere sadece parasal kayıplar olarak bakılmaması bununla beraber zaman, işçilik, malzeme, imaj zedelenmesi ve sosyal kayıpların da değerlendirilmede dikkate alınması gerekliliğidir.

Kalite Maliyetlerinin Analizi

İşletme, üretim ile ilgili yaşanabilecek tüm olumsuzlukları dikkate alarak gerekli önlemleri almak adına ciddi yatırımlarda bulunabilir. Bir sorunun yaşanmaması için işletme, kalite planlama faaliyetlerinde bulunabilir, uygun süreç ve cihaz tasarımı gerçekleştirebilir, çalışanların bilinçlenmesi adına eğitim programları uygulayabilir. Bir başka ifadeyle, yüksek önleme maliyetlerine katlanmayı tercih edebilir. Bu durum teorik olarak uygun görünse de pratik olarak anlamlı veya ekonomik değildir. Üretimde sorun yaşamamak adına, gelen ham madde veya malzemeden başlayacak şekilde her şeyi kontrol etmek, hassas ölçü alet veya ekip-

manlarla işletmeyi donatmak ya da bir kontrol işlemini tekrar etmek de her zaman mümkün olmayacaktır. Üretim satmak zorunda olan işletmenin finans kaynakları sınırsız değildir.

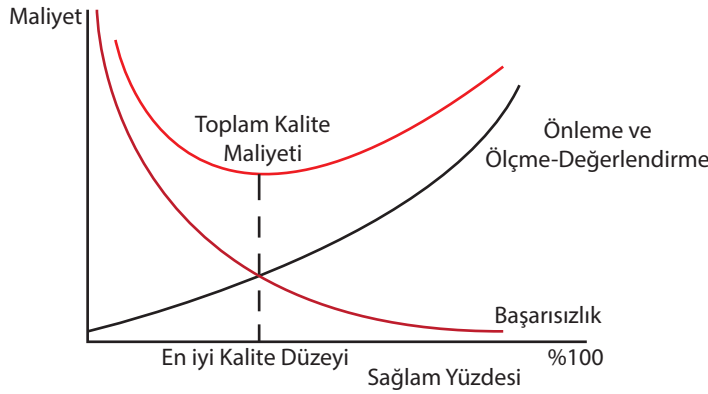
Üretim süreci; ham madde (malzeme), iş gücü, makine (tezgâh) ve ekipman olarak düşünülen farklı girdilerden etkilenmektedir. Bu girdilerde herhangi bir farklılaşma olmasa da üretilen ürün veya hizmetin temel özelliklerinde kontrol altına alınamayan değişikliklerin etkisi ile sapmalar yaşanabilecektir. Bu durumda, ürün veya hizmetin istenilen ve tüketici tarafından talep edilen özelliklerinde farklılaşmalar yaşanması gündeme gelebilecektir.

Gerek işletme içinde gerekse işlemi tamamlanarak tüketiciye ulaştırılması aşamalarında yaşanan bu farklılaşmalar başarısızlık maliyetlerini ortaya çıkaracaktır. Çok sıkı kontrol veya önlemlerle bu farklılaşmalar tamamen ortadan kaldırılabılır ve ürünlerin istenilen düzeyde aynılığı sağlanabilir, ancak bu ciddi bir maliyet doğuracaktır. Özetle, önleme ile ölçme-değerlendirme maliyetlerindeki

artış, başarısızlık maliyetlerinde bir azalmayı gündeme getirebilecektir. Aksi durumda, işletme ciddi başarısızlık maliyetleri ile karşı karşıya kalacaktır ki bu durum işletmenin piyasadan silinmesine kadar giden ciddi sorunlar doğurabilecektir.

İşletme kaynaklarının sınırsız olmadığı, üretimin işletme dışı faktörlerin etkisinde kalabileceği göz önüne alınırsa kalite maliyetleri için bir denge araştırılması, durumun bu denge noktasına göre değerlendirilmesi, izleyen dönemlerde alınabilir önlemlerin planlanması gerekmektedir. Nasıl bir ek harcama ile hangi kalite düzeyine erişilebileceği önemlidir. Bu bağlamda, temel olarak dört farklı kategoride değerlendirilen kalite maliyetleri, uygun bir zaman dilimi (hafta, ay, üç ay, altı ay veya yıl) seçilerek kaydedilir ve analiz edilmeye çalışılır.

Her bir kategorideki maliyet bileşenlerinin ayrı ayrı kaydedilmesi amaçlanmakla birlikte, ana kategoriler bazında da veri derleme ve analiz süreci çalıştırılabilir. Kalite maliyetlerindeki değişim Şekil 7.1’de gösterilmiştir.



Şekil 7.1 Kalite Maliyetleri ile Toplam Kalite Maliyeti Arasındaki İlişki

Kalite maliyetlerinin analizini bir örnek üzerinde aktarmaya çalışalım. Varsayalım ki üretim sektöründe bulunan XYZ işletmesinin, kalite maliyetleri ile ilgili olarak yıllık dönemler itibarıyla yaptığı harcamalar Tablo 7.1’deki gibi olsun.

Tablo 7.1 XYZ İşletmesi Kalite Maliyeti Değerleri

Kalite Maliyetleri	1.Yıl	2.Yıl	3.Yıl	4.Yıl
Önleme maliyeti	47000	81500	104600	132300
Ölçme-değerlendirme maliyeti	122500	155000	213400	297000
İç başarısızlık maliyeti	249200	166400	127800	79100
Dış başarısızlık maliyeti	342000	216000	113500	106000
TOPLAM	760700	618900	559300	614400

Tablo 7.1 incelendiğinde, işletmenin 1. yılda toplam kalite maliyetinin yaklaşık %78'i düzeyinde başarısızlık maliyetinin olduğu, izleyen yıllarda, önleme ile ölçme-değerlendirme maliyeti adına yatırımlarda bulunduğu, 4. yılda başarısızlık maliyetinin yaklaşık %30 düzeylerine indiği görülmektedir. Öte yandan, işletmenin, dört yıllık dönemde, belirlenen seviyede ürün kalitesinin sağlanması amacıyla giderek artan düzende önleme ile ölçme-değerlendirme maliyetine katlandığı, düşük kalitede ürün üretimi nedeniyle oluşan başarısızlık maliyetinin azaldığı anlaşılmaktadır.

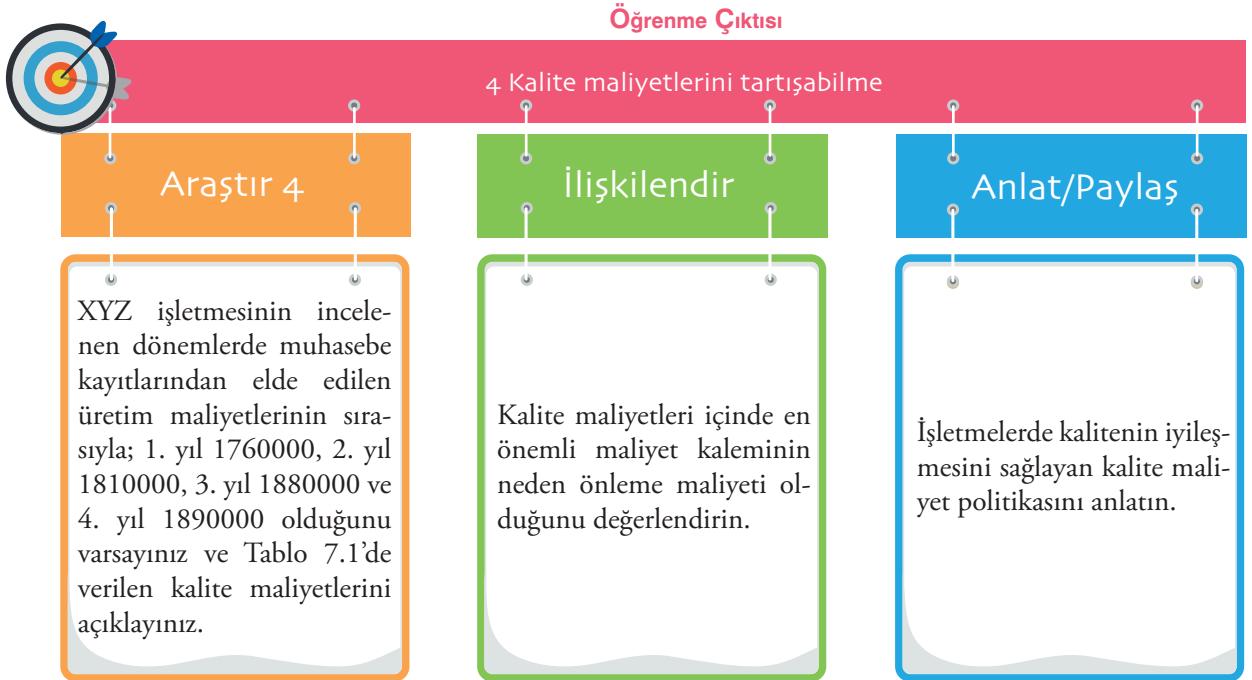
Önleme ile ölçme-değerlendirme maliyetlerindeki artışın, başarısızlık maliyetinin toplam içindeki payının azalması, işletmenin yaptıklarının anlamlı olduğunu tartışmak adına yeterli değildir. Asıl önemli olan, toplam kalite maliyetinin; net satışlar, toplam işçilik maliyeti, toplam üretim maliyeti veya toplam üretilen birim sayısı içindeki payına bakılmasıdır. Toplam kalite maliyetinin seçilen böylece bir ölçüte oranlanarak elde edilen kalite indeksleri üzerinden değerlendirilmesi, yapılan harcamaların, yatırımların işletme için verimli olup olmadığının sorgulanması için kullanılır. Tablo 7.1'deki verilere sahip işletmenin belirlenen dönemlerdeki net satışlarının muhasebe kayıtlarından hareketle Tablo 7.2'deki gibi elde edildiğini varsayalım.

Tablo 7.2 XYZ İşletmesinin Net Satışları (TL)

Ölçüt	1.Yıl	2.Yıl	3.Yıl	4.Yıl
Net Satışlar	4360000	4450000	5050000	5190000

Tablo 7.2'de verilen net satışlar ile Tablo 7.1'deki toplam kalite maliyetleri üzerinden bir kalite indeksi hesaplanırsa, toplam kalite maliyetinin satışlar içindeki payının yaklaşık olarak; 1. yıl için %17, 2. yıl için %14, 3. yıl için %11 ve 4. yıl için %12 olduğu görülmektedir. Belirlenen kalite düzeyine erişmek adına yapılan önleme ile ölçme-değerlendirme maliyetlerindeki artışın başarısızlık maliyetlerinde yaratacağı azalma, sadece kalite maliyetleri dikkate alındığında anlamlı iken, net satışlar üzerinden hesaplanan kalite indeksi dikkate alındığında anlamlı görülmemektedir. İndekste ki azalma 4. yılda artış eğilimine girmiştir ki başarısızlık maliyetlerindeki azalmanın umulan düzeyde satış artışı sağlamadığı düşünülmelidir.

Net satışlar ve benzeri ölçütler dikkat alınarak yapılan bu değerlendirmeler, toplam kalite maliyetinin dönemsel değişimini izlemek yerine, indeks bazında değerlendirilmesinin önemini açıkça ortaya koymaktadır.



KALİTE GELİŞTİRME ARAÇLARI

TKY kapsamında, sistem geliştirmeye dönük bir üretim yönetimi anlayışının üst yönetim ve diğer destek kadroların katılımıyla organizasyonların bünyesinde yerleştirilmesi, öncelikli olarak problemlerin neler ve nerelerde olduğunun belirlenerek çözümlenmesi ve bir daha ortaya çıkmaması için birtakım faaliyetlerin yürütülmesi ile mümkün olacaktır.

✓ İşletmelerde yaşanan kalite problemlerinin çözümü, problemin doğru bir şekilde tanımlanması, gerçek nedenlerinin ortaya çıkarılması amacıyla yedi temel kalite aracı kullanılmaktadır.

İşletmelerde yaşanan kalite problemlerinin çözümü için, problemin doğru bir şekilde tanımlanması, gerçek nedenlerinin ortaya çıkarılması önemlidir. Bu bağlamda, yedi temel kalite aracı (seven basic quality tools), kalite geliştirme araçları (quality improvement tools) olarak bilinen teknikler kullanılmaktadır. Uygulamada en çok kullanılan kalite geliştirme araçları aşağıda verilmiştir (Beste-field vd., 2003; Reid ve Sanders, 2005; Russell ve Taylor, 2006):

- Süreç (Akış) Şeması
- Histogram

- Kayıt Formları
- Pareto Diyagramı
- Sebep-Sonuç Diyagramı
- Serpme Diyagramı
- Kontrol Grafikleri

Yaşanılan kalite probleminin türüne uygun bir kalite geliştirme aracının seçilmesi önemlidir. Her bir araç, problemin belirlenmesi aşamasında farklı katkılar sağlamaktadır. Bu bölümde, kalite geliştirme araçları anlatılacak ve kullanımı konusunda temel bilgiler verilecektir.

Süreç (Akış) Şeması

Süreç şeması, ürün veya hizmetin elde edilmesi amacıyla uygun bir sırada gerçekleştirilen faaliyetlerin yer aldığı sürecin tanımlanmasında kullanılan oldukça yararlı bir araçtır. Süreç şeması oluşturulurken Tablo 7.3'te verilen özel semboller kullanılır. Gerekli olması halinde, iç içe geçmiş semboller de kullanılabilir. Örneğin bir işlemin aynı zamanda kontrol getirmesi durumunda, işlem ve kontrol sembolleri iç içe geçecek şekilde birleşik faaliyet tanımlanabilir. Gerek duyulması durumunda, tüm işlem ve kontrol faaliyetleri için süre ve taşıma faaliyetleri için mesafe ölçümü gerçekleştirilebilir. Bu sayede; planlama amaçlı olarak üretim için harcanan toplam süre belirlenebileceği gibi, gereksiz taşımaları ortaya çıkarmak adına kat edilen mesafe hesaplanabilir.

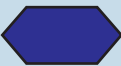
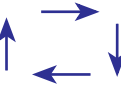
Tablo 7.3 Süreç Şemasında Kullanılan Semboller

Sembol	Faaliyet	Açıklama
	İşlem	Üzerinde çalışılan malzeme, iş parçası veya üründe fiziksel veya kimyasal yollarla değişim meydana getirecek faaliyet
	Kontrol	Kalite, ölçü veya miktar kontrolü
	Taşıma	Malzemenin, yarı ürünün veya teçhizatın bir yerden başka bir yere taşınması veya işgörenin hareketi
	Gecikme	İşin yapımı esnasında meydana gelen zorunlu bekleme
	Depolama	Hammaddenin, malzemenin, yarı ürün veya ürünün depoda stoklanması

Oluşturulan süreç şeması, işletmedeki tüm çalışanların süreç hakkında ortak bir anlayışa sahip olmasına yardımcı olur. Yeni iş başı yapan bir personelin işe uyumunu sağlamak amacıyla da kullanılan süreç şeması; süreçteki olası problemlerin, darboğazların, gereksiz aşamaların, taşımaların ve tekrar işlemlerinin ortaya çıkarılmasında yararlanılan önemli bir araç olarak değerlendirilebilir.

Süreç akış şeması, bir işin tamamlanması için gerekli adımların (işlem, taşıma, kontrol, depolama vb.) çok daha iyi ve doğru anlaşılmasını sağlayan, istenmeyen bir durumla karşılaşıldığında ne yapılması gerektiğini konusunda çalışanları yönlendiren (karar verme), standartlaştırılmış sembollerin kullanıldığı bir şemadır. Sürecin genel akışının gösterilmesinin yanı sıra tüm alt süreçlerin birbiriyle olan ilişkisinin açıklanabildiği ve problem kaynaklarının ortaya çıkarılabildiği süreç akış şemasında, Tablo 7.4'te verilen, semboller kullanılmaktadır.

Tablo 7.4 Süreç Akış Şemasında Kullanılan Semboller

Sembol	Açıklama
	Bir sürecin başlangıç ve bitişini göstermek için kullanılır.
	Bir sürecin adımlarını göstermek için kullanılır. Bu adımlar genellikle süreç içinde kontrol edilebilir nitelikteki adımlardır.
	Süreç içinde bir karar alınması/verilmesi gereken noktaları gösterir. Genellikle sembol içindeki ifade 'evet' ya da 'hayır' yanıtı verilmesini gerektirir. Verilen yanıtı göre şema dallanır.
	Bağlayıcı işlevi görür. Başka akış şemasına ya da şema içindeki alt süreçlere geçiş yapmak için kullanılır. Bağlandığı sürecin ya da referansın adı genellikle sembol içinde gösterilir.
	Her türlü girdiyi/çıktıyı göstermek için kullanılır.
	Süreç içinde üretilen her türlü belgeyi (raporu) gösterir.
	Süreç içindeki gecikmeleri göstermek için kullanılır.
	Süreç içindeki hazırlık adımlarını ifade eder.
	Sürecin akış yönünü belirtir.

Akış şeması kullanımının sağlayacağı yararlar aşağıda listelenmiştir (http://tr.wikipedia.org/wiki/Yedi_kalite_arac%C4%B1#Ak.C4.B1.C5.9F_diyagram.C4.B1):

- Bir işin aşamaları daha ayrıntılı olarak incelenebilmektedir.
- Katma değeri olmayan, gereksiz süreçlerin tespit edilmesini kolaylaştırmakta, sürecin kalitesinin artırılmasına katkı sağlamaktadır.
- Süreç içinde gerçekleşen hataların bulunduğu adımlar daha rahat görülebilmekte, ha-

taların önlenmesi için gerekli analizler daha sağlıklı bir şekilde yapılabilmektedir.

- Karışık süreçler herkes tarafından kolayca anlaşılabilir.
- “Sürece kim, nasıl katkı sağlayabilir?” sorusuna daha hızlı ve net cevap verilebilmektedir.
- Sürecin geliştirilmesini ve sürecin kontrolünün hangi noktalarda olacağına karar verilmesini kolaylaştırmaktadır.

Histogram

Bir konuda derlenmiş sayısal verilerin belirli aralıklarda yer alanların sayılarının grafik şeklinde gösterimidir. Histogramın yatay ekseninde verilerin yer aldığı aralıklar (sınıflar), dikey ekseninde ise aralıklardaki gözlem sayısını belirten frekanslar yer alır.

Histogram ile ağırlık, boy, çap gibi ölçülebilen bir kalite özelliğinin gerçek değerlerinin, belirlenmiş bir hedef değer etrafında ve spesifikasyon değerleri içinde nasıl dağıldığı gösterilebilir. Bu sayede, hedeften sapma veya spesifikasyon değerlerini zorlama şeklinde ortaya çıkan istenmeyen durumlar gözlenebilecek ve bir problemin varlığından söz edilebilecektir. Problemin gerçek nedenini etkisiz kılmak veya ortadan kaldırmak adına gerçekleştirilecek ekip çalışması ile de gerekli düzeltici ve önleyici önlemler gündeme getirilebilecektir. Alınması planlanan önlemlerin etkili olup olmadığının aynı kalite özelliği için derlenecek veriler ışığında oluşturulacak yeni bir histogram ile araştırılması durumunda sürekli gelişme adına girişimlerde bulunulduğu söylenebilir.

✓ Histogram

Tekrarlı sayılardan oluşan verileri, uygulanan işlemlerden sonra önce tabloya, tablodan yararlanarak grafiğe aktarılması yani veri gruplarının grafiğinin dikdörtgen sütunlar halinde gösterilmesine histogram denir.

Yaşanılan problem ile ilgili kalite karakteristiği için derlenecek veri sayısı (n) son derece önemlidir. Yeterli sayıda veri derlenmeden histogram çizilmesi hâlinde, sürecin gerçek davranışının gözlenememesi riski vardır. Derlenmiş veriler, problemin yaşanmadığı bir dönemi içerebilir. Gerçek problemi tüm boyutlarıyla ortaya çıkarabilmek için veri derleme sürecinin en azından bir vardiyayı veya tüm çalışma gününü kapsayacak detayda devam ettirilmesi

önemlidir. Veri sayısının yeterliliğinin sağlanmasının yanı sıra histogramın yatay ekseninde yer alan sınıf sayısı ve aralıklarının da uygun seçilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, tüm veri setini içerecek şekilde sınıf sayısı ve aralıklarının belirlenmesine yönelik bazı yaklaşımlar kullanılmaktadır.

Değerlendirmeyi yapacak kişinin süreç ile ilgili birikimi dikkate alınarak sınıf sayısı ve aralıkları sezgisel olarak belirlenebilir. Sezgisel yaklaşıma göre, beş ile on arasında sınıf sayısı (m) dikkate alınır, sınıf aralığı (h) belirlenir ve her sınıfa düşen frekansların dikkate alınmasıyla histogram oluşturulur. Tüm verilerin histogramda değerlendirilememe riskini içeren ve bir anlamda analizi değerlendirmeye bağlı kılan sezgisel yaklaşıma alternatif olarak başka kuralları geliştirilmiştir. Bu yaklaşımlardan biri $2m \geq n$, diğeri sturges kuralı ($m = 1 + 3,322 \log n$) olarak bilinmektedir. Kullanım kolaylığı nedeniyle sadece $2m \geq n$ kuralına yer verilecektir.

$2m \geq n$ Kuralı: Bu uygulamada, 2'nin kuvveti şeklinde düşünülen sınıf sayısı, örnek büyüklüğünden büyük veya eşit olduğu en küçük değer olarak belirlenir. Örneğin derlenmiş veri sayısının (n) 30 olduğu bir durumda, sınıf sayısı (m) için; $2m \geq 30$ şartını sağlayan en küçük sayı olan beş seçilmelidir ($25 = 32 \geq 30$). Histogramın yatay ekseninde yer alacak sınıf sayısı belirlendikten sonraki aşamada, frekansların kaydedilerek yerleştirileceği sınıfların aralıkları hesaplanır. Sınıf aralığı (h), veri setindeki en büyük değer ile en küçük değer arasındaki farkın sınıf sayısına bölünmesiyle bulunur ($X_{Enb} - X_{Enk} / m$). Bu işlem ile bulunan sınıf aralığı, işlem kolaylığı açısından, bir üst tamsayı değere yuvarlanır.

Sınıf sayısı ve bağlı olarak sınıf aralığı belirlendikten sonra, her bir sınıfa düşen veriler sayılır ve bu hâliyle elde edilen frekanslar çubuk diyagramlarıyla gösterilerek histogram çizilir. $2m \geq n$ kuralını bir örnek üzerinde göstermeye çalışalım. Makine parça ve dişlileri üreten bir işletmeden, çap spesifikasyonu 114-122 mm olarak belirlenmiş 5216 numaralı dişli ile ilgili derlenmiş veriler Tablo 7.5'teki gibi olsun.

Tablo 7.5 5216 Numaralı Dişli Çapı Verileri

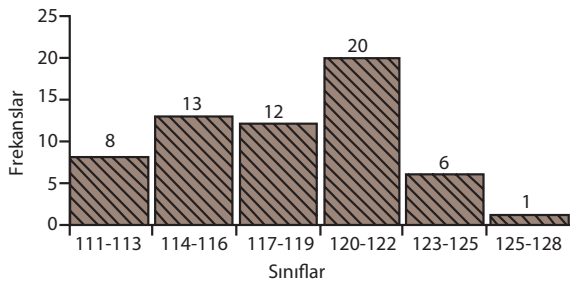
120	118	117	121	116	120	122	118	123	118	116	120
116	115	112	120	118	120	121	118	116	118	120	114
115	114	120	122	114	112	123	124	118	111	112	120
120	121	118	119	116	121	122	114	112	120	124	114
119	124	119	123	113	121	121	127	115	112	113	120

Seçilen dişlinin çap ölçüsüne ilişkin verilerin histogramını çizebilmek için sınıf sayısı ile sınıf aralıklarının belirlenmesi gereklidir. Sınıf sayısı (m), $2m \geq 60$ şartını sağlayacak şekilde, altı olarak hesaplanır ($26=64 \geq 60$). Veri setinde yer alan en büyük değer (X_{Enb}) 127, en küçük değer (X_{Enk}) 111 olarak seçilir. Sınıf aralığı ise (h), $X_{Enb}-X_{Enk}/m$ formülü ile $(127-111)/6=2,67 \approx 3$ olarak belirlenir. Sınıf aralıklarına giren verilerin belirlenmesinde, ilk sınıfın alt sınırı olarak X_{Enk} seçilir ve üst sınır için $(X_{Enk}+h)-1$ işlemi gerçekleştirilir. Bu sayede her bir sınıfın alt ve üst sınır değerleri çakışmamış olur ve sınıflara isabet eden frekanslar sorunsuzca belirlenir. Benzer işlemlerden elde edilen sınıflar ile karşı gelen frekanslar Tablo 7.6'da gösterilmiştir.

Tablo 7.6 5216 Numaralı Dişlinin Çap Ölçülerinden Elde Edilen Sınıflar ile Frekanslar

Sınıf No	Hesaplamalar		Sınıflar		Frekans
			Alt Sınır	Üst Sınır	
1	XEnk	(XEnk+h)-1	111	(111+3)-1=113	8
2	(XEnk+h)	(XEnk+2h)-1	(111+3)=114	(111+2*3)-1=116	13
3	(XEnk+2h)	(XEnk+3h)-1	(111+2*3)=117	(111+3*3)-1=119	12
4	(XEnk+3h)	(XEnk+4h)-1	(111+3*3)=120	(111+4*3)-1=122	20
5	(XEnk+4h)	(XEnk+5h)-1	(111+4*3)=123	(111+5*3)-1=125	6
6	(XEnk+5h)	(XEnk+6h)-1	(111+5*3)=126	(111+6*3)-1=128	1
Toplam					60

Tablo 7.6'daki veriler kullanılarak oluşturulan histogram Şekil 7.2'de yer almaktadır. Şekil 7.2 incelendiğinde, üretilen dişlinin çap ölçüsüne ilişkin ölçülerin %75'inin belirlenen spesifikasyona (114-122 mm) uygun olduğu, bazı dişlilerin çaplarının gerekenden küçük (yaklaşık %13), bazılarının da gerekenden büyük (yaklaşık %12) çaplarda işlendiği görülmektedir. Üretimin belirlenen spesifikasyon aralığında ve merkezlenerek gerçekleşmesi beklenirken ciddi düzeyde sapma gösteren dişli üretimi gerçekleşmiştir. Bu durum, istenen ölçüden sapma gösteren dişlilerin bir montaj sürecinde doğrudan kullanılabileceğini açıkça ortaya koymaktadır. Bazı dişliler ek işlemlerle ancak kullanılabilir hâle getirilebilir. Bazıları ise ıskartaya ayrılmak durumundadır. Özetle, çizilen histogram, üretim sürecinde kalite problemlerinin yaşandığına ilişkin sinyaller vermektedir.



Şekil 7.2 5216 Numaralı Dişli Çap Ölçüsü Histogramı

Kayıt Formları

İşletmenin kalite odaklı bir problem yaşadığının ortaya çıkarılması her şeyden önce konuyla ilgili veri derlenmesini gerektirir. Verinin uygun sayıda ve hatasız olması, etkin çözüm yönteminin belirlenmesi açısından son derece önemlidir. Üretilen bir yer karosundaki çizik sayısı, leke sayısı, sır fazlalığı, köşe kırığı veya desen bozukluğu ölçülemez ancak sayılabilir birer kusurdur. Karo; dayanım, boyut, kalınlık gibi özellikleri açısından belirlenmiş normları sağlayabilir olsa da son kullanıcıya satılabilir durumda değildir. Bu durumda, yer karosunun kullanımına ilişkin özelliklerini kayıt altına almak yerine, kusur türü ve sayılarını kaydetmek, yaşanan kalite problemini ve boyutunu ortaya çıkarmak adına gerekli bir faaliyet olarak değerlendirilebilir. Karo üretiminde yaşanan sorunların tasnif edilebilmesi amacıyla **“kusur kayıt formu”** kullanılabilir. Kusur kayıt formu, kontrol noktasının, kontrolü yapan operatörün, üretimde sıklıkla gözlemlenen kusur türlerinin belirtildiği, örneklemeden hareketle gözlenen kusurun kaydedilmesini kolaylaştıran bir tasarıma sahip olmalıdır.

Karmaşıklığa neden olmayan, gereksiz bilgi içermeyen iyi tasarlanmış bir form veri derleme kolaylığı sağlayacaktır. Doldurulmuş bir kusur kayıt formu, bir anlamda, kalite problemlerinin kaynaklarını (hangi kusurların oluştuğunu) ve boyutlarını (kusur sayılarını) gösterir durumdadır.

Öte yandan, motor montajında kullanılan bir parça konumunda olan mil üretim sürecinde ağırlık, boy veya çap gibi birincil özellikler ön planda tutulmaktadır. Bu özelliklerle ilgili olarak yaşanan bir kalite problemine çözüm üretmek amacıyla “ölçü kayıt formu” kullanılır. Ölçü kayıt formu da kusur kayıt formunda olduğu gibi, milin boyut spesifikasyonu, ölçen operatör, ölçüm aleti, ölçüm noktası gibi temel bilgileri içerecek şekilde tasarlanır. Formun üzerinde, alınan ölçüm değerlerinin spesifikasyon aralığı ile ölçeklendirilmiş bir skalada yazılabilmesi için alan ayrılmaktadır. Bu skala sayesinde, ölçümleri yapan operatör, istenmeyen bir durumla karşılaştığında (ölçüm değerlerinin spesifikasyon aralığının üst sınırına ve alt sınırına yaklaşması gibi), üretimi durdurmak adına girişimde bulunabilir ve daha fazla hatalı mil üretimine engel olabilir. Bir başka ifadeyle, ölçü kayıt formu, hem ölçüm değerlerinin düzenli bir şekilde kaydedilmesini hem de bir problemin fark edilmesini sağlayacaktır.

Pareto Diyagramı

İtalyan ekonomist ve sosyolog Vilfredo Pareto tarafından geliştirilmiştir. Toplumdaki milli gelir dağılımını inceleyen Pareto, toplumda az sayıda kişinin (yaklaşık nüfusun %20’si) refahın büyük bir kısmını sahiplendiğini (yaklaşık %80) ortaya koymuş, gelir dağılımındaki eşitsizliğe dikkat çekmiştir (http://en.wikipedia.org/wiki/Vilfredo_Pareto). Pareto diyagramı aynı zamanda 80:20 kuralı olarak da bilinmektedir. Genel olarak; sınırlı sayıdaki unsurlar (yaklaşık %20), olayların büyük çoğunluğunun (yaklaşık %80) sebebinin oluşturmaktadır. “Bir işletmenin üretiminin %20’sinin, işletme gelirinin yüzde %80’ini sağlaması” ve “bir üründe yer alan parçaların %20’sinin değerinin ürün değerinin %80’i kadar olması” bu kurala örnek olarak verilebilir.

✓ 80:20 kuralı olarak da bilinen Pareto diyagramında genel olarak sınırlı sayıdaki unsurlar (yaklaşık %20), olayların büyük çoğunluğunun (yaklaşık %80) sebebinin oluşturmaktadır.

Üretim sürecinde yaşanan her tür kalite probleminin, işletmenin rekabet gücü üzerinde olumsuz etki yaratacağı göz önüne alınırsa 80:20 kuralı ile önemli unsurların belirlenmesi, kabul gören bir yaklaşım ola-

caktır. Bir problemin çözümü, belli düzeyde zaman, kaynak ve iş gücü ayrılmasını zorunlu kılmaktadır. Sürekli müşteri şikâyeti alınan bir sorunun, tüketici tarafından kolaylıkla fark edilemeyecek düzeyde ürünün renginde yaşanan ton farkı sorunundan ayrıştırılması, kaynakların etkin kullanımını açısından son derece önemlidir. Pareto diyagramı, problemleri, en önemliden daha az önemliye doğru sıralamak ve bu sayede kaynakların önemli olan problemlerin çözümüne aktarılmasına olanak veren bir kalite geliştirme aracıdır. Problemlerin öncelik sıralamasına yerleştirilmesi, sorun çözümü amaçlı uygulanacak düzeltici ve önleyici faaliyetlerin hangi alan(lar)a yönlendirileceği konusunda katkı sağlayıcıdır.

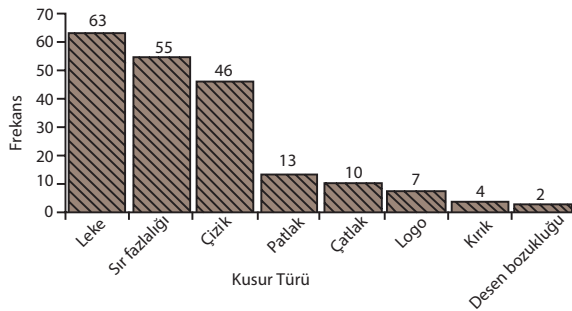
Pareto diyagramı, gerek üretim sürecinde önceden belirlenmiş noktalarda yapılan kontrollerden gerek müşteri şikâyetlerinden elde edilen verilerden hareketle problem ve görülme sıklığı bazında çizilen bir tür histogramdır. Problem türü, görülme sıklığına bağlı olarak büyükten küçüğe doğru yatay ekseninde gösterilir. Histogramın dikey ekseninde ise problemin görülme sıklığı olan frekanslar yer almaktadır.

Seramik sektöründe faaliyet gösteren bir işletmede, incelenen 33x33x3 mm boyutlarındaki yer karosu ile ilgili yaşanan problemler, bir kusur kayıt formu ile Tablo 7.7’deki gibi elde edilmiş olsun.

Tablo 7.7 Yer Karosu Üretim Sürecinde Yaşanan Problemler

Ürün Kodu:	1513X2001YK3052	Vardiya:	2
Ürün Adı:	33x33x3 mm Yer Karosu	Parti No:	1245
Kontrol Noktası:	Paketleme öncesi	Örnek Büyüklüğü:	100
		Operatör:	Op1
KUSUR:	Frekans	% Frekans	
Kırık	4	0,02	
Desen bozukluğu	2	0,01	
Sır fazlalığı	55	0,28	
Çatlak	10	0,05	
Çizik	46	0,23	
Patlak	13	0,07	
Leke	63	0,32	
Logo	7	0,04	
Diğer	-	-	
TOPLAM	200	1,00	

Tablo 7.7'deki verilerden hareketle Pareto diyagramı çizilebilmesi için kusur türlerinin frekanslarına göre artan düzende sıralanması gerekir. Bu işlem gerçekleştirildiğinde, en yüksek frekansa sahip “leke” kusuru birinci sırada, “sır fazlalığı” kusuru 55 frekans değeri ile ikinci sırada yer alacaktır. Sıralanmış verilerin Pareto diyagramı çizildiğinde, Şekil 7.3 elde edilecektir.



Şekil 7.3 Yer Karosu Üretimi Pareto Diyagramı

Şekil 7.3 incelendiğinde, işletmenin yaşadığı kusurlu üretim probleminin yaklaşık %80'inin ilk üç kusur türünden kaynaklandığı anlaşılmaktadır. İlk üç sırada yer alan kusurların leke, sır fazlalığı ve çizik olduğu göz önüne alınırsa işletmenin önceliğinin karonun yüzey özelliklerine verilmesi gerekli görülmektedir. İşletme, önemli görülen kusurları ortadan kaldırmak adına gerekli düzeltici ve önleyici faaliyetlerde bulunmalıdır. Önemli olan, kusur sayılarının yanı sıra toplam kusur sayısının en küçüklenmesinin temel amaç olduğu düşünülürse Pareto diyagramı uygulamasının süreklilik içerecek bir aktivite olduğu göz ardı edilmemelidir.



dikkat

Üretim sürecinde yaşanan uygunsuzlukların kaldırılması amacıyla alınan önlemlerin etkinliği, süreçten alınacak yeni verilerle oluşturulacak Pareto diyagramı ile değerlendirilir. Önlemlerin etkinliği, kusurların büyüklük sıralamasında bir değişiklik yaşanması ve toplam kusur sayısının azalması ile mümkündür.

Sebep-Sonuç Diyagramı

Üretim sürecinde yaşanan bir kalite probleminin birden fazla sebebi olabilir. Bazen farklı tedarikçilerden temin edilen ham maddedeki (malzemedeki) değişkenlik, kullanılan makinenin (tezgâhın) ayarları, işlemi gerçekleştiren personelin becerileri, bazen de uygulanan metodun uygunsuzluğu, üretilen ürün (yarı ürün) için yapılan kontrollerde kullanılan ölçüm cihazının yetersizliği ve çalışma şartlarının değişkenliği ürün veya hizmetin tüketiciler tarafından istenen özelliklerinin sağlanamamasına neden olabilir. Problemi doğuran tüm sebepleri belirlemek ve bu sebepleri problem ile ilişkilendirmek amacıyla sebep-sonuç diyagramı kullanılır.

Sebep-sonuç diyagramı, şekil benzerliği nedeniyle **balık kılıcı diyagramı** (fishbone diagram) veya geliştiren kişi olan Kauro Ishikawa'nın adıyla **Ishikawa diyagramı** olarak da bilinir. Sebep-sonuç diyagramında, bir olayın (problemin) ortaya çıkmasına neden olan durumlar “sebepler” ve ilgilenilen olay (problem) “sonuç” olarak gösterilir. İlgilenilen olayın nedenlerinin araştırılmasına sistematik bir yaklaşım getirmektedir. Diyagrama konu olan sonuç olumlu veya olumsuz yapı gösterebilir. Olayın olumlu olması durumunda, bu sonucun devamlılığının nasıl sağlanabileceği, olumsuz olması durumunda ise sonucun etkisini azaltmak veya ortadan kaldırmak adına ne tür önlemlerin alınması gerektiği ortaya çıkarılır. Yaşanılan problemin önemine, büyüklüğüne bağlı olarak bir kişi veya disiplinler arası bir ekip tarafından oluşturulur.

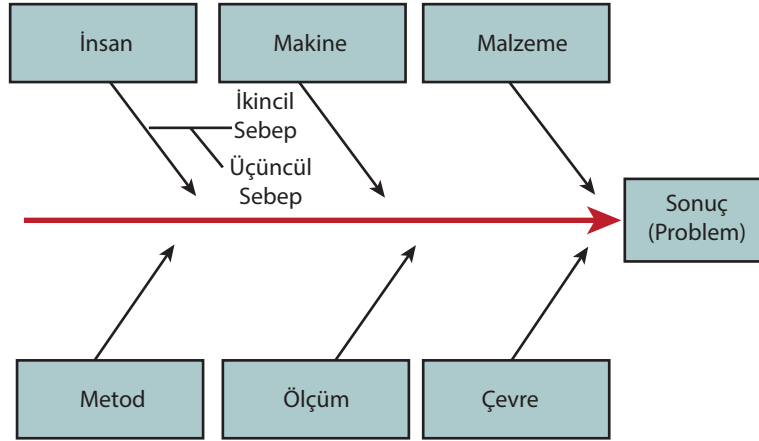


dikkat

Sebep-sonuç diyagramında, bir olayın (problemin) ortaya çıkmasına neden olan durumlar “sebepler” ve ilgilenilen olay (problem) “sonuç” olarak gösterilir. İlgilenilen olayın nedenlerinin araştırılmasına sistematik bir yaklaşım getirmektedir.

Sebep-sonuç diyagramında, olaya (probleme) etki eden sebepler, bir anlamda ürün veya hizmetin elde edildiği üretim sürecinin temel girdileri olarak bilinen insan, makine, malzeme, metod, ölçüm ve çevre olarak ifade edilir. Örnek bir sebep-sonuç diyagramı Şekil 7.4'te gösterilmiştir.

Sonuç (problem), Şekil 7.4'te gösterildiği gibi, yatay olarak çizilen kalın bir okun ucuna yazılır. Ana (birincil) neden olarak tanımlanan sebepler oklarla sonuca, ikincil, üçüncül sebepler ise ilgili olduğu ana sebebin altında uygun bir hiyerarşide daha ince çizgilerle bağlanır. Örneğin, ana sebebin “insan” olduğu bir sebep-sonuç diyagramında, ikincil sebepler; cinsiyet, yaş, beceri, üçüncül sebepler ise beceri ikincil sebebi ile ilişkilendirilebilir eğitim düzeyi ve tecrübe olarak düşünülebilir.



Şekil 7.4 Sebeup-Sonuç Diyagramı

Süreç analizi tipi, neden sayımlama tipi ve dağılıma analizi tipi olmak üzere üç farklı sebep-sonuç diyagramı çizilebilir (Burnak, 1977). Süreç analizi tipinde, ilgilenilen olayın ortaya çıkmasına neden olan süreç aşamaları (operasyonlar) peş peşe sıralanır ve ikincil, üçüncül sebepler süreç aşamaları altına yerleştirilir. Çoğunlukla kullanılmakta olan neden sayımlama tipi sebep-sonuç diyagramı, Şekil 7.4'te gösterildiği gibi oluşturulur. Her ana sebebin altında yer alan tüm ikincil, üçüncül sebeplerin belirlenerek oluşturulan bu tür sebep-sonuç diyagramı ile sürece genel çerçevede bakılması mümkün olabilmektedir. Dağılıma analizi tipindeki sebep-sonuç diyagramında ise bir ana sebep ele alınır, ilgili ikincil, üçüncül sebepler tanımlanır, sonra ikinci sıradaki ana sebep için benzer işlemler gerçekleştirilir.

Sebeup-sonuç diyagramı ile probleme etkisi olan tüm sebeplerin ortaya çıkarılması mümkün olduğundan, problem çözme çabaları koordine edilebilmektedir. Bir problemin sebeplerinin belirlenmesi amacıyla oluşturulan bir sebep-sonuç diyagramı, işletme içinde farklı birim ve görevlerde bulunan personelin erişimine sunulması hâlinde, benzer problemlerin çözümlerine yol gösterici olabilir. Problemin çözümüne yönelik önlemlerin uygulamaya alınması sonrasında yaşanan gelişmeler (iyileşmeler) doğrultusunda, sebep-sonuç diyagramı güncellenerek yaklaşıma bir dinamiklik katılabilir.

Problemin önemine paralel olarak farklı düzeyde ekip çalışmasını teşvik eden ve bu sayede problemle ilgili kişilerin birikimlerinden yararlanma olanağı sağlayan sebep-sonuç diyagramı uygulaması sayesinde, bilinenlerden (sebeplerden) hareketle bilinmeyenlere (sonuca) doğru sistematik ve daha düzenli bir problem çözme süreci yaratılabilecektir.

Serpme Diyagramı

Sebeup-sonuç diyagramı ile kalite probleminin tüm olası sebepleri belirlenebilir. Ancak hangi sebebin veya sebeplerin problem üzerinde ne tür bir etki yarattığı araştırılmaz. Bir veya daha fazla sebebin ürünün kalite özelliğini nasıl etkileyeceğinin araştırılması amacıyla serpme diyagramı kullanılır. Bir sebebin etkisini araştırmak amacıyla oluşturulan serpme diyagramının, yatay ekseninde dikkate alınan sebep, dikey ekseninde ise kalite problemi olarak seçilen ürünün özelliği yer almakta ve derlenen veri çiftleri eksenleri belirlenmiş bir grafiğe aktarılmaktadır. Grafiğe aktarılan sebep-sonuç ikililerinin durumu, sebebin sonuç üzerindeki etkisine ilişkin detaylı analiz yapma olanağı sağlar.

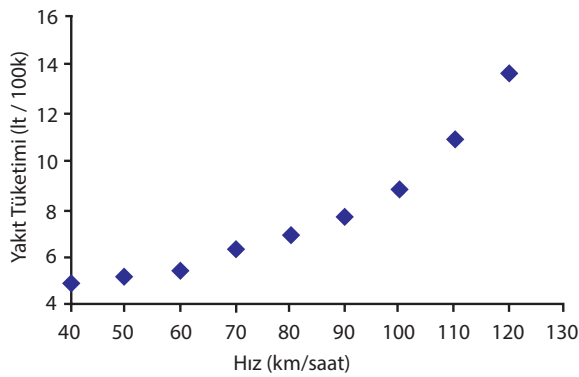
Örneğin, bir aracın yakıt tüketimi (lt/100 km); araç hızı, lastik türü, lastik havası, aracın kullanıldığı yolun özelliği, aracı kullanan kişi gibi bir dizi sebebin etkisi altındadır. Aracın aynı yolda, aynı

lastik ve havasında ve aynı kişi tarafından test edildiği varsayılırsa yakıt tüketimine sadece araç hızının etkisi araştırılabilir. Bu durumda aracın hızı ve tüketilen yakıt miktarı kaydedilmelidir. Yapılan deneme sonuçları Tablo 7.8'deki olsun.

Tablo 7.8 Araç Hızı ve Yakıt Tüketim Verileri

Hız (km/saat)	Yakıt Tüketimi (lt/100 km)
40	4,8
50	5,1
60	5,5
70	6,3
80	6,9
90	7,7
100	8,8
110	10,9
120	13,7

Hız arttıkça yakıt tüketiminin artacağı biliniyor olsa da hangi hız değerinde nasıl bir yakıt tüketimi olacağı kestirilemez. Yatay ekseninde hız ve dikey ekseninde karşı gelen yakıt tüketimi verileri kullanılarak bir serpm diyagramı oluşturulursa sebep ile sonuç arasındaki ilişki ortaya çıkarılabilir. Hız ile yakıt tüketimi verilerine ilişkin serpm diyagramı Şekil 7.5'te yer almaktadır.



Şekil 7.5 Hız ve Yakıt Tüketimi Serpm Diyagramı

Şekil 7.5 incelendiğinde, hız ile yakıt tüketimi arasında bir ilişkinin varlığından söz edilebilir. 10 km/saat aralıklarla yapılan denemelerde 60 km/saat değerine kadar düşük bir eğilim olduğu, 70-100 km/saat hız aralığında yakıt tüketimi eğiliminin büyüdüğü, 100 km/saat değerini aşan bir aracın yakıt tüketimi değerlerinin ciddi düzeyde artış gösterdi-

ği söylenebilir. Bu durumda hız, yakıt tüketimini etkileyen önemli bir sebep durumundadır. Serpm diyagramı uygulaması ile ortaya çıkarılan bu ilişki dikkate alınarak yakıt tüketimini kontrol altına almak için aracın hangi hız seviyesinde kullanılmasının en iyi olacağı konusunda karar verilebilir.

Oluşturulan serpm diyagramındaki gözlem çiftlerinin dağınık olması durumunda, seçilen sebebin sonucu etkilemediği (ilişki olmadığı), sebebe ilişkin veriler artarken sonuç değişkeninde bir azalma yaşanması durumunda ise sebep ile sonuç arasında azalan (ters yönde) bir ilişkinin olduğu söylenir. Sebep ile sonuç arasındaki olası ilişkinin yönünün yanı sıra boyutunun belirlenmesi amacıyla korelasyon analizi gerçekleştirilebilir.

Kontrol Grafikleri

Üretilen ürün veya hizmetin kalite özellikleri; boy, ağırlık, çap, mukavemet gibi ölçülebilir (niceliksel veri) ya da çizik, kırık, bozuk gibi ölçülemez ancak sayılabilir (niteliksel veri) şeklinde tanımlanmış olabilir. Ürün veya hizmetin tanımlanan özelliğinin sağlanıp sağlanmadığının değerlendirilmesinin yanı sıra süreçte; operatör, malzeme, makine ve/veya ortam koşulları odaklı bir değişkenliğin olup olmadığının ortaya çıkarılması ve bu değişkenliğin ortadan kaldırılması adına alınan önlemlerin etkisinin gözlenmesi amacıyla dikkate alınan kalite özelliğine ve üretim biçimine uygun kontrol grafikleri kullanılır.

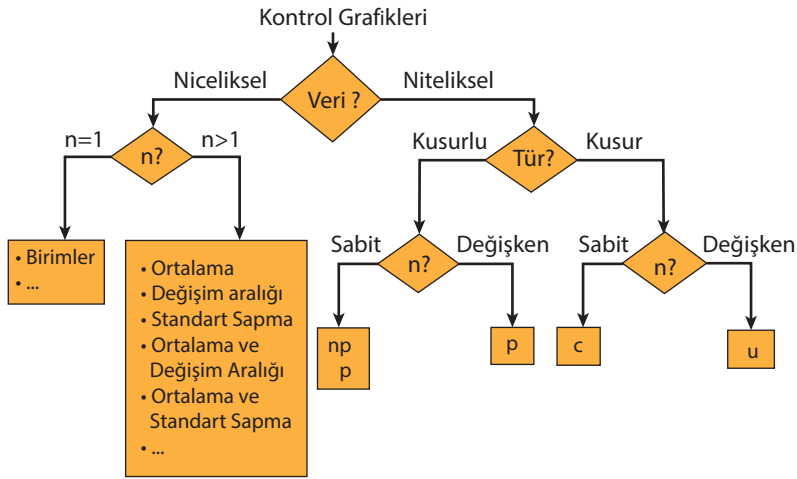
Walter A. Shewhart tarafından tasarlanan kontrol grafikleri, veri türünün yapısına (niceliksel ve niteliksel veri) bağlı olarak iki grupta incelenirler. **Kontrol grafiği**, en genel hâliyle, dikey ekseninde yer alan ürün özelliğinin yatay eksenindeki örnek numarasına ya da zamana göre grafik üzerinde gösterimidir. Kontrol grafiği hem süreçte istenmeyen ya da beklenmeyen (insan, makine, malzeme, yöntem ve çevre bileşenlerinden kaynaklanan doğal olmayan) bir durumun varlığının belirlenmesinde hem de söz konusu durumun ilgilenilen kalite özelliğindeki değişkenliğin sistematik olarak azaltılmasında kullanılmaktadır.

✓ Kontrol grafiği

Üretimden belirli aralıklarda alınan örneklerden elde edilen ölçüm değerlerinin, zaman içerisinde gösterdikleri değişimlerin gösterildiği grafiklere kontrol grafiği denir.

Kontrol grafiklerinin başarıyla uygulanabilmesi için ilgilenilen kalite özelliği temelinde sürecin performansını ölçebilecek uygun kontrol grafiğinin seçilmesi ve süreçten alınan örneklerin kullanımıyla oluşturulan kontrol grafiklerindeki değişkenliğin yorumlanması amacıyla sürecin davranışını açıklayıcı ve gerekli önlemlerin alınmasını sağlayıcı kuralların belirlenmesi gerekmektedir. Bir başka ifadeyle; hem uygun grafiği seçilmeli hem de yaşanan olumsuzlukların nasıl giderileceğine ilişkin ne tür önlemlerin alınması gerektiği belirlenmelidir. Yaşanan bir olumsuzluk karşısında, süreçten sorumlu personelin ne yapması gerektiğini bilmesi son derece önemlidir. Örneğin, bir kalite özelliğinde kötüleşme olması durumunda, operasyonu gerçekleştiren operatöre, gerekli olması hâlinde, süreci durdurma veya makine üzerinde ilgili talimatta tanımlandığı şekliyle ayar yapma yetkisi verilmelidir. Kısaca, tedbir planı olarak düşünülebilen böylesi bir uygulamanın yazılı hâle getirilmesi ayrıca önem içermektedir.

Üretim sürecine uygun kontrol grafiğinin seçilmesinde Şekil 7.6'da verilen süreç akış şemasından yararlanılabilir.



Şekil 7.6 Uygun Kontrol Grafiğinin Seçilmesi Akış Şeması

Uygun kontrol grafiğinin seçilmesinde yanıtlanması gereken ilk soru veri türünün ne olduğudur. Şekil 7.6'da görüldüğü gibi, niceliksel ve niteliksel veri türleri için farklı kontrol grafikleri kullanılabilir. Niceliksel veri için kullanılabilir kontrol grafikleri, süreçten alınan örnek sayısı (n) bazında da farklılık göstermektedir. İlgilenilen kalite özelliği için birer birimlik örneklerin (n=1) alınabilir olması durumunda birimler, daha fazla sayıda birim içeren örneklerin alınabilmesi durumunda ise ortalama, değişim aralığı, standart sapma ve kombinasyonları şeklinde tanımlanan kontrol grafikleri kullanılabilir. Şekil 7.6'da niteliksel veri türü için verilen kontrol grafikleri uygulamada en çok kullanılan kontrol grafikleridir.

Veri türünün niteliksel olduğu durumda uygun kontrol grafiğinin seçilmesinde, öncelikle, kalite özelliği olarak kusurlu sayısının veya kusur sayısının dikkate alınacağına karar verilmesi gerekmektedir. Ürünlerin "Üzerinde çizik var.", "Kenarları kırılmış." şeklinde gruplandırılabilmesi durumunda, kusurlu sayısı ile ilgilenildiği söylenebilir. Kusurlu

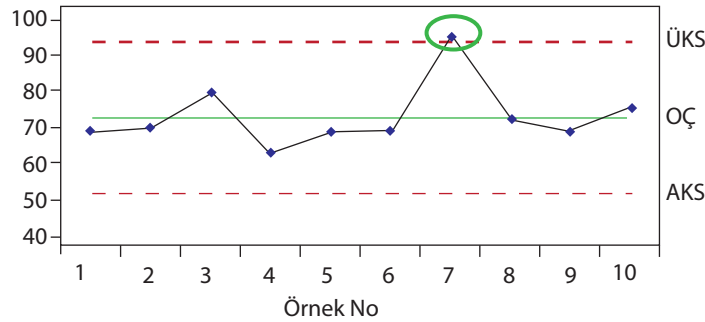
sayısı (np) kontrol grafiği olarak isimlendirilen böylesi bir kontrol grafiğinde, belirlenen bir örnekleme planına göre alınan sabit n birimlik örneklerin içinde (bir günde üretilenlerden 100 adet ürün), en az bir kusur içerenler kaydedilir. Bir ürün üzerinde var olan çizik, kırık, çatlak gibi kusurların sayısı dikkate alınmaz, ürünün kusurlu olduğu söylenir. Alınan 100 birimlik örnekte böyle kusur içerenler, kusurlu sayısı olarak kontrol grafiğine aktarılırlar.

Kusurlu sayısı ile ilgilenilirken, alınan örnek büyüklüklerinin değişken olması (kimi zaman 100, kimi zaman 80 gibi farklı örnek büyüklükleri) durumunda, kusurlu oranı (p) kontrol grafiği tercih edilir. Bu kontrol grafiği sabit örnek büyüklükleri olduğu durumda da kullanılabilir. Örnek büyüklüğü değişken olduğunda, p kontrol grafiğinde, np kontrol grafiğinden farklı olarak, i-inci örnek içindeki kusurlu olan ürün sayısının (X_i) örnek büyüklüğüne (n_i) bölünmesiyle hesaplanan oran değerleri ($P_i = X_i/n_i$) dikkate alınır.

Niteliksel veriler için, kusurlu sayısı (veya oranı) yerine, kusur sayısı ve birime düşen kusur sayısı da kullanılabilir. Bu durumda, üretim sürecinden alınan örneklerdeki kusurlu sayısı değil, görülen kusur sayıları dikkate alınır. Örneğin, üzerinde çizik, sırt fazlalığı bulunan ve köşesi kırık olan bir yer karosu, kusurlu sayısı kontrol grafiğinde, karonun sahip olduğu kusur sayısından bağımsız olarak, bir adet kusurlu şeklinde değerlendirilirken kusur sayısı (c) kontrol grafiğinde, üç adet olarak sayılmaktadır. Bu durumda alınan n birimlik örnekte görülen kusur sayıları, örnek numarası ile ilişkilendirilerek c kontrol grafiğine aktarılır ve süreç analiz edilir.

Süreçten alınan örnek büyüklüklerinin değişken olması ve kusur sayısı ile ilgilenilmesi durumunda, i-inci örnekteki toplam kusur sayısı (C_i), örnekteki birim sayısına (n_i) oranlanarak elde edilen verileri değerlendiren bir birime düşen kusur sayısı (u) kontrol grafiği kullanılır.

Veri türüne (niceliksel/niteliksel) ve örnek büyüklüğüne ($n=1/n>1$ ve sabit/değişken) bağlı olarak seçilen uygun kontrol grafiği ile süreç analiz edilebilir. Hangi kontrol grafiği seçilirse seçilsin, analiz aşaması için belirlenmiş bazı kurallar söz konusudur. Derlenen verilerden türetilen önemli istatistikler (örnek ortalamaları, değişim aralıkları veya standart sapmaları ile kusurlu veya kusur sayıları), yatay eksenle örnek numaraları, dikey eksenle kalite özelliğine ilişkin istatistik yer alacak biçimde oluşturulan bir grafiğe aktarılır. Sürecin genelini beklentilere uygunluğunu sınamak adına, seçilen kontrol grafiğine uygun kontrol sınırları belirlenir. Her bir kontrol grafiğine uygun kontrol sınırları (AKS ve ÜKS) ve gözlem değerlerinin ortalaması (OÇ) kontrol grafiğinin üzerine çizilir ve daha önce işaretlenmiş veriler değerlendirilir. Örnek bir kontrol grafiği Şekil 7.7'de verilmiştir.



Şekil 7.7 Örnek Kontrol Grafiği

İstatistiksel olarak kontrol altında olan bir süreçte, kontrol grafiğine aktarılan verilerin, kontrol sınırları arasında özel bir desen sergilemeden rastgele dağılmış olmaları beklenir. Şekil 7.7'deki kontrol grafiği incelendiğinde, ilgilenilen kalite özelliğinin belirlenen bir hedef değer (OÇ) civarında rassal bir desen gösterdiği ancak yedinci gözlem değerinin, kontrol grafiği türüne uygun olarak hesaplanan kontrol sınırının dışında kaldığı görülmektedir.

Kontrol grafiğinde en az bir gözlem değerinin kontrol sınırları dışında yer alması durumunda, sürecin istatistiksel olarak kontrol altında olmadığı ve seçilen kalite özelliğinin sağlanamadığı yorumu yapılır. Gözlem değerlerinin sürekli artış veya azalış göstermesi, grafik üzerine işaretlenen verilerin OÇ'nin üstünde veya altında kümelenmiş olması, verilerin ÜKS veya AKS sınırlarına yakın bulunması gibi özel durumlarda da sürecin kontrol altında olmadığı söylenir.

Bu özel durumlardan en az bir tanesinin gözlenmesi hâlinde, sürecin neden istatistiksel olarak kontrol altında olmadığı araştırılır. Şekil 7.7'deki özel durum; elektrik veya güç kesilmesinden, parçanın sertliğindeki değişimden, kırılan-bozulan bir yardımcı araçtan, ölçüm cihazındaki ayar bozukluğundan, operatör farklılığından kaynaklanabilir. Bu değerlendirme sonrasında, ilgilenilen kalite özelliğinin sağlanamamasının gerçek nedeni ortaya çıkarılabilir ve gerekli düzeltici, önleyici önlemler alınarak kalite probleminin çözümü sağlanabilir.

Alınan önlemlerin etkinliği için, aynı örnekleme politikası kullanılarak yeni veriler derlenir, kontrol grafiğine aktarılır ve sürecin durumu değerlendirilir. Bu sistematik yaklaşım, tüketici beklentilerine uygun özellikte ürün veya hizmet elde edilinceye kadar devam ettirilir. Araştır Yanıt Anahtarı



dikkat

İşletmede yaşanan kalite problemi için uygun bir kontrol grafiği seçilmesinin yanı sıra, problemin gerçek sebeplerinin doğru olarak tanımlanması ve/veya uygun önlemlerin alınması da önemlidir.



Öğrenme Çıktısı

5 Kalite geliştirme araçlarını anlatabilme

Araştır 5

Kontrol grafiklerinde istatistiki güven sınırlarının oluşturulmasını açıklayınız.

İlişkilendir

Pareto analizinde izlenecek işlem sırasını değerlendirin.

Anlat/Paylaş

Serpme diyagramında iki değişken arasında olabilecek ilişkileri anlatın.



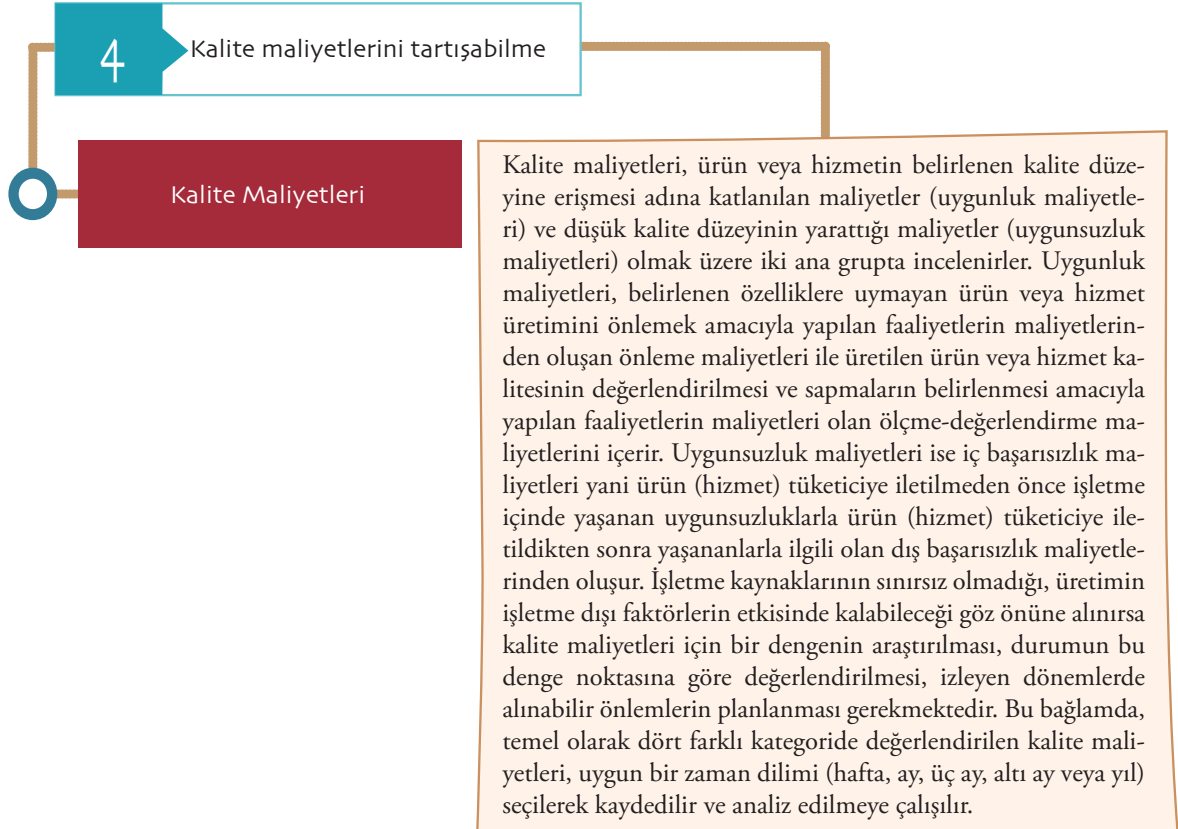
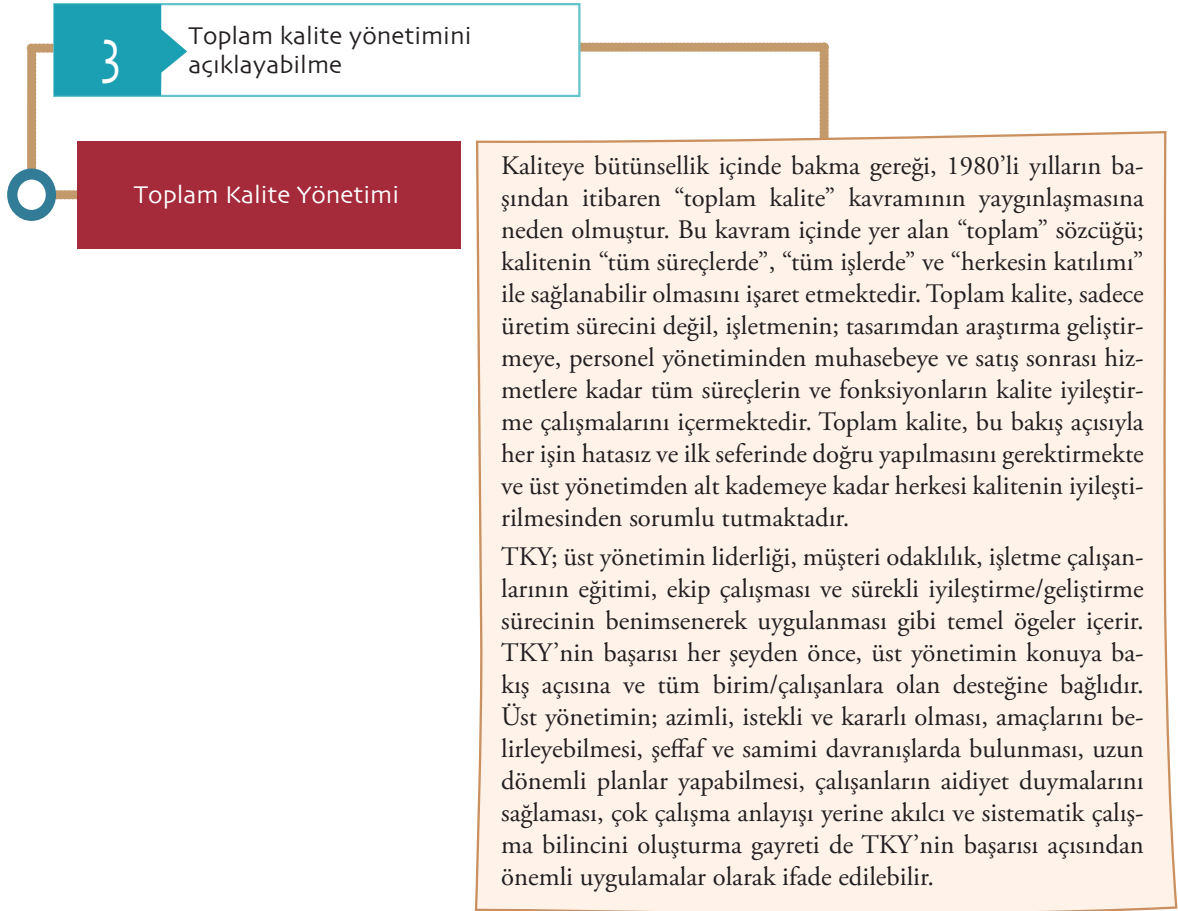
2

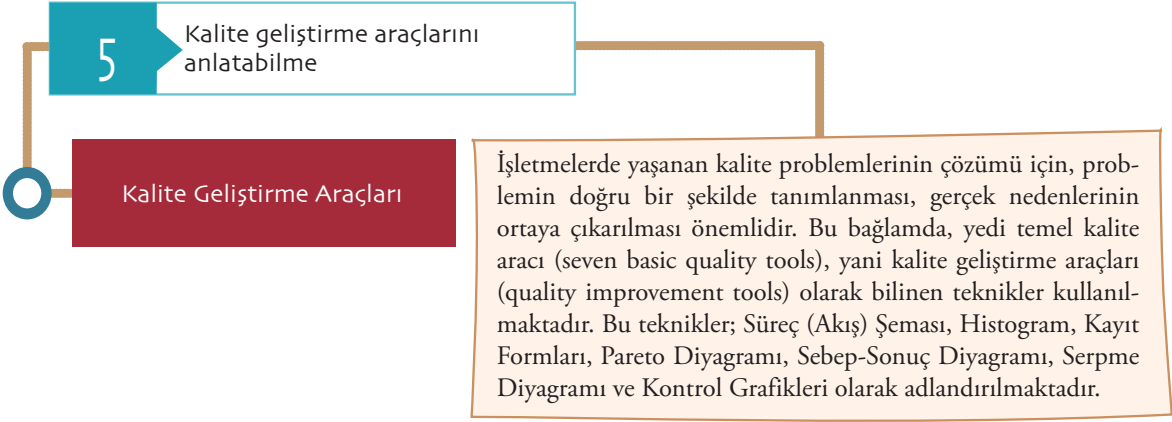
Kalitenin tarihsel gelişim sürecini ve kalite konusuna katkı sağlayan kişileri açıklayabilme

Kalitenin Tarihsel Gelişimi ve Kalite Düşünürleri

Kalite anlayışına uygun ilk bilimsel çalışmalar 1900'lü yıllarda Eli Whitney tarafından başlatılmıştır. İzleyen dönemde Frederick W. Taylor işletmede istenilen özelliklere uygun üretim ve üretilenlerin beklentilere uygunluğunun sınanması olmak üzere iki önemli görevin varlığından söz etmiştir. 1920'lerde yaşanan gelişmeler, 1950 ve 60'lı yıllarda artan bir ivmeyle devam etmiştir. Toplam Kalite Kontrolü, 1970'lerde "Kalite Seferberliği" olarak anılmaya başlanmıştır. Yirminci yüzyılın son çeyreğinde akım "Kalite Güvence Sistemi" adını almış ve tüketiciye uygun kalitede ürünler sağlamak amacıyla bir üretim sisteminde kalitenin planlanması, düzenlenmesi (organizasyonu), yönlendirilmesi ve kontrol edilmesini içeren faaliyetler topluluğu olarak tanımlanmıştır. İşletmelerin sadece ürünün kalitesine yönelmesine neden olan bu uygulama, rekabet koşullarındaki önemli değişimler nedeniyle yetersiz kalmış, işletmenin performansını sürekli olarak iyileştiren bir yönetim anlayışı olan "Toplam Kalite Yönetimi" kavramı gündeme gelmiştir. 2000 yılında günümüzde kullanılmakta olan en geniş ve güncel ISO 9000:2000 Kalite Yönetim Sistemi standardı oluşturulmuştur. Kalite Yönetim Sistemi standardının en son sürümü, TS-EN-ISO 9000:2008 olarak uygulanmaktadır. Kalite alanına bireysel, kurumsal veya sektörel bazda yapılan katkılardan dolayı verilen, farklı ölçütlerin dikkate alındığı, kalite alanında kabul görmüş bir dizi ödül söz konusudur. Bu ödüllendirme sistemiyle kalite ile ilgili başarıların onurlandırılması, kalite bilincinin yaygınlaştırılması ve kalite stratejilerinin topluma duyurulması amaçlanmaktadır.

Çağdaş kalite kontrol anlayışının kurucusu ve "kontrol grafiklerini" geliştiren istatistikçi Walter A. Shewhart istatistiksel yöntemleri üretim süreçlerine uygulayan ilk kişidir. William E. Deming, kalite problemlerinin çözümünde istatistiksel tekniklerin kullanımına vurgu yapmış ve kendi adıyla anılan "Deming Çevrimi" yaklaşımını literatüre kazandırmıştır. Joseph M. Juran kalite planlaması, kalite kontrol ve kalite iyileştirme üzerine odaklanmış felsefesinde üretimde yaşanan hataların ve kayıpların personel hatalarından çok, sistem hatalarından kaynakladığını belirtmiştir. Üst düzey yöneticilerinin yer aldığı kalite iyileştirme ekiplerinin kurulmasını öneren Philip Crosby kalite çabalarının sorunların önlenmesine yönelmesi gerektiğini, başarı ölçütünün "sıfır hata" olması ve kalite maliyetlerle ölçülmesi gerektiğini ifade etmiştir. Toplam Kalite Kontrol fikrini ilk ortaya atan Armand V. Feigenbaum kalitenin tüm çalışanların sorumluluğu olduğunu vurgulamış ve kalite maliyetlerinin sınıflandırılması üzerine çalışmalarda bulunmuştur. Kaoru Ishikawa, özellikle "kalite çemberleri" olarak bilinen kalite geliştirme ve problem çözme gruplarının bilimsel anlamda oluşturulmasında çok önemli katkılar sağlamıştır. Genichi Taguchi ise düşük kalitedeki ürünlerin toplumda yarattığı parasal kaybın ölçülmesi gerektiğini savunmuş ve bu bağlamda kayıp fonksiyonları önermiştir. Çevrim dışı kalite kontrol olarak bilinen ve süreçteki değişkenlik kaynaklarının etkisi altında ürün performansını en iyi konuma getirmeyi amaçlayan mükemmel tasarım (robust design) yaklaşımı, kalite konusunda Taguchi'nin önemli katkılardan sayılmaktadır.





1 Aşağıdakilerden hangisi ürün kalitesinin en genel tanımıdır?

- A. Uzun ömürlülük
- B. Ucuzluk
- C. Kullanım amacına uygunluk
- D. Markasının olması
- E. Sağlamlık

2 Aşağıdakilerden hangisi, Garvin'in ürün için tanımladığı kalite boyutlarından **değildir**?

- A. Performans
- B. Güvenirlilik
- C. Uygunluk
- D. Tamlik
- E. Dayanıklılık

3 Aşağıdakilerden hangisi hizmet için kalitenin boyutlarından **değildir**?

- A. Dakiklik
- B. Tamlik
- C. Nezaket
- D. Erişilebilirlik
- E. Servis görülebilirlik

4 Aşağıdakilerden hangisi hizmetin sunulmasında gösterilen özenin, eksiklik ve hataların giderilmesi için gösterilen çabanın derecesini ifade eder?

- A. Erişilebilirlik
- B. Doğruluk
- C. Tamlik
- D. Duyarlılık
- E. Nezaket

5 Üretim sürecine bütünsel anlamda bakılması ve süreçteki değişkenliklerin ortaya çıkarılarak gerekli önlemlerin alınması amacını güden anlayış aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Kalite güvence sistemi
- B. Kalite seferberliği
- C. Toplam kalite kontrol
- D. İşletme genelinde kalite kontrol
- E. İstatistiksel kalite kontrol

6 PUKÖ çevrimi olarak bilinen problem çözme yaklaşımını kalite literatürüne kazandıran istatistikçi aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Frederick W. Taylor
- B. William E. Deming
- C. Armond V. Feigenbaum
- D. Joseph M. Juran
- E. Philip Crosby

7 Aşağıdakilerden hangisi Toplam Kalite Yönetiminin temel öğelerinden **değildir**?

- A. Kalite ve müşteri tatmininin sağlanmasında üst yönetimin sorumluluğu
- B. Kalitenin toplam kontrolünde muayene bölümünün etkinliği
- C. İşletmenin tamamının müşteri isteklerini karşılanmasına yoğunlaşması
- D. Sürekli gelişmenin alışkanlık olması adına işletme kültürünün oluşturulması
- E. Problem çözümünde iş birliğinin sağlanması

8 Aşağıdakilerden hangisi önleme maliyeti bileşenlerindendir?

- A. Ürün ve süreç tasarımı
- B. Ölçü aletlerinin kontrolü
- C. Ürün testi
- D. Düşük derecelendirme
- E. Yükümlülük

9 Üretim sürecinden alınan n birimlik örneklerdeki kusur sayısı ile ilgilenilmesi durumunda aşağıdaki kontrol grafiklerinden hangisi kullanılır?

- A. p kontrol grafiği
- B. np kontrol grafiği
- C. c kontrol grafiği
- D. u kontrol grafiği
- E. z kontrol grafiği

10 Üretilenlerin %12'sinin istenen özellikleri sağlamadığı bir lastik üretim sürecinden alınan 75 birimlik bir örnekte, hatalı lastik sayısı yaklaşık kaçtır?

- A. 9
- B. 10
- C. 11
- D. 12
- E. 13

1. C

Yanıtınız yanlış ise “Kalitenin Tanımı ve Boyutları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

2. D

Yanıtınız yanlış ise “Kalitenin Tanımı ve Boyutları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

3. E

Yanıtınız yanlış ise “Kalitenin Tanımı ve Boyutları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

4. D

Yanıtınız yanlış ise “Kalitenin Tanımı ve Boyutları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

5. E

Yanıtınız yanlış ise “Kalitenin Tanımı ve Boyutları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

6. B

Yanıtınız yanlış ise “Kalitenin Tarihsel Gelişimi ve Kalite Düşünürleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

7. B

Yanıtınız yanlış ise “Toplam Kalite Yönetimi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

8. A

Yanıtınız yanlış ise “Toplam Kalite Yönetimi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

9. C

Yanıtınız yanlış ise “Kalite Geliştirme Araçları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

10. A

Yanıtınız yanlış ise “Kalite Geliştirme Araçları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

7

Araştır Yanıt Anahtarı

Araştır 1

Bir ürün ya da hizmet istek ve gereksinimleri karşılıyorsa, kalite düzeyinin iyi olduğu düşünülür. Bu noktada, kalite aslında müşterinin algısıyla ilgili bir kavram olarak ortaya çıkmaktadır. Bir ürün ya da hizmetin algılanan performansı müşteri beklentilerini karşılıyorsa iyi ya da kabul edilebilir kaliteden, beklentilerin altındaysa düşük kaliteden, beklentileri geçtiği durumda ise yüksek kaliteden söz edilebilir. Algılanan performans, aslında ürünün müşteri için neleri yapabildiğidir. Buradan hareketle, kalite matematiksel olarak şu şekilde ifade edilebilir.

$$\text{Kalite} = \frac{\text{Algılanan Performans}}{\text{Beklentiler}}$$

Örneğin, bir müşterinin satın almak istediği otomobilin performansı ile ilgili beklentisi sadece kısa sürede hızlanması ise ve otomobil bunu sağlıyorsa, müşteri açısından otomobilin kaliteli olduğu söylenebilir. Bu açıklamalara rağmen, kalitenin aynı zamanda soyut ve karmaşık bir kavram olduğunu görürüz. Farklı ürün veya hizmetler için ya da farklı kişiler-üreticiler, tasarımcılar, yöneticiler, müşteriler, hatta farklı kalite guruları-açısından kalitenin algılanışı değişebilmektedir.

7

Araştır Yanıt Anahtarı

Araştır 2

Kalite gelişim süreci 4 başlık altında incelenebilir.

- Muayene
- Kalite kontrol
- Kalite güvencesi
- Toplam kalite

Muayene: Ürün imalatının ilk dönemlerinde «muayene» kalite anlayışı açısından ilk basamaktır. Ürünler kontrol edilip yapılan hatalar tespit edilirdi. Temel yaklaşımı tüketiciye hatalı ürünlerin ulaşmasını engellemektir. Düşük kalitenin nedenleri araştırılmayınca hem gelişim olmamış hem de firma üzerindeki maliyetler zaman içerisinde tüketici üzerine fiyat farkı olarak yüklenmiştir.

Kalite kontrol: Sanayileşme sonrasında artan seri üretim ve ürün çeşitliliği, kalite kontrole geçişi gerektirdi. Burada sayısal yöntemlerin kullanılması zorunlu bir hale geldi. 1920'li yıllarda, muayene son kontrolden ara kontrol ve giriş kontrolüne kadar ulaşmıştır. Kalite kontrolü sürecinde: muayene, test etme, örnekleme ve gözlem yapılmakta ve elde edilen veriler istatistiksel metotlar ile değerlendirilip kalite yorumlanmaktadır. İstatistiksel kalite kontrol ile standartlar oluşmaya başlamış ve kalite kontrol daha bilimsel olarak yapılmaya başlanmıştır.

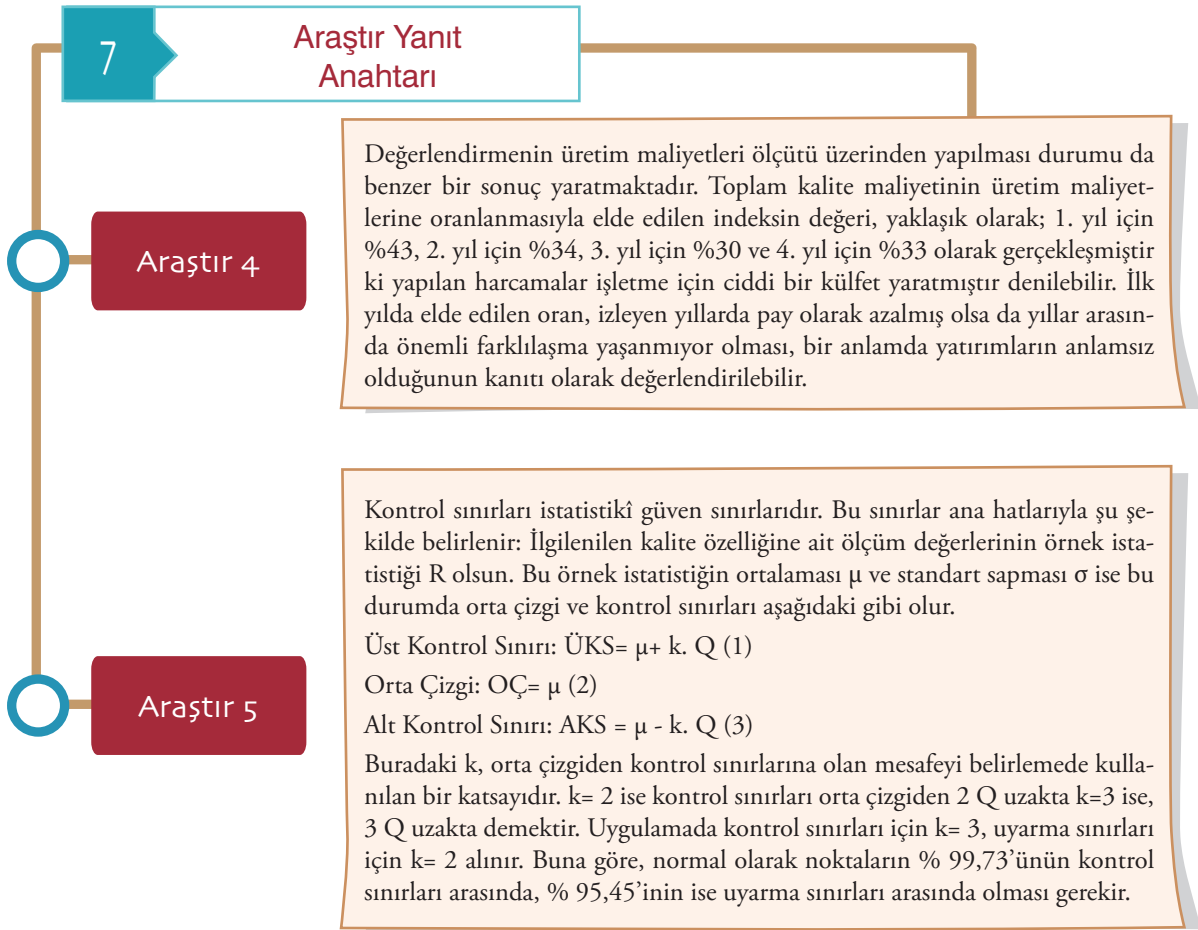
Kalite güvencesi: II. Dünya Savaşı yıllarında üretim savaş malzemelerine kaydırılmıştır. Karmaşık ve hassas olan ürünler kaliteye verilmesi gereken önemi artırmıştır. Artan önem, kalite ile ilgili standartların oluşumunu sağlamıştır. Mal ve hizmetlerin kalite standartlarına uygun üretilerek müşteri beklentilerini karşılaması için yapılan sistematik çalışmalar bütünüdür.

Toplam Kalite: Kalite çalışmalarına üst yönetim ile birlikte tüm çalışanların katılımı sağlanır. Müşterinin tam tatminine vurgu yapılır. Tüm süreçlerde kalite göz önünde bulundurulur.

Araştır 3

Toplam kalite yönetimin esas amaçları aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Savurganlıkları önleme,
- Verimliliği ve kaliteyi artırma
- Şikâyetleri ortadan kaldırma
- Maliyetleri azaltarak eldeki kaynakların optimum kullanımını sağlama
- İşlem zamanını kısaltma ve
- Gelişmelerin sürekli izlenerek örgütsel faaliyetlere aktarılması gibi sıralamak mümkündür.



Kaynakça

- Besterfield, D.H., Besterfield-Michna, C., Besterfield, G.H., Besterfield-Sacre, M. (2003). Total Quality Management, (3. basım), USA: Prentice-Hall.
- Burnak, N. (1997). Toplam Kalite Yönetimi, Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Tekam Yayın No: TS-97-008-NB.
- Evans, J.R., Lindsay, W.M. (2005). The Management and Control of Quality, (6. basım), USA: South-Western.
- Gitlow, H.S., Oppenheim, A.J., Oppenheim, R., Levine, D.M. (2005). Quality Management, (3. basım), USA: McGraw-Hill.
- Gryna, F.M., Chua, R.C.H., DeFeo, J.A. (2007). Juran's Quality Planning and Analysis: For Enterprise Quality, (5. basım), USA: McGraw-Hill.
- Reid, R.D., Sanders, N.R. (2005). Operations Management: An Integrated Approach, (2. basım), USA: John Wiley and Sons, Inc.
- Russell, R.S., Taylor III, B.W. (2006). Operations Management: Quality and Competitiveness in a Global Environment, (5. basım), USA: John Wiley and Sons, Inc.
- Sarp, N. (2008). Sağlık Hizmetlerinde Toplam Kalite Yönetimi, <http://www.nilgunsarp.com/?p=19>; Erişim Tarihi: 17.1.2012.
- Şimşek, H. (2010). Toplam Kalite Yönetimi: Kuram, İlkeler, Uygulamalar, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yapıcı, M. (2004). Toplam Kalite Yönetimi, Üniversite ve Toplum Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi, 4(1), <http://www.universite-toplum.org/text.php3?id=176>, Erişim Tarihi: 17.1.2012.

■ internet kaynakları

http://en.wikipedia.org/wiki/Ancient_Egyptian_units_of_measurement; Erişim Tarihi: 15.1.2012.

<http://www.toplumdusmani.net/modules/wordbook/entry.php?entryID=3629>, Erişim Tarihi: 18.12.2011.

<http://wowturkey.com/forum/viewtopic.php?t=10154>, Erişim Tarihi: 12.1.2012.

http://en.wikipedia.org/wiki/Quality_costs, Erişim Tarihi: 12.1.2012.

http://tr.wikipedia.org/wiki/Yedi_kalite_arac%C4%B1#Ak.C4.B1.C5.9F_diyagram.C4.B1, Erişim Tarihi: 14.1.2012.

http://en.wikipedia.org/wiki/Vilfredo_Pareto, Erişim Tarihi: 16.1.2012.

■ Bölüm 8

Tedarik Zinciri Yönetimi

Öğrenme çıktıları

1

Tedarik Zinciri Yönetiminde Lojistik

- 1 Tedarik zinciri yönetiminde lojistik kavramını açıklayabilme

3

Tedarik Zinciri Yönetimi ve Kritik Bağlantılar

- 3 Tedarik zinciri yönetimi kavramını ve kritik bağlantıları ifade edebilme

5

Tedarik Zinciri Yönetiminin Ortaya Çıkış Nedeni ve Geleceği

- 5 Tedarik zinciri yönetiminin ortaya çıkış nedeni ve geleceğini tartışabilme

2

Tedarik Zinciri Aşamaları ve Yapısı

- ## 2 Tedarik zinciri aşamaları ve yapısını tanımlayabilme

4

Tedarik Zinciri Yönetiminde Tedarikçi Seçimi

- 4 Tedarik zinciri yönetiminde tedarikçi seçimini anlatabilme

Anahtar Sözcükler: • Lojistik • Tedarik • Tedarik Zinciri • Tedarik Zinciri Yönetimi • Tedarikçi Seçimi



GİRİŞ

İşletmeler, varlıklarını sürdürebilmek için üretim yapmak zorundadırlar. Üretim yapmanın koşulu da ham madde, malzeme, parça gibi üretim girdilerini tedarik etmektir. Aksi takdirde, üretim yapabilmemiz mümkün değildir. Diğer taraftan da işletme olarak üretilenlerin satılması ve sonrasında da müşterilere ulaştırılması gereklidir. Bu faaliyetler, işletme içine ve dışına sürekli malzeme hareketi olduğunu göstermektedir. Mal ya da hizmetin üretilmesi ve müşteriye ulaştırılması da dâhil birbirini izleyen tesis, fonksiyon ve faaliyetler dizisi tedarik zinciridir. Bu dizide tesis olarak söz edilen depolar, fabrikalar, süreç merkezleri, dağıtım merkezleri, perakende mağazaları ve bürolardır. Fonksiyon ve faaliyetler olarak ise talep tahmini, satın alma, envanter yönetimi, bilgi yönetimi, kalite güvenlik, çizelgeleme, üretim, dağıtım, teslim ve müşteri hizmetleri gibi fonksiyon ve faaliyetler sayılabilir.

Günümüz işletmeleri, üretim derinliklerini azaltmakta ve üretim tesislerini hantallıktan kurtarmak için küçültmeye çalışmaktadırlar. Bu durumun en önemli nedeni, üretim tesisleri büyüdükçe maliyetlerin kontrol edilemez duruma gelmesi ve tahminlerin çok üstüne çıkmasıdır. Böylece, işletmeler üretimde kullandıkları bazı parçaları üretmek yerine satın almayı tercih etmekte, sonucunda da üretimde kullanılan hazır bileşenler artmakta ve üretim daha çok montaja dönmektedir. Bu durumda da tedarikçiler ile ilişkiler ve hazır bileşenlerin işletmeye zamanında, istenilen miktarda ve kalitede gelmesi önemli olmaya başlamaktadır. Diğer taraftan, müşteri memnuniyetinin önemli göstergelerinden biri olan, mal ya da hizmetin müşteriye zamanında ve doğru ulaştırılması da rekabetin arttığı

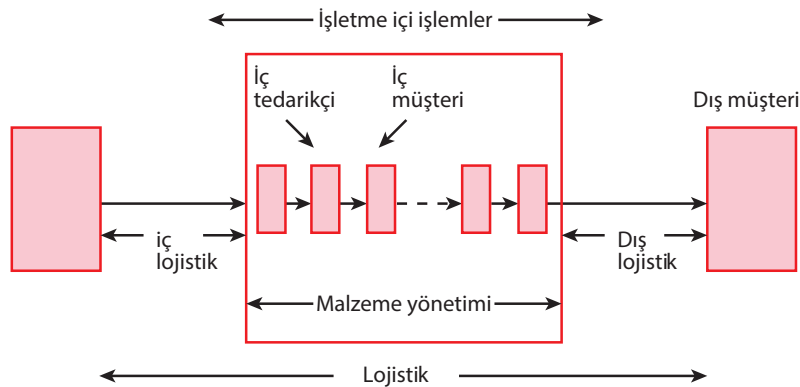
pazarda tedarik zincirinin temel noktalarındandır. Ayrıca, maliyetin önem kazandığı günümüz pazarlarında, üretim maliyetleri içinde önemli bir pay almaya başlayan işletme içine ve dışına malzeme hareketi maliyetleri çok iyi incelenmelidir.

Son 15-20 yılda işletme içi ve çevresi koşullarının hızlı değişimi, tedarik zinciri faaliyetlerinin işletme faaliyetleri içindeki payını artırmaktadır. Pazarda lider konumdaki işletmeler incelendiği zaman, başarılarının altında başarılı tedarik zinciri faaliyetleri olduğu görülmektedir. İşletmelerin, pazarda rekabet avantajı yaratmada önemli silahlarından biri de etkin ve verimli tedarik zinciri faaliyetleridir.

TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE LOJİSTİK

1990'ların başlarında sanayide gelişmiş ülke işletmeleri tarafından tedarik zinciri yönetimi kavramı kullanılmaya başlamıştır. Ancak bu kavramın kapsamı konusunda uzun süre uzmanlar ve işletmeler arasında anlaşmazlıklar ve ciddi tartışmalar yaşanmıştır. Lojistik ve lojistik yönetimi ile tedarik zinciri ve tedarik zinciri yönetimi kavramları birbirinin yerine kullanılmıştır. Daha sonraki yıllarda, bu kavramların farklılığı anlaşılmış ve işletmeler başarılı uygulamalar ortaya koymuşlardır. Başarılı uygulamalar diğer işletmelere de yol gösterici olmuştur.

İşletmelerdeki malzeme hareketinin içinde ham maddelerin tedarikçilerden temin edilmesinden, perakende işletmelerinin toptancı işletmelerden ürün almasına kadar pek çok malzeme hareketi söz konusu olmaktadır.



Şekil 8.1 Lojistik Faaliyeti

Kaynak: Waters, D.(2003). Logistics: An Introduction to Supply Chain Management. Palgrave Macmillan, USA.

Günlük hayatta tüketilen yiyeceklerin çoğunluğu ülke içindeki değişik bölgelerden hatta yurt dışından temin edilerek satışa sunulmaktadır. İnternet üzerinden bir kitap sipariş ettiğiniz zaman kurye ile elinize ulaşmaktadır. Başka bir deyişle, herhangi bir ürün satın aldığınız, kiraladığınız, ödünç aldığınız zaman, birileri bu ürünün bir araya getirilip kapınıza kadar getirilmesini sağlamak durumundadır. Lojistik bu eylemden sorumlu bir işlevdir. Aynı zamanda, lojistik müşteri ile tedarikçi arasındaki bu seyahatte malzemelerin ulaştırılması ve stoklanmasından sorumludur (Waters, 2003).

Lojistik; bir ürünün ilk üreticiden son tüketiciye kadar olan nakliye, depolama, gümrükleme, ambalajlama, dağıtım gibi tüm süreçlerini ifade eder. Bir başka tanımla lojistik; doğru ürünü, doğru yerde, doğru zamanda, doğru miktarda, doğru şekilde, doğru kalitede, rekabetçi bir fiyatla sağlamaktır. Üretim işletmeleri, müşteri talebinin karşılanabilmesi için kaynaklarını kullanarak üretim yaparlar. Lojistik, tüm bu işlemler sırasındaki malzeme hareketini sağlamaktadır. Ayrıca, lojistik, Şekil 8.1’de görüldüğü gibi, malzemeleri iç tedarikçilerden alıp iç müşterilere ulaştırarak işletmenin değişik bölümlerine hareketini sağlar. Bu durum, lojistiğin temel tanımını açıklamaktadır: Lojistik, malzemelerin tedarikçilerden işletmeye ulaştırılmasına, işletme içi süreçlerden geçişinden ve müşteriye ulaştırılmasından sorumlu işlevdir.

✓ Lojistik

Tedarik Zinciri Uzmanları Konseyi’nin (Council of Supply Chain Management Professionals, CSCMP) tanımıyla lojistik; “Müşterinin ihtiyaçları doğrultusunda hizmetler de dâhil olmak üzere tüm ürünlerin ve ilgili bilgilerin çıkış noktasından varış noktasına kadar etkili ve verimli bir biçimde taşınması ve depolanması için gerekli prosedürleri planlama, uygulama ve denetleme sürecidir.

Malzemelerin dış tedarikçiden işletmeye ulaştırılmasına **iç lojistik**, dış müşteriye ulaştırılmasına ise **dış lojistik** denilmektedir. Malzemelerin işletme içi hareketine de **malzeme yönetimi** denilmektedir. İşletme içinde birimler birbirlerinin iç tedarikçisi ve iç müşterisi olmaktadır. Aynı şekilde, işletme

dışındaki tedarikçi **dış tedarikçi** ve pazardaki müşteride **dış müşteri** olarak adlandırılabilir. Yukarıdaki açıklama ve tanımlamalarda malzeme kavramı kullanılmaktadır. Malzeme ister somut isterse soyut olsun, işletme içinde ve dışındaki hareketinde lojistiğin rolü kolaylıkla görülebilmektedir. Değişik durumlara göre, lojistik ham maddelerin, yarı ürünlerin, bitmiş ürünlerin, insanların, bilginin, yazışmaların, mesajların, enerjinin, paranın ve işletme işlemlerinde gerekli her şeyin hareketinden sorumludur. Tüm bu sayılanlar basitleştirilebilmek için malzeme olarak adlandırılmaktadır. Malzeme işletmenin üretim yapmak için hareketlendirdiği her şeydir, yukarıda söz edildiği gibi bu somut olabileceği gibi soyut da olabilir. Şekil 8.1, yukarıda anlatılanların ışığında lojistik faaliyetlerinin nasıl çalıştığını ve rolünü göstermektedir. Bu açıklamalardan anlaşıldığı gibi, lojistik, tedarik zinciri yönetiminde malzemelerin hareketi, depolanması ve elleçlenmesinden sorumlu önemli bir faaliyet olurken, tedarik zinciri yönetimi “Tedarik Zinciri Yönetimi ve Kritik Bağlantılar” başlığı altında açıklanacağı gibi çok daha kapsamlıdır.

Lojistik Yönetimi müşterilerin gereksinimini karşılamak amacıyla başlangıç noktasıyla tüketim noktası arasında ürün, hizmet ve bilginin ileri ve geri etkin akışını ve stoklanmasını planlamakta, uygulamakta ve kontrol etmektedir. Lojistik yönetimi faaliyetleri, gelen ve giden ulaştırma yönetimi, filo yönetimi, stoklama, malzeme dağıtımı, sipariş tamamlama, lojistik ağ tasarımı, stok yönetimi, arz-talep planlama ve üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcı gibi faaliyetleri kapsamaktadır.



dikkat

Lojistik fonksiyonu, farklı oranlarda, tedarik yeri bulma, tedarik etme, üretim planlama ve çizelgeleme, paketleme, montaj ve müşteri hizmetini de kapsamaktadır.

Lojistik yönetimi, lojistik faaliyetlerini pazarlama, üretim, finans gibi işletmenin diğer bölümleriyle bütünleştiren ve tüm lojistik faaliyetlerini koordine eden ve en iyi şekilde kullanan bütünlük bir fonksiyondur (www.cscmp.org).

Öğrenme Çıktısı



1 Tedarik zinciri yönetiminde lojistik kavramını açıklayabilme

Araştır 1

Lojistik faaliyeti işletmenin hangi işlevleri ile sıkı işbirliğindedir?

İlişkilendir

Lojistik köyleri işletmelere hangi açıdan katkı sağlamaktadır?

Anlat/Paylaş

İşletmelerin, lojistik hizmeti veren işletmelerin farklı coğrafi bölgelerdeki depolarını kullanma nedenlerini anlatın.



yaşamla ilişkilendir

TÜRKİYE - AVRUPA LOJİSTİKLE BİRBİRİNE BAĞLI

Küreselleşen dünyada ülkelerin dış ticaretteki başarılarını etkileyen önemli faktörlerin başında lojistik sektörü geliyor. Bir ülkenin coğrafi konumu lojistikteki başarısını direkt etkiliyor. Türkiye, Avrupa, Rusya, Kuzey Afrika ve Ortadoğu, Asya ve Kafkasya bölgeleri arasında kalan bir ülke olduğu için ulaşım da kavşak noktası olma görevini de başarılı bir şekilde yürütüyor. Türkiye'den 4 saat uçuş mesafesinde 67 ülke bulunuyor. Toplam 35 trilyon dolar GSMH, 7 trilyon dolar ticaret hacmine sahip bu 67 ülkede 1,5 milyar insan yaşıyor.

Türkiye GSYİH'sinin yüzde 12-13'ünü oluşturan lojistik sektörü 200 milyar dolarlık bir hacme sahip. 100 milyar doların üzerinde ciro büyüklüğü bulunan sektör, Dünya Bankası tarafından yayınlanan Lojistik Performans Endeksi'nde 34'üncü sırada yer alıyor. Türkiye lojistik sektörü için önemli konulardan biri de taşıma modları arasındaki entegrasyonun sağlanması. Bugün ihracatta yüzde 74, ithalatta ise yüzde 95,4 ile denizyolu taşımacılığı tercih ediliyor. Yine ihracatta denizyolu taşımacılığını yüzde 24,5 ile karayolu, yüzde 1 ile havayolu ve yüzde 0,5 ile demiryolu izliyor. İthalatta da durum pek farklı görünmüyor. Yüklerin yüzde 4'ü karayolu ile taşınırken, demiryolu yüzde 0,5 oranında tercih ediliyor. Havayolunun payı yüzde 0,1'lerde kalıyor. Lojistik performans endeksinde 2018 yılında ilk 15'e girmeyi hedefleyen Türkiye, taşıma türleri arasında dengenin ve birbirini tamamlayıcılığın sağlandığı, kombine taşımacılığın yaygınlaştığı, bir ulaştırma altyapısı oluşturmak için önemli yatırımlar gerçekleştiriyor. Diğer yandan hava kargoda Türkiye'yi önemli bir hub yapması beklenen üçüncü havalimanı, kısa sürede tamamlanması beklenen Bakü-Tiflis-Kars Demiryolu Projesi, Van Gölü geçişi gibi projelerin yanında, gümrük işlemlerini kolaylaştıracak yeni Gümrük Kanunu, demiryolunda serbestleşme sürecine girilmesi, Lojistik Master Planı'nın hazırlanıyor olması gibi faktörlerin lojistik performansı artırması bekleniyor.

AB'NİN 5. BÜYÜK TİCARET PARTNERİ

Türkiye, 21,32 trilyon dolarlık GSMH'ye, 597,6 milyon nüfusa sahip 38 ülkeli Avrupa için ise, dinamik ekonomisi, stratejik konumu, gelişen yeni ekonomilere yakınlığı ve bölgesel rolü göz önüne alındığında anahtar ülke konumunda. Ekonomik veriler Türkiye'nin, Avrupa Birliği (AB) açısından önemli bir konumda olduğunu gösteriyor. Avrupa İstatistik Ofisi'nin (Eurostat) yayınlandığı rapora göre AB, 2016'da toplam 9 trilyon 591 milyar euroluk ticaret hacmine ulaşırken, Türkiye ise 66,7 milyar euroluk

ihracat, 78,01 milyar euroluk ithalat gerçekleştirerek AB'nin 5'inci büyük ticaret ortağı olmayı sürdürdü. Her iki üründen birinin taşındığı AB'ye, son beş yılda 323 milyar dolarlık mal satıldı. İhracatın ortalama yüzde 43'ü AB'ye gerçekleşti. Bu kapsamda, 2012 yılında 59 milyar 398 milyon dolar ihracata karşılık, 87 milyar 657 milyon dolarlık ithalat gerçekleşti. Bu rakam 2013 yılında ihracatta 63 milyar 39 milyon dolar, ithalatta 92 milyar 457 milyon dolara ulaştı. Türkiye'nin 2014 yılında AB'ye ihracatı 68 milyar 514 milyon dolara yükselmesine karşılık, ithalatı 88 milyar 783 milyon dolara geriledi. Bu rakam 2016'ya gelindiğinde 68 milyar 356 milyon dolar olurken, ithalatta 77 milyar 495 milyon dolara kadar düştü. İhracat artışına karşın ithalatın düşmesi dış ticaret açığını da azalttı. Türkiye'nin 2016'da en fazla ihracat yaptığı ülkeler; Almanya (1 milyar 137 milyon dolar) , İngiltere (784 milyon dolar) ve İtalya (653 milyon dolar) gibi AB ülkeleri oldu. İthalatta ise Almanya 1 milyar 668 milyon dolar ile en fazla ihracat yapılan ikinci ülke oldu. İhracatta, yüksek teknolojikli otomotiv ve istihdam deposu tekstil başı çekti.

LOJİSTİK BAĞLAR GÜÇLENDİRİYOR

Türkiye ve AB ülkeleri arasında dış ticaretteki bu güçlü bağ, taşımacılık ve lojistik sektörüne de yansıyor. Taşımacılık ve lojistik hizmetleri, AB-Türkiye işbirliğinin önemli oranda gelişme gösterdiği, ilişkilerin oldukça sağlam ve canlı olduğu en somut alanlardan biri. Türkiye-AB ile olan dış ticaret hacminin artışına paralel olarak ulaşım talebinde de hızlı bir artış söz konusu.

AB'ye ihracatta en fazla tercih edilen taşıma kara ve denizyolu. Öte yandan, demiryolu ve havayolu taşıma paylarının AB'den yapılan ithalatta arttığı gözleniyor. Son süreçte AB-Türkiye hattında revaçta olan bir diğer taşıma modu ise intermodal taşımacılık. Özellikle Avrupa-Türkiye hattında karayolu taşımacılığında karşılaşılan engelleri aşmak için de önemli bir alternatif olan intermodal, zamanında teslim, düşük maliyet avantajı yanında verimli ve çevre dostu yaklaşımı nedeniyle de tercih edilen bir taşımacılık şekli haline geldi. Türkiye ile AB ülkeleri arasındaki ticaretin 2020 yılına kadar yıllık % 2.6 büyüyeceği öngörülmüyor. Hem artan ticaret hem de açılan yeni hatlarla, Avrupa-Türkiye arasındaki yük trafiğinin önümüzdeki süreçte daha da artacağı görülmüyor.

Kaynak: <http://www.lojistikhatti.com/haber/2017/05/turkiye-avrupa-lojistikle-birbirine-bagli>

TEDARİK ZİNCİRİ AŞAMALARI VE YAPISI

Tedarik zinciri, malzemeleri tedarik ederek bu malzemeleri ara ve tamamlanmış ürünlere dönüştüren ve tamamlanmış ürünlerin müşterilere dağıtım fonksiyonlarını yerine getiren araç ve dağıtım seçeneklerinin bir çeşit şebekesidir. Tedarik zinciri yapısı sanayi ya da işletmeye göre değişse de hem hizmet hem de üretim işletmelerinde bulunur.

Hizmet sektöründe de mamul üretimi yapan işletmeler gibi ürün teslimatı yapılmaktadır. Bu ürünler bilgi, müşteri servisleri, vs. olabilir. Ayrıca, hizmet ve mamul üretimi arasındaki fark da gittikçe belirsizleşmektedir. Gerçekte de günümüz modern üretim sistemlerinin, ürün meydana getirme veya malzemelerin işlenmesi gibi fiziksel safhalardan daha fazla faaliyet göstermesi gerekmektedir (<http://enm.blogcu.com/tedarik-zinciri-yonetimi-nedir/512513#ixzz1ifYyTDB2>).

Tedarik Zinciri ve Aşamaları

Tedarik zinciri ürünlerin bir yerden başka bir yere hareketinden çok daha fazlası olup aynı zamanda bilgi, para hareketi ve entelektüel sermayenin yaratılması ve dağıtılmasıdır. Bunlara göre tedarik zinciri şöyle tanımlanabilir:

Tedarik zinciri, tedarikçilerden son müşterilere ürün ya da hizmetlerin taşınması için fiziksel, finansal ve bilgi akışını destekleyen yaşam devir sürecidir (Ayers, 2001). Yaşam devir süreci ürün ya da hizmetin müşteriye pazarlanmasından kullanımının bitimine (hurda) kadar geçen tüm zamanı kapsamaktadır. Tedarik zinciri müşteri isteklerinin karşılanmasına dâhil tüm dolaylı ya da dolaysız aşamaları kapsamaktadır. Tedarik zincirine sadece üretici ve tedarikçi değil, aynı zamanda, nakliyeciler, depolar, perakendeciler ve müşterilerin kendisi de dâhildir. Mal ve hizmetlerin ulaştırılmasında kara yolu, demir yolu, hava yolu, su yolları, boru

hattı, bilgisayar, posta, telefon, e-posta ya da kuryeler kullanılabilmektedir. Tedarik zinciri, üretici bir işletmenin müşteri isteklerini karşılamasına dâhil olan tüm fonksiyonları içine almaktadır. Bu fonksiyonlar arasında talep tahmini, yeni ürün geliştirme, pazarlama, tedarikçi seçimi, malzeme siparişi, stok kontrol, üretim programlama, dağıtım, finansman ve müşteri hizmetleri bulunmaktadır.

Müşteriye bir ürünün teslim edilmesi, birbiriyle ilişkili birçok araç, fonksiyon ve faaliyetten oluşan karmaşık bir süreçtir. Ürüne yönelik talep tahmin edildikten sonra, bu talebi karşılamak için belirli bir sürede plan ve programlar yapılmaktadır. Ürünlerin birden çok tedarikçiden alınması gerekmektedir. Bu tedarikçilerden her biri ürünlerini hazırlamakta ve sonra üretim yerine göndermektedir. Örneğin, General Motors şirketinin 2.500'den fazla tedarikçisi bulunmaktadır. Bu tedarikçiler, şirketin 120 adet parça fabrikasına ve 30 adet otomobil ve kamyon fabrikasına ürün göndermektedirler. Parçalar ve malzemeler, karmaşık süreçlerden geçerek ürün olduktan sonra ülke içindeki ve dışındaki müşterilere gönderilmektedirler. Bu müşteriler de ürünlerde değişiklikler yaparak kendi müşterilerine göndermektedirler. Ürünlerin malzeme durumundan son kullanıcıya akışı tedarik zincirinin bir parçasıdır (Doğruer, 2005, 377).

Tedarik zincirinin amacı, müşteri memnuniyetini üst düzeyde tutarken aynı zamanda, en iyi yatırımı ve paranın değerini elde etmeyi başararak rekabet avantajı yaratmaktır (Quayle, 2006).



dikkat

Tedarik zinciri oluşturulmasının temel amacı, müşteri gereksinimlerini karşılarken işletmenin de kar elde etmesini sağlamaktır.

Tedarik zinciri faaliyetleri müşteri siparişi ile başlamakta ve memnun olmuş müşterinin bedelini ödemesi ile bitmektedir. Tedarik zinciri, malzemelerin tedarikçiden üreticiye, toptancıya, perakendeciye ve müşteriye bir zincir üzerinden hareketinin resmini ortaya çıkartmaktadır. Bu hareketin her iki yönlü olması önemli bir nokta olmaktadır. Bu zincirin her

bir aşamasında sadece tek bir oyuncu bulunmaktadır. Gerçek hayatta ise üretici malzemeyi birden fazla tedarikçiden alabilir ve birden fazla toptancıya dağıtım yapabilir. Bu nedenle tedarik zincirlerinin büyük bir kısmı aslında ağ şeklindedir. Farklı işletmeler yapılarının farklılığından dolayı aynı tedarik zincirine sahip olmayabilmektedirler. Tedarik zinciri, bir ürünün ilk maddesinden başlayarak, tüketiciye ulaşması ve geri dönüşümünü de içeren tüm süreçlerde yer alan tedarikçi, üretici, distribütör, perakendeci ve lojistikçilerden oluşan bir bütündür.

Tedarik zinciri genelde aşağıdaki aşamaları içermektedir:

- Müşteriler
- Perakendeciler
- Toptancılar
- Üreticiler
- Malzeme tedarikçileri

Tedarik zincirinin kârlılığı ile sadece tek bir aşamanın kârlılığından değil, tedarik zincirine dâhil tüm aşamaların paylaşacağı toplam kârlılıktan söz edilmektedir. Tedarik zincirinin başarısı, tedarik zincirinin her bir aşamasının kârlılığı bakımından değil, tedarik zinciri kârlılığı bakımından ölçülmeli ve değerlendirilmelidir. Tedarik zincirine gelir bakımından bakıldığı zaman, tek gelir kaynağının müşteri olduğu görülmektedir. Müşteri tedarik zincirinde gerçek pozitif nakit akışının olduğu noktadır. Tedarik zinciri içindeki malzemeden bilgiye kadar tüm akışın bir maliyeti bulunmaktadır. Bu nedenle, bu akışın yönetimi işletmenin başarılı olmasında çok büyük öneme sahip ve aynı zamanda anahtar konumundadır. Tedarik zinciri yönetimi ile işletmenin tüm faaliyetleri ile tedarikçi ve müşterilerinin faaliyetleri koordineli hâle gelmektedir.

Tedarik zincirinden beklenen katkının sağlanmasında önemli başarı faktörlerinden biri de tedarik zinciri elemanları arasındaki koordinasyon ve bütünleşmeyi sağlayacak etkin bir bilgi akışının olmasıdır. Etkin bilgi akışının sağlanması için tedarik zincirinin işletmeler arası işbirliği temeline göre yeniden yapılandırılması ve özellikle bilgi teknolojilerinin bu konuda desteğinin sağlanması kesintisiz ve doğru iletişim için önemli olmaktadır. Örneğin, Elektronik Veri Değişimi (EDI, Electronic Data Interchange) gibi sistemler, tedarik zincirinin tarafları arasında kurulan çevrim-içi bağlantı sayesinde, gereksinim duyulan bilginin gerçek za-

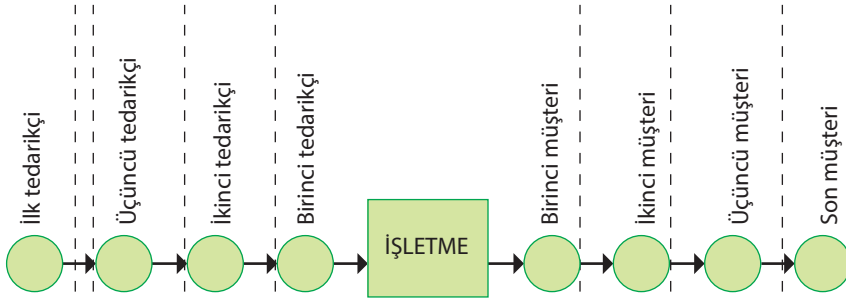
manlı ve noksansız olarak aktarılmasını olanaklı kılmaktadır. Benzer biçimde İnternet teknolojisinin günümüzde ulaştığı düzey işletmeler arası veri transferine yeni açılımlar sunmaktadır.

✓ Tedarik zinciri, mal ve hizmetlerin tedarik aşamasından üretimine ve son tüketiciye ulaşmasına kadar birbirini izleyen tüm halkaları kapsar. İş süreçleri açısından bakıldığında tedarik zinciri; satış süreci, üretim, envanter yönetimi, malzeme temini, dağıtım, tedarik, satış tahmini ve müşteri hizmetleri gibi pek çok alanı içine almaktadır.

Tedarik Zinciri Yapısı

Tedarik zincirinin yapısından söz edildiği zaman, tedarik zincirinin uzunluğu, genişliği ve ideal tedarik zinciri ölçüleri anlaşılmaktadır. Tedarik zincirinin yapısında işletmeye gelen ve işletmeden giden akış zinciri görülmektedir. İşletmeye gelen akışta birbirini izleyen tedarikçiler bulunmaktayken, işletmeden giden akışta da birbirini izleyen müşteriler bulunmaktadır (Kağrınoğlu, 2007).

Malzemeler, tedarikçilerden işletmeye doğru sırayla aktıkça tedarik zinciri yaklaşmakta ve malzemeler işletme dışına sırayla müşterilere doğru aktıkça da uzaklaşmaktadır. Şekil 8.2’de görüldüğü gibi, işletmeye en yakın olan tedarikçi birinci tedarikçi, daha sonra sırasıyla ikinci, üçüncü ve diğer tedarikçiler gelmektedir.



Şekil 8.2 Tedarik Zinciri Faaliyetleri

İşletmelerin ürettikleri ürünlerin çeşitlerine göre bazı tedarik zincirleri kısa ve basit olurken bazıları ise uzun ve karmaşık olabilmektedir. Ayrıca, farklı stratejiler izleyen işletmelerin tedarik zinciri yapıları da farklı olabilmektedir. Örneğin, teslimat hızının önemli olduğu bir işletme ile maliyetin önemli olduğu bir işletme için tedarik zinciri yapıları farklı olabilmektedir. Tedarik zincirinin yapısını etkileyen diğer önemli faktörler:

- müşteri talebinin çeşidi,
- ekonomik koşullar,
- lojistik hizmetleri olanağı,
- kültür,
- yenilik ya da buluş oranı, rekabet,
- pazar ve finansal düzenlemelerdir.

Tedarik zinciri uzunluğu, kaynak ile gideceği yer arasında malzemelerin aktığı aracının sayısıdır. Gerçek hayatta, üreticilerin son müşteriye ürünü doğrudan sattığı durumlarda olduğu gibi, tedarik zinciri kısa olabilmektedir. Bunun tersi bir durumda ise üreticiden son müşteriye ürün gidinceye kadar birçok tedarikçiden (dağıtımçı, toptancı, perakendeci vb.) geçebilmekte ve çok uzun bir yapıya sahip olabilmektedir.

Tedarik zinciri genişliği, malzemenin aktığı paralel rotaların sayısıdır. Başka bir deyişle, müşteriye doğru akış sağlanan rota sayılarıdır. Bazı üreticilerin, çok geniş tedarik zincirleri vardır ve ürünlerini birçok satıcıdan satın almaktadırlar. Bazı üreticilerin ise daha dar tedarik zincirleri vardır ve ürünler sadece kendi satıcılarından satın alınmaktadır. Bu durum, tamamen işletmenin koşullarına bağlı olarak şekillenmekte ve

işletmeler kendileri için en avantajlı tedarik zinciri genişliği hangisi ise onu seçerek tedarik zincirlerini oluşturmaktadırlar.



dikkat

Tedarik zincirinin ideal ölçülerinden söz edebilmek için işletmenin lojistik üzerinde istediği kontrol miktarı, hizmetin kalitesi ve maliyeti konuları açıklığa kavuşturulması gerekmektedir.

Müşterisine dar bir tedarik zincirinden doğrudan teslimat yapan işletmenin lojistik üzerinde kontrolü artarken hizmet kalitesi ve maliyeti istenilen düzeylerde olmayabilmektedir. Buna karşılık, tedarik zinciri genişlediği zamanda, lojistik kontrolü azalırken hizmet kalitesi artmakta ve maliyet de azalabilmektedir. Tedarik zinciri uzun ve geniş olursa üretici kontrolün büyük kısmını kaybetmekte ancak müşteri iyi hizmet almaktadır. Bu durumdan da anlaşılacağı gibi işletmeler yukarıda sayılan faktörleri iyi değerlendirerek kendi işletmeleri ve müşterileri için en uygun tedarik zinciri ölçülerine karar vermelidirler.

Tedarik zinciri yapısı iyi tasarlandığı zaman, işletmeye çok büyük faydalar sağlamaktadır. Bu faydalara örnek olarak aşağıdakiler verilebilmektedir:

- Üreticiler, müşterilerin yerleşim bölgelerini göz önüne almadan işlemlerini en iyi yapabilecekleri bölgede üretim yapmayı tercih edebilirler.
- Üreticiler, üretimi kapasitesinin çok altında olan tesiste büyük miktarlarda üretim yaparak tasarruf sağlayabilirler.
- Müşteriye yakın aşamalarda bitmiş ürün stoku tutularak üreticinin elinde fazla stok tutması engellenebilir.
- Toptancılar değişik tedarikçi ürünlerini ellerinde stok tutarak perakendecilere seçenek sunabilirler.
- Toptancılar perakendecilere yakın yerlerde bulunarak tedarik zamanını azaltabilirler.

- Perakendeciler bazı işlemleri kendileri yaparak müşterilere kısa sürede hizmet verebilirler.
- Ulaşım daha basit ve ucuz yapılabilir.
- İşletmeler bazı özel işlemlerde uzmanlaşabilirler.

Tedarik zinciri birbirinden bağımsız fonksiyonlar olmayıp, bütünüdür ve stratejik kararlarda doğrudan bağlantılıdır. Tedarik zinciri sorunlarından biri olan stoklar arasındaki dengesizlikleri tespit edip buna uygun çözümler bulmak tedarik zincirinin temel görevlerindendir. Ayrıca, bu zincir yapısı içinde sistem entegre edilmiş durumdadır.

Tedarik zinciri, aynı zamanda etkin bir satın alma ve dağıtım sistemi, ticari ortaklar arasında uzun dönem ilişkilere odaklanma ve ticari örgütün işlemsel bütünlüğüdür. İşletme süreç değişim mühendisliği, tedarikçilerin kısa dönemde kendi lojistik ağını yeniden yapılandırmak için esnek olmalarında önemli rol oynar. Tedarik zinciri, çoklu çevrimli, doğrusal olmayan ve geri beslemeli yapılara sahip karmaşık bir sistemdir.

TZ'nin karşılaştığı problemler şöyle sıralanabilir:

- Malzemelerin ve parçaların artan stoğu,
- Sınırlı malzemelerin ve kaynakların hızlı dağıtımının artan maliyetleri,
- Gereksiz malzemelerin ve parçaların geri dönüşünün veya stoklanması artan maliyeti,
- Stoktaki kullanılmayan parçaların ve malzemelerin artan maliyeti (<http://erp.karma-bilgi.net/tedarik-zinciri-nedir/>).



dikkat

Tedarik zincirini tek bir zincir gibi görmeyip gerçekte çok daha karmaşık bir yapıya sahip olduğunu bilmek gerekir. Üretici bir firma farklı tedarikçilerden malzeme alarak farklı dağıtıcılara malzeme sağlar. “Bu yüzden tedarik zincirinin çoğu gerçekte ağlar örgüsüdür. Birçok tedarik zincirinin yapısını tanımlarsan, tedarik ağı ya da tedarik örgüsü terimlerini kullanmak daha doğru olur.

Öğrenme Çıktısı

2. Tedarik zinciri aşamaları ve yapısını tanımlayabilme

Araştır 2

Tedarik zincirinin yapısına karar verirken hangi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır?

İlişkilendir

Tedarik zinciri yönetiminde toplam maliyeti oluşturan elemanları değerlendirin.

Anlat/Paylaş

Marketten aldığınız bir ürünün tedarik yapısını ve aşamalarını anlatın.

TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ VE KRİTİK BAĞLANTILAR

İşletmelerin, müşterilerini memnun etmesinin önemli etkenlerinden biri de tedarikçileri ile kurdukları ilişkilerdir. İşletmeler, ister imalat sektöründe ister hizmet sektöründe olsun, mal ve hizmet üretimlerinde birtakım girdilere gereksinim duymaktadırlar. Bu girdilerin yönetimi, işletme başarılarında önemli faktörlerden biridir. Bunun yanında, tedarikçiler ile geliştirilen sıkı iş birliği, ürün kalitesinin artması, satın alınan ürünlerin maliyetinin düşürülmesi, üretim ve dağıtımda esnekliğin sağlanması ve en önemlisi müşteri memnuniyetinin artması gibi konularda sağladığı olumlu katkılar da göz ardı edilemez. Bir tedarik zinciri, ürünlerin tedarikçiler, üreticiler, toptancılar, dağıtımıcılar, perakendeciler ve nihai olarak da müşteriler arasındaki hareketini sağlayan ilişkiler bütünüdür. Bu bütünlüğün bozulmaması için de tedarik, üretim ve dağıtım arasındaki bağlantıların etkin oluşturulması ve idare edilmesi önemli olmaktadır. Tedarik zinciri yönetiminin başarısı bu kritik bağlantıların başarısına bağlı olmaktadır.

Tedarik Zinciri Yönetimi Kavramı

Tedarik zinciri mal ve hizmetlerin tedarik aşamasından üretime, üretimden de müşteriye kadar ulaşmasında birbirini izleyen tüm zincirin halkalarını kapsar. Tedarik zincirindeki faaliyetler arasında satış, üretim, stok yönetimi, ham madde ve malzeme temini, dağıtım, tedarik, satış tahmini ve müşteri hizmetleri gibi pek çok alan sayılabilmektedir.

Tedarik zinciri yönetimi müşteriye, doğru ürünün, doğru zamanda, doğru yerde, doğru fiyata tüm tedarik zinciri için mümkün olan en düşük maliyetle ulaşmasını sağlayan malzeme, bilgi ve para akışının entegre yönetimidir. Bir başka deyişle, zincir içinde yer alan temel iş süreçlerinin entegrasyonunu sağlayarak müşteri memnuniyetini artıracak stratejilerin ve iş modellerinin oluşturulmasıdır (tr.wikipedia.org).

Tedarik zinciri yönetimi, tedarikçiler, üreticiler, dağıtıcılar, toptancılar, perakendeciler ve müşterilerden oluşan şebekede bilgi, malzeme ve finansal akışın yönetimidir. O hâlde, tedarik zinciri yönetimi, hem işletme içindeki bilgi akışının ve lojistik faaliyetlerinin hem de tedarik zincirine dâhil diğer işletmelerin planlama ve kontrolünü kapsamaktadır. Tedarik zinciri yönetimi artan bir şekilde geçerlilik kazanmakta ve farklılığını ortaya koymaktadır. Şimdiden başlayan ve gelecekte daha da artarak devam edecek rekabet, işletmeler arasında değil, işletmelerin dâhil olduğu tedarik zincirleri arasında olacaktır (Kağnıcıoğlu, 2007).

✓ Tedarik zinciri yönetimi

Tedarik Zinciri Yönetimi, malzemelerin, bilgilerin, finansal kaynakların tedarik zinciri boyunca tedarikçiler ve müşterileri arasında karşılıklı akışının etkin ve doğru şekilde sağlanmasına yönelik yönetsel işlemin bütünü olarak tanımlanabilmektedir.

Tedarik zinciri yönetiminin başarısında tedarikçiler ile alıcı işletmeler arasındaki karşılıklı güven ve iş birliği önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle, işletmeler tedarikçilerini seçerken süreçlerin uyumlu olması konusunu göz önünde bulundurarak dikkatli hareket etmelidirler. Tedarikçi seçiminde işletmelerin gereksinimlerinin sürekli karşılanması yanında maliyetlerin de kabul edilebilir seviyelerde olması önemlidir. Ayrıca tedarikçi seçiminde işletme tarafından önem sırasına göre belirlenmiş ölçütler de kullanılmaktadır.



Tedarik zinciri yönetimi ile ilgili daha fazla bilgiye <http://www.loder.org.tr/> adresinden ulaşabilirsiniz.

Tedarik zinciri yönetimi kavramı, 1980'lerde Chrysler şirketinin satın alınan malzemenin rolünü değiştirerek ham maddeden bitmiş ürüne kadar uzanan malzeme akışı yönetimine dönüşürmesi ile ortaya çıkmıştır (Smock, 2003). Yıllar geçtikçe tedarik zinciri araştırmaları, stok yönetiminden daha merkezi bir bakış açısıyla, tedarik zinciri koordinasyon problemi analizine, tedarik zincirinde bilginin bütünleştirilmesi modellemesine, tedarik sözleşmelerinin ve talep tahminlerinin modellenmesine ve ürün tasarımı bütünleşmesinin tedarik zinciri yönetimi ile modellenmesine, dönüşmüştür (Graves ve De Kok, 2003).

İşletmelerin başarılı tedarik zinciri yönetiminin altında lojistiği ya da tedarik zincirinin sonucunu geliştirmeleri değil, müşteri talebini ya da tedarik zincirinin başlangıcını anlamaya ve yönetmeye odaklanmaları yatmaktadır. Tedarik zinciri yönetimi, yarı bitmiş ya da bitmiş çeşitli ürünlerin ne kadarının beklenen hizmeti verebilmek için stoklanacağını ve tedarikçilerin istenilen malzemeyi nasıl zamanında ulaştıracağı gibi sorulara yanıt verecektir. Tedarik zincirinin ürünün üretilmesinden son ürün olarak tedarikine kadar tedarikçinin tedarik-

çisinden, müşterinin müşterisine kadar tüm çalışmaları kapsadığı ileri sürülmektedir (Kannabiran, Bhaumik, 2005). O hâlde, tedarik zinciri yönetimi, hem işletme içindeki bilgi akışının ve lojistik faaliyetlerinin hem de tedarik zincirine dâhil diğer işletmelerin planlama ve kontrolünü kapsamaktadır. Tedarik zinciri yönetimi, son müşterilerin gereksinimlerini karşılamak için tedarik zinciri süreçlerinin tasarımı, bakımı ve işleyişidir (Ayers, 2001).

Etkin tedarik zinciri yönetimi, talep, tedarik ve teknolojiye belirsizlikleri en aza indirgeyerek üst yönetimin desteği ile müşteri gereksinim ve isteklerini karşılayacak tasarımı yapmakta ve rakipleri ile en iyi koşullarda rekabet ederken işletme içindeki ve tedarik zinciri içindeki işletmeler arası iletişim ve iş birliğini de en üst düzeyde tutmaktadır (Kağrıoğlu, 2007). Tedarik zinciri girişimlerinin başarısında tedarik zinciri stratejileri ile işletme stratejilerinin uyumunun ve değer zincirinin üyeleri arasında iş birliğinin geliştirilmesinin önemli katkıları bulunmaktadır. Günümüzde, imalat endüstrisi ile ilişkili tedarik zinciri yönetimi kavramları, uygulamaları ve bilgi teknolojisine dayalı çözümleri imalat endüstrisi dışındaki endüstriler tarafından da kabul görmektedir. Bu nedenle, tedarik zinciri yönetimi hem kavramsal bir terim olarak hem de uygulamalarda imalat endüstrisi dışında da kullanılmaktadır.

Tedarikçilerin, tedarik zinciri ile etkin bütünleşmesi işletmenin rekabet gücünün artmasında önemli bir faktör olmaktadır. **Tedarik zinciri bütünleşmesi** tedarik zinciri elemanları olan müşteri, tedarikçi ve işletmeyi içine alan bir ağın oluşturulmasıdır. Tedarik zincirinin bütünleşmesini etkileyen birçok değişken bulunmaktadır (Narasimhan, Kim, 2002). Bunlardan önemli olanları arasında işletme, müşteri ve tedarikçi arasında bilgi paylaşımı, işletme fonksiyonları arasında iş birliği ve bütünleşme, işletmenin tedarikçileri ile bütünleşmesi (tedarikçilerin işletme kararlarında etkili olması) ve müşterilerin istek ve gereksinimleri ile yakından ilgilenerek müşterilerle bütünleşmesi, sayılabilir.

Son 20 yılda işletmeler faaliyetlerinde bireysellikten çıkarak diğer işletmelerle karşılıklı güven ve çıkara dayanan iş birliklerine girmeye yönelmektedirler. Üreticilerden sadece kontrol fonksiyonunda değil, aynı zamanda ürün tasarımı gibi konularda da işletmenin dâhil olduğu zincir içinde bütünleşme ve iş birliğine yönelmesi istenmektedir (Zailani ve Rajagopal, 2005).



dikkat

Tedarik sürecinin temelinde tedarikçi ve alıcı süreçlerinin birbirlerine uyumlu duruma getirilerek etkili ve etkin olmalarını sağlamak yatmaktadır.



dikkat

İnternet, sunduğu olanaklarla tüm işletmelerin birbiri ile düşük maliyetli iletişim kurmasını sağlarken aynı zamanda istek ve gereksinimlerin belirlenmesine ve iş birliklerinin artmasına da yardımcı olmaktadır.

Karşılıklı değişimi yapılan bilgi çeşidinin geliştirilmesi, tedarik zincirinin bütünleştirilmesinde ucuz ve kolay İnternet iletişiminin kullanılması bir sonucudur. Sadece teslimat programları ve ücretlendirme bilgisi değişimi değil, aynı zamanda ürün fikirleri, eğitim ve taktik bilgileri de transfer edilmektedir. Böylece, yoğunluk ve kapsam olarak iş birliği artmaktadır. Tedarik zinciri bütünleşmesinde internet kullanmanın diğer bir sonucu da işletmeler arasındaki ilişkinin yakınlığı ile ilgilidir. İş birliğinin basit ve ucuz olması, işletmelerin işlemleri yönünden hızla bütünleşmelerini ve daha yakın iş birliği girmelerini sağlamaktadır.

Tedarik zinciri yönetimini karmaşık yapan tedarik zincirinin her aşamasındaki belirsizlik ve risklerdir. Hatalı talep tahminleri, teslimatın gecikmesi, kalitesiz malzeme ya da parçalar, üretimdeki makine arızaları, siparişlerin iptal olması, doğru olmayan bilgi, nakliyedeki aksaklıklar gibi tedarik zincirinde kopmaya neden olan olaylar, müşteri memnuniyetsizliğine sebep olmaktadır. Bu gibi durumlarla karşılaşmak istemeyen işletmeler stok bulundurlar ancak bu da maliyetlerin artmasına yol açmaktadır. Buradan, tedarik zinciri yönetiminin amacı ortaya çıkmaktadır: bütün farklı faaliyetleri ve zincirin halkalarını koordine etmek. Böylece, stoklar ve maliyetler düşerken aynı zamanda tedarikçilerden müşterilere mallar zamanında ulaşabilecektir.

Etkin bir tedarik zinciri yönetiminde tedarikçiler ile müşterilerin iletişim kurarak ellerindeki bilgiyi paylaşmaları ve koordineli hareket etmeleri önemli olmaktadır. Böylece, tedarik zincirine bağlı müşteriler, tedarikçiler, dağıtım merkezleri ve nakliye sistemleri arasında hızlı bir bilgi akışı sağlanabilmektedir. Tedarikçiler ve müşteriler aynı amaç doğrultusunda çalışmalı ve birbirine güvenmelidirler. Tedarik zincirinin tasarımına ve oluşumuna tüm halkalar beraber katılırlarsa daha paylaşımcı ve iş birlikçi bir tedarik zincirinden söz edilebilir.

Tedarik Zinciri Yönetimi Kararları

Tedarik zinciri yönetiminin amacı tedarik zincirindeki belirsizliği ve riski ortadan kaldırmak ya da en alt düzeye düşürmek olduğuna göre, faaliyetlerin planlanması ve yürütülmesi ile ilgili kararlarda çok dikkatli davranılmalıdır. Tedarik zincirinin herhangi bir bölümünde verilen bir karar, tedarik zincirindeki tüm bölümleri etkilemektedir. Örneğin, bir işletmede belirli bir gün için 500 adet bilgisayarın montajı planlanmışsa, merkezi işlem birimini tedarik eden tedarikçinin 500 adet merkezi işlem birimini, bellek alınan işletmenin 500 adet belleği, ve benzeri üretimde kullanılacak parçaların, montaj hattında kullanılmak için üretimden hemen önce işletmeye teslim edilmesi gerekmektedir.

Tedarik zincirinde malzemelerin, bilginin ve paranın akışından söz edilmektedir. Tüm bu akışın sağlıklı bir şekilde yürütülmesi birçok farklı kararların alınmasını gerektirmektedir. Alınması gereken bu kararlar üç başlık altında toplanabilmektedir.

Tedarik zinciri stratejisi ya da tasarımı: İşletme, tedarik zincirinin tasarımı, yapısı ve her aşamadaki süreçlerin ne olacağı konusunda kararlar vermek durumundadır. Verilen bu kararlara aynı zamanda stratejik tedarik zinciri kararları da denir. Stratejik kararlar arasında üretim ve depolama tesislerinin yerleşimi ve kapasiteleri, değişik yerlerde üretilecek ve depolanacak ürünler, ulaştırma şekilleri ve bilgi sistemi çeşidi sayılabilir. İşletme, tedarik zinciri biçiminin stratejik amaçlara uygunluğunu sağlamalıdır. Tedarik zinciri tasarım kararları uzun dönemli kararlardır ve kısa dönemde değiştirilmeleri hem zor hem de maliyetlidir.

Tedarik zinciri planlaması: İşletmeler bu başlık altında verdikleri kararlar ile kısa dönemli işlemleri ile ilgili politikaları belirlemeye çalışmaktadır. Burada verilen kararlar ile bir önceki aşamada belirlenen tedarik zinciri biçimi sabitlenirken aynı zamanda planlamadaki kısıtlar belirlenmektedir. Planlama, hangi pazarlara nereden tedarik sağlanacağı, stokların planlanması, üretimin taşeron işletme ile yapılması, izlenecek stok politikaları, talebi karşılamama durumunda izlenecek politikalar ve pazar promosyonun ölçüsü ve zamanlaması kararlarını kapsar. Planlama, belirli bir dönemde tedarik zincirinin işlevini yerine getireceği parametreleri belirler. İşletmeler, planlama kararlarında talepteki, döviz kurlarındaki ve rekabetteki belirsizliği göz önüne almak durumundadırlar. Aksi durumda, alınan kararlar işletmeyi zor durumda bırakabilmektedir.

Tedarik zinciri işlemleri: İşletmelerin kararlarındaki zaman dilimi haftalık ya da günlükdür. İşletmeler bu aşamada bireysel müşteri siparişleriyle ilgili kararlar verirler. Tedarik zinciri biçimi işlemsel düzeyde sabit kabul edilir ve planlama faaliyetleri de tanımlanmıştır. Tedarik zinciri işlemlerinin amacı olası en iyi şekilde işlemsel politikalar uygulamaktır. Bu aşamada, işletmeler bireysel siparişleri üretim ya da stoğa yönlendirir, siparişin teslim edileceği tarihi ve ulaştırma şeklini belirler. İşlemsel kararlar kısa dönemli olduğu için talep hakkındaki belirsizlik çok azdır. Amaç, belirsizliği en aza indirmek ve belirlenen kısıtlara göre performansı en iyi duruma getirmektir.

Yukarıda söz edilen stratejik, taktiksel ve operasyonel tedarik zinciri kararları yanında uygulamada dört temel alanda karar verilmektedir (Sezen, 2011, 92):

- Yap ya da satın al kararları,
- Üretim kararları,
- Dağıtım kararları,
- Lojistik kararları.

Bir işletme için **yap ya da satın al kararı** kritik bir karardır. Verilecek olan karar işletmenin hem verimliliğini hem maliyetlerini hem de rekabet etme gücünü etkilemektedir. Geleneksel olarak firmalar, üretimde kullandıkları tüm parça ve malzemeleri kendileri üretmeye çalışırken artık durum tersine dönmeye başlamaktadır. Günümüzde işletmeler, müşteriye yakınlık, verimlilik ve rekabete önem verme yönünde gelişmeler göstermektedirler. Bunlar da, dışarıdan satın alma kararlarının verilmesi olasılığını artırmaktadır. Bir işletmenin üretimin tüm alanlarında en iyi olması olası değildir. Dış satın alma yapan işletme, kendi işletme misyonu üzerine daha fazla yoğunlaşarak hedeflerine daha kolay ulaşabilmektedir. Bu nedenle, günümüzde işletmeler, üretim tesislerini küçültürken satın alma işlemlerini artırmaktadırlar.

Satın alma kararı verildikten sonra verilmesi gereken karar, malların hangi tedarikçilerden, nasıl temin edileceği, nerede, ne zaman ve ne miktarda stoklama yapılacağıdır. Günümüzde, malların belirli yerlerde stoklanıp daha sonra üretime ulaştırılması yerine, doğrudan üretimde kullanılacağı zaman ulaştırılması tercih edilmektedir. Dış satın alma (outsourcing) kararı bir çeşit yap ya da satın alma kararı olup işletmenin bazı faaliyet ve sorumluluklarını işletme dışından bir işletmeye dev-

retmesidir. Bu işlemlerde sadece faaliyetler değil, faaliyetlerle ilişkili insan, makine, donanım, tesis, teknoloji gibi varlıklar da transfer edilmektedir. Dış satın alma, son yıllarda özel ve kamu işletmelerinde yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. İşletmeler, genelde temizlik, gıda ve güvenlik hizmetlerinde dış satın alma yapmaktadır. Bu faaliyetlerin tamamı ya da bazı kısımları dış satın alma ile temin edilebilmektedir. Örneğin, teknolojik faaliyetlerin stratejik ya da kritik kısımları işletme içinden yapılırken diğer kısımları dış satın alma ile temin edilebilmektedir.

Tedarik zinciri yönetiminde **üretim kararları** temel teşkil eden kararlardır. Bu kararlar arasında kaç tane üretim tesisine gerek olduğu, hangi tesislerde hangi ürünlerin üretileceği, her tesisin kapasitesi, her depolama tesisinde hangi malzeme türlerinden hangilerinin ne kadar stoklanacağı, sayılabilmektedir. Bu kararlar aynı zamanda, tedarik zincirinin işleyişini yönlendirmektedirler. Bu kararlar sonucundaki uygulamalar, tedarik zinciri yönetiminin etkinliğini ve verimliliğini etkileyerek, başarısını belirlemektedir.

Tedarik zinciri yönetiminde, kritik kararlardan biri de **dağıtım kararlarıdır**. Zincirin halkaları arasındaki mal akışında, mal ve malzemeler her zaman doğrudan gitmesi gereken yere gitmez. Bazıları, belirli süreler belirli dağıtım noktalarında bekletildikten sonra isteğe bağlı olarak nakledilirler. İşletmeler, ne tür dağıtım merkezlerine gereksinimleri olduğu, bu merkezlerin yerleşim yerinin neresi olması gerektiği, bulunduğu bölgede hangi tür müşteriye hizmet vereceği, her merkezde her ürün grubundan ne kadar stok bulunduracağı, dağıtım kanallarının seçimi, alternatif yerlerin fayda maliyet oranlarının karşılaştırmalarının ne olacağı gibi konularda kararlar vermektedirler (Sezen, 2011, 93).

Bir malın taşınma şeklini gösteren **lojistik kararlar** çok rastlanan önemli kararlardır. Tedarik zincirinin işleyişini ciddi şekilde etkileyen önemli kararlardan biri de nakliye şekli (taşıma modu) kararıdır. Nakliye şekilleri sırasıyla kara yolu, demir yolu, deniz yolu, hava yolu ve boru hattıdır. Bu nakliye şekillerinden hangisi ya da hangilerinin kullanılacağı, ihracat ve ithalat durumunda hangi limanların kullanılacağı, nakliye şekline bağlı olarak fayda maliyet oranlarının karşılaştırılması, üçüncü parti lojistik işletmelerinin kullanılıp kullanılmayacağı, kullanılacaksa hangi işletme olacağı karar-

ları lojistik konusundaki kararlardır. İşletmeler her zaman tek bir nakliye şeklini kullanmazlar. Birden fazla nakliye şeklini bir arada kullanabilmektedirler. Örneğin, hem kara yolu hem de deniz yolunu ya da demir yolu ile hava yolunu beraber kullanabilmektedirler. Buradaki amaç, ürünlerin ulaştırılacağı yere en uygun şekilde gitmesini sağlamaktır.



dikkat

Malın özelliğine bağlı olarak, ağırlık ya da hacim değeri de malların bir yerde stoklanması ya da nakliye şeklinin belirlenmesinde etkili olmaktadır. Örneğin, maliyetine bağlı olarak zaman tasarrufu sağlamak amacıyla bazı ürünler hava yolu ile gidecekleri yerlere ulaştırılırken bazıları da deniz yolu ile ulaştırılabilir.

Tedarik Zinciri Yönetiminde Kritik Bağlantılar

Tedarik zinciri yönetim amaçlarından biri de pazarda rekabeti artırırken rakiplerine karşı üstünlük sağlamak ve kârını maksimize etmektir. Rekabet edebilmenin en önemli kurallarından biri, olası en kısa zamanda, en az maliyetle faaliyetlerin tamamlanmasıdır.

Bunu başarabilmenin yolu da tedarik zincirinin tamamının bütünlük olarak koordine edilmesinden geçmektedir. Böylece, tedarik zinciri içindeki tüm işletmelerin toplam stok miktarı azaltılabilir, darboğazlar ortadan kaldırılabilir, süreler kısaltılabilir ve kalite üst düzeye çıkarılabilir. Bu nedenle rekabet, tedarik zinciri içindeki işletmeler arasında değil, pazardaki tedarik zincirleri arasında olmalıdır (Kağnıcıoğlu, 2007).

Tedarik zincirinin başarısında tedarik zincirini pazara bağlayan kritik bağlantılar önem kazanmaktadır. Bu önemli bağlantılar tedarik ile üretim ve üretim ile dağıtım arasında olanlardır. Bu bağlantılar üç faaliyeti ön plana çıkarmaktadırlar (Christopher, 2003):

- Tedarik
- Üretim
- Dağıtım

Tedarik: İşletmelerde tüm maliyetlerin içinde satın alma maliyetleri önemli bir yer tutmasına rağmen

tedarik faaliyetleri gereken önemi kazanmamaktadır. Maliyetlerin, tedarik karar ve yöntemlerinden etkilendiği ve yenilik ile pazar gereksinimlerini karşılamada tedarikçi ilişkilerinin önemli olduğu gerçeğinin ortaya çıkmasından sonra işletme görüşleri değişmeye başlamıştır. Ortaklaşa başarıma felsefesi, her iki tarafın çıkarını gözeterek işletme ve tedarikçinin beraber çalışmasına dayanmaktadır. Bu ortaklık yaklaşımı ile tedarik zincirindeki bazı maliyetlerden kurtulma fırsatı bulunabilmektedir. Kâğıt işleri azaltmakta, sorunlar ortaklaşa çözülmekte, kalite geliştirilmekte ve bilgi paylaşımı gerçekleşmektedir.

Üretim: İşletmeler, son yıllarda yalın üretim yöntemlerini uygulamaya çalışarak savurgan faaliyetleri ortadan kaldırırken değer yaratan faaliyetlerin hızını arttırmaya çalışmaktadırlar. Yalınlıktan daha da önemli diğer bir konu da, geniş tedarik zinciri kavramı olan çevikliklerdir. Ayrıca, işletmenin her miktar ve çeşitte üretim yapabilme kabiliyetini gösteren esneklik de diğer önemli bir kavramdır. Günümüze kadar birçok işletme, büyük tesisler kurarak kitle üretimi ile maliyet tasarrufunda bulunmaya çalışmaktadır. Ancak müşteri istek ve gereksinimlerinin sürekli değiştiği günümüzde işletmeler zor durumlara düşmekte ve yüksek stok düzeyleri ile baş etmek zorunda kalmaktadırlar. Bunun yanında müşteri talebine esneklik sağlanırken, toplam tedarik zinciri maliyeti düşürülmeye çalışılmaktadır. İşletmeler için amaç her bir ürün için ekonomik ürün miktarının belirlenmesi olmalıdır. Başka bir deyişle, ideal dünyada bilinen müşteri talebine göre ürünler teker teker üretilmelidir (Christopher, 2003).

Dağıtım: Tedarik zinciri yönetiminde dağıtımın rolü ulaştırma ve depolamanın yanında talep yönetimidir. Talep yönetimi müşteri siparişlerinin sezinlenmesi ve karşılanması sürecidir. Burada bilgi çok önemli bir unsur olmakta ve elde edilmesinde çok büyük çabalar gösterilmektedir. Elde edilen bu bilgiler arasında talep tahminleri, müşteri davranışları, üretim programı ve stok durumu ile ilgili bilgiler sayılabilmektedir. Ancak elde edilen bilgilerin doğruluğunu her zaman sağlamak olası olmadığı için (özellikle talep tahmin bilgileri) işletmeler değişikliklere hızla karşılık verebilen sistemler yaratmalıdırlar. Burada, tedarik zinciri faaliyetlerinin hızı da önemli rol oynamaktadır. Dağıtımda ortaya çıkan diğer bir eğilim, erteleme fırsatlarının araştırılmasıdır. Erteleme ilkesinde amaç, ürünün son şeklini almasının ertelenebildiği kadar ertelenmesidir. Böylece, maksimum esneklik, minimum stok sağlanır.

Öğrenme Çıktısı



3 Tedarik zinciri yönetimi kavramını ve kritik bağlantıları ifade edebilme

Araştır 3

Bir işletmenin nakliye şekline karar vermesinde en etkin faktörü açıklayınız.

İlişkilendir

Tedarik zinciri yönetiminin işletmeler açısından temel kazançlarını değerlendirin.

Anlat/Paylaş

Yap ya da satın al kararının tedarik zincirine olası etkilerini anlatın.

TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE TEDARİKÇİ SEÇİMİ

Tedarik zinciri yönetiminde tedarikçi ile alıcı işletme arasında ortaklık, stratejik ve uzun dönemli iş birliği ile sağlanmalıdır. Tedarik sürecinde amaç, tedarikçi ile alıcı işletmenin süreçlerini uyumlu duruma getirerek tedarik zincirinde kaynak kaybını engellemektir. Bu bağlamda, en uygun tedarikçinin seçimi ve üretim verimliliğinde yüksek teknolojiye erişim önemli olmaktadır. Bu nedenle, sistematik ve hedef odaklı tedarik zinciri süreci bir zorunluluktur. **Tedarikçi değerlendirilmesi**, tedarikçi seçimi ve tedarikçi kontrolünden oluşmaktadır (Lasch ve Jancker, 2005).

Tedarikçi seçiminin amacı, işletmenin gereksinimlerini kabul edilebilir bir maliyet ile sürekli karşılayan yüksek potansiyelli tedarikçilerin tanımlanmasıdır. Seçim, belirlenmiş sabit ölçüt ve ölçüler kullanarak tedarikçilerin karşılaştırılmasına dayanmaktadır. Değerlendirmede kullanılan ölçütler tüm tedarikçilere uygulanabilecek şekilde geliştirilmeli ve işletmenin gereksinimleriyle birlikte tedarik ve teknolojik stratejilerini de yansıtmalıdır. Satın alma karar sürecinde tedarikçi seçimi önemli kararlardan biri olarak ortaya çıkmaktadır. Tedarikçinin seçimi aynı zamanda tedarik edilen ürünün seçimini de doğrudan etkilemektedir. Bu durum istenilen özelliklerde ürün tedarik eden tedarikçinin verimliliği ve kalitesi konularında önemli etkenlerden biri olmaktadır.

Satın alma kararlarında göze çarpan iki görüş bulunmaktadır:

- Birinci görüşe göre, mükemmel ürün kalitesi ve müşteri memnuniyeti sağlarken ürün maliyetini düşürmek için en önemli satın

alma süreci az sayıda, güvenilir ve yüksek kaliteli tedarikçileri seçmek ve yakın ilişki içinde bulunmaktır (Mummalaneni vd. 1996).

- İkinci görüşe göre ise satın alma kararlarının verilmesinde, özellikle uygun tedarikçilerin tanımlanması ve onlar arasında sipariş verme alanlarında sistematik bir yaklaşıma çok fazla gereksinim bulunmaktadır. Başka bir deyişle, daha fazla sayıda tedarikçi arasında siparişlerin etkin paylaşılması hem maliyetleri azaltacak hem de müşteri memnuniyetini artıracaktır (Weber vd, 1991).

✓ Genel olarak üç tip temel karar, tedarikçi seçimi problemleri ile ilgilidir. Bunlar; hangi üründen sipariş verileceği ve miktarı, hangi tedarikçiden sipariş verileceği ve hangi dönemlerde sipariş verileceğidir.

Tedarikçi seçiminde kullanılacak ölçütler bu süreçte önemli bir yer tutmakta ve çok sayıda ölçüt kullanılabilmektedir. Bu ölçütler içinde önemli olarak görülenler arasında kalite, maliyet ve teslimat performansı, geçmiş performansı, garanti politikası, teknik yeterlilik, sanayideki yeri ve ünü, üretim tesisleri ve kapasitesi bulunmaktadır. Genelde, objektif ve sübjektif olmak üzere iki temel ölçüt tedarikçi seçiminde kullanılmaktadır. Objektif olanları maliyet gibi kesin nicel ölçütler ile ölçülebilir. Ancak, tasarım kalitesi gibi olanların ölçülebilme olanağı çok kısıtlıdır. Karar vermeyi güçleştiren diğer bir konu da, bazı ölçütlerin birbiriyle çatışmasıdır. Tedarikçinin önerdiği maliyet en az olmasına

rağmen kalitesi iyi olmayabilir ya da en iyi kaliteyi sunan tedarikçi teslimatı zamanında yapamayabilir. Bu nedenle, en iyi tedarikçiyi seçerken çatışan somut ve soyut faktörlerin karşılaştırılarak ödünleşme yapılması gereklidir.

Tedarikçi seçiminde odaklanılan konu, tüm gereksinimleri sağlayacak tedarikçi karışımını seçmektir. Tedarik edilmesi gereken her şeyin eksiksiz olarak belirlenerek bunları sağlayacak olan tedarikçilerin hepsinin birden seçilmesi gereklidir. Bu nedenle, sistem kısıtları ile birlikte nicel ve nitel tüm ölçütler göz önüne alınarak en son tedarikçiler tanımlanır ve siparişlerin bu tedarikçiler arasında dağıtımı yapılır. Tedarikçinin işletme ile ilişkili faaliyetlerini aksatması, tüm tedarik zincirinin aksamaya anlamına gelmektedir. Bu nedenle, doğru tedarikçinin seçilmesi, satın alma maliyetlerini azaltırken işletmenin rekabet avantajını da artırmaktadır. Yanlış tedarikçinin seçimi, işletme için ciddi işlemsel ve finansal sorunlar yaratabilmektedir.



dikkat

Tedarikçi seçimi, işletmeyi üretim maliyetinden üretimin kalitesine, pazara yeni ürünlerin sunulmasından müşterilerin tatminine kadar hemen hemen her alan ve faaliyette etkilemektedir. Bu durum da, tedarikçi seçiminin ne kadar önemli ve zor bir karar olduğunun göstergesidir.



Öğrenme Çıktısı

4 Tedarik zinciri yönetimde tedarikçi seçimini anlatabilme

Araştır 4

Tedarikçi seçiminde kullanılabilir bilgi kaynakları nelerdir?

İlişkilendir

Tedarikçi seçiminde ne tip tedarikçiler bulunmaktadır?

Anlat/Paylaş

Tedarikçi seçim sürecini anlatın.

TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNİN ORTAYA ÇIKIŞ NEDENİ VE GELECEĞİ

Tedarik zinciri yönetiminin oluşmasına etki eden çeşitli etmenler bulunmaktadır. Bunlar arasında yirminci yüzyılın ilk yarısında ortaya çıkan ve yeni ufuklar açan dört temel etken en önemlileri olarak kabul edilmektedir: Kusursuz kitle üretim tekniklerinin kullanılması, ürün farklılaşmasının sunulması, bilimsel bir dal olarak yönetim tekniklerinin geliştirilmesi ve İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Japonya'nın küresel sahneye çıkması. (Gardner, 2004).

Kitle Üretimi

Kitle üretiminde birbirine benzer ya da ayrı satılan ürünlerin ya da ürün parçalarının aynı anda büyük partiler hâlinde üretilmesi söz konusudur. Faaliyetler ve kullanılan teçhizat arasındaki ilişki-

ler az çok belirli ve tekrarlanan cinstendir. Büyük parti üretimi stokları artırmakta, bu stoklar maliyet kaynağı olmanın yanı sıra problemlerin giderilmesi açısından bir rahvet kaynağı olarak kalitenin yükseltilmesi önünde engel teşkil etmektedir. Detaylı iş bölümünün sonucu olarak insanlar tek bir ürünün tek bir işlemini yapacak şekilde organize edilmişlerdir. Ekipmanlar büyük hacimli üretim yapmak üzere tasarlanmışlardır ve model değiştirme süreleri çok uzundur. Bu nedenlerle ürün çeşitliliği, teslim süresi, üretimin planlaması ve müşteri taleplerindeki değişimlere uyum yönünden esneklik sağlanamamaktadır (www.yalinenstitu.org.tr).

Ford, kitle üretimini kullandığı zaman, talep tahmini çok az yapılmış, biten ürünler doğrudan satıcılara gönderilmiş ve müşteri isteklerine önem verilmemiştir. Bu durum ise tedarik zincirinin her noktasında çok fazla stoğa neden olmuştur. Tedarik zincirinin tüm katılımcıları fazla stoktan doğal ola-

rak çok etkilenmiştir. Kitle üretimin neden olduğu diğer bir önemli sorun ürünlerin kalitesidir. Kitle üretim tekniklerinin doğası gereği bitmiş ürün ve parçalarının kalitesi ciddi tedarik zinciri sorunları yaratmıştır. Üreticilerin belirli toleranslarla ham madde kusurlarını kabul etmesi, üretimde diğer bir sorunu ortaya çıkarmıştır. Montaj hattının sabit temposundan dolayı üretimi tamamlanan bazı ürünler hatalı olmuştur. Bu hatalı ürünlerin yeniden tamir edilmesi diğer bir sorunu yaratmıştır.

Tedarik zinciri görüş açısından bakıldığında zaman, israf birçok şekilde olmaktadır. Bunlardan bazıları hurda ürünler, yeniden işleme koymalar, tamirler, ilave personel ve uzayan bekleme zamanlarıdır. Bununla birlikte, kitle üretiminde en fazla israf gereksiz fazla stoklardan olmaktadır. Kitle üretiminin olumsuzlukları, tedarik zincirlerinin daha iyi yönetilmesi sonucunda, yeni ürünlerin pazara sunulması, ürün farklılaşması ve talep tahminlerinin kullanılması ile azaltılmaya çalışılmaktadır.

Ürün Farklılaşması

Ford kitle üretimi ile tek tipte ve renkte otomobil üreterek çok sayıda kişiyi otomobil sahibi yapmıştır. O günlerde elde ettiği başarıların yanında tedarik zinciri ile ilgili sorunları göz ardı edebilmiştir. Ancak, diğer üreticilerin (GM) pazara girmesi ile birlikte pazar bölümlenmesi dolayısıyla ürün farklılaşması ortaya çıkmıştır. Pazarda rekabetin artmasına bağlı olarak ürün farklılaşması da giderek artmıştır. Ancak ürün farklılaşması işletmeleri kitle üretiminden vazgeçirmemiş, tersine daha çok modelin üretilmesine neden olmuştur. Yeni donanımların geliştirilmesi, hazırlık sürelerinin azaltılması, ortak parçaların kullanılması ve değişik modeller için büyük miktarlarda stok bu dönemde başlamıştır. GM üretim planlama ve stok kontrolü için talep tahmin yöntemlerini daha fazla kullanarak bu alanda gelişme sağlamıştır. İlk defa, pazar talebini ve toptancıların ağını göz önüne alırken aynı zamanda toptancıların eski ve gelecek yıllara ait satış verilerini de dikkate alarak kararlar vermiştir. Bu durum en iyi sonucu vermese bile tedarik zinciri açısından çok büyük bir adım olmuştur (Gardner, 2004).

Bilimsel Bir Dal Olarak Yönetim

GM, tedarik zinciri ile ilgili diğer bir gelişmeyi üretim hattından uzakta örgütsel yapıda gerçekleştirirken ayrı bölümler açarak işletme fonksiyonla-

rına göre bölümlenme yapmıştır. GM'de satın alma, satma, üretim ve muhasebe gibi her bir bölüm ya da işletme biriminin kendi etki alanı bulunmakta ve işletme politikaları ile yönlendirilmekteydi. Bu sorumluluğun dağıtılması yönetim uygulamalarının ilklerinden biridir, ancak tedarik zinciri sorunlarını çözmede yeterli olmamıştır.

Tedarik zinciri faaliyetlerinin sonuçları üretim ortamında (stoklar, depo yeri istekleri, yeniden işlemler vb.) daha gözle görülür olurken fonksiyonel olarak yapılanmış örgütlerin sonuçları daha az gözle görülür olmaktadır. Bu durum, iletişimin doğasında bulunmaktadır ve tedarik zincirine yeni elemanlar eklendikçe daha da karmaşılaşmaktadır. Yirminci yüzyılın ilk yarısında işletmeler, yukarıda söz edilen nedenlerden dolayı tek bir tahmin yerine birden çok tahminde bulunmaktadırlar. Ayrıca, satın alma bölümlerinin talep tahminlerini göz önüne almadan indirimlerden yararlanmak için büyük miktarlarda siparişlere devam etmesinin nedeni de bu olabilir. Şartlar ne olursa olsun, fonksiyonel örgütlerin sunduğu yararlar, çeşitli sorunlara da yol açacaktır.

Japonya'nın Pazara Girişi

İkinci Dünya Savaşından sonra Japon ekonomisinin zor durumu yönetimde yeni bir felsefe, örgüt ve tedarik zinciri oluşturulmasında etkin olmuştur. Japon otomobil üreticileri, ABD'nin himayesi altında ve tahrip olan üretim tabanını koruyarak başta ABD olmak üzere tüm dünya pazarlarına girmeye çalışmışlardır. Japon devleti, küresel pazarlara girmek için büyük işletmeleri teşvik ederken tüm otomotiv tedarik zincirlerini yenilemeye zorlamıştır. Bu şartlar altında, Japon otomobil işletmeleri sadece tesislerini kendi pazarlarına uyumlu duruma getirmemiş, aynı zamanda tüm tedarik zincirini kapsayan modeller yaratmışlardır. Bunun sonucu olarak yalın üretim ortaya çıkmıştır.

Yalın üretimin temel ilkeleri aşağıdaki gibidir (Womack vd., 1990):

- Ürün kavramından müşteriye teslim edilinceye kadar tedarik zincirine bütünsel bakış,
- Birden fazla yeteneği olan iş gücü ve çalışan girdisi ile kurulan takım yaklaşımı,
- Tüm süreçlerde sürekli iyileştirme kararı,
- Tedarik zincirindeki tüm gereksiz işlemlerin ortadan kaldırılması.

Batı modelleri, üretimi işleyişlerinin kalbi olarak görürken yalın üretim yanlıları üretim fonksiyonunu tüm tedarik zinciri kapsamı içinde görmektedir. Yalın üretimde çalışanların birden fazla beceriye sahip olmasına bağlı olarak, çalışanlardan sürekli kaliteyi artırmaya yönelik çalışma yapılması istenmektedir. Japon otomobil üreticilerinin çok fazla zamanı olmaması nedeni ile yalın üretim onlar için ideal olmuştur. Yalın üretimle tüm gereksiz işlemler ortadan kalkmıştır. Yalın üretimi için fazla stok, bekleme zamanı, tekrar işleme sokma, hurda ve üretim sürecinde değer katmayan her faaliyet gereksiz işlem olarak görülmektedir.



dikkat

Yalın modelde bir malın satış hızı müşteri duyarlılığı ile başlamakta, ürün geliştirme ile devam etmekte ve sonuçta ürün, süreç ve üretim tasarımının tüm teknik yönlerine işlemektedir.

Tüm bunlar tedarikçilerin yönetimi için temelidir ve üretimde sürekli olarak takip edilmektedir. Hızlı, kaliteli ve gereksiz işlemlerin ortadan kaldırıldığı tedarik zincirinin işleyişi çok fazla abartılmamalıdır. Daha az stok, pazar talebinin iyi kavranmasını, tedarikçi ilişkilerinin etkileşimli yönetimini, üretim süreçlerinin sıkı kontrolünü ve açık bir iletişimi gerektirmektedir. Otomobil endüstrisinde başlayıp diğer endüstri kollarına da yayılan yalın üretim modeli ile Japon işletmeleri finansal olarak çok güçlü duruma geldiler. Japon işletmelerinin dünyadaki ticari başarıları, devletin korumacı politikalarından kopyacılığa kadar birçok nedene bağlandı, ancak düşük fiyatta kaliteli ürün elde etme kabiliyetlerini hiç kimse inkâr edemez.

Yalın üretimin yarattığı etkiyi gören diğer işletmeler de bu üretim modelini ya da benzerlerini uygulayarak rekabet etmeye çalışmaktadırlar. Günümüzde rekabet tüm endüstri kollarında büyük bir hızla devam ederken tedarik zincirinin önemi çok daha fazla anlaşılmakta ve çalışmalar o yönde ağırlık kazanmaktadır.



Türkiye ve çevresindeki lojistik ve taşımacılık ile ilgili haber ve bilgilere www.lojistikci.com, www.lojistikhaber.com, www.logisticsclub.com, www.utikad.org ve www.loder.org gibi adreslerden ulaşabilirsiniz.

Tedarik Zinciri Yönetiminin Geleceği

21.yüzyılda küreselleşme ile birlikte işletmelerin uluslararası olması kaçınılmaz olmaktadır. Uluslararası lojistik stratejileri, dinamik ve sürekli değişen küresel çevrelerle uyum içinde olmalıdır. İşletmeler kendilerini değişen çevre koşullarına uyumlu duruma getirirken içinde oldukları tedarik zincirleri de uyumun bir parçası olmak zorundadır. Buna bağlı olarak, tedarik zinciri yönetimi de hızla değişime uğramaktadır (Quayle, 2006).

Bilişim teknolojilerindeki hızlı değişim bilgisayar sistemlerinin hız ve yeteneklerini artırmakta, dolayısıyla talepler anında yanıtlanabilmekte, gerçek zamanlı işlemler yapılabilen ve planlama ve kontrollerde esneklik sağlanabilmektedir. Esnek bilgisayar sistemleri tedarik zincirindeki işletmelerin sorunlarını benzetim yolu ile çözmelerine yardımcı olurken etkileşimli ve gerçek zamanlı bilgisayar sistemleri, lojistik işleri ile ilgili değişik stok düzeyleri, depolama yerleri ve diğer problemlerin çözümünde yardımcı olabilmektedir. Son olarak, tüm sistem içinde tedarik zincirinin sistem özelliği ve alım satım işlerinin potansiyel önemi ortaya çıkmaktadır.

Ekonomideki eğilimler tüketici pazarlarının büyümesinde belirsizliklere yol açmaktadır. Bu nedenle, üretim ve perakende işletmeleri değişik ölçülerdeki pazarlarla ilgilenecektir. Bu bağlamda, etkin işletme ve lojistik stratejilerinin temelleri rekabetin yoğun yaşandığı küresel pazarlarda rekabet edebilecek şekilde esnek olmalıdır.

Pazar yapıları da değişime uğramaktadır. Gelişen Avrupa Birliği ve Doğu Avrupa pazarları, ABD'ye ihracatın azalması, hızla büyüyen küresel ve ileri teknoloji pazarları, bunlara örnek olarak verilebilir. Pazarlarda artan bir şekilde bölünme ve uzmanlaşma olmaktadır. Bu oluşum, pazarlarda ve dolayısıyla tedarik zinciri işlevlerinde baskıya neden olmaktadır. Daha seçici ve titiz müşteriler ile

ürünlerin yaşam döngüleri kısalmaktadır. Sonuç olarak, işletmelerin yeni ürünleri pazara daha kısa sürede sunmaları gerekmektedir. Ayrıca, ürünler daha hızlı ve esnek şekilde ulaştırılmalıdır.

Pazardaki rekabet baskısı da artmaktadır. Du-
rağan pazarlarda rekabet daha saldırgan olmakta, uluslararası pazarlamadaki gelişmeler bu saldırı-
ganlığı daha da güçlendirmektedir. Dolayısıyla bu durum, üretim ve pazarlama girişimlerini destekle-
yen sistemler üzerinde baskı yaratmaktadır. Etkin tedarik zinciri eğitime gereksinim zorunluluk olmaya başlamaktadır. Tedarik zincirinde çalışan yöneticilerin değişen iç ve dış çevre şartlarına göre işletmelerinde alacakları önlemlerle ilgili eğitimden geçmeleri bir gerekliliktir. Yöneticiler, tedarik zinciriyle ilgili sorunları çözebilmek için hem teorik hem de uygulamalı olarak iş ortamında eğitim almalıdırlar (Kağnıcıoğlu, 2007).

✓ Son 30 yılda tedarik zinciri yönetiminin başına gelen en iyi olay, işletmelerin küreselleşmesi olmasına rağmen, küreselleşme işletmelerde tedarik zinciri yönetimini daha da zorlaştırmıştır.

Küreselleşme, ekonomik gelişme alanında hem gümrük hem de gümrük tarifesi dışı engellerin kalkması yolu ile ticaretin etrafında merkezileşir.

Ticarette gümrük tarifelerinin kaldırılması, ürünlerin dünya üzerinde hareketini kolaylaştırmakta ve hızlandırmaktadır. Ayrıca, Dünya Ticaret Örgütü gibi kuruluşlar tescilli marka, patent ve telif hakkı korunması alanlarında politikalar geliştirerek küreselleşmeyi teşvik etmektedirler. İhracat ya da ithalat yapan işletmeler, ticari acente ya da temsilci ile yaptıkları alışverişi, kendi işletmelerini kurarak yapmaya başlamaktadırlar. Bu değişime bağlı olarak, tedarik zincirindeki farklılıklar daha fazla ortaya çıkmaktadır. Küreselleşme ile ortaya çıkan bu tür değişikliklere hızla uyum sağlayabilen işletmeler tedarik zincirinde başarılı olabilecek oyuncularlardır.

Tedarik zinciri dinamiklerini değiştiren diğer bir yönlendirme ise ticari anlaşmalardır. Anlaşmaya katılan ülkelerin aralarındaki iş birliğinin düzeyine bağlı olarak ülkeler ürün, hizmet ve insanların serbest dolaşımından sorumlu olmaktadır. Ticari anlaşmalar doğal olarak tercih edildiği için tedarik zinciri ile ilgili iki konu olan gerçek dönüşüm (ithal edilen ham madde ile tamamen farklı bir ürün üretmek) ve yerli içerik oranının (üretimde kullanılan yerli parça, işçilik vb.) teşvik edilmesinin anlaşılması önemlidir. Küreselleşmenin neden olduğu pazar paylaşımı, dağıtım yolları, marka gücü, patentler, pazarlama zamanı ve önemli tedarikçi/müşteri tabanlarına erişim konuları, pazardaki işletmeleri birleşmeye zorlamakta ve bu işletmelerin sayısını azaltmaktadır. Pazarda işletme sayısı azalmasına rağmen, yeni yapılanma tedarik zinciri açısından ciddi sorunlar yaratmaktadır.

Öğrenme Çıktısı

5 Tedarik zinciri yönetiminin ortaya çıkış nedeni ve geleceğini tartışabilme

Araştır 5

Bilgi teknolojilerindeki gelişmeler lojistik açısından günümüz işletmelerini nasıl etkilemektedir?

İlişkilendir

Tedarik zinciri yönetiminin ortaya çıkış nedenlerinden biri olan ürün farklılaşması tedarik zincirlerini nasıl etkilemiştir? Değerlendirin.

Anlat/Paylaş

E-ticaretin tedarik zinciri yönetimine etkilerini anlatın.

1

Tedarik zinciri yönetiminde lojistik kavramını açıklayabilme

Tedarik Zinciri Yönetiminde Lojistik

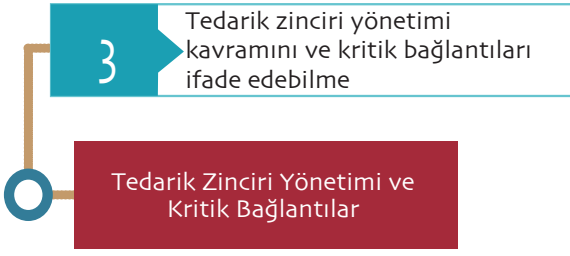
Lojistik, malzemelerin tedarikçilerden işletmeye ulaştırılmasına, işletme içi süreçlerden geçişinden ve müşteriye ulaştırılmasından sorumlu işlevdir. Lojistik, tedarik zinciri yönetiminde malzemelerin hareketi, depolanması ve elleçlenmesinden sorumlu önemli bir faaliyet olurken tedarik zinciri yönetimi çok daha kapsamlıdır. Lojistik Yönetimi müşterilerin gereksinimini karşılamak amacıyla başlangıç noktasıyla tüketim noktası arasında ürün, hizmet ve bilginin ileri ve geri etkin akışını ve stoklanmasını planlamakta, uygulamakta ve kontrol etmektedir. Lojistik yönetimi faaliyetleri, gelen ve giden ulaştırma yönetimi, filo yönetimi, stoklama, malzeme dağıtımı, sipariş tamamlama, lojistik ağ tasarımı, stok yönetimi, arz-talep planlama ve üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcı gibi faaliyetleri kapsamaktadır.

2

Tedarik zinciri aşamaları ve yapısını tanımlayabilme

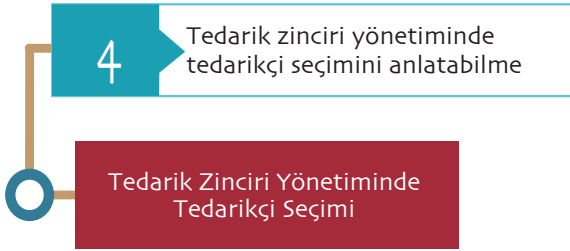
Tedarik Zinciri Aşamaları ve Yapısı

Tedarik zinciri ürünlerin bir yerden başka bir yere hareketinden çok daha fazlası olup aynı zamanda bilgi, para hareketi ve entelektüel sermayenin yaratılması ve dağıtılmasıdır. Tedarik zinciri, malzemelerin tedarikçiden üreticiye, toptancıya, perakendeciye ve müşteriye bir zincir üzerinden hareketinin resmini ortaya çıkartmaktadır. Tedarik zinciri genelde, müşteriler, perakendeciler, toptancılar, üreticiler ve malzeme tedarikçilerinden oluşan aşamaları içermektedir. İşletmelerin ürettikleri ürünlerin çeşitlerine göre bazı tedarik zincirleri kısa ve basit olurken bazıları ise uzun ve karmaşık olabilmektedir. Tedarik zinciri uzunluğu, kaynak ile gideceği yer arasında malzemelerin aktığı aracı sayısıdır. Tedarik zinciri genişliği, malzemenin aktığı paralel rotaların sayısıdır. Başka bir deyişle, müşteriye doğru akış sağlanan rota sayılarıdır.

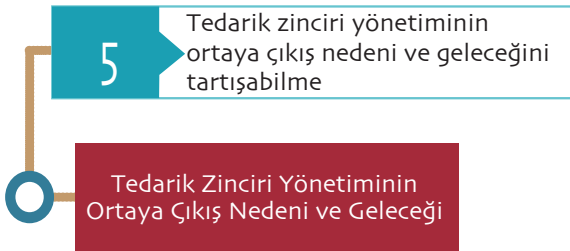


Tedarik zinciri mal ve hizmetlerin tedarik aşamasından, üretime üretimden de müşteriye kadar ulaşmasında birbirini izleyen tüm zincirin halkalarını kapsar. Tedarik zincirindeki faaliyetler arasında satış, üretim, stok yönetimi, ham madde ve malzeme temini, dağıtım, tedarik, satış tahmini ve müşteri hizmetleri gibi pek çok alan sayılabilmektedir. Tedarik zinciri yönetiminde akışın sağlıklı bir şekilde yürütülmesi birçok farklı kararların alınmasını gerektirmektedir. Alınması gereken bu kararlar, tedarik zinciri stratejisi ya da tasarımı, tedarik zinciri planlaması ve tedarik zinciri işlemleridir. Ayrıca, uygulamada dört temel alanda kararlar verilmektedir: Yap ya da satın al, üretim, dağıtım ve lojistik kararları.

Tedarik zincirinin başarısında tedarik zincirini pazara bağlayan kritik bağlantılar önem kazanmaktadır. Bu önemli bağlantılar tedarik ile üretim ve üretim ile dağıtım arasında olanlardır. Bu bağlantılar üç faaliyeti ön plana çıkarmaktadırlar: Tedarik, üretim ve dağıtım.



Tedarik zinciri yönetiminde tedarikçi ile alıcı işletme arasında ortaklık, stratejik ve uzun dönemli işbirliği ile sağlanmalıdır. Tedarik sürecinde amaç, tedarikçi ile alıcı işletmenin süreçlerini uyumlu duruma getirerek tedarik zincirinde kaynak kaybını engellemektir. Tedarikçi seçiminde odaklanılan konu, tüm gereksinimleri sağlayacak tedarikçi karışımını seçmektir. Tedarik edilmesi gereken her şeyin eksiksiz olarak belirlenerek bunları sağlayacak olan tedarikçilerin hepsinin birden seçilmesi gereklidir. Bu nedenle, sistem kısıtları ile birlikte nicel ve nitel tüm ölçütler göz önüne alınarak en son tedarikçiler tanımlanır ve siparişlerin bu tedarikçiler arasında dağıtımı yapılır.



Tedarik zinciri yönetiminin oluşmasına etki eden çeşitli etmenler bulunmaktadır. Bunlar arasında yirminci yüzyılın ilk yarısında ortaya çıkan ve yeni ufuklar açan dört temel etken en önemlileri olarak kabul edilmektedir. Bunlar, kusursuz kitle üretim tekniklerinin kullanılması, ürün farklılaşmasının sunulması, bilimsel bir dal olarak yönetim tekniklerinin geliştirilmesi ve İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Japonya'nın küresel sahneye çıkmasıdır.

21. yüzyılda küreselleşme ile birlikte işletmelerin uluslararası olması kaçınılmazdır. Uluslararası lojistik stratejileri, dinamik ve sürekli değişen küresel çevrelerle uyum içinde olmalıdır. İşletmeler kendilerini değişen çevre koşullarına uyumlu duruma getirirken içinde oldukları tedarik zincirleri de uyumun bir parçası olmak zorundadır. Buna bağlı olarak, tedarik zinciri yönetimi de hızla değişime uğramaktadır.

1 Malzemelerin dış tedarikçiden işletmeye ulaştırılmasına ne ad verilir?

- A. İç lojistik
- B. Dış lojistik
- C. Malzeme hareketi
- D. Üretim
- E. Pazarlama

2 Aşağıdakilerden hangisi tedarik zincirinde **yer almaz**?

- A. Müşteriler
- B. Toptancılar
- C. Pazarlamacılar
- D. Perakendeciler
- E. Üreticiler

3 Kaynak ile gideceği yer arasında malzemelerin aktığı aracı sayısı tedarik zincirinde neyi işaret eder?

- A. Tedarik zinciri uzunluğunu
- B. Tedarik zinciri genişliğini
- C. Tedarikçi sayısını
- D. Müşteri sayısını
- E. Tedarik miktarını

4 Aşağıdakilerden hangisi tedarikçiler ile geliştirilen sıkı iş birliğinin sonucu **olamaz**?

- A. Ürün kalitesinin artması
- B. Satın alınan ürünlerin maliyetinin düşmesi
- C. Üretim ve dağıtımda esnekliğin sağlanması
- D. Müşteri memnuniyetinin artması
- E. Üretim kapasitesinin artması

5 Aşağıdakilerden hangisi tedarik zinciri yönetim kararlarından “Üretim ve depolama tesislerinin yerleşimi ve kapasiteleri” kararını kapsamaktadır?

- A. Tedarik zinciri stratejisi
- B. Tedarik zinciri planı
- C. Tedarik zinciri işlemi
- D. Tedarik zinciri biçimi
- E. Tedarik zinciri misyonu

6 Aşağıdakilerden hangisi tedarik zincirinin tamamının bütünleşik olarak koordine edilmesinden elde edilen avantajlardan biri **değildir**?

- A. Toplam stok miktarı azaltılabilir.
- B. Darboğazlar ortadan kaldırılabilir.
- C. Tedarik süreleri kısaltılabilir.
- D. Tedarikçi sayısı artabilir.
- E. Kalite üst düzeye çıkabilir.

7 Aşağıdakilerden hangisi tedarik zinciri yönetiminin çıkış nedenlerinden biri **değildir**?

- A. Kitle üretim tekniklerinin kullanılması
- B. Ürün farklılaşması
- C. Bilimsel bir dal olarak yönetim tekniklerinin geliştirilmesi
- D. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra dünya pazarlarının daralması
- E. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Japonya'nın küresel sahneye çıkışı

8 Aşağıdakilerden hangisi tedarikçi seçiminde önemli ölçütlerden biri **olamaz**?

- A. Maliyet
- B. Tesis büyüklüğü
- C. Kalite
- D. Garanti politikası
- E. Geçmiş performansı

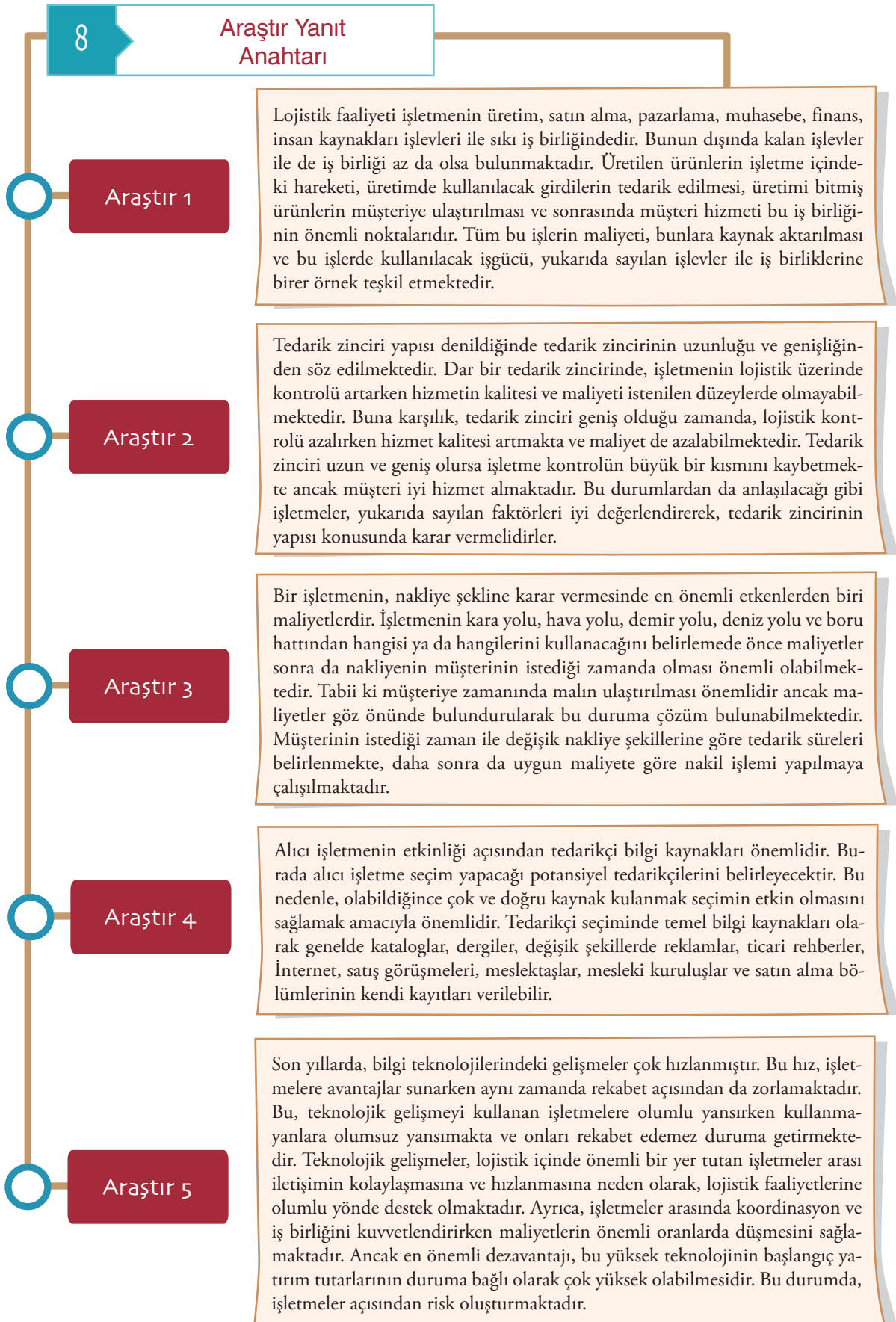
9 Aşağıdakilerden hangisi temel tedarik zinciri kararlarından biri **değildir**?

- A. Yap ya da satın al kararları
- B. Üretim ile ilgili kararlar
- C. Tesis büyüklüğü kararları
- D. Lojistik kararları
- E. Dağıtım kararları

10 Aşağıdakilerden hangisi küreselleşmenin işletmelere olan etkilerinden biridir?

- A. Tedarik zinciri yönetiminin kolaylaşması
- B. İşletmelerin birleşmeye zorlanması
- C. Ürünlerin dünya üzerindeki hareketinin yavaşlaması
- D. İşletmelerde verimliliğin önemini kaybetmesi
- E. Malzeme hareketi maliyetinin artması

1. A	Yanıtınız yanlış ise “Tedarik Zinciri Yönetiminde Lojistik” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	6. D	Yanıtınız yanlış ise “Tedarik Zinciri Yönetimi ve Kritik Bağlantılar” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. C	Yanıtınız yanlış ise “Tedarik Zinciri Aşamaları ve Yapısı” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	7. D	Yanıtınız yanlış ise “Tedarik Zinciri Yönetiminin Ortaya Çıkış Nedeni ve Geleceği” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. A	Yanıtınız yanlış ise “Tedarik Zinciri Aşamaları ve Yapısı” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	8. B	Yanıtınız yanlış ise “Tedarik Zinciri Yönetiminde Tedarikçi Seçimi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. E	Yanıtınız yanlış ise “Tedarik Zinciri Yönetimi ve Kritik Bağlantılar” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	9. C	Yanıtınız yanlış ise “Tedarik Zinciri Yönetimi ve Kritik Bağlantılar” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. A	Yanıtınız yanlış ise “Tedarik Zinciri Yönetimi ve Kritik Bağlantılar” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	10. B	Yanıtınız yanlış ise “Tedarik Zinciri Yönetiminin Ortaya Çıkış Nedeni ve Geleceği” konusunu yeniden gözden geçiriniz.



Kaynakça

- Ayers, J.B.(2001). *Making Supply Chain Management Work: Design, Implementation, Partnerships, Technology, and Profits*. Auerbach Publishers, Incorporated, Boca Raton, FL.
- Chopra, S. ve Meindl, P. (2001). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Prentice Hall, New Jersey, USA.
- Christopher, M. (2003). *New Directions in Logistics. Global Logistics and Distribution Planning*. (Ed. Donald Waters). Kogan Page Limited, London, U.K.
- Doğruer, İ.,M., (2005). *Üretim Organizasyonu ve Yönetimi*, Alfa Basım Yay. Dağ. İnş. Tur. San. Ve Dış Tic. Ltd Şti., İstanbul.
- Gardner, D.L. (2004). *Supply Chain Vector: Methods for Linking the Execution of Global Business Models with Financial Performance*. J.Ross Publishing, FL, USA.
- Graves, S.C. ve de Kok, A.G. (2003). *Supply Chain Management: Handbook of OR/MS*. Amsterdam, The Netherlands: North-Holland.
- Kağnıcıoğlu, C.H. (2007) *Tedarik Zinciri Yönetiminde Tedarikçi Seçimi*. T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları No:1723, Eskişehir.
- Kannabiran, G. ve Bhaumik, S. (2005). *Corporate Turnaround Through Effective Supply Chain Management: The Case of a Leading Jewellery Manufacturer in India*, Supply Chain Management an International Journal. Vol.10, No.5, 340-348.
- Lasch, R ve Janker, C.G. (2005). *Supplier Selection and Controlling Using Multivariate Analysis*, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol.35, No.6,409-425.
- Mummalaneni, V., Dubas, K. ve Chao, C. (1996.) *Chinese Purchasing Managers' Preferences and Trade-offs In Supplier Selection and Performance Evaluation*, Industrial Marketing Management, Vol.25, 115-124.
- Narasimhan, R. ve Kim, S.W. (2002). *Effects of Supply Chain Integration on the Relationship Between Diversification and Performance: Evidence from Japanese and Korean Firms*, Journal of Operations Management. Vol.20, No.3, 303-323.
- Quayle, M. (2006). *Purchasing and Supply Chain Management: Strategies and Realities*. Idea Group Pub., London,U.K.
- Sezen, B. (2011). *Üretim Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar ve Uygulamalar*, Efil Yayınevi, Ankara.
- Smock, D. (2003). *Supply Chain Management: What is it?* Purchasing. Vol.132, No.13, 45-49.
- Waters, D. (2003). *Logistics: An Introduction to Supply Chain Management*. Palgrave Macmillan, N.Y. USA.
- Waters, D. (2003). *Global Logistics and Distribution Planning*. Kogan Page Limited, London, U.K.
- Weber, C.A., Current J.R. ve Benton, W.C.(1991). *Vendor Selection Criteria and Methods*, European Journal of Operational Research, Vol.50, 2-18.
- Womack, J.P., Jones, D.T. ve Roos, D. (1990). *The Machine That Changed The World: The Story of Lean Production*. Harper Perennial.
- Yüksel, H. (2010). *Üretim/İşlemler Yönetimi: Temel Kavramlar*, Nobel Yayın Dağ. Tic. Ltd. Şti., Ankara.
- Zailani, S. ve Rajagopal, P. (2005). *Supply Chain Integration and Performance: US Versus East Asian Companies*, Supply Chain Management: An International Journal. Vol.10, No.5, 379-393.

■ internet kaynakları

<http://www.cscmp.org>

<http://www.mbi.com.tr/uzmanlik-alanlarimiz/enterprise-model/>

<http://tr.wikipedia.org>

<http://www.yalinenstitu.org.tr>

<http://erp.karmabilgi.net/tedarik-zinciri-nedir/>

<http://enm.blogcu.com/tedarik-zinciri-yonetimi-nedir/512513#ixzz1ifYyTDB2>

<http://www.lojiport.com/lojistik-nedir-lojistikte-bazi-kavramlar-81034h.htm>

<http://www.lojistikhatti.com/haber/2017/05/turkiye-avrupa-lojistikle-birbirine-bagli>

sözlük

A

ABC analizi: Önemli stok kalemlerini belirleme ve kontrol etmek amacıyla çok sayıdaki stok kalemini A, B ve C harfleriyle temsil edilmesi.

Akış tipi üretim: Makine ve donanımın yalnız belirli cins ürünleri sürekli üretmesi.

Altı Sigma: Operasyonlarda mükemmelliğin sağlanması amacıyla işletmelerde süreçlerin tanımlanması, ölçülmesi, analiz edilmesi, iyileştirilmesi ve kontrolü için kolay ve etkili istatistik araçlarının kullanıldığı bir yönetim stratejisi.

Atölye tipi üretim: Müşterinin istediği özelliklerde ürünün istediği zaman ve miktarda üretilmesi.

B

Bilgisayarla bütünleşik üretim: Ürünün tasarımından üretimine, pazarlanmasından müşteriye ulaştırılmasına kadar tüm süreç bilgisayar teknolojisi yolu ile bütünleştirilmesi.

Ç

Çevresel tarama: İş fırsatlarını ve tehlikelerini belirlemek için piyasadaki ekonomik ve politik eğilimler ile toplumdaki değişimlerin analiz edilmesi.

Çevrim süresi: Her bir ürünün üretilme süresi.

Çok faktörlü verimlilik: Çıktının birden fazla girdiye (işçilik+makine) oranı.

D

Dayanıklılık: Ürünün belirli koşullar altında çalışabildiği ve depoda bozulmadan durabildiği süre.

Dayanıklı tasarım (Robust design): Ürünün çevresel ve üretim koşullarındaki değişkenliğe karşı dayanıklı tasarlanması.

Değer analizi: Müşteri istek ve gereksinimlerini karşılayan ürün fonksiyonlarına odaklanarak maliyet azaltan, alternatif ürün ve üretim seçenekleri üretmeyi amaçlayan bir ürün tasarım faaliyeti.

Deming (PUKÖ) çevrimi: Planla (P), Uygula (U), Kontrol et (K) ve Önlem al (Ö) aşamalarından oluşan yaklaşım.

Devresel gözden geçirme sistemi: Stok düzeyi sabit zaman aralıklarında kontrol edilerek maksimum stoğa ulaşacak kadar sipariş verilmesi.

Dış başarısızlık maliyeti: Ürün (hizmet) tüketiciye iletildikten sonra yaşananlarla ilgili maliyetler.

Dış lojistik: Malzemelerin dış müşteriye ulaştırılması.

Durum analizi (SWOT analizi): Organizasyonun güçlü ve zayıf (yetersiz) yönleri ile karşı karşıya kalabileceği fırsat ve tehditleri saptamakta kullanılan bir teknik.

E

Ekonomik sipariş miktarı (EOQ): Sipariş verme maliyeti ile stokta bulundurma maliyetinin dengede olduğu maliyete karşı gelen sipariş miktarı.

Ekonomik üretim miktarı: Genel olarak üretim, hazırlık, stok ve stoksuzluk maliyetlerini dikkate alarak, optimum üretim miktarını bulmak için kullanılan bir teknik.

Elektronik ticaret (e-ticaret): Mal ve hizmetlerin üretim, tanıtım, satış, dağıtım ve ödeme gibi işlemlerinin bilgisayar ağları üzerinden yapılması.

Emniyet stoğu: Taleplerdeki belirsizliklere karşı tutulan stok miktarı.

Esneklik: İşletmelerin değişen talebe cevap verebilme yeteneği ya da yeni ürün üretimini hızla gerçekleştirebilme yeteneği.

Esnek üretim sistemi: Farklı ürünleri çok fazla değişiklik ve tezgah duruşuna gerek kalmadan üretilmesi.

Eş zamanlı mühendislik: Ürün ve süreç tasarımının eş zamanlı olarak yapılması amacıyla ürün tasarım sürecinin erken aşamalarında çok disiplinli takımların bir araya gelmesini sağlayan yaklaşım.

Etkin (Pratik) kapasite: Normal şartlar altında belirli bir sürede ulaşılabilecek en büyük çıktı miktarı.

Etkinlik: Üretim sisteminin amaçlarını gerçekleştirme derecesi.

G

Grup Teknolojisi: Gerekli parça, malzeme ve üretim işlemi ve teçhizat gibi elemanların bir ya da birkaç tanesini temel alan kodlarını gruplayarak, tesisleri, bölümleri ve süreçleri sınıflandıran üretim yöntemi.

H

Hacim esnekliği: Talepteki değişikliklere ayak durabilmek için üretim miktarını hızlıca arttırma veya azaltma yeteneği.

Hat dengelemesi: Ürüne göre yerleşim düzeninin tasarlanmasında istasyonlar arasındaki iş yüklerinin dengelenmesi ve arzu edilen çıktının elde edilebilmesi için görevlerin istasyonlara en uygun şekilde atanması.

Histogram: Bir konuda derlenmiş sayısal verilerin belirli aralıklarda yer alanların sayılarının grafik şeklinde gösterimi.

Hücre (Melez) yerleşim: Hem ürüne hem de sürece göre yerleşim düzeninin üstün yanlarını bir arada uygulayan yerleşim düzeni.

I

İç başarısızlık maliyetleri: Ürün (hizmet) tüketiciye iletilmeden önce işletme içinde yaşanan uygun-suzlukların maliyeti.

İç lojistik: Malzemelerin dış tedarikçiden işletmeye ulaştırılması.

İnovasyon: Farklı, değişik, yeni fikirler geliştirmek ve bunların uygulanarak ticari yarara dönüştürülmesi süreci.

K

Kalite: Bir ürün veya hizmetin belirlenen ve olabilecek ihtiyaçları karşılama kabiliyetine dayanan özelliklerin toplamı.

Kalite Fonksiyon Yayılımı: Yeni ürün tasarımında ya da var olan bir ürünün iyileştirilmesinde kullanılan, müşteri gereksinim ve istekleri doğrultusunda firmanın başarısını garanti altına almaya yönelik, önleyici niteliğe sahip ve doğru sonuçlara ulaşmaya büyük katkı sağlayan bir kalite ve ürün geliştirme yöntemi.

Kalite Maliyetleri: Ürün veya hizmetin belirlenen kalite düzeyine erişmesi adına katlanılan maliyetler (uygunluk maliyetleri) ile birlikte düşük kalite düzeyinin yarattığı maliyetler (uygunsuzluk maliyetleri).

Kanban: Japonca kart anlamına gelen basit bir üretim planlama tekniği. Tam zamanında üretim için, yarı mamulü biten hücrenin tedarikçi hücreye ürünle ilgili kartı vermesi ve karta yazan bilgiler ışığında da hücrenin üretim yapması.

Kapasite: Belirli bir zaman periyodunda gerçekleştirilen en büyük çıktı oranı.

Kapasite kullanım oranı: Gerçek çıktı miktarının teorik kapasiteye oranı.

Kapasite kullanım verimi: Gerçek çıktı miktarının etkin kapasiteye oranı.

Kapasite planlaması: Bir işletmenin gelecekteki genişleme ve büyüme planlarını da göz önünde bulundurarak talebi karşılamak üzere üretim miktarının belirlenmesi süreci.

Karar ağaçları: Seçenekler arasında karar alma sürecinde kullanılabilecek ve karar sonucunda olasılıklara dayalı olarak beklenen değerlerin hesaplandığı bir karar modeli.

Kesikli üretim: Farklı ürünlerden az miktarlarda üretim yapılması.

Kısmi verimlilik: Tek bir girdi değişkenine (makine, işgücü) göre verimliliğin hesaplanması.

Kontrol grafiği: Hem süreçte istenmeyen ya da beklenmeyen (insan, makine, malzeme, yöntem ve çevre bileşenlerinden kaynaklanan doğal olmayan) bir durumun varlığının belirlenmesinde hem de söz konusu durumun ilgilenilen kalite özelliğindeki değişkenliğin sistematik olarak azaltılmasında kullanılan grafik.

Kütle üretim: Bir üründen çok büyük hacimlerde uzun süreli üretim yapılması.

L

Lojistik: Malzemelerin tedarikçilerden işletmeye ulaştırılmasına, işletme içi süreçlerden geçişinden ve müşteriye ulaştırılmasından sorumlu işlev.

M

Malzeme Gereksinim Planlaması (Material Requirement Planning - MRP): Son ürünler için üretim planlarını içeren imalat kararlarını, hammadde ve parçaların stok seviyelerinin kontrolünü, atölye ve montaj biriminin programlarını düzenleyen sistem.

Malzeme Listesi (Bill of Materials - BOM): Bir birim son ürünün üretimi için gerekli malzemelerin, bileşenlerin ve altmontaj gruplarını ve bunların kullanım miktarlarını gösteren liste.

Malzeme yönetimi: Malzemelerin işletme içi hareketi.

Misyon: Organizasyonun işinin ne olduğunu, müşterilerinin kimler olduğunu ve temel inançlarının işini nasıl şekillendirdiğini tanımlayan ifade.

O-Ö

Operasyon (Operation): Üretim sürecini, hangi kaynak ve iş istasyonlarında tamamlanacağını tanımladığı bölüm.

Ödünleşme: Bir değeri elde etmek için başka bir değerden feragat etme durumu.

Ölçme-değerlendirme maliyetleri: Üretilen ürün veya hizmet kalitesinin değerlendirilmesi ve sapmaların belirlenmesi amacıyla yapılan faaliyetlerin maliyeti.

Önleme maliyetleri: Belirlenen özelliklere uymayan ürün veya hizmet üretimini önlemek amacıyla yapılan faaliyetlerin maliyeti.

Öz beceriler: İşletmelerin benzersiz güçlü yanları.

P

Parti tipi üretim: Bir ürünün, özel bir siparişi ya da sürekli müşteri talebini karşılamak amacıyla belirlenmiş miktarlarda partiler halinde üretilmesi.

Pareto diyagramı (80:20 kuralı): Problemleri, en önemliden daha az önemliye doğru sıralamak ve bu sayede kaynakların önemli olan problemlerin çözümüne aktarılmasına olanak veren bir kalite geliştirme aracı (sınırlı sayıdaki unsurlar (yaklaşık %20), olayların büyük çoğunluğunun (yaklaşık %80) sebebini oluşturması).

Proje tipi üretim: Eşsiz tek bir ürünün müşteri siparişine göre sabit konumda belirli bir sürede üretilmesi.

R

Rota (Route): Bir üretimin gerçekleşmesi için gerekli operasyonları (hangi işlemlerden geçeceğini) sıralarıyla listeleyen bir kayıt.

S

Sabit konumlu yerleşim: Ürünün yapısı ve büyüklüğü nedeniyle hareket ettirilmeyip bunun yerine üretim kaynaklarının ürün etrafında hareket ettirilmesi.

Sebe-sonuç (Balık kılçığı-İshikawa) diyagramı: Bir olayın (problemin) ortaya çıkmasına neden olan durumlar “sebepler” ve ilgilenilen olay (problem) “sonuç” olarak gösteren sistematik bir yaklaşım.

Serpme diyagramı: Bir veya daha fazla sebebin ürünün kalite özelliğini nasıl etkileyeceğinin araştırılmasını sağlayan araç.

Sinerji: Sistemden ortaya çıkan çıktı, elemanlarının ayrı ayrı yaratabilecekleri çıktıların toplamından daha büyük olması.

Siparişe göre montaj: Müşterilerin istediği ürünü hızlı bir şekilde sunabilmek amacıyla siparişe göre üretim ile stoğa göre üretimin birlikte kullanılması.

Siparişe göre üretim: Hangi üründen, ne miktarda ve ne zaman üretileceği müşteriden gelen siparişe göre belirlenen üretime siparişe göre üretim adı verilmektedir.

Sistem: Bir bütünlük oluşturacak şekilde bir arada bulunan elemanlar, bu elemanlar arasındaki ilişkiler ve bunların birbirleriyle ve çevreyle ilişkili veya bağlantılı olan nitelikleri dizisi.

Sistem yaklaşımı: Problemi bileşenlerine ayırmak yerine, bileşenlerin aralarındaki ilişkileri göz önünde tutarak bir bütün olarak ele alıp incelemek.

Stok: İşletmelerde kullanılmak üzere bir mal veya kaynağın depolanmış hali.

Stoğa Üretim: Ürünlerin stokta bulundurulacak şekilde üretilmesi ve sipariş gelince stoktan karşılanması.

Strateji: Günümüzde ekonomi ve yönetim bilimlerinde belirlenen bir hedefe ulaşabilmek için uzun dönem planların tasarlanması.

Sürece göre (foksiyonel) yerleşim: Parça çeşitliliği fazla, üretim hacmi düşük olan üretim sistemlerinde benzer süreç ve fonksiyonlara dayalı olarak üretim kaynaklarının beraber konumlandırıldığı yerleşim düzeni.

Süreç şeması: Ürün veya hizmetin elde edilmesi amacıyla uygun bir sırada gerçekleştirilen faaliyetlerin yer aldığı sürecin tanımlanmasında kullanılan oldukça yararlı bir araç.

Sürekli gözden geçirme sistemi: Stok seviyesi önceden belirlenen bir düzeye düşünce sabit bir miktar kadar sipariş verilmesi.

Sürekli Üretim: İşletme içindeki makine ve donanımın yalnız belirli bir ürünün sürekli üretimini yapması.

T

Taguchi Yöntemi: İşletmelerin ürün tasarım, geliştirme ve iyileştirme çalışmalarında kullandığı, kontrol edilebilen ve edilemeyen değişkenlerin, hedef kalite parametreleri üzerindeki etkilerini belirleyen yöntem.

Tam zamanında üretim sistemi: Üretim için gerekli olan malzemenin gerektiği anda ihtiyaç noktasında bulunmasını sağlayan ve sıfır envanteri hedef alan bir malzeme yönetim sistemi.

Tasarım: Ürün, çevre, bilgi ve işletme kimliği ile ilişkili temel tasarım elemanlarının (performans, kalite, dayanıklılık, görünüm, maliyet) yaratıcı kullanımı aracılığı ile müşteri memnuniyetini ve işletme karlılığını optimize etmeye (eniyileyen) çalışan süreç.

Tedarik zinciri: Ürünlerin bir yerden başka bir yere hareketinden çok daha fazlası olup aynı zamanda bilgi, para hareketi ve entelektüel sermayenin yaratılması ve dağıtılması.

Tedarik zinciri genişliği: Malzemenin aktığı paralel rotaların sayısı.

Tedarik zinciri yönetimi: Müşteriye, doğru ürünün, doğru zamanda, doğru yerde, doğru fiyata tüm tedarik zinciri için mümkün olan en düşük maliyetle ulaşmasını sağlayan malzeme, bilgi ve para akışının entegre yönetimi.

Tedarik zinciri uzunluğu: Kaynak ile gideceği yer arasında malzemelerin aktığı aracının sayısı.

Teorik (Tasarım) Kapasite: İdeal şartlar altında belirli bir sürede ulaşılacak en büyük çıktı miktarı.

Tesis yerleşim planlaması: Yerleşim planlaması, tüm fiziksel üretim kaynaklarının uygun yerleşimi sağlamak için verilen kararlar bütünü.

Teslim süresi (Lead time): Bir malzemeye gereksinim duyulduğunun bildirilmesinden, kullanıma sunulacak zamana kadar geçen süre.

Toplam Kalite Kontrolü: Tüketici isteklerinin en ekonomik düzeyde karşılanması amacıyla işletmelerin içindeki birimlerin kalitenin yaratılması, yaşatılması ve geliştirilmesi yolundaki çabalarını koordine eden sistem.

Toplam kalite yönetimi (TQM): Genel anlamda, bütün çalışanların katılımı ile iç ve dış müşterilerin beklentilerini karşılamayı, değişkenliği azaltmayı ve sürekli geliştirmeyi hedefleyen bir yönetim yaklaşımı.

Toplam verimlilik: Sistemin işçilik, malzeme, sermaye gibi tüm girdilerinin hesaba katıldığı verimlilik hesaplaması.

U-Ü

Uygunluk maliyeti: Ürün veya hizmetin belirlenen kalite düzeyine erişmesi adına katılan maliyetler.

Uygunsuzluk(Başarısızlık) maliyeti: Düşük kalite düzeyinin yarattığı maliyetler.

Üretim: Yaratılan bir değer, ekonomik bir anlamı olan her hangi bir şeyi ortaya çıkarmak için yapılan faaliyetler.

Üretim akış analizi: Görevlerin ve makinelerin hücrelere atanmasında kullanılan bir yaklaşım.

Üretim hattı dengeleme: Ürüne göre yerleşimde üretim hatları arasındaki uyumun sağlanması.

Üretim sistemi: Girdileri mal ve hizmetlere dönüştüren sistem.

Üretim stratejisi: İşletme stratejisini desteklemek için kaynakların tasarım ve kullanımını belirleyen üretim işlevleri için yapılan uzun vadeli plan.

Üretim süreci: Sisteme giren elemanların katma değer yaratacak şekilde bir mal ya da hizmete dönüştürülmesi.

Ürün süreç matrisi: Üretim süreci, ürün karması ve yaşam devir süreci arasındaki ilişkiyi araştırmada kullanılan etkin bir matris.

Ürün ağacı: Son ürünü üretebilmek için kullanılan tüm parça, yarı mamul ve malzemeleri ve bunların kullanım miktarını şematik olarak gösterimi.

Ürün esnekliği: Geniş çeşitlilikte mal ve hizmet sunma ve bunları müşterilerin kendilerine has ihtiyaçlarına uyarlama yeteneği.

Ürün yaşam süreci: Ürünün pazara girmesi, kalması ve sonra da ortadan kalkması.

Ürüne göre yerleşim (Üretim hattı): Üretim kaynaklarının ürünün işlem görme sırasına göre dizildiği yerleşim.

V

Verimlilik: Genel olarak, çıktı miktarının girdi miktarına oranı, bir organizasyonun belirli bir miktar girdi ile ne kadar çıktı elde ettiğinin bir göstergesi.

Y

Yalın üretim: Gereksiz işlerden tamamen arınmış ve hata, maliyet, stok, işçilik, geliştirme süreci, üretim alanı, fire, müşteri memnuniyetsizliği gibi unsurların, en aza indirildiği üretim sistemi.

Yeniden sipariş verme noktası (reorder point): Bir sipariş verildiği andaki elde bulunan stok düzeyi.