

# SÜREÇ ANALİZİ VE SÜREÇ İYİLEŞTİRME UYGULAMALARI

|  
MEHMET AKİF BÜYÜKBAŞ,  
DR. ÖĞR. ÜYESİ NALAN GÜLTEN AKIN

# SÜREÇ ANALİZİ VE SÜREÇ İYİLEŞTİRME UYGULAMALARI

MEHMET AKİF BÜYÜKBAŞ  
DR. ÖĞR. ÜYESİ NALAN GÜLTEN AKIN

**EĞİTİM**  
yayınevi

## SÜREÇ ANALİZİ VE SÜREÇ İYİLEŞTİRME UYGULAMALARI

Mehmet Akif Büyükbaş, Dr. Öğr. Üyesi Nalan Gülten Akın

**Genel Yayın Yönetmeni:** Yusuf Ziya Aydoğan (yza@egitimyayinevi.com)

**Genel Yayın Koordinatörü:** Yusuf Yavuz (yusufyavuz@egitimyayinevi.com)

**Sayfa Tasarımı:** Kübra Konca Nam

**Kapak Tasarımı:** Eğitim Yayınevi Grafik Birimi

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı

**Yayıncı Sertifika No:** 76780

**E-ISBN:** 978-625-5997-86-9

1. Baskı, Aralık 2024

### Kütüphane Kimlik Kartı

## SÜREÇ ANALİZİ VE SÜREÇ İYİLEŞTİRME UYGULAMALARI

Mehmet Akif Büyükbaş, Dr. Öğr. Üyesi Nalan Gülten Akın

VII+82 s., 135x215 mm

Kaynakça var, dizin yok.

E-ISBN: 978-625-5997-86-9

Mehmet Akif Büyükbaş tarafından Yozgat Bozok Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nde hazırlanmış olan "Süreç Analizi ve Süreç İyileştirme: Bir İmalat Firmasında Uygulama" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Copyright © Bu kitabın Türkiye'deki her türlü yayın hakkı Eğitim Yayınevi'ne aittir. Bütün hakları saklıdır. Kitabın tamamı veya bir kısmı 5846 sayılı yasanın hükümlerine göre kitabı yayımlayan firmanın ve yazarlarının önceden izni olmadan elektronik/mekanik yolla, fotokopi yoluyla ya da herhangi bir kayıt sistemi ile çoğaltılamaz, yayımlanamaz.

**EĞİTİM**  
YAYINEVİ

**Yayınevi Türkiye Ofis:** İstanbul: Eğitim Yayınevi Tic. Ltd. Şti., Atakent mah. Yasemen sok. No: 4/B, Ümraniye, İstanbul, Türkiye

**Konya:** Eğitim Yayınevi Tic. Ltd. Şti., Fevzi Çakmak Mah. 10721 Sok. B Blok, No: 16/B, Safakent, Karatay, Konya, Türkiye  
+90 332 351 92 85, +90 533 151 50 42, 0 332 502 50 42  
bilgi@egitimyayinevi.com

**Yayınevi Amerika Ofis:** New York: Egitim Publishing Group, Inc. P.O. Box 768/Armonk, New York, 10504-0768, United States of America  
americaoffice@egitimyayinevi.com

**Lojistik ve Sevkiyat Merkezi:** Kitapmatik Lojistik ve Sevkiyat Merkezi, Fevzi Çakmak Mah. 10721 Sok. B Blok, No: 16/B, Safakent, Karatay, Konya, Türkiye  
sevkiyat@egitimyayinevi.com

**Kitabevi Şubesi:** Eğitim Kitabevi, Şükran mah. Rampalı 121, Meram, Konya, Türkiye  
+90 332 499 90 00  
bilgi@egitimkitabevi.com

**İnternet Satış:** www.kitapmatik.com.tr  
+90 537 512 43 00  
bilgi@kitapmatik.com.tr

 **kitapmatik**  
İnternetteki kitaplarınız

## İÇİNDEKİLER

TABLolar LİSTESİ.....	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	VII
<b>GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>

### BİRİNCİ BÖLÜM

#### SÜREÇ KAVRAMI VE SÜREÇ ANALİZİ

1.1. SÜREÇ TANIMI .....	3
1.2. SÜRECİN ÖZELLİKLERİ.....	4
1.2.1. Tanımlanabilir Olma .....	4
1.2.2. Tekrarlanabilir Olma .....	5
1.2.3. Ölçülebilir Olma .....	5
1.2.4. Kontrol Edilebilir Olma .....	6
1.2.5. Katma Değer Yaratabilir Olma .....	6
1.2.6. Sorumlunun Bulunması .....	6
1.3. SÜRECİN ÖGELERİ .....	7
1.3.1. Girdiler .....	7
1.3.2. Çıktılar .....	7
1.3.3. Tedarikçi .....	7
1.3.4. Müşteri .....	7
1.3.5. Süreç Performans Ölçütleri.....	7
1.3.6. Müşteri İhtiyacı ve Beklentileri .....	8
1.3.7. Süreç Dönüşümü .....	8
1.4. SÜRECİN SINIFLANDIRILMASI .....	8
1.4.1. Operasyonel Süreçler .....	9
1.4.2. Destek Süreçleri .....	9
1.4.3. Yönetim Süreçleri.....	9
1.5. SÜREÇ HİYERARŞİSİ .....	10
1.6. Süreç Analizi Tanımı .....	11
1.7. Süreç Analizi Faydaları.....	11

1.8. Süreç Yönetimi .....	12
1.8.1. Süreç Yönetiminin Amacı .....	13
1.8.2. Süreç Yönetiminin Aşamaları .....	13

## **İKİNCİ BÖLÜM**

### **SÜREÇ İYİLEŞTİRME**

2.1. Süreç İyileştirme Tanımı .....	15
2.2. Süreç İyileştirmenin Önemi.....	16
2.3. Süreç İyileştirmenin Yararları.....	17
2.4. Süreç İyileştirmede Karşılaşılan Sorunlar.....	17
2.5. Süreç İyileştirme Metodolojisi .....	18
2.5.1. Hazırlık.....	18
2.5.2. Mevcut Durumun Değerlendirilmesi.....	19
2.5.3. Sürecin Çözülmesi.....	19
2.5.4. İyileştirmenin Uygulanması.....	19
2.6. Süreç İyileştirme Teknikleri .....	19
2.6.1. Beyin Fırtınası.....	20
2.6.2. Nominal Grup Tekniği.....	22
2.6.3. Neden-Sonuç Diyagramı (Balık Kılçığı).....	23
2.6.4. Çetele Diyagramı .....	24
2.6.5. Histogram .....	25
2.6.6. Pareto Analizi .....	26
2.6.7. Dağılım (Serpilme Diyagramı) .....	29
2.6.8. Kontrol Çizelgesi .....	30
2.6.9. Akış Şeması .....	32
2.6.10. Ağaç Diyagramı .....	33
2.6.11. Poka-Yoke Analizi .....	34
2.6.12. Ok Diyagramı .....	35
2.6.13. Kıyaslama(Benchmarking) .....	35
2.6.14. Kuvvet/Güç Alanı Analizi.....	36
2.6.15. CPM (Kritik Yol Metodu).....	37
2.6.15.1. Faaliyet Sürelerinin Belirlenmesi.....	38
2.6.15.2. CPM'in Sağladığı Avantajlar.....	40

2.7. Süreç İyileştirilmesinde Üst Düzey Yönetimin Görev ve Sorumlulukları .....	40
2.8. Literatür Taraması ve Konuyla İlgili Yapılan Çalışmalar.....	41

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### İMALAT FİRMASINDA UYGULAMA

3.1. Uygulamanın Amacı ve Önemi .....	47
3.2. Uygulamanın Kapsamı .....	48
3.3. Uygulamanın Yöntemi .....	48
3.4. İşletmenin Genel Tanıtımı.....	50
3.5. Süreç İyileştirme Uygulaması.....	52
3.5.1. Beyin Fırtınası.....	53
3.5.2. Nominal Grup Tekniği.....	53
3.5.3. Neden-Sonuç Diyagramı .....	56
3.5.4. Pareto Analizi .....	60
3.5.5. Akış Şeması .....	62
3.5.6. CPM (Kritik Yol Metodu).....	66
SONUÇ VE ÖNERİLER .....	71
KAYNAKÇA .....	76

## TABLULAR LİSTESİ

<b>Tablo 2.1:</b> Nominal Grup Tekniği Örneği .....	22
<b>Tablo 2.2:</b> Çetele Tablo Örneği .....	24
<b>Tablo 2.3:</b> Pareto Analiz Örneği.....	27
<b>Tablo 2.4:</b> Kuvvet/ Güç Analizi Örneği .....	37
<b>Tablo 3.1:</b> Nominal Grup Tekniği .....	54
<b>Tablo 3.2:</b> Neden-Sonuç Diyagramında Belirlenen Nedenlerin Oranları .....	60
<b>Tablo 3.3:</b> Birimlerde Çalışan Makine ve Personel Sayısı.....	67
<b>Tablo 3.4:</b> CPM Süreleri Tablosu.....	68

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1: Süreç Hiyerarşisi .....	11
Şekil 2.1: Balık Kılıçığı Diyagramı .....	23
Şekil 2.2: Toplam Kalite Maliyetleri Histogramı .....	26
Şekil 2.3: Pareto Gösterim Grafiği .....	28
Şekil 2.4: Serpilme Diyagramı .....	30
Şekil 2.5: Kontrol Çizelgesi Gösterimi .....	32
Şekil 2.6: Ağaç Diyagram Gösterimi.....	34
Şekil 2.7: Ok Diyagramı Gösterimi.....	35
Şekil 3.1: Süreç İyileştirme Akış Şeması .....	49
Şekil 3.2: Neden- Sonuç Diyagramı .....	56
Şekil 3.3: Neden- Sonuç Diyagramı .....	59
Şekil 3.4: Pareto Yüzde Etkisi .....	61
Şekil 3.5: Kümülatif Toplam Oranlar .....	61
Şekil 3.6: İşletmenin Akış Şeması .....	63
Şekil 3.7: Ürün akış şeması .....	65
Şekil 3.8: Faaliyetlerin Kritik Yol Şeması.....	69



# GİRİŞ

---

---

Gelişen teknoloji ile küreselleşen dünyada, her alanda rekabet yoğun olarak yaşanmaktadır. Rekabette üstünlük sağlamak için gelişen ve iyileşen teknolojilerin takip edilmesi ve bunların firmada uygulanması önem arz etmektedir. Teknolojinin firmaya uygulanabilmesi için sürece dair ayrıntıların bilinmesi gerekmektedir.

Süreç, girdiyi çıktıya dönüştüren işlemlerin bütünüdür. Süreçlerin etkin bir şekilde yapılabilmesi için katma değeri yüksek faaliyetler içermesi gerekmektedir. Bir başka ifadeyle süreç, firmanın ham kaynaklarını işleyerek mal ve hizmete dönüştürülmesi olarak tanımlanabilir.

Süreç analizi, firmanın temel amaçlarına ulaşmak için mevcut süreçlerin en iyi şekilde kullanılması ve verimliliğin en üst seviyeye çıkarılması olarak tanımlanabilir. Bu hedeflere ulaşabilmek için iş gücünün en iyi şekilde kullanılması, kaynakların verimliliğinin artırılması, bölümler arası geçiş süresinin kısaltılması ve maliyetlerin azaltılması gerekmektedir.

Küreselleşen dünyada hızlı gelişmelere firmaların uyum sağlayabilmek adına iş süreçlerini iyileştirmeleri, optimize etmeleri ve kalite düzeyini artırmaları gerekmektedir. Süreç iyileştirme, sürecin etkinliği ve verimliliğinin değerlendirilmesini takip eden ihtiyaçların giderilmesi veya sürecin revize edilerek sürecin daha işlevsel hale getirilmesi olarak tanımlanmaktadır. Süreç iyileştirme teknikleri ile süreçlerde yaşanan aksaklıkların giderilmesi, süreçlerin

hızlandırılması ve kaynakların israfının önüne geçilmesi sağlanabilir.

Bu çalışma ile süreç analizi ve süreç iyileştirme yöntemleri kapsamında bilgiler verilerek, bu bilgiler doğrultusunda kanepe imalatı yapan bir firmada uygulamalar yapılması ve işletmeye ait süreçlerdeki etkinliğin artırılması hedeflenmiştir.

Çalışmanın birinci bölümünde süreç ve süreç analizi kavramlarına yer verilmiş, teorik bilgiler kapsamında açıklanmıştır. Sürece ait özellikler ve öğeleri sıralanmış olup süreç analizin sağladığı faydalar anlatılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde süreç iyileştirmenin tanımı yapılmış, süreç iyileştirmenin sağladığı yararları, süreç iyileştirme sırasında karşılaşılan sorunları ve süreç iyileştirme teknikleri açıklanmıştır.

Son olarak çalışmanın uygulama kısmında amacına, kapsamına ve yöntemi belirtildikten firmaya ait bilgiler verilmiştir. Sonrasında firma içerisinde süreç iyileştirme takımı oluşturulmuş ve bu takım ile mevcut süreçler incelenmiş, süreci aksatan sorunlar tespit edilip süreç iyileştirme tekniklerinden bahsedilmiştir. Sonuç bölümünde ise yapılan uygulama değerlendirilmiş ve tespit edilen sorunlar ile ilgili önerilere yer verilmiştir.

# BİRİNCİ BÖLÜM

## SÜREÇ KAVRAMI VE SÜREÇ ANALİZİ

---

---

Çalışmanın bu bölümünde süreç kavramı ve süreç analizi hakkında genel bilgilere yer verilecektir. Bölümün ilk kısmında sürecin tanımı, özellikleri ve öğelerini açıklanıp sonrasında süreç analizinin sağladığı yararlar ve süreç yönetimi gibi konular işlenecektir.

### 1.1. SÜREÇ TANIMI

Süreç belirlenen hedeflere ulaşmak için, işletmelerin belli bölümlerinde beraber ya da ayrı ayrı önceden belirlenmiş metotlar doğrultusunda, belirli girdilerin bir ya da birden çok dönüşüm geçirmesi sonucunda daha değerli çıktıya dönüşmesidir (Uygur, 2011, s.7).

Süreç çalışmalarında meydana gelen gelişmelere paralel olarak süreç tanımında da değişiklikler oluşturmuştur. Bununla beraber süreç kavramının temel tanımı aynıdır. Bugüne dek süreçle ilgili pek çok tanım yapılmıştır. Tanımlanmış girdileri ve çıktıları olan, birbirlerini etkileyen, sınırlandırılmış iş faaliyetleri kümesinin bütünüdür (Barzelay, 1992, s.42). Belirlenmiş girdileri, müşteriler için belirli bir düzeyde faydalı çıktıya dönüştürebilen; ölçülebilen, yenilenebilen, tanımlanabilir, karşılıklı değer yaratan faaliyetler topluluğudur. Süreç hedeflenen çıktıya ulaşmak için çeşitli girdiler kullanarak katma değer yaratan faaliyetlerdir. Girdiyi sonuca veya çıktıya

dönüştüren birbirine bağlı işlemler zinciridir ( Bayram, 2003, s.3).

Bayraktar (2007) ise süreci belirli girdileri, nihai tüketici aracılığıyla istenilen mal ve hizmetlere dönüştürülen, birbirlerini tamamlayan bir organizasyon olarak tanımlamaktadır.

Organizasyonlar belirli durumlar karşısında “ne” yapılması konusunda “prosedür”ler hazırlamaktadır. Prosedürler talepte bulunulan amaca yönelik etkinlikleri belirlediklerinden süreçleri temsil etmektedirler.

Bir süreç herhangi bir şekilde bir fonksiyon olarak nitelendirilmemelidir. Firmalarda muhasebe, pazarlama, üretim gibi departmanlar, departmanların da çalışanları, görevlileri ve kaynakları mevcuttur. Ancak departmanların hiç biri tek başına süreç değildir, süreçlerin birer bölümü olarak görev yapmaktadırlar (Ould, 1995; akt. Özdemir, 2006, s.6).

## **1.2. SÜRECİN ÖZELLİKLERİ**

Süreç kavramı ve unsurları incelendiğinde ayrışmalar bulunsa da genellikle ortak özelliklerin bulunduğu görülmektedir. Süreç, işletme içerisinde belirli fonksiyon veya fonksiyonlar arasında bulunabilmektedir. Hangi sebeple olursa olsun iyi yönetilen bir sürecin temel özellikleri şu şekilde sıralanabilir: Tanımlanabilir olma, tekrarlanabilir olma, ölçülebilir olma, kontrol edilebilir olma, katma değer yaratabilir olma, sorumlunun olması gerekmektedir (Bozkurt, 2003, s.12)

### **1.2.1. Tanımlanabilir Olma**

Süreç girdilerinin oluşmasında yardımcı olan tedarikçinin, bu basamaklarda yapılan işlemlerin adımlarının, sürecin haritasının, meydana gelen çıktının ve portföyü belirlenecek müşterinin olmasıdır (Bozkurt, 2003, s.12). Tanımlanan bütün süreçlerin, organizasyonda olan tüm çalışanların bu konuya dair bilgi sahibi olması gerekmektedir. Süreç aşamalarının tamamının belirlenmesi, yazılı biçimde tanımlama ve

çalışan personelin bu süreçleri yeterince iyi bilmesi oldukça önemlidir. Sistemlerin oluşturulması ve sistem çalışanlarının erişim kolaylığı sağlanması için çalışanların kendilerine belirlenen süreçler haricinde bütün süreç hakkında ayrıntıya sahip olması gerekmektedir. Çalışanların süreçler hakkında bilgi sahibi olması, süreçleri doğru ve kolay inceleme imkânı sağlamaktadır (Eyüboğlu, 2010, s.30).

### **1.2.2. Tekrarlanabilir Olma**

Süreçler arası girdi ve çıktı bağlantısının iş akışında fark yaratmadan olağan şekilde gerçekleşmesidir. Böylece süreçlerin kontrol altında tutulması ve sistematüğinde denetimi kolay olacaktır. Buna ilave olarak iş akışındaki tekrarlanmalar sebebiyle oluşan aksaklıklar belirlenebilir ve önceki dönemlerle kıyaslama sağlanabilir (Ünsalan ve Şimşekler, 2006, s.30).

Sürecin tekrarlanabilir olması, yapılan projelerin tek sefere mahsus olmadığını ispatlar niteliktedir. Süreç ilerlerken farklılıklar yapılmaz veya kişiye özel olarak farklılık sergilemez. Güven, kalite ve standartlaşma bu biçimde sağlanmaktadır (Eyüboğlu, 2010, s.30)

Tekrarlanabilir olmanın sağladığı faydalar şöyle sıralanabilir (Erkan, 2010, s.24):

- Değerlendirme bölümü ana süreç içerisinde sürekli tekrarlanabilir.
- Değerlendirme işlemi tek sefere mahsus olursa ölçme bir anlam ifade etmez. Bunun nedeni kıyaslanabilecek başka bir değer olmamasıdır. İşleyişe dair ne derece iyi ya da kötü olduğu tespit edilemez.
- Dijital ortamlarda yapılan işlem sayısı tekrarlanabilir olduğundan değerlendirme sağlanabilir.

### **1.2.3. Ölçülebilir Olma**

Sürecin performans kriterleriyle izlenebilme özelliğidir. Kontrol altında bulunma, iyileştirilebilir ve takip edilebilir olmayı gerektirmektedir. Sürecin ne kadar etkin ve verimli

olduğunu savunmak için ölçümlerinin değerlendirilmesi sağlanmalıdır (Aras, 2005, s.37). Sürecin verimliliğini tespit etmek için ölçülebilir olması gerekmektedir.

#### **1.2.4. Kontrol Edilebilir Olma**

Sürecin kontrol edilebilir olma özelliği, ölçümlerden faydalanılarak amaçlanan şekilde sürecin akması sağlanır. Hizmet gerçekleştikten sonra veya üretim tamamlandıktan sonra değil de sürekli kontrol edilmesindeki amaç; sorunları en aza indirmek, oluşacak hatayı engellemek, birbirleriyle ilişkili bölümlerin kendi mesuliyetlerindeki işlerin kontrolünü sağlamaktır (Alşan, 2001, akt. Tokcan, 2011, s.11).

Bu kontroller sağlanırken herhangi bir sorunla karşılaşamaz ise süreç sürdürülür ya da faaliyet devam ettirilir. Ancak süreç işleyişinde herhangi bir sorun varsa bunların ortadan kaldırılması için düzeltici tedbirler sağlanır. Alınan tedbirlere karşın halen çözüm bulunamadığı durumlarda faaliyetlere son verilir (Ünsalan ve Şimşekler, 2006, s.130).

#### **1.2.5. Katma Değer Yaratabilir Olma**

Her süreç süresi içerisinde bir değişim veya dönüşüm bulundurmaktadır. Ürün veya sürecin değişmesi ya da dönüşmesiyle ilgili işlemler katma değer yaratan işlem basamağını oluşturmaktadır. Bu basamak süreçteki önemli değişimlerin ortaya çıktığı işlem adımlarını tanımlamaktadır. İstatiksel olarak dönüşüm ve değişimlerin hesaplanması da mümkündür. Hesaplamalar sayesinde süreç boyunca karlılık oranının ölçülmesi sağlanmaktadır.

#### **1.2.6. Sorumlunun Bulunması**

Sürecin verimli biçimde yönetilebilmesi ve çıktıya ulaşabilmek için sürecin sorumlusunun olması gerekmektedir. Süreç izlenmesi, iyileştirilmesi ve de sağlıklı biçimde yönetilmesi bu konuda önemlilik arz etmektedir. Süreç performansı hakkında daima bilgi sahibi olunması ve yeri

geldiğinde sürece dâhil olunarak düzeltici faaliyetlerde bulunması önemli özellikler arasındadır.

### **1.3. SÜRECİN ÖGELERİ**

Sürecin temel öğelerini; girdi, çıktı, tedarikçi, müşteri, süreç performans ölçütleri, müşteri ihtiyacı ve beklentileri, süreç dönüşümü oluşturmaktadır (Bezirci, 2006, s. 30).

#### **1.3.1. Girdiler**

Süreci harekete geçiren ve sürece dışarıdan dâhil edilen unsurlardır. Girdiler dönüşümün yaratılmasında kullanılmaktadır. İşgücü, sermaye, makine ve donanım süreç girdileridir.

#### **1.3.2. Çıktılar**

Süreç içerisindeki müşterilerin istek ve taleplerini karşılayabilmek amacıyla girdilerin, katma değer yaratarak dönüşüme uğradığı sonuçtur. Çıktı, girdilerin işlenmesinin sonucu meydana gelen değer olarak da ifade edilmektedir. Çıktı, hizmet ya da ürün olabilir.

#### **1.3.3. Tedarikçi**

Sürecin harekete geçebilmesi için gerekli olan girdilerin bir veya birkaçını temin eden kişiler ya da kuruluşlardır. Tedarikçiler organizasyon içinden olabileceği gibi dışarıysından da olabilmektedir.

#### **1.3.4. Müşteri**

Süreç için müşteri, sürecin çıktı faaliyetleri kullanarak fayda sağlayan kişi ya da kuruluşları ifade etmektedir.

#### **1.3.5. Süreç Performans Ölçütleri**

Müşterinin ihtiyaç ve beklentisini karşılama derecesini ölçen göstergelerin bütünüdür. Örneğin; hatasız işlem sayısı, cevap verme süresi, yeniden işleme zamanı, hurda oranı vb. sayılabilir. Bu ölçütler sürecin niteliklerine göre değişkenlik gösterebilirler. Sürecin performans oranları ve göstergelerine

bakılarak süreç hakkında bilgi edilir, müşteri ihtiyaç durumu kontrol altında tutulmaktadır.

### **1.3.6. Müşteri İhtiyacı ve Beklentileri**

Zamanla gelişen ihtiyaç ve beklentilerin araştırılarak öğrenilmesi, değişen durumlara göre müşterinin taleplerinin dikkate alınarak karşılanması önemlidir. Böylelikle kontrollü gelişim sağlanmış olmaktadır.

### **1.3.7. Süreç Dönüşümü**

Süreç aktiveleri, girdilerin çıktılara dönüştüğü eylem olarak tanımlanabilir. Dönüşüm neticesinde girdilerden farklı ve daha değerli sonuçlar elde edilerek çıktılar meydana gelmektedir. Bu öge dört biçimde incelenebilir:

- Fiziksel Dönüşüm: Girdiler üzerinde gerekli bilgiler kullanılarak olduğundan daha değerli çıktıya dönüşmesidir. Fiziksel değişim olarak da düşünülebilir.
- Değersel Dönüşüm: Süreç sonunda girdilerin değerinde değişim olmasıdır. Örneğin; sigortacılık veya bankacılık değersel dönüşüme örnek verilebilir.
- Konumsal Dönüşüm: Bir malzemenin bulunduğu konumdan farklı bir yere taşınması veya depolanması neticesinde yer değişikliğini ifade etmektedir.
- Bilgisel Dönüşüm: Dataların azaltılması, artırılması, toplanması veya değiştirilmesi yöntemiyle daha verimli çıktılar alınmasını ifade eder. Eğitim süreci bu dönüşüme örnek verilebilir.

## **1.4. SÜRECİN SINIFLANDIRILMASI**

Kuruluşlar tarafından süreçler önemlilik düzeyine göre sınıflandırılmaktadır. Bir misyonun veya amacın yerine getirilmesine ilişkin süreçler, “önemli süreçler” olarak tanımlanabilir. Süreçler sınıflandırılırken operasyonel, destek ve yönetim süreçleri olarak sınıflandırılabilir (Bozkurt, 2003, s.14).



### **1.4.1. Operasyonel Süreçler**

Kuruluşun dış müşterilerinden gelen istek ve taleplerle başlayan, ürün veya hizmetin müşteriye iletilmesi sürecine kadar işleyen ardıl süreçleri ifade etmektedir. Operasyonel süreçler kuruluşun amaçlarına ulaşmayı, süreç iyileştirme etüdü ve kusursuzluğu hedeflemektedir. Operasyonel sürece örnek olarak; vizyon ve strateji geliştirme süreci, pazarlama-satış süreci, ürün/hizmet yönetimi süreçlerini sayabiliriz.

### **1.4.2. Destek Süreçleri**

Operasyonel süreçler gibi ardışık olmalarına gerek yoktur. Onları destekleyen geri plandaki süreçleri oluştururlar. Destek sürecinde kaynakları en uygun seviyede kullanarak, farklı uzmanlık alanlarının ortaya çıkmasıdır. Destek sürecine örnek olarak; finansal kaynakların yönetimi, insan kaynakları yönetim süreci, çevre yönetimi süreci, sabit kaynakların yönetimi süreçleri verilebilir.

### **1.4.3. Yönetim Süreçleri**

Tüm süreçlerin faaliyetlerini aynı amaç doğrultusunda planlanmasını sağlayarak, performansı artırmaya yönelik iş planlarının yapıldığı süreçtir. Örnek olarak; yatırım yönetimi süreci, stratejik planlama süreci, bütçe planlama süreçleri gösterilebilir.

Çıkış noktaları aynı olsa da farklı sınıflandırma ve modellemeler bulunmaktadır. Bu sınıflandırmalar (Eyüpoğlu, 2009):

- Johansson (1991)'a göre;
  - ✓ Belirli bir girdiyi alıp ona katma değer katarak, çıktıya dönüştüren faaliyet olarak tanımlamıştır.
  - ✓ İş sürecini tanımlarken; pazar taleplerini karşılayarak faaliyetler boyunca çalışan, birbirine bağlı zincirlerdir.
- Harrington (1991)'a göre;
  - ✓ İş süreci; kuruluşun, kaynakları kullanılmasıyla hedeflenen sonuçların alınması için takip edilen,

birbirleriyle ilgili (mantıksal) işlemler kümesidir. Bir kuruluşta, bu ifadeye uyan altı ile sekiz arasında temel iş süreci gözlenebilmektedir.

- Quld (1995)'a göre;
  - ✓ Temel süreçler
  - ✓ Dış müşteriye memnun etmeyi amaçlayan süreçler
  - ✓ İç müşteriye memnun etmeyi amaçlayan süreçler
  - ✓ Destek süreçleri
  - ✓ Yönetim süreçleri

İş planları yapmayı hedefleyen süreçler olarak sınıflandırma yapmıştır.

### **1.5. SÜREÇ HİYERARŞİSİ**

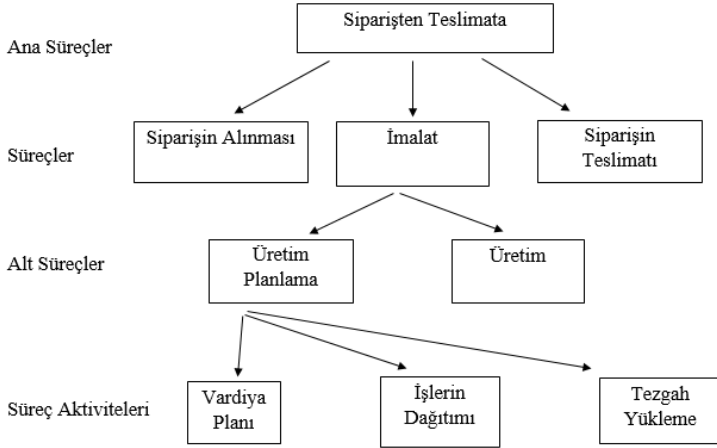
Süreçler, dar ve basit yapıda olabileceği gibi tüm ürün ve hizmetleri kapsayacak nitelikte kapsamlı ve karmaşık da olabilir. Süreç hiyerarşisi, süreçlerin derinlemesine olan yapısını ifade etmektedir. Hiyerarşi yapılandırılırken en kapsamlı ve en büyük süreçten başlatılarak yapılandırılır. Süreç hiyerarşisinde dört kademe vardır. Bunlar; ana süreçler, süreçler, alt süreçler ve süreç aktiviteleri olarak sıralanabilir (Bezirci, 2006, s. 32).

**Ana Süreçler:** Şirketler için iş alanları, rekabet ve başarı sağlama açısından önemli süreçlerdir. Örgütün iş sonuçları ve performansına direkt etkileri vardır. Stratejik öneme sahiptir. Pazarda ortaya çıkan ihtiyaçla başlayıp, ihtiyacın karşılanması ve müşterinin çıktıdan aldığı hoşnutlukla neticelenir.

**Süreçler:** Dış müşterilerde başlayıp dış müşterilerde biter. Ana süreçleri meydana getiren, karşılıklı ve birbirleriyle interaktif halde olan süreçlerdir.

**Alt Süreçler:** Süreci meydana getiren ve iki ya da daha çok fonksiyonu ilgilendiren faaliyetlerdir.

**Süreç Aktiviteleri (Detay Süreçler):** Aynı fonksiyon içerisinde başlayıp biten, bir veya birden fazla kişi tarafından gerçekleştirilen görevler, görevin gerçekleşmesi için yapılan faaliyetleri içermektedir.



Şekil 1.1: Süreç Hiyerarşisi (Kaynak: Bezirci, 2006,s. 33)

## 1.6. Süreç Analizi Tanımı

Süreçlerin yarar sağlayabilmeleri için eksiksiz ve hatasız analiz edilmeleri gerekmektedir. Süreçlerde yapılan analizler yalnızca hataları belirlemek değil, çıktıya ulaşırken etkisiz ve gereksiz faaliyetleri tespit etmek için de uygulanmaktadır (Bülbül, 2008, s.40).

Süreç analizinde, sürecin tamamı gözden geçirilerek hatalı noktalar belirlenir. Oluşan sonuçlar çerçevesinde gerekli düzeltmeler ve değerlendirmeler yapılmaktadır.

## 1.7. Süreç Analizi Faydaları

Süreç analizi, hâlihazırdaki durumdan yola çıkılarak atıl durumda olan, tekrarlanan, katma değer oluşturmayan faaliyetlerin elenerek süreci daha verimli hale getirme çalışmasıdır (Çelikten, 2005, s.129).

Süreçlerin her bir aşaması müşteriye katma değer sağlamak amacına yöneliktir. Eğer süreçler faaliyetlerinde katma değer yaratamıyorsa veyahut hatalı ve yanlış olduğu için tekrarlanıyor, istenilen amaca hizmet etmiyorsa süreçten fayda beklenilmemelidir. Süreçlerden verim isteniyorsa belirli düzeyde performans seviyesi beklenilmelidir. Süreçlerden

hedeflenen performans değerleri ulaşıp ulaşmadıklarını görmeleri için ölçümler yapılmalıdır. Süreç analizi sonucunda yeteri düzeyde katma değer sağlanacak şekilde yeniden tasarlanması veya düzeltme işlemleri yapılması gerekmektedir.

İşletmenin bütün düzeylerinde düzenli aralıklarla süreç analizlerinin yapılması iyileştirme fırsatlarının değerlendirilmesi açısından ve bölümler arasındaki koordinasyonda gelişmelere katkı sağlayacaktır (Çelikten, 2005, s.131-133).

Düzenli süreç analizi yapıldığında sağlanabilecek faydalar şunlardır:

- Süreçler hakkında detaylandırma yapılması ve sorunları ortaya koyma
- Süreç maliyetlerinde azalma
- Müşteri tatmin düzeyinin arttırılması
- Bölümler arası iş birliğinin sağlanması
- Tedarikçilerle olan ilişkilerde iyileştirme
- Süreç performanslarını ölçme
- İş yüküne bağlı optimum kadro sayıları tespiti

### **1.8. Süreç Yönetimi**

Süreç yönetimi, organizasyondaki süreçlerin nasıl çalıştığını bilmek ve iyileştirebilmek için örgütün tüm süreçlerinin tespit edilmesi, belgelenmesi, tanımlaması, sorumlularının atanması, tedarikçi firmaları, müşterilerin ihtiyaçlarının belirlenmesi, düzenli süreç performans verilerinin takip edilmesi ve yeri geldiğinde ufak iyileştirmeler yapılmasını kapsayan faaliyetlerin bütünüdür (Selimoğlu, 2005, s.10).

Süreç yönetimiyle sürecin nasıl çalıştığı tanımlanabilir, sürecin sonucunda gösterdiği verim düzenli olarak takip edilebilir. Sürece yönelik iyileştirmeler yapılması için sürecin şekli yeniden düzenlenebilir.

Süreç yönetimi, süreçlerin aralıksız ve devamlı takip edilmesi ve geliştirilmesini garanti altına almak için yapılan faaliyetlerin bütünüdür. Süreçlerin tasarımı, sürdürülmesi ve

müşterileri taleplerinin daha doğru karşılanması için sürekli değerlendirme, analiz ve ilerlemeleri içeren devredir (Cimit, 2005, s.16).

### **1.8.1. Süreç Yönetiminin Amacı**

Süreç yönetiminin amacı, genellikle yeni bir bilgi ve kaynaklardan yararlanarak ve daha önceden var olan kaynakları kullanarak organizasyonu var olandan daha fazla etkili, verimli, uyumlu, kapasitede ve en kısa sürede faaliyet göstermesini sağlamaktır (Bezirci, 2006, s.33).

Yönetimin amaçları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Bülbül, 2008, s.27):

- Hızlı karar alma faydası sağlaması,
- Şirket önceliklerine sistemli yaklaşım getirmesi,
- Müşteri odaklı yönetimi teşvik etmesi,
- Fonksiyonel sınırların ortadan kaldırılarak, fonksiyonlar arası ilişkilerin geliştirilmesi,
- Kaynakların etkin kullanmanın sağlanması,
- İyileşme imkânlarının bulunması,
- Sorumlulukların açıklıkla belirlenmesi,
- Katma değer yaratmayan faaliyetlerin belirlenmesi.

Süreç performansının takip edilmesi ve devamlı iyileştirmelerin yapılması günümüzde işletmeler tarafından uygulanmaktadır.

### **1.8.2. Süreç Yönetiminin Aşamaları**

Süreç yönetim aşamaları şöyle sıralanabilir (Bozkurt, 2003, s.18):

- Süreç listeleme
- Süreç hiyerarşisi oluşturma
- Süreç değerlendirme kriterlerinin belirlenmesi
- Öncelikle süreçleri belirleme
- Çalışanların süreçlerdeki rollerinin belirlenmesi

- Süreç kimliğinin tanımlanması
- Süreç işlemlerinin tanımlanması
- Süreç akış diyagramının oluşturulması
- Süreç haritasının oluşturulması
- Süreç girdilerini belirlenmesi
- Süreç tedarikçilerinin belirlenmesi ve görüşmeler
- Süreç çıktılarının belirlenmesi
- Süreç müşterilerinin belirlenmesi ve görüşmeler
- Süreç akış diyagramının ve haritasının yeniden tasarlanması
- Süreç göstergelerinin belirlenmesi
- Süreç projelerinin oluşturulması
- Süreç projelerinin planlanması.

# İKİNCİ BÖLÜM

## SÜREÇ İYİLEŞTİRME

---

---

Çalışmanın bu bölümünde, süreç iyileştirmenin tanımı, önemi, faydaları, süreç iyileştirme sırasında karşılaşılan sorunlar açıklanmış ve süreç iyileştirme teknikleri hakkında bilgiler verilmiştir.

### 2.1. Süreç İyileştirme Tanımı

Süreç iyileştirme, işletmelerin iş süreçlerinin ve faaliyetlerinin, incelenip analiz yapılması neticesinde, uygulanacak çeşitli metotlar ile çevrim süresini azaltmak, maliyetleri minimize ederek yüksek iş performansı sağlama amacıyla yapılan çalışmaların bütünüdür (Harrington, 1991, s.94).

Süreç iyileştirme, sürecin verimliliğinin artırılmasıdır. Kaynakların en yüksek seviyede kullanılması, israfın ve atıl zaman ortadan kaldırılıp iş akışı içerisinde katma değer yaratmayan adımların süreçten çıkarılmasıyla oluşur (Narlı, 2009, s.105).

Süreç iyileştirme sadece bir kez yapılan yöntem değildir. Müşterilerin talep ve istekleri sürekli değişim gösterdiğinden dolayı geliştirme ve iyileştirme devamlı olmalıdır. Amaçlar iyi belirlenmeli gereksiz bilgi kargaşasının önüne geçilmelidir. Süreç basit ve anlaşılabilir olmalıdır. Süreçteki karmaşıklık hata yapma ihtimalinin artmasına neden olmaktadır.

Süreç iyileştirmenin başlıca temel prensipleri vardır. Bunlar (Kobu, 1996, s.486):

- Tüketicinin değişiklik gösteren talepleri sürekli izlenmelidir.
- Üretim sürecinde her ünite hem üretici hem de tüketici durumundadır. Bu üretici ve tüketici arasındaki işleyişin kuvveti, nihai ürünün kalitesini etkiler.
- Mamulden beklenen özellikler kapsamlı, kolay anlaşılır, kendine özgü ve ölçülebilir biçimde tanımlanmalıdır.
- Ürün hakkında tüketicilerden gelen olumlu/olumsuz geri dönüşler yöneticilere iletmeli ve gereken değişiklikler hızlı biçimde işleyişe koyulmalıdır.
- Kalite sorunları oluşmadan önce problemler belirlenmeli ve önleme çalışmaları yapılmalıdır. Daha yüksek maliyetlere yol açmadan çözümler üretilmelidir.
- Yüksek kalitenin yönetici-işçi arasında itimat ve amaç beraberliği ile sağlanabileceği unutulmamalıdır.

## 2.2. Süreç İyileştirmenin Önemi

Süreç iyileştirmede; belirlenmiş iyileştirme çalışmaları, planlamaların yapılması, tatbik geçilmesi, süreçlerde yenileme sağlanması, etkinliğin artırılması, müşterilerin değişen talep ve gereksinimlerinin yerine getirilmesi önem arz etmektedir. Hali hazırdaki problemleri süreç çalışanlarında aramamak çalışanların başarısı açısından oldukça önemlidir.

Süreç iyileştirme çalışmalarında, süreç performansını ve verimliliğini artırmaya yönelik yöntemler aranmalıdır. Yeni bir plan ya da işleyişteki plan üzerinden revize çalışmaları yapılmalı sonra uygulamaya geçilmelidir. İşleyişe engel olan nedenler belirlenmeli ve ortadan kaldırılmalıdır. Sorun tam olarak anlaşılmadığı takdirde süreç tekrardan gözden geçirilmeli, hatanın nereden kaynaklı olduğu araştırılmalı ve son olarak iyileştirme çalışmalarında destek olabilecek malzeme, metot ve çalışan gibi durumlar göz önüne alınarak



analizler yapılmalı, çözüm odaklı olunmalıdır (Eser, 2018, s.35).

### **2.3. Süreç İyileştirmenin Yararları**

Süreç iyileştirme yöntemleri kullanırken tespit edilen hatalar çalışanlar üzerine yüklenilmeden verimliliği artırmaya yönelik olmalıdır. Problemlerle uğraşmak yerine çözüm odaklı yöntemler geliştirilmelidir. Süreç iyileştirmede yapılan işin takip edilmesi olası zaman ve para kaybının önüne geçer.

Süreç iyileştirmenin yararları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Tokcan, 2011, s.53):

- Süreçleri hızlandırır ve verimliliği artırır,
- Süreç maliyetlerini azaltır,
- Takım çalışması etkinliğini artırır,
- İş süreçlerine daha ölçülebilir hedefler kazandırır,
- İş akışlarına uygulanabilir kurallar getirir,
- İş akışlarındaki darboğazları belirler,
- İş akışındaki aksamaları kontrol altına alır.

### **2.4. Süreç İyileştirmede Karşılaşılan Sorunlar**

Süreç iyileştirme çalışmalarının başlaması, işletmede değişim programının başlatıldığı manasına gelir. İçerisinde belirsizliklerin bulunduğu ve çalışanlara tam anlatılmayan değişim süreçlerine karşı tepkiler oluşur. Bu tepkiler normal karşılanmalı ve sorunların çözümünde gerekli adımlar atılmalıdır. Süreç iyileştirme çalışmalarında karşılaşılan sorunlar, çalışmanın başarısını doğrudan etkiler (Gaga, 2009,s.17).

Süreç iyileştirmede karşılaşılan sorunlar şöyle sıralanabilir (Keçecioğlu, 2003; akt. Tokcan, 2011, s.53):

- Açıkça ifade edilmiş iş amaçları ve hedeflerin eksikliği,
- Mevcut durumu devam ettirme isteği,
- Etkiyi kaybetme korkusu,

- Geliştirme altında ürünlerin gönderilmesi için günlük baskılar,
- Organizasyon içinde iyileştirmeye yönelik bir kültür geliştirilememesi,
- Gerekli kaynak ve zamanın ayrılmaması,
- Çalışanların iş birliğine yanaşmaması,
- Yönetim desteğinin eksikliği,
- Zayıf iletişim stratejisi,
- Değişime direnme,
- Sürecin nasıl işleyeceği dair bilgi eksikliği,
- Uygulanması gereken işlemlerdeki hatalar ve yanlışlıklar,
- Mecburi olmayan adımlar,
- Girdi ve çıktılardaki değişiklikler,
- Teknolojik altyapının yetersizliği,
- Yetersiz metodoloji.

## **2.5. Süreç İyileştirme Metodolojisi**

Literatürde farklı sayıda aşamalar içeren “Süreç İyileştirme” metodolojileri bulunmaktadır. Süreç iyileştirme yöntemi alanında en çok bilenen araştırmacılar Harrington ve Hammer’dir. Aşamalar aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir (Bezirci, 2006, s.60).

### **2.5.1. Hazırlık**

Süreç iyileştirme metodolojisinin hazırlık aşamasında yapılması gereken uygulamalar şunlardır:

- Üst yönetime süreç yönetimi seminerinin yapılması,
- Süreçlerin belirlenmesi,
- Süreç sahiplerinin belirlenmesi,
- İyileştirilecek süreçlere karar verilmesi,
- İyileştirme gruplarının oluşturulması,
- Grup üyelerine ve yedeklerine eğitim verilmesi.

### **2.5.2. Mevcut Durumun Değerlendirilmesi**

Süreç iyileştirme metodolojisinin mevcut durumun değerlendirilmesi aşamasında yapılması gerekenler şu şekilde sıralanabilir:

- Taslak süreç haritasının oluşturulması,
- Müşteriler ile temas kurulması,
- Süreç içerisinde çalışanlarla iletişimde bulunulması,
- Sürecin durumu ve iyileştirilecek kısımların ortaya çıkarılması.

### **2.5.3. Sürecin Çözülmesi**

Süreç iyileştirme metodolojisinin sürecin çözülmesi aşamasında yapılması gereken çalışmalar şunlardır:

- Rekabet çalışmalarının belirlenmesi,
- Hedeflerin tespit edilmesi,
- Sorunların kaynaklarının saptanması,
- İyileştirme seçeneklerinin belirlenmesi,
- Seçenekler arasında seçimlerin yapılması.

### **2.5.4. İyileştirmenin Uygulanması**

Süreçler ele alınırken en önemlileri arasından birkaçı belirlenip bunlara iyileştirme yapılması en iyi seçenektir. Çünkü “Süreç İyileştirme” sonsuz bir döngü gibi olmalı ve iş devam ettirilmelidir. Teknolojik gelişmeler, rakiplerin iş planları, müşteri talepleri zaman içerisinde değişiklik gösterdiği için iyileştirmeler sürekli olmalıdır. Gelişmelere açık olunmalı, yenilikler takip edilerek değişim kabul edilmelidir. İşletme içerisinde değişime yönelik eğitim verilmesi ve eğitimlere teşvik edilmesi son derece önemlidir.

## **2.6. Süreç İyileştirme Teknikleri**

Her şirket kendisine uygun olan süreci kullanılır. Süreçler farklı olduğu için süreç iyileştirmede izlenecek metotlarda farklılık göstermektedir. Süreç iyileştirmede kullanılacak

metotlar ve teknikler; süreçlerin uygulanması sırasında oluşabilecek problemlerin belirlenmesi ve çözülmesinde çok faydalı olup, verilerin düzenli şekilde meydana gelmesini kolaylaştırır. Ürün performansında ortaya çıkan değişimin nerede ve nasıl olduğu, oluşacak sorunların öncelik sırası belirlenmektedir (Duran ve Çetindere, 2012, s.241-242).

Süreç iyileştirme teknikleri şöyle sıralanabilir:

- Beyin Fırtınası
- Nominal Grup Tekniği
- Neden-Sonuç Diyagramı (Balık Kılıcı)
- Çetele Diyagramı
- Histogram
- Pareto Analizi
- Dağılım (Serpilme Diyagramı)
- Kontrol Çizelgesi
- Akış Şeması
- Ağaç Diyagramı
- Poka-Yoke Analizi
- Ok Diyagramı
- Kıyaslama (Benhmarking)
- Kuvvet/Güç Alanı Analizi
- CPM (Kritik Yol Metodu)

Aşağıda söz konusu teknikler sırasıyla açıklanacaktır.

### **2.6.1. Beyin Fırtınası**

Beyin fırtınası ilk defa eski Yunanlar tarafından uygulanmış ve geliştirilmiştir. O dönemde beyin fırtınası “heuristics” adıyla kullanılmıştır. 1940’lı yıllarda Dr. Alex Osborn reklamcılık alanında kullanmıştır. Sonraki dönemlerde teknik ve endüstriyel amaçlarla kullanılmaya başlamıştır. Beyin fırtınası; fikirlerde, algılarda oluşabilecek sorunlara ve sorunların giderilmesine odaklanmaktadır. Gizli kalmış farklı görüşlerin ortaya çıkarmayı

amaçlamaktadır. Beyin fırtınasında herkesin görüşü alınarak önem derecesine göre sıralanır. Sorun hakkında söz isteyen herkes konuşabilmektedir. Beyin fırtınasında başarıyı sağlamak için sorunun anlaşılabilir düzeyde olması, sorun üzerinde ayrıntılı inceleme yapılması, çözüme dair tüm ihtimallerin değerlendirilmesi gerekmektedir (Bozkurt, 1998;akt. Yılmaz, 2011, s.58).

Beyin fırtınası tekniğinin uygulanmasında üç metot kullanılmaktadır;

- a. Çember Metodu: Grubu oluşturan her eleman kendi görüşlerini bildirir. Görüşler tartışmanın amacına yönelik olmalıdır. Sırası gelen elemanın herhangi bir görüşü yok ise pas geçilmelidir. Sonraki turda yeniden fikir üretebilir. Görüşler tablo haline getirilip, herkesin görüşü notlar arasına eklenir.
- b. Slip Metodu: Ekip çalışanlarından konu hakkındaki görüş ve sorunları bir kâğıda yazmaları istenir. Yazılan fikir ve görüşler toplanıp daha sonra tahtaya yazılır.
- c. Serbest Çark Metodu: Ekip çalışanları herhangi bir sıralama ve sınırlandırma olmaksızın görüşlerini serbestçe belirtirler. Görüşlerin tümü kayda geçirilir. Üretilen görüş kalmayana kadar devam eder ve süreç son bulur.

Beyin fırtınası sırasında (Doğan, 2002, s.51-52):

- Fikirler eleştirilmez,
- Başlangıç aşamasında tartışma yapılmaz,
- Fikirlerden dolayı kaygı oluşturulmaz,
- Bütün fikirler dikkatlice dinlenir,
- Kargaşa ve çatışma yaratacak durumlardan kaçınılır,
- Görüşler ve fikirler kâğıda yazılırken görüş sahibinin adı yazılmaz,
- Ekip üyeleri en az bir defa konuşmak zorundadır.

### 2.6.2. Nominal Grup Tekniği

Nominal grup tekniği, küçük gruplarda beyin fırtınası ile ortaya çıkan fikirlerin büyük gruplarca incelenmesi ve analiz edilmesini sağlayan tekniktir. Büyük gruplardaki bireylerin özgürlüğünü kısıtlayan, ast üst arasındaki ilişkinin son derece katı ve sorunlu olduğu, çok bölüme sahip organizasyonlarda karar vermeyi basitleştiren bir tekniktir (Çetin, Akın ve Erol, 2001, s.496).

Problem çözümünde daha çok otoriter ya da daha çok konuşan kişilerin sözünün geçmesi önlenmeli ve herkese eşit söz hakkı verilmelidir. Bu durum takım içerisindeki bireylerin sorunları üzerinde durulmayacağı kanaati oluşturabilir. Problemin yanlış seçilmesine yol açabilir (Ünsalan ve Şimşekler, 2006, s.166).

Grubun hızlı biçimde karar birliğini sağlaması ve problemlerin seçimi için grup içerisinde bulunan herkese eşit hak verilmesiyle puanlama yapılır. Verilen puanlar sonucunda en yüksekte en düşüğe doğru önem sıralaması yapılır. Problemlerden yüksek puanı alan önceliğe sahip olur. Problemlerin çözümünde sıralama doğrultusunda çalışmalara devam edilir (Öztürk, 2009, s.371).

**Tablo 2.1:** Nominal Grup Tekniği Örneği

Hata Türleri	Ahmet	Mustafa	Ayşe	Toplam
K	4	2	1	7
L	5	5	5	15
M	3	3	4	10
N	1	1	3	5
O	2	4	2	8

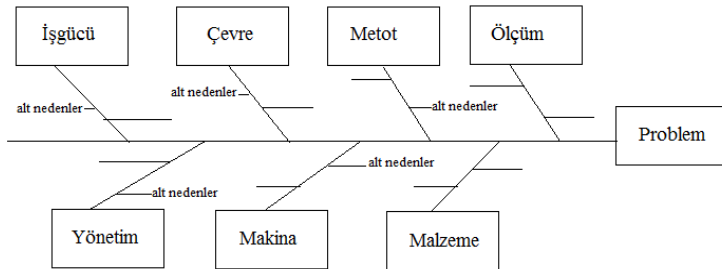
Yukarıdaki tabloda nominal grup tekniğine örnek verilmiştir. Önceden grup üyeleri tarafından ortaya konulmuş beş hata türü “K, L, M, N, O” harfleri ile kodlanmıştır. Her bir hata türüne ait grup üyelerinden önem sırasına göre puanlanma yapılmıştır. En önemli problem “5”, en önemsiz problem

“1” puan alacak şekilde puanlandırma yapılmıştır. Üyelerin puanlaması sonucunda en yüksek puana sahip olan “L” olarak kodlanmış olan hata türü önemli problem olarak belirlenmiştir. En az öneme sahip hata türü ise “N” seçilmiştir.

### 2.6.3. Neden-Sonuç Diyagramı (Balık Kılıcı)

Süreçleri geliştirmede ve problemlerin çözümlenmesinde en çok yararlanan araçlardan biri de neden-sonuç diyagramıdır. 1943 yılında ilk defa Kaoru Ishikawa tarafından geliştirilen diyagram, Ishikawa diyagramı olarak da isimlendirilir. Süreci oluşturan her adımın en ufak ayrıntısı bile atlanmadan problemin kaynağına yönelik tüm temel bilgilerin ortaya konmasına imkân verilir. Detaylı bir diyagram balık kılıcı şeklindedir. Diyagram hangi nedenlerin hangi sonuçları meydana getireceğini gösteren önemli bir araçtır (Bircan ve Gedik, 2003, s.73).

Diyagram çizilirken problem açıkça belirtilir ve muhtemel sebepler ana kategoriler şeklinde yazılır. Genel olarak kategoriler 5M olarak yani; malzeme, işgücü, makine, çevre ve metot sayılabilir. Günümüzde yönetim ve ölçülebilirlik kavramları diyagrama dahil edilip 7M’e çıkmıştır. Ana kılıç oluşturduktan sonra, küçük kılıçlar hazırlanırken birçok kişiyle beyin fırtınası yapılarak fikirleri alınır. En son olarak her bir öge daha belirgin unsurlara ayrılır ve meydana balık kılıcına benzeyen bir diyagram çıkar (Besceli, 2006, s.24).



Şekil 2.1: Balık Kılıcı Diyagramı (Kaynak: Yılmaz, 2011, s.47)

### 2.6.4. Çetele Diyagramı

Çetele diyagramı, herhangi bir konu üzerinde muayene ve test verilerinin toplanarak kayıt edildiği forma denir. Çetele diyagramı tek başına yeterli iyileştirme metodu değildir. Her metotta kullanılacak bir analiz yöntemidir. Elde edilen ölçüm verileri konuyla ilgili olan forma işaretlenir. Formun oluşturanın nerede, ne zaman, nasıl ve kim tarafından oluşturduğuna ilişkin bilgiler formda belirtilmesi gerekmektedir. Ulaşılan verilerin doğru biçimde toparlanması, işlenmesi, özetlenmesi ve analizinin yapılması çetele tablosunu tanımlar. Çetele diyagramı için verileri derlemeden önce dikkat edilmesi gereken bazı hususlar vardır (Patır, 2009, s.233):

- Verilerin cinsi belirlenirken, kalite kontrolün ölçülebilen mi yoksa ölçülemeyen mi özellikte olacağına karar verilmelidir.
- Bazı faktörlerin üretim üzerindeki yoğun etkilerini önlemek için bazı öğelerin ölçümü önce yapılmalıdır.
- Toplanacak verilerin sayısı önemlidir. Ölçme işleminin doğruluğu, ölçülmesi veya hatalı, hatasız diye ayrılması gereken örneklem sayısı araştırmacı tarafından belirlenir.
- Örneklemeler bazı şartlarda direkt kitleden ya da bütün bir parçadan alınmak yerine, belirlenecek bir takımın alt grubundan alınır. Seçilecek alt gruplar, üretimin hızına göre belirli aralıklarla veya rastgele olarak seçilmelidir.

**Tablo 2.2:** Çetele Tablo Örneği

<u>Sorun Türleri</u>	<u>Hata Oranları</u>
Fiyat	
Yanıtlama Zamanı	
Müşteri İlişkileri	
Servis Kalitesi	
Garaj Kalitesi	

**Kaynak:** Anupindi ve diğerleri, 1999:akt. Besceli, 2006, s.19.



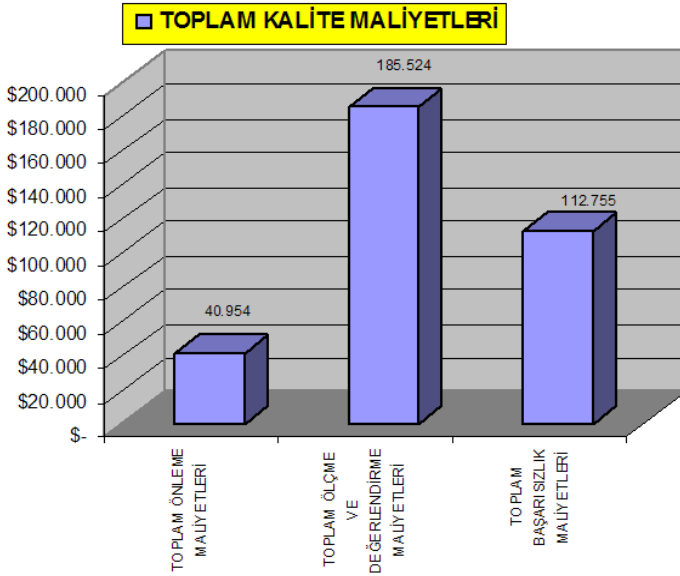
Yukarıda bir tamirhaneye ait örnek çetele tablosu verilmiştir. Tamirhanede hata oranının en düşük olduğu hata türünün müşteri ilişkileri olduğu görülmektedir. En yüksek hata payının ise garaj kalitesi olduğu görülmektedir.

### **2.6.5. Histogram**

Histogram, geniş veri kümesi içerisindeki değerlerin frekans dağılımını bir diyagram şeklinde gösterilmekte kullanılır. Belirli kategorilerindeki verilerin hangi sıklıkta tekrar ettiğini görsel biçimde ortaya koymaya yarayan istatistiksel diyagramdır. Elde edilen verilerin fazla olması histogramı daha iyi anlamaya yardımcı olur (Besceci, 2006, s.27).

Genellikle histogram gösterilirken, dikey eksen üzerinde değerlerin ne sıklıkta oluştuğu (frekans) yatay eksen üzerinde ise değişken verilerine ait ölçümler gösterilmektedir.

Histogram sayesinde belirli bir döneme ait zaman aralığını kapsayan ölçüm değerleri sınıflandırılır ve yorumlanabilir. Belirlenen bir ürünün histogram grafiği oluşturulduktan sonra müşteri arz ve talepleri ile tahmini belirlenen limitleri kıyaslayıp değerlendirme yapmak mümkündür. İstenmeyen sonuçlarla karşılaşılır ise problem bulunur ve probleme neden olan sorun çözümlenerek arzulanan şartlar sağlanabilir (Halis, 2000, s.137).



**Şekil 2.2:** Toplam Kalite Maliyetleri Histogramı (Kaynak: Yılğör, 2005)

Süreci kontrol altında tutarken yararlanılabilecek araçlardan biri de histogramlardır. Histogramların meydana getirilmesinde ortalama, mod meydan, dağılım aralığı, sınıf sayısı, standart sapma vb. istatistiksel ölçütlerden faydalanılır (Besçeli, 2006, s.27).

Histogram analizinin ardından genellikle pareto analizi yapılır. Çünkü pareto analizinde bir ürüne ait farklı özellikler sıklık olarak gösterilir ve birbirleri ile kıyaslanırken, histogramlarda ürünün sadece bir özelliğinin sayısal olarak sıklığı gösterilmektedir (Ertuğrul, 2006:akt. Koç ve Karataş Çetin, 2015, s.54).

### 2.6.6. Pareto Analizi

Pareto diyagramı, unsurların en siktan en seyreğe doğru sıralanmasıyla oluşan basit bir grafikdir. Diyagramın kullanılma amacı; problem çözmek, ne derece başarı sağlandığını gözlemlenmek, problemin temelinin oluşturan sebebin başlangıcına gidilmesi ve bütün problemlerin bağlı önemini sergilemek için kullanılır. İlk defa İtalyan ekonomist Vilfredo

Pareto tarafından 19. yüzyılın başlarında kendi ülkesinin Gayri Safi Milli Hasılanın (GSMH) nüfus üzerindeki dağılımı analiz etmek için kullanılmıştır. Bu analiz 80-20 kuralı olarak bilinmektedir (Bezirci, 2006, s.45).

**Tablo 2.3:** Pareto Analiz Örneği

Nüfus %	GSMH'nın Dağılımı
20	80
30	15
50	5

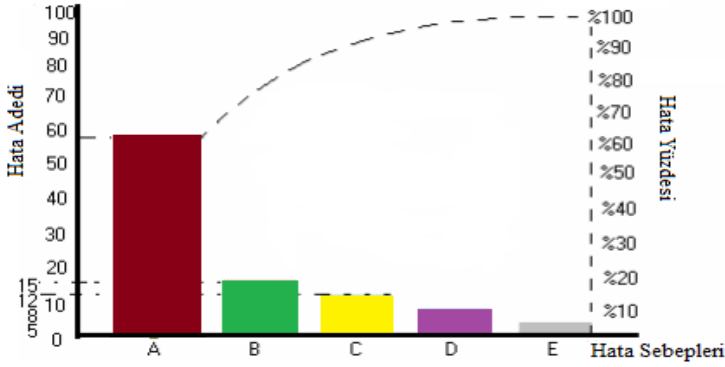
**Kaynak:** Patır, 2009, s.235.

Pareto, yapmış olduğu analizde nüfusun %20'si, GSMH'nın %80'inini, nüfusun %30'u, GSMH'nın %15'ini ve nüfusun %50'si, GSMH'nın sadece %5'ini oluşturduğunu gözlemiştir. Maliyete neden olan elemanların yaklaşık %80'i içerisinde %20'sinden dolayı kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir deyişle varlıkların yaklaşık %80'inde %20'sinin nüfusun elinde bulundurduğu durumları örneklendirmede bulunmuştur. Bu oranlar nedeniyle literatürde Pareto prensibinden farklı olarak “80-20”, “90-10” kuralı ya da “70-30” kuralı olarak adlandırılmaktadır. Pareto grafiği ise ABC analizi olarak bilinip alışılmış temel ayırım yöntemi ya da üstünlüklerin belirlenmesinde kullanılmaktadır (Özcan, 2001, s.152).

Genellikle firmalar Pareto analizi yaparken bazı adımları izlemektedir (Akın ve Öztürk, 2005, s.5):

1. Problemin türü, toplanacak veriler ve bunların sınıflandırma biçimleri belirlenir. Toplanacak bilginin yöntemi ve süresine karar verilir.

2. Çetele tablosu üzerine problemler türlerine göre ayrılıp veriler işlenir. Belirlenen sınıfların dışında kalan problemler “diğerleri” başlığı altına işlenir.
3. Dikey eksen üzerine toplamları ve yüzdeler kısımları, yatay eksen de grupların gösterildiği bir çubuk diyagramı oluşturulur.
4. İlk çubuğun sağ en üst köşesinden çizmeye başlanarak toplamları gösterilen Pareto eğrisi çizilir.



Şekil 2.3: Pareto Gösterim Grafiği (Kaynak: Özcan, 2001)

Diyagramda beş hata türüne ait grafik sergilenmiştir. A hata türünün yüzdesi %60, B hata türünün %15, C hata türü %12, D hata türü %8, E hata türü %5'lik orana sahiptir.

Pareto analizinin neden kullanıldığı ve sağladığı faydalar aşağıdaki gibi sıralanmıştır (Şimşek, 2001, s.274):

- Kritik öneme sahip problem belirlenir.
- Grafik üzerinden önem sırası izlenebilir.
- Görsellik sayesinde ikna gücü artmış olur.
- Yapılan çalışmalar ve alınan sonuçlar net bir şekilde görülebilir.
- Tüm faktörler içerisinde istenilen faktörün oranı görülebilir.
- Kolaylıkla hazırlanabilir.

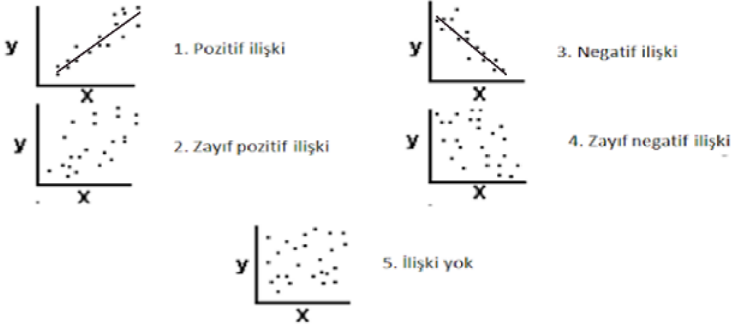
### 2.6.7. Dağılım (Serpilme Diyagramı)

Dağılım diyagramı iki değişken arasındaki ilişkinin incelenmesini sağlamaktadır. Bu ilişkiyi belirlemede noktalama tekniği kullanılır. Kalite özelliklerindeki ilişkilerin bilinmesiyle bir özelliği kontrol etme ile diğeri de kontrol altına alınabilmektedir. Bu diyagramda ölçek seçimi oldukça önemlidir çünkü yanlış ölçek seçimi ilişkilerin tespit edilmesinde zorlayıcı olabilmektedir. Dikkat edilmesi gereken nokta ölçeklerin değişmesi, iki değişken arasındaki korelasyon derecesinde etkili olmamaktadır (Kayaalp ve Erdoğan, 2009, s.170).

Kalite iyileştirmede kullanılan serpilme diyagramı; bir kalite karakteristiği ile ona etki eden faktör arasındaki bağlantıyı, birbiriyle bağımlı iki kalite karakteristiği arasındaki bağlantıyı veya bir kalite karakteristiğini etkileyen bir biriyle ilişkili iki faktör arasındaki bağıntıyı (korelasyonu) bulmaya yarar. Diyagramın yatay ekseninde bağımsız değişken, dikey ekseninde ise bağımsız değişkenden etkilendiği düşünülen bağımlı değişken yer almaktadır. Diyagramda değişkenlerden biri artarken diğeri değişkende de artış meydana geliyorsa, iki değişken arasında pozitif ilişki yer alır. Ancak bir değişken artarken diğeri değişkende azalma meydana geliyorsa aralarında negatif yönlü ilişki bulunmaktadır. Diyagramda yer alan noktalar ne kadar çizgiye yakınsa o kadar yakın ilişkiye sahip olmaktadır. Serpilme diyagramının sağladığı yararlar aşağıda yer almaktadır (Halis, 2000, s.143):

- Ürünün kalitesini etkileyen iki değişken arasında ilişki olup olmadığını belirler ve hata unsurunun gerçek olup olmadığını gösterir,
- İki değişken arasındaki ilişkinin incelenmesi aşamasında bir değişkenin diğeri değişken üzerindeki pozitif ya da negatif yönlü etkisini bulmayı sağlar,
- İki değişkenin ilişkisi test edilirken, bir değişkenin değişmesi ile diğeri değişkenin durumunu gösterir,

- Bir değişkenin diğer değişkenin sebebi olduğunu göstermese de aralarında ilişki olduğunu ve zayıf noktaları gösterir.



Şekil 2.4: Serpilme Diyagramı (Kaynak: Tek, 2019)

**Pozitif ilişki:** Bir değişken değeri arttıkça diğeri de artar, noktalar çizginin yakınında kümelenmiştir.

**Zayıf pozitif ilişki:** İki değişkenin değeri de aynı anda artar, ancak noktalar dağınık durumdadır.

**Negatif ilişki:** Bir değişkenin değeri artarken diğerininki azalır, noktalar çizginin yakınında kümelenmiştir.

**Zayıf negatif ilişki:** Bir değişkenin değeri artarken diğerininki azalır, ancak noktalar dağınık haldedir.

**İlişki yok:** İki değişken arasında bir ilişki yoktur.

### 2.6.8. Kontrol Çizelgesi

1926'lı yıllarda W.A. Shewhart tarafından oluşturulmuştur. Üretim sırasında kalite sorunları oluşturan dış etmenleri inceleyip değerlendirerek oluşabilecek zararların önüne geçilmesi ve verimliliği maximize etmeyi amaçlar. Doğal olmayan değişikliklerin meydana gelmesi, süreci olumsuz etkileyeceğinden oluşan nedenlerin araştırılması, tanımlanması ve kontrol altında alınması gerekmektedir. Kontrol çizelgesi, süreçte oluşan değişimleri normal veya normal olmayan nedenlerden ortaya çıktığını ayırt etmeye yarayan yaygın bir araçtır (Patr, 2009, s.238).

Kontrol çizelgesi verilerin, istatistiksel metotlarla belirlenmiş alt ve üst kontrol sınırları ile sürecin devam eden performansını ve sürecin işleyişinin kontrol altında tutulup tutulmadığını tespit etmeye yarar. Ölçülen veriler belirlenen limitlerin dışında ya da grafik düzensiz dağılım gösteriyorsa, süreç dengesizdir ve süreç kontrol dışındadır. Ölçülen değerler kontrol limitleri içerisinde çalışıyorsa veya değerler dengedeysen süreç dengededir ve süreç kontrol altındadır (Bezirci, 2006, s.51).

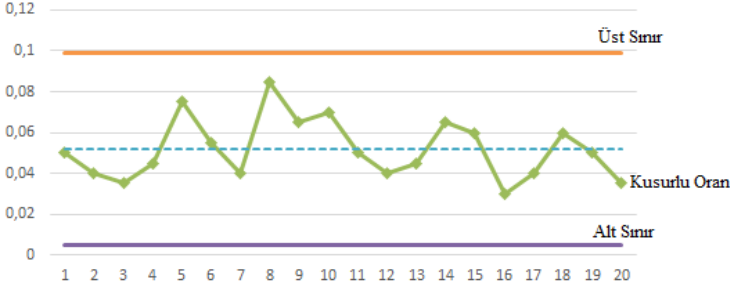
Kontrol çizelgesi oluşturulurken incelenecek aşamalar şunlardır (Şimşek, 2001, s.278):

- a) Her kalite özelliği için farklı kontrol şeması hazırlanır.
- b) Numune alma çizgilerinden yararlanılarak yeterli sayıda birimlerden rastgele olarak çekilerek, ölçüm değerleri kaydedilir.
- c) Hangi tip kontrol şemasının düzenleneceği belirlenir.
- d) Oluşturulan tablolardan faydalanılarak alt ve üst limitler hesaplanır.
- e) Alt ve üst limitler grafiğe aktarıldıktan sonra zaman dikkate alınarak üretimle ilgili noktalar işaretlenir ve kontrol çizelgesi hazırlanır.
- f) Kontrol çizelgesinin sınırları dışında kalan noktaların nedenleri bulunup engelleyici işlemler uygulanır.

Kontrol çizelgesinin sağladığı avantajları da şöyle sıralayabiliriz (Halis, 2000, s.141):

- İşlerin gidişatına göre üretim sürecinde hangi tür değişikliklerin yapılacağı belirler,
- Süreçte aynı olamayan değişkenlerin gözlemlenmesini sağlar,
- Süreçte sorun olup olmadığı veya süreçte sorun varsa soruna ait bilgi verir,
- Düzenli ölçülen değerlerde farklılık olup olmadığını gösterir,
- Sürecin stabil ve yeterliliğinin kontrolünü sağlar,

- Sistematik hata eğilimlerini gösterir,
- Ürünlerde farklılık oluşturacak değişkenleri tespit edip, ortaya çıkarılması ve gerekli tedbirlerin alınarak düzeltme işlemlerinin yapılmasını sağlar.



Şekil 2.5: Kontrol Çizelgesi Gösterimi (Kaynak: Ack, 2019)

### 2.6.9. Akış Şeması

Süreci oluşturan bütün işlemlerin planlanması, tamamlanması ve izlenmesi gibi önemli faaliyetlerin uygunluğunun takip edilmesini kolaylaştıran uygulamaya akış şeması denir. Süreç içerisindeki işlemlerin birbiriyle ilişkisini ve nasıl dizilim göstermesi gerektiğini açıkça sergilemektedir. Sürecin tamamını kapsayan akış şemasında, büyük resimde görülmeyip dikkatten kaçan ancak sorunun ana nedenlerini oluşturacak tıkanıklıkların giderilmesi ve problemlerin çözümüne yönelik yeni bir iş akış şeması tasarlanabilir (Bezirci, 2006, s.42).

Akış şeması, bir üretim ve hizmet sürecindeki aksamaların, oluşan hataların, tekrarların ve katma değer yaratmayan basamakların bulunmasına yardımcı olmaktadır. Süreç basamakları oluşturulurken en uygun akış planı düzenlenir. Diyagramlar üzerinde uygulanarak göz ardı edilmiş hataların kaynağı bulunabilir (Ünsalan ve Şimşekler, 2006, 166).

Akış şeması hazırlanırken izlenecek bazı adımlar vardır (Öztürk, 2009, s.368):

- Sürecin limitleri belirlenmelidir,



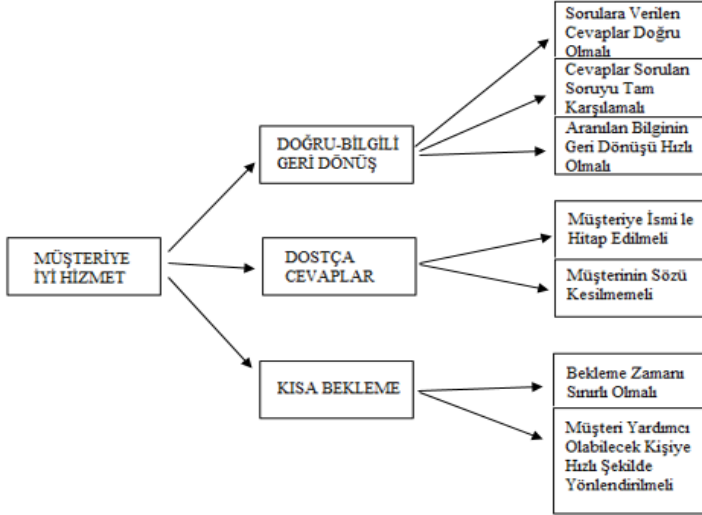
- Anlaşılabilirlik için en basit semboller seçilmelidir,
- Geri besleme döngüsü adımlarına dikkat edilmelidir,
- Süreç kutusundan yalnız bir ok ve karar kutusundan ise yalnızca iki ok çıkmalıdır,
- Sonraki adımlarda ne yapılacağına dair şüphe oluşuyorsa konuya hâkim elemanların yapıya eklenmesi gerekir.

### **2.6.10. Ağaç Diyagramı**

Ağaç diyagramı, bir konu üzerindeki yahut bir problemi oluşturan bütün nedenleri araştırmak için birbirini izleyen tüm aşamaların incelenmesini sağlayan bir yöntemdir. Aşamalar üzerinde etki yarattığı tahmin edilen nedenler gözlemlenebilir. Diyagram kullanılmadan önce hedeflerin belirlenmesi gerekir. Takım çalışması yapılarak konu üzerindeki tüm detaylar incelenmelidir. Ekibi oluştururken amaçlar ve hedefler hakkında bilgisi olan kişiler belirlenip, onların arasından takım üyeleri seçilmelidir. Sonrasında ise ana başlıklar belirlenir ve hedeflere nasıl ulaşılabileceğine dair alt başlıklar detaylandırılır (Halis, 2001, s.146).

Diyagram oluşturulurken izlenmesi gereken bazı adımlar şöyledir (Çetin, Akın ve Erol, 2001, s.492):

- Önce çalışılacak konu basit ve açık olarak belirlenir.
- Konunun temel kategorileri oluşturulur.
- Solda kalan kutu içine konu yazılır ve diyagramda temel kategoriler yan yana sağa doğru biçimde dallandırılır.
- Temel kategorilerin her biri için bileşen elemanlar alt elemanlar tanımlanır.
- Her bir temel kategori için, bileşen elemanlar ve alt elemanlar yan yana sağa doğru dallandırılır.



Şekil 2.6: Ağaç Diyagram Gösterimi (Kaynak: <http://endustrimuhendisligi.blogspot.com> (Erişim Tarihi: 01.03.2021))

### 2.6.11. Poka-Yoke Analizi

İnsanlar hata yapma yönünde eğilimli oldukları için özellikle çalıştıkları iş yerlerinde hataya karşı suçlanmaktadırlar. Böyle davranışlar çalışanın motivasyonunu düşürüp başarısını etkiler. Çalışanların işlere odaklanmasını, problemlere yaklaşımlarını ve çözümlere odaklanmasını engeller. Poka-Yoke analizi insanların çalışmalarından kaynaklanan basit hataları bulan ve hata oluşmadan önce önleyen tekniktir ( Bay ve Çiçek, 2007, s.56).

Poka-Yoke ilk kez 1960'lı yıllarda üretimdeki hataların giderilmesi için Shigeo Shingo'nun Toyota üretim uygulamalarında kullandığı yöntemdir. Shingo'ya göre hatalar ve hatalı arasında anlamlı bir fark vardır. İnsanlar hata yaparak hatalı mamulü meydana getirir. Hataların yapılması engellenip doğru işlem uygulanırsa hatalı mamul oluşumu önlenir (Gümüšoğlu, 2000, s.149)

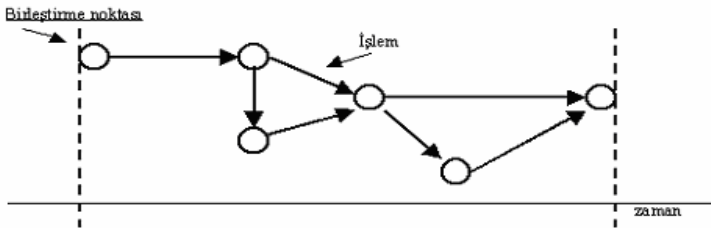
Poka-Yoke tekniğinin uygulama açısından iki farklı türü bulunmaktadır (Hoyur, 2001, s.76):

- Önlemeye Yönelik Poka-Yoke (Önleme): Hata ortaya çıkmadan önce, uygun yöntem ve metotlar ile hata olacağına fark edilmesi ve hata oluşmadan önce önlenmesidir.
- Bulmaya Yönelik Poka-Yoke (Bulma): Hata oluştuğundan sonra, hatanın farkına varma veya hatalı mamulü bulup devam etmesini önleme ve en az hata ile sorunun önüne geçilmesidir.

Günlük hayatımızın birçok alanında görmekte olduğumuz Poka-Yoke aletleri bulunmaktadır. Örneğin; arabalarda debriyaj pedalına basmadan aracın çalışmaması, usb'lerin tek tarafının takılabilmesi, çamaşır makinalarının ön kapağı açık kalınca çalışmaya başlamaması gibi (Hoyur, 2001, s.83).

### 2.6.12. Ok Diyagramı

Ok Diyagramı, zaman sıralaması yapılarak projelerde başarı sağlamak için planların hazırlanmasında kullanılmaktadır. Uygulama yapılırken görevler arasındaki bağlantılar belirlenmeli, işlemler detaylandırıp ilerlemeler ölçülebilir olmalıdır. Görevleri bir bütün oluşturarak planlama için gerekli süreyi belirlemeye yardımcı olur. Sürecin en kısa zamanda nasıl tamamlanacağını gösterebilme imkânı sağlar (Kurt, 2008, s.23).



Şekil 2.7: Ok Diyagramı Gösterimi (Kaynak: Kurt, 2008)

### 2.6.13. Kıyaslama (Benchmarking)

Kıyaslama, dünya üzerindeki en başarılı şirketlerin araştırılması ve en seçkin uygulamaların bulunarak; anlama, uygulama ve uyarlanması sürecidir. Kıyaslama sayesinde

fırma, kendisini diğer firmalar ile kıyaslayarak sektördeki yerini tanıır. Stratejik hedeflerin yanına gerçekçi ve ulaşılabilir amaçlar ekleyip sektörde en iyi olmayı amaçlar (Bezirci, 2006, s.41).

Kıyaslama tekniğinin asıl amacı; sektör içi ve sektör dışı kurumu daha başarılı, daha rekabetçi yapıya sahip ve gerekli tedbirler alınıp gelişmelere daha duyarlı olmasıdır. Kıyaslama yapabilmek için bazı önemli noktalar vardır. Bunlar (Çetin, Akın ve Erol, 2001, s.487):

- Prosedürlerin ve onların çıktılarının anahtar karakteristikleri olmalıdır.
- Prosesin çıktı kıyaslamaları direkt olarak müşteri ihtiyaçlarına bağlı olmalıdır.
- Kıyaslanmanın kime karşı yapılacağı belirlenmelidir.
- Kıyaslama yapacak kuruluşlar, direkt rakip olanlar veya rakip olma durumu olmayan fakat alanlarında lider olarak tanınmış kuruluşlar olmalıdır.

#### **2.6.14. Kuvvet/Güç Alanı Analizi**

Bir problem çözümünü destekleyen veya engelleyici faktörlerin katsayıları ile beraber gösterilerek, buna göre bir karar alınmasını sağlayan analiz türüdür. Negatif yönleri ve pozitif yönleri ortaya koyup, pozitif yönlü güçlendirici etkileri artırma ve negatif yönlü zayıflatıcı etkileri ortadan kaldırmaya yönelik yapılan bir tekniktir. Kuvvet/güç analizi, verimliliğe olumlu yönde etki yaratan ve verimliliğe olumsuz yönde etki yaratacak kuvvetlerin belirlenmesini sağlar (Çetin, Akın ve Erol, 2001, s.503).

**Tablo 2.4:** Kuvvet/ Güç Analizi Örneği

DESTEKLEYİCİ KUVVETLER	Bir Firmanın Tüm Üretim Ekipmanlarını Yenileme	ÖNLEYİCİ KUVVETLER
Müşterilerin yeni ürün talebi		Çalışanların Fazla Mesai Zamanlarının Kısılması
Gelişmiş üretim hızı		Personelin Yeni Teknolojilere Direnç Göstermesi
Kısa eğitim süreleri		Çevresel Etkiler
Düşük bakım maliyetleri		Maliyet
		Kesinti

**Kaynak:** Mind Tools Team.

### 2.6.15. CPM (Kritik Yol Metodu)

CPM yöntemi bir projeye ait bütün faaliyetlerin listesinin oluşturulması, faaliyetlerin hangi sırayla yapılması gerektiğine ve bu faaliyetler arasındaki ilişkilerin tanımlanmasına yardımcı olur. Eğer bir projeye ait kesin süreler biliniyorsa, projeyi bitirmek için ihtiyaç duyulan süreler CPM yöntemi ile tespit edilebilmektedir (Küçük ve Güler, 2015, s.67).

CPM, 1950 yılında kimya alanında çalışmalar yapan DuPont firması tarafından geliştirilmiştir. İlk defa bir elyaf fabrikası projesinde uygulanmıştır. Proje tahmin edilen sürelerden daha erken bitirilmiş ve firma üretime başlayıp ürünlerini sevk ederek büyük kârlar elde etmiştir. Dr. Mauchly tarafından 1959 yılında basitleştirip diğer endüstriyel alanlarda kullanılabilir hale getirilmiştir. Günümüzde bilgisayar teknolojileri ile entegre edilerek büyük ilerlemeler kaydedilmiştir (Pennypacker, 2002, s.15).

“Kritik Yol Yöntemi’nde faaliyet süreleri kesin olarak bilinmektedir. Başka bir deyişle faaliyet süreleri deterministiktir” (Taha, 2000, s.258).

CPM yönteminin uygulanmasına, faaliyetlerin ve önceliklerin belirlenmesiyle başlanmalıdır. Sonrasında ise birbirini takip eden bir dizi faaliyetler ağı oluşturulmalıdır. Faaliyetler arasında öncül-ardıl ilişkiler ve eş zamanlı aktiviteler belirtilmelidir. Öncüllük, bir faaliyet bitmeden diğer faaliyete geçilemeyeceğini göstermektedir. Ardıllık, faaliyet

bittikten sonraki başlayacak olan faaliyeti göstermektedir. Eş zamanlı aktiviteler ise, bir öncüle bağlı kalınarak aynı zamanda gerçekleştirilebilen aktivitelerdir. Faaliyetler arasında ilişkiler yanlış kurulacak olursa tüm durumların değişmesine neden olabileceğinden mantıksal bağlantı kurulması önemlidir. Doğru ilişkiler kurulup şebeke diyagramı oluşturulduktan sonra kritik ya da en uzun bitiş süresi hesaplanmalıdır. En uzun bitirme süresini veren faaliyet kritik faaliyet olarak da bilinmektedir. Birbirini takip eden faaliyetlerin herhangi bir tanesinde yaşanabilecek aksama tüm proje bitiş süresini geciktirecektir. Kritik öneme sahip olmayan faaliyetlerde yaşanabilecek gecikmeler tolere edilebilir ve projeyi bitirme süresinde değişiklik oluşturmamaktadır. CPM bir başlangıcı ve bir sonu olan her büyüklükteki projede kullanılabilir (Mazlum, 2014, s.45).

Projede yer alan tüm faaliyetlerin yönetimi için, her bir faaliyetin en erken başlayabileceği süreyi, en geç başlayacağı süreyi veya biteceği süreyi bilmek gerekmektedir. Yapılacak bu hesaplamalar ile şebeke diyagramıyla projenin tamamlanma süreleri kontrol edilebilmektedir (Monks, 1996, s.12).

#### **2.6.15.1. Faaliyet Sürelerinin Belirlenmesi**

Kritik yolun hesaplanmasında istatistiksel yöntemler uygulanarak her faaliyetin süresinin hesaplanması ve sınır sürelerinin belirlenmesi gerekmektedir (Albayrak, 2009, s.27).

**En Erken Başlama Süresi:** Bir faaliyetin başlayabileceği en erken süreyi ifade etmektedir. En erken başlama süresinde kendisinden önce tüm faaliyetlerin tamamlanmış olması gerekmektedir. Birden fazla bağlı faaliyet varsa en yüksek süre üzerinden hesaplamalar yapılmalıdır.

**En Erken Bitiş Süresi:** Bir faaliyetin tamamlanabileceği en erken süreyi ifade etmektedir. En erken bitirme süresi hesaplanması, en erken başlama süresine faaliyet süresi eklenmesi sonucunda bulunmaktadır.

**En Geç Başlama Süresi:** Bir faaliyetin en geç başlayabileceği süreyi ifade etmektedir. En geç başlama süresinin hesaplanması en geç bitirme süresinden faaliyet süresinin çıkarılmasıyla bulunmaktadır.

**En Geç Bitiş Süresi:** Bir faaliyetin en geç tamamlanabileceği süreyi ifade etmektedir. En geç başlama süresi hesaplanırken birden fazla bağlı faaliyet varsa en küçük süre üzerinden hesaplamalar yapılmalıdır.

Kritik yol belirlenmesi ileri doğru hesaplama ve geri doğru hesaplama olarak iki aşamadan oluşmaktadır. İleriye doğru hesaplama aşaması, en erken başlama ve en erken bitiş sürelerinin hesaplanmasıdır. Geriye doğru hesaplama ise, en geç başlama ve en geç bitiş süreleri hesaplanmasıdır.

**İleri Doğru Hesaplama:** Diyagram üzerindeki faaliyetlerin en erken başlama ve en erken bitiş süreleri hesaplanmaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken bazı hususlar vardır:

- Bir faaliyetin öncülü yok ise en başlama süresi sıfır alınır.
- Bir faaliyetin öncülü var ise, tüm öncüllerini oluşturan faaliyetlerinin en erken bitiş sürelerinin maksimum değerine eşittir.
- Bir faaliyete ait en erken bitiş süresi, en erken başlama süresi ile bu faaliyetin toplam sürelerine eşittir.
- Projede yer alan en son faaliyete ait en erken bitiş süresi, tüm projenin bitiş süresini vermektedir.

**Geriye Doğru Hesaplama:** İleriye doğru hesaplama yapılmadan geriye doğru hesaplama yapılamamaktadır. Projenin toplam tamamlanma süresi bulunduğundan sonra en son faaliyet zamanı çıkarılarak bu faaliyete ilişkin en geç başlama süresi elde edilir. Faaliyeti oluşturan birden fazla faaliyet bulunuyorsa en az süreye ait faaliyet dikkate alınarak hesaplamalar yapılmalıdır. Her faaliyetin süre hesaplamaları yapıldıktan sonra kontrol edilmesi gerekmektedir. Faaliyetler

kontrol edilirken en geç başlama süresinin sıfır bulunması önemlidir.

### **2.6.15.2. CPM'in Sağladığı Avantajlar**

CPM yönteminin sağladığı bazı avantajlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Duran, 2007, s. 27):

- İç ilişkilerini ve çalışma akışını gösterir,
- Maliyetleri ve tasarrufları kontrol altında tutmaya yarar,
- Projenin etkili yönetilmesini sağlar,
- Proje içerisinde atlamaları ve aynı süreçlerin tekrar edilmesini engeller,
- İleri ki dönemlerde ihtiyaç duyulabilecek iş ve kaynakların aktarımı sağlanabilir.
- Kritik öneme sahip faaliyetler ve projenin bitiş süresi belirlemede yardımcı olur.

### **2.7. Süreç İyileştirilmesinde Üst Düzey Yönetimin Görev ve Sorumlulukları**

Süreç iyileştirme faaliyetinde başarı sağlanabilmesi için üst düzey yönetimin bazı görev ve sorumlulukları vardır. Süreç iyileştirme çalışmalarının sürekliliğini sağlamak, teknikler hakkında eğitimler düzenlenmesi, personelin eğitim sürecine katılması ve yöneticilerin de eğitim süreçlerine dâhil olarak varsa sorunları dinlenmesi, iyileştirme tekniklerinin anlatılması üst düzey yönetimin görevlerdendir. Eğitimler sürdürülürken eğitilen personelden geri dönüşler alınmalıdır. Yöneticilerin personele gerekli ekipman ve desteği sağlaması önemlidir. Eğitim sonunda, ekiplerin çalışmasına dair raporları incelenmeli, ekibi çalışmalar esnasında ziyaret etmeli ve soruları yanıtlamalı, eğitim sürecini tamamlayan personelin ödül törenlerinde bulunmalıdır. Yöneticiler süreç iyileştirme çalışmalarına desteğini hissettirmeli ve dinamik tutmalıdır (Bezirci, 2006, s.38).

Süreç iyileştirmesinde üst düzey yönetimin görev ve sorumlulukları aşağıdaki gibi sıralanabilir:



- Süreç iyileştirme çalışmalarına önderlik etmek ve yol göstermek,
- İşletme menfaatleri doğrultusunda müşterinin beklentilerinin karşılanması,
- Kritik iyileştirme fırsatlarının belirlenmesi,
- Önemli iş konularını ortaya çıkarmak ve proje kapsamının çerçevesini tanımlamak,
- Yapılan projeler ile süreç iyileştirme çalışmalarını bütünleştirmek,
- Personelin süreç iyileştirme konularında eğitim kazanmasını sağlamak,
- Süreç ekibine önerilerde bulunur,
- Süreç ekibine gerekli zamanı ve kaynakları sağlamak,
- Süreç ekibinin ölçümlerini denetler ve geri dönüşler verir,
- Süreç performansını inceler,
- Süreç iyileştirmelerini ödüllendirir,
- Stratejik değişimler için akış diyagramları kullanır,
- Bölümler arası aksaklıkları giderir,
- Personelden gelen iyileştirme tavsiyelerine karşı açık davranmaktadır.

## **2.8. Literatür Taraması ve Konuyla İlgili Yapılan Çalışmalar**

Bu bölümde süreç iyileştirme konusunda gerçekleştirilen akademik çalışmalara yer verilmektedir.

Hashemipour (2004), tekstil sektöründe üretim yapan bir firmanın bilgisayar destekli süreç planlaması çalışmasını gerçekleştirmiştir. Çalışmada hâlihazırdaki üretim sistemi üzerinde durmak koşuluyla alınan yeni bir siparişin üretim maliyetlerinin hesaplanması ile siparişin hangi tarihte teslim edileceğine bakılmış ve dış kaynaklardan faydalanma durumu incelenmiştir. Bunların yanı sıra süreçlerde değişiklik yaparak

maliyetleri azaltmak ve ürün teslim tarihini kısaltmayı amaçlayıp, ürünlerde tasarım değişikliğine gidilmesini gerektiğini görmüştür.

Selimoğlu (2005), süreçlerin yönetimi ve iyileştirmesinde bilgi yönetiminin önemli bir araç olacağı varsayımında bulunarak durum tespitine yönelik tanımlayıcı araştırmaya yer vermiştir. Yapılan araştırma ilgili departmanda süreç yönetimi ve süreç iyileştirme çerçevesinde bilginin depolanması, bilgi kullanımı ve teknolojik altyapı önemli etkenler olarak karşımıza çıkmaktadır. Sonuçlar göstermiştir ki temel rekabet için süreçler ve bilgi yönetimi aktiviteleri uygulamada yakın ilişkilidir.

Eroğlu (2006), süreç iyileştirme kavramını teorik ve uygulama olarak ele alıp bir çorap üretim firması üzerinde incelemelerde bulunmuştur. Uygulama neticesinde kaynaklar daha verimli kullanılarak maliyetlerin azaldığı ve müşteri şikâyetlerinde belirgin bir düşüş olduğunu ortaya koymuştur.

Yamaç (2006), savunma sanayinde faaliyet gösteren bir firmayı simülasyon yöntemiyle incelemiş, süreç iyileştirme ve performans değerlendirme çalışmasında bulunmuştur. Süreç iyileştirme önerilerinde bulunularak bir yazılım aracı geliştirmiştir.

Karapınar (2006), iş akış analizi yoluyla bir hastane süreç iyileştirme çalışması yapmıştır. Çalışmasında müşteriye sunulan her mal ya da hizmetin müşteri istek ve beklentileri doğrultusunda işletme tarafından minimum maliyetle üretilmesi için süreç, süreç iyileştirme ve süreç haritalama konuları üzerinde durmuştur. Yapılacak işlerin daha kısa sürede, daha kolay yapılması ve işlerin iyileştirmesini sağlayan, işletmenin daha ekonomik çalışması için gerekli olan iş etüdü kavramlarına değinmiştir. Uygulama çalışması Sağlık Bakanlığı Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde yapılmıştır. Poliklinikte görevli çalışan personele ait iş tanımı ve iş gerekleri formları ile süreçler ve süreç akış şemalarını çıkarmıştır.

Karadeniz (2007), Marmaray Üsküdar Makas Tüneli Projesini CPM tekniği ile inceleyip, iş programı oluşturmuştur. Coşkun ve Ekmekçi (2012), Atatürk Havalimanının katlı kavşak ve bağlantı yolları projesi ele almıştır. Çalışmasında projenin aşamalarını incelemiş, CPM tekniği ile zaman ve maliyet analizlerini yaparak, bu projenin özellikleri ile kendisini diğer projelerden ayıran özelliklerini ortaya koymuşlardır. Daigh (2012), çalışmasında helikopterlerin montajı sürecinin planlanması ve programlanmasında CPM tekniğini kullanmıştır. Atlı ve Kahraman (2013) çalışmalarında, bulanık faaliyet süreli CPM problemini çözmek için doğrusal programlama ile bulanık aritmetik yaklaşım geliştirmiş ve birbirleriyle uygulamalı bir örnek üzerinden kıyaslayarak önerilen yöntemin geçerliliğini ispat etmişlerdir.

Büyükköse (2008), bankacılık sektöründeki süreçlerinden birisi olan kredi tahsisi süreçlerinden, “Girişimci Kredi Tahsis Süreci”ni bir banka örneklendirmesiyle incelemede bulunmuştur. Süreç iyileştirme çalışması için konuyla alakalı olarak genel müdürlük temsilcileri, şube, bölüm temsilcilerinden bilgi akışı sağlamıştır. Görüşmeler bittikten sonra mevcut işleyişe dair iş akış şeması çizilmiştir. Hazırlanan iş akış şeması incelenerek süreç akışına engel olacak sorunlar tespit edilmiştir. Üzerinde durulacak sorun “Girişimci Kredi Tahsis Sürecinde Yaşanan Darboğaz” olarak saptanmıştır. Sorunun nedenleri beyin fırtınası yöntemiyle tespit edilmiş ve bu nedenler balık kılıçığı yöntemi ile ortaya konulmuştur. Yapılan çalışma neticesinde oluşan problemlerin kaldırılması ve iyileştirmelere yönelik tavsiyelerde bulunulmuştur.

Gaga (2009), bir hizmet sürecinde kısıtlar teorisi ile problemleri belirleme ve çözümlenme konusunda çalışma yapmıştır. Çalışmasında bulanık AHP ile iyileştirilmesi kararlaştırılan olumsuz etkiler ortaya çıkarılıp, kısıtlar teorisi adımlarıyla devam etmiştir. Yapılan uygulamaya göre müşteri tatmininin sağlanamamasının engelinin, denetçilerin müşterinin istek ve beklentilerini karşılayamıyor oluşundan kaynakladığı

tespit edilmiştir. Çalışma neticesinde denetçilere uygun firmalar belirlenmesi, denetçilere verilen teorik eğitimlerin yanında iletişim becerilerini arttırma, tarafsızlık, tutarlı olma durumu gibi konular üzerinde durulmasına dikkat çekmiştir.

Yalkı, (2009), İskenderun çelikhane üretim tesislerinde çalışması yapmıştır. Çalışmasında Gantt şeması, PERT ve CPM yöntemlerini inceledikten sonra aralarındaki farkları ortaya koymuştur. Üretim tesislerinin kapasite artırımı ve güçlendirilmesi konusunda projenin en kısa tamamlanma zamanını CPM yöntemi ile hesaplamıştır.

Uygur (2011), tüketici elektroniği sektöründe firmaların süreç iyileştirmelerini tanımlayarak süreç metodolojisini farklı yöntemlerinden faydalanıp farklı bakış açıları ile ilgili konu hakkında değerlendirmede bulunmuştur. Süreçlerin bir bütün olarak incelenmesini savunmuş ve süreç içinde oluşan problemleri neden- sonuç diyagramı ile ele almış, asıl problemin kaynağının satış siparişlerinin karşılanmasındaki gecikmeler olduğunu tespit etmiştir. Yaşanan gecikmeleri 10 ana başlık ve 72 alt başlıkta kategorize etmiştir. Doğru ve tam bilgi akışı sağlamak için her bir faktöre ayrıntılı analizlerde bulunmuştur. Çalışma sonucunda uygulama yapılan firmanın satış adetlerinde %45 iyileştirme sağlanmıştır.

Tokcan (2011), gıda sektöründe faaliyet gösteren bir firma üzerinde uygulamalı çalışma yapmıştır. Firma üzerinde çalışmalarda bulunurken süreç kavramlarını sınıflandırmış ve ürünlerin ölçüm sürelerini tanımlayarak inceleme neticesinde kritik bir süreç olduğu kanısına varmıştır. Süreç iyileştirme çalışmaları yaparken beyin fırtınası, nominal grup tekniği, akış şeması ve neden-sonuç diyagramı tekniklerini kullanarak iyileştirme çalışmasında bulunmuştur. Süreç iyileştirme uygulamasıyla şirketin süreçlerine odaklanarak hataları önceden fark edebilmeyi, kaynakların etkin kullanımı, müşteriye yönelik çalışmalar, birimler arasında etkileşimi arttırarak işletmenin nasıl daha verimli olacağı konularına çalışmasında yer vermiştir. Çalışma sonucunda süreç iyileştirme teknikleri

uygulanırken küresel rekabet içerisindeki rakiplere ve bütün kademelerde süreç iyileştirme bilincinin var olması konusuna dikkat edilmesini vurgulamıştır.

Yılmaz (2011), istatistiksel proses kontrol teknikleri kullanarak Gaziosmanpaşa Üniversitesi'ndeki bir grup öğrenci ile beyin fırtınası tekniği ile süreçlerde görülen eksiklikleri tartışılmıştır. Tartışmada belirlenen nedenlerle balık kılıcı diyagramı oluşturulmuştur. İyileştirme yapılmasına fırsat veren temel süreç belirlenmiştir. Hangi konularda süreç iyileştirme çalışmaları yapılacağına dair yeniden akış şeması çizilmiştir. Yapılan çalışma kalitenin kontrol altına alınması, yüksek kalite sağlanması, verimliliğin artırılması, zaman kayıplarının önüne geçilerek müşteri memnuniyeti arttırmayı amaçlamıştır.

Şener ve Kılınç (2013), bayan ceket üretimi yapan üç hazır giyim firmasında uygulanan farklı dikim süreçlerinin analizi yapmışlardır. Sürece dair bir yol haritası oluşturarak süreç iyileştirme önerileri sunmuşlardır.

Yıldız (2015), petrol üretim kuyularının farklı bölgelerde ve benzer derinliklerde açılacak kuyuların proje planlarını oluşturması ve zaman-maliyet açısından değerlendirmiştir. Çalışmasında WINQSB programından destek alarak PERT-CPM metotlarını kullanarak iki farklı petrol kuyusunda uygulama yapmıştır. Projede süre tahminleri yapılarak planlar oluşturulmuş ve maliyet tahminlerine yer verilmiştir. Proje süreçlerinde hiçbir aksama olmadığı varsaymış, projenin en uygun şekilde uygulanması planlanmış ve beklenen sürelerde sırasıyla %13,89 ve % 7,36 kâr ile bitirilebileceğini öngörmüştür.

Kayışkan (2016), gıda imalatı yapan bir firmada süreç yönetimi ve süreç iyileştirme uygulaması yapmıştır. Süreç ve süreç iyileştirme tekniklerinden bahsedildikten sonra Dünyada ve Türkiye'de gıda sektörü incelenmiş ve karşılaşılan sorunlar ile ilgili bilgiler verilmiştir. İşletmeye dair mevcut süreçler verilirken süreç akışları Microsoft Visio 2010 programından destek alınarak gerçekleştirilmiştir. Firmanın paketleme

süreçlerinden esnek ambalaj dolum süreçlerini izlemiş ve süreç iyileştirme tekniklerini uygulamıştır. Süreç iyileştirme uygulanırken beyin fırtınası, balık kılıcı, pareto analizi ve maliyet analizlerine uygulamıştır. Yapılan uygulama sonucunda firmanın maliyetleri azaltılmış ve %54,7 oranında iyileştirme sağlanmıştır.

Berber (2017), dondurma fabrikasına ait işçilik hataları, temizlik ve hijyen, fabrika düzeni gibi sorunlar üzerinde incelemelerde bulunmuş ve süreç iyileştirme tekniklerini uygulamıştır. Ulaşılan bilgiler doğrultusunda firmaya önerilerde bulunmuş, firma ise orta vadeli hedefler arasında sonuçları değerlendirmeye almıştır.

Eser (2018), bir firmaya ait tedarik süreçlerinde uygulama yapmıştır. Çalışmanın ilk bölümlerinde, süreç yönetimi, süreç iyileştirme tekniklerini ve tedarik zinciri yönetim kavramlarına dair bilgilere yer vermiştir. Çalışmanın uygulama kısmında, uygulama yapacağı firma hakkında bilgiler verip, firmanın tedarik süreçlerini açıklamıştır. Tedarik süreçlerinde iyileştirme yaparken beyin fırtınası, balık kılıcı ve pareto analizleri uygulamıştır. Süreç iyileştirme uygulamasını Microsoft Visio 2016 programından destek alarak yapılan uygulama sonuçlarını karşılaştırmış ve elde edilen bulgular sonucunda firmaya önerilerde bulunmuştur.

# ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

## İMALAT FİRMASINDA UYGULAMA

Çalışmanın bu bölümünde, ikinci bölümde yer alan süreç iyileştirme teknikleri kullanılarak bir imalat işletmesinde süreç iyileştirme uygulamasına yer verilmiştir.

### 3.1. Uygulamanın Amacı ve Önemi

İş süreçlerinin verimliliği, işletmenin bütün performansını etkileyen önemli bir etkidir. İş süreçlerinde verimliliği artırmak için yapılacak süreç iyileştirme çalışmaları ayrılmaz bir bütün olarak kabul görmektedir. İşletme içerisinde düzgün ürün akışı sağlanması, çalışanlar arasındaki koordinasyonu artırmak, operasyonlar için az miktarda malzeme ile kısa sürede üretim yapılması, tıkanıklıkların giderilmesi ve atıl zamanların azaltılması süreç iyileştirme çalışmaları kapsamında yapılmaktadır.

Çalışma kapsamında yapılan uygulama ile imalat sürecinde işletme, personel, makine ve malzeme gibi birleşenlerden kaynaklanan problemlerin kaynağının araştırılması, süreçlerin yavaşlamasına neden olan etmenlerin ortaya çıkarılıp, problemlerin çözümüne yönelik iyileştirme çalışmaları yapılması ve ortaya konulacak sonuçların analiz edilmesi amaçlanmıştır.

Yapılan çalışma işletmenin imalat süreçlerinde iyileştirmeler, işletme faaliyet döngünün hızlanması, sonuçların üretim miktarına yansımaları ve işletme verimliliğinin artması bakımından önem taşımaktadır.

### **3.2. Uygulamanın Kapsamı**

Çalışma Kayseri’de Organize Sanayi Bölgesi’nde döşemeli mobilya grupları imalatı yapan bir işletmede yapılmıştır. İşletmenin üretim hızında düşmelere ve iş akışında aksamalara neden olan problemler tespit edilmiş ve çözümlerine ilişkin önerilerde bulunulmuştur.

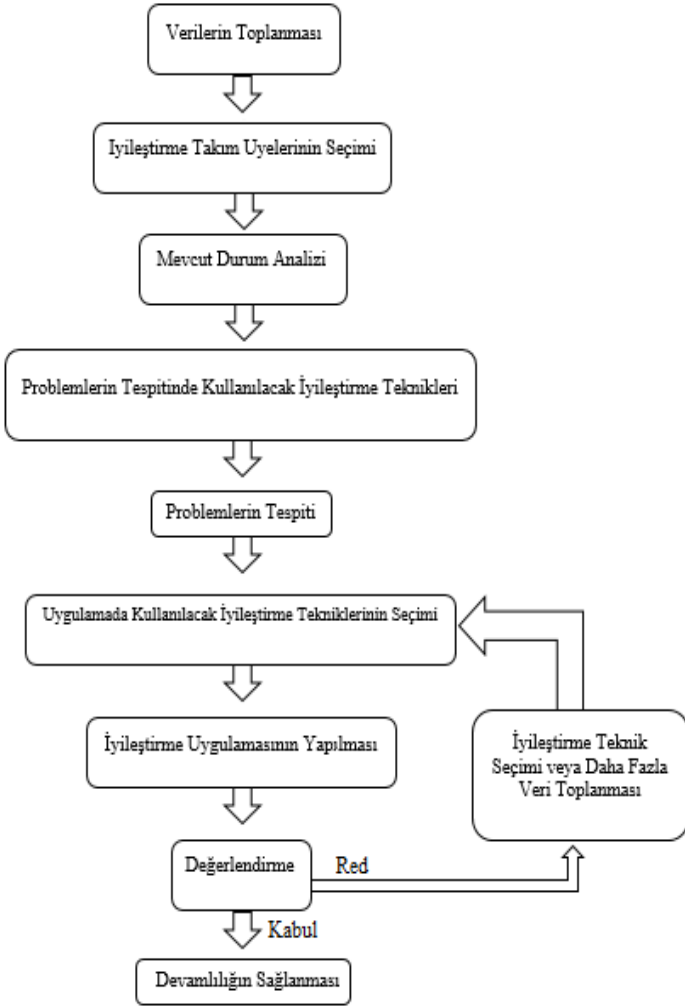
İşletmenin mevcut imalat süreçlerini tespit etmek, oluşturulan süreç iyileştirme takımı ile işletmenin küresel rekabet gücünün artırılması hedeflenmiştir. İşletmenin imalat bölümünde yaşanan sorunlar, iş planındaki aksaklıklar ve üretime nasıl yansıdığına incelenmesi ve çözüm getirilmesi üzerine süreç iyileştirme teknikleri kullanılarak çalışma yapılmıştır.

### **3.3. Uygulamanın Yöntemi**

İşletmenin mevcut durumunu analiz ederek sorunların belirlenmesi için işletme içerisindeki çalışanlardan bir takım oluşturulmuştur. Problemlerin belirlenmesi ve bunlara yönelik çözüm önerileri getirilmesi için süreç iyileştirme tekniklerinden yararlanılmıştır.

Uygulama sürecinde öncelikle oluşturulan takım üyelerinden beyin fırtınası tekniği ile problemlerin ortaya konulması istenmiştir. Belirlenen problemlerin önem sırasına göre sıralanıp problemlerin kaynağını oluşturan alt sorunlar incelenmiştir. Mevcut durumun akış şeması ile analizi yapılmış olup problemlere dair değerlendirilmelerde bulunulmuş ve çözüm önerileri geliştirilmiştir.





Şekil 3.1: Süreç İyileştirme Akış Şeması

Şekil 3.1’de iyileştirme sürecinde uygulanacak adımları gösteren akış şeması verilmiştir. Akış şemasının; verilerin toplanması, mevcut durum analizi, iyileştirme takım üyelerinin seçimi, problemlerin tespitinde kullanılacak iyileştirme teknikleri, problemlerin tespiti, uygulamada kullanılacak iyileştirme tekniklerinin seçimi, iyileştirme uygulamasının

yapılması, değerlendirme ve devamlılığın sağlanması aşamalarından oluştuğu görülmektedir.

### 3.4. İşletmenin Genel Tanıtımı

Bu çalışma Kayseri'nin Organize Sanayi Bölgesi'nde kanepeler imalatı yapan bir tesiste yapılmıştır. İşletme 2014 yılında 8.000 m<sup>2</sup> kapalı alanda faaliyete başlamış olup bugün itibarıyla 40.000 m<sup>2</sup> alanda üretime devam etmektedir. Yurtdışı zincir firmalara ürün üretiminin yanında farklı ülkelerdeki mağazalara ürünlerini pazarlamaktadır. Firma ürünlerini İtalya, Güney Amerika, Dubai, Orta Doğu, Kuzey Amerika gibi ülkelere ihraç etmekte olup yurtiçi satışları bulunmamaktadır.

İşletmede toplam 300 personel çalışmaktadır. Bu çalışanların 20'si idari personel, geriye kalan 280 personel ise mavi yakalı çalışanlardır. İşletmede haftanın 6 günü 08:00-18:00 saatleri arasında mesai uygulanmaktadır. Vardiyalı çalışma düzeni olmayıp ihtiyaç halinde ek mesai yapılmaktadır. Makine arıza ve bakımları için sanayi bölgesinde bulunan anlaşmalı şirketlerden destek sağlanmaktadır. Üretim planlaması haftalık olarak yapılmakta olup gelen siparişin model ve adetlerine göre ürünün imalatı 3-4 hafta içerisinde yapılmaktadır.

Tedarik süreçlerine ilişkin yaşanacak sorunlara karşı önlem için 2 haftalık üretimi devam ettirebilecek düzeyde stok bulundurmaktadır. Tedarikçilerin termin süresi yaklaşık 2 haftadır. Firma kendisinin istediği kapasitede malzeme tedariki sağlayabilecek firmalarla çalışmaktadır. Genel olarak tedarikçiler üretimlerinin büyük bir kısmını söz konusu işletmeye yapmaktadır.

İşletmeye malzeme tedariki sağlayan firmalar yakın ilişki içerisinde. Firma için kısıtlı sayıda tedarikçi ile çalışmanın artılarını şöyle sıralayabiliriz:

- Tedarikte zaman esnekliği sağlama,
- Satın alma biriminde ekstra çalışan maliyetinin azaltılması,

- Fiyat alma sürecindeki zaman kayıplarının azaltılması,
- Malzemede herhangi bir sorun yaşanması durumunda malzeme takip kolaylığı,
- Temin edilen malzemelerdeki kalite düzeyinin stabil oluşu,
- Kalite kontrol birimindeki makine satın alım maliyetlerinin azaltılması,
- Girdi-kalite-kontrol birimlerde çalıştırılacak personel maliyetlerinin azaltılması,
- Farklı tedarikçilerden sağlanacak malzemelerin test maliyetlerinin önüne geçilmesi.

Firma üretimden sevkiyata kadar geçen süre içerisinde ürünlerdeki taşımaya bağlı hasar oranını %7 ile %8 arasında belirlemiştir. Konu ile ilgili çalışmalar titizlikle incelemiştir ve ihracat yaptığı ülkelerde yerinde gözlem gerçekleştirilmiştir. Tespit edilen bazı sorunlar şu şekilde sıralanabilir:

- Yükleme ve indirmeye bağlı olarak mekanizmadaki kırılmalar,
- Ürünün köşelerinde kırılmalar,
- Taşımaya bağlı kumaş hasarı,
- Ürün aksesuarlarında paketlemeden kaynaklı eksiklikler,
- Taşıma esnasında ambalajın yırtılması.

Gözlem sürecinde taşıma hasarına neden olan sorunları tespit edip iyileştirme çalışmaları yapmıştır. Bu kapsamda getirilen öneriler şu şekilde sıralanabilir:

- Üretilen mekanizmaların daha dayanıklı üretilmesi,
- Koruma aparatları eklenmesi,
- Paketlemedeki ambalajların mikron değerini kalınlaştırmak,
- Aksesuarda yer alan vidaların konulduğu paketlerin, hassas tartılar ile ölçüm yapılması,
- Müşterilere ekstra yedek aksesuar gönderilmesidir.

Güncel taşıma hasar oranı sektörde %2,5-%3 iken, firma yapmış olduğu iyileştirme çalışmaları ile sahip olduğu taşıma hasar oranını %3-%3,5'e kadar indirmiştir. Oranın düşürülmesi için iyileştirme çalışmaları devam etmektedir.

İşletme ihracatının büyük kısmını Avrupa ülkelerine yapmaktadır. Avrupa kalite standartlarının yakalanması ve bu kalite düzeyinin devamlılığının sağlanması için çalışmalar yürütmektedir. Orman Yönetim Konseyi'nin dünyadaki rekabet standartlarını belirlediği ve kalite düzeyinin artmasını sağlamak amacıyla uyguladığı FSC (Forest Stewardship Council) Belgesi için firma tarafından gerekli koşullar sağlanarak anlaşmalara varılmıştır.

İşletme ürün yelpazesini genişletmek ve üretimde kullanılan malzemelerin alt yapısının ortak oluşu nedeniyle ileriki dönemlerde mobilya imalatının yanı sıra yatak imalatı yapmayı planlamaktadır. Bununla ilgili ar-ge çalışmaları yürütülmekte, sonraki planlanan dönemler için fabrika içi yer planlaması ve üretimde kullanılacak makinelerin temini ile ilgili araştırmalar sürdürülmektedir.

### **3.5. Süreç İyileştirme Uygulaması**

İşletme mevcut durumunun analizi ve süreçlerdeki problemlerin tespiti için çalışanlardan bir takım oluşturulmuştur. Takım üyeleri farklı birimde çalışanlardan seçilmiş bu sayede işletmenin genel problemlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Takım üyeleri döküman ustabaşı, girdi depo sorumlusu, sevkiyat amiri, kalite şefi, ihracat müdürü ve üretim müdüründen oluşturulmuştur. Sonrasında takım üyeleri ile görüşmeler yapılarak, veriler toplanmıştır. Uygulama esnasında faydalanılan süreç iyileştirme teknikleri şunlardır:

- Beyin Fırtınası
- Nominal Grup Tekniği
- Neden-Sonuç Diyagramı
- Pareto Analizi

- Akış Şeması
- CPM (Kritik Yol Metodu)

### **3.5.1. Beyin Fırtınası**

Süreç iyileştirme uygulamasında sorunun doğru biçimde tespit edilmesi önemlidir. Gerçek sorunlara ulaşırsa doğru çözümler getirilebilir. Bu nedenle imalatı yapılacak ürünün malzemelerinin tedarikten başlanıp ürünlerin sevkiyatına kadar geçen süre aralığında yaşanan ve aksaklıklara sebep olan problemleri tespit etmek için beyin fırtınası yöntemi kullanılmıştır. Oluşturulan süreç iyileştirme takımı ile görüşmeler sağlanmış ve fikirleri alınmıştır. Herkes kendi fikrini söyleyip diğerlerinin sunduğu fikirleri eleştirmeden dinlemiş ve sorunlarını açıkça dile getirmiştir. Beyin fırtınası tekniği ile ortaya çıkan problemler aşağıdaki gibidir:

- Kalifiye eleman ihtiyacı,
- Planlamada yaşanan aksaklıklar,
- Hammadde maliyetlerinin değişkenliği,
- Sevkiyat sorunları,
- Makine ve donanım eksikleridir.

### **3.5.2. Nominal Grup Tekniği**

Süreç iyileştirme ekibi ile beyin fırtınası tekniği kullanılarak, yaşanan problemler belirlenmiştir. Ortaya konulan problemlerin önem derecesi aynı olmadığı için nominal grup tekniği ile öncelik sırası belirlenmiştir.

**Tablo 3.1:** Nominal Grup Tekniği

Problemler	Döşeme Ustabası	Girdi Depo Sorumlusu	Sevkiyat Amiri	Kalite Şefi	İhracat Müdürü	Üretim Müdürü	Toplam	Öncelik Sırası
Kalifiye Eleman İhtiyacı	5	4	1	5	1	4	20	II
Planlamada Yaşanan Aksaklıklar	4	5	4	2	4	5	24	I
Hammadde Maliyeti	2	2	2	3	3	1	13	V
Sevkiyat	1	1	5	1	5	2	15	IV
Makine ve Donanım Eksikleri	3	3	3	4	2	3	18	III

Tespit edilen problemin önem derecesinin belirlenebilmesi için takım üyelerinden her bir problemi 1 ile 5 arasında puanlama yaparak, değerlendirmeleri istenmiştir. Burada en önemli problem 5 puanla, en az öneme sahip problem ise 1 puanla değerlendirilmiştir.

Puanlama sonucunda önem derecesine göre en önemli problemden en az önemli probleme doğru sıralama planlamada yaşanan aksaklıklar, kalifiye eleman ihtiyacı, makine ve donanım eksikleri, sevkiyat ve hammadde maliyeti şeklinde gerçekleşmiştir.

Problemlere ilişkin takım üyelerinin görüşleri şöyledir:

**Döşeme Ustabası:** İstenilen kalitede ürün üretilmesi ve üretim hızının yakalanması için yeterli kalifiye eleman bulunması gerekmektedir. Montaj hattı üzerinde usta eksikimiz bulunmaktadır. Günlük yapılan iş planındaki aksamalar, ürün montajı esnasında üretimi yavaşlatmaktadır. Günlük belirlenen üretilmesi gereken miktarın altına üretim gerçekleştirildiğini belirtmiştir. Bu da günlük hedeflenen üretim miktarının altında üretim gerçekleşmesine neden olmaktadır.

**Girdi Depo Sorumlusu:** Malzeme termin süresi değişkenlik göstermektedir. Malzeme tedarik sürecinin üretim planından farklılık göstermesi ileride yaşanacak sorunları etkilemektedir.

İşlerin kontrolü ve iş yükünün hafifletilmesi için yardımcı çalışana ihtiyaç duyduğunu belirtmiştir.

Sevkiyat Amiri: Özellikle son dönem yaşanan küresel çapta sorunlar, ürün sevkiyatını da etkilemiştir. Her ne kadar depolamayla ilgili planlama yapılsa da olağan dışı durumlar ile karşılaşıldığı için ürünler üst üste stoklanmaya başlanmıştır. Genel olarak kalifiye iş gücü yerine daha hızlı ve iş kolaylığı açısından makine kullanımının ön planda olduğunu vurgulamıştır.

Kalite Şefi: En önemli problem, firma daha fazla üretim odaklı çalıştığından dolayı kontrol için yeterli süreyi ayıramamaktadır. Bu nedenle küçük hatalar gözden kaçabilmektedir. Son ürünlerin kontrolü sırasında belirli kontrol listesinin bulunmayışı standartlaşmayı azalmaktadır. Kalite düzeyinin kontrol altında tutulması için kontrol sağlayan çalışanın bilgi birikiminin olması gerekmektedir. Çalışanların daha dikkatli olması kalite düzeyini arttıracaktır.

İhracat Müdürü: En önemli problem, küresel çapta yaşanan konteyner sıkıntısı işletmeyi de etkilemiştir. Üretilen ürünlerin sevkiyatında yaşanan sorunlar müşteri ile olan ilişkileri etkilemektedir. Sonraki en önemli problem ise üretimde yapılan planlamadaki aksamalardır. Müşteri ile yapılan anlaşmalar öngörülen tarih aralığında yapılamaması, daha önceden alınan navlun teklifinin yeniden düzenlenmesi ve yeniden teklifler alınması hem maliyetleri hem de iş yükünü arttırmaktadır. İhracat yapılan ülkelere göre iç piyasa malzemelerindeki fiyat hareketliliğinin fazla oluşu ve bu hareketliliğin dış piyasalara yansıtılmıyor olmasından kaynaklı olarak maliyetlerdeki artışa neden olduğunu belirtmiştir.

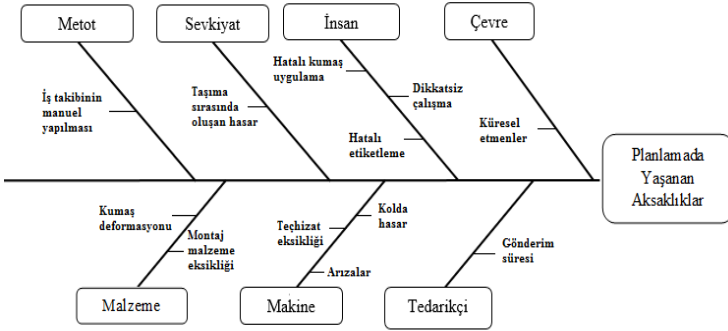
Üretim Müdürü: En önemli problem, üretimde birçok alanda detaylı planlama yapılmaktadır. Bu planlardaki en ufak aksaklık kartopu etkisi yaratarak genel düzeni etkilemektedir. Dönemsel olayların getirdiği plan değişiklikleri, üretimde hızlanmak adına bazı ara ürünlerin fason üretim yapan firmalarda yaptırılmasına bağlı olarak zaman kazanmak istenirken oluşan

aksaklıklar nedeniyle zaman kayıplarına ve artan iş yüküne karşın halen program kullanılmayıp yapılan işlerin takibinin manuel yapılması süreci zorlaştırmaktadır. Ürünlerin istenilen hızda ve doğru kalite üretilmesi için kalifiyeli eleman ihtiyacının karşılanması gerekmektedir. Sadece firma için değil bulunduğumuz bölge itibariyle de yeteri kadar kalifiye eleman bulunmadığını ifade etmiştir.

### 3.5.3. Neden-Sonuç Diyagramı

Nominal grup tekniği yardımıyla her bir problem puanlandırmış ve problemler öncelik sırasına konulmuştur. Puanlama sonunda planlamada yaşanan aksaklıklar ve kalifiye eleman ihtiyacı diğer problemlerden daha yüksek önem derecesine sahip olduğu görülmüştür. Süreç iyileştirme takım üyeleri ile görüşülmüş, neden sonuç diyagramı ile öncelik sırası olan problemlerin sebepleri tanımlanmıştır.

Aşağıda Şekil 3.2’de planlamada yaşanan aksaklıklarla ilgili problemlere ilişkin neden-sonuç diyagramı gösterilmiştir.



Şekil 3.2: Neden- Sonuç Diyagramı

Yukarıda Şekil 3.2’de görüldüğü gibi planlama aksaklıklarına neden olan çeşitli sebepler bulunmaktadır. Bu sebeplerden bazıları aşağıda açıklanmıştır:

İş takibinin manuel yapılması: İşler yapıldıktan sonra kontrollerin program üzerinden değil, manuel yapılması işleri geciktirmekte ve zaman kaybı oluşturmaktadır.



**Dikkatsiz çalışma:** Kalite aşamasında son kontroller sırasında fark edilen montaj sırasındaki hatalar, ürünün yeniden düzeltme işlemine girmesine varsa eksiklerin giderilmesine neden olmaktadır. Montaj hattı üzerinde çalışanın yanlış zımba tabanca kullanımı, yapışkan malzemeyi fazla sürmesi, yay çekme işleminde özen göstermeyip farklı boyutlarda bağlama yapması gibi işlemler plan akışında aksamalara sebep olmaktadır.

**Hatalı kumaş uygulama:** Haftalık planlama yapılırken üretim bandı üzerinde hangi günlerde hangi ürün üretileceği ve montajlanacağına ilişkin ayrıntılı planlama yapılmaktadır. Günlük yapılacak plana uygun malzemeler montaj hattı önünde toplanmaktadır. Planda hazır olması gereken kumaş yerine diğer kumaşların kullanılması durumunda yanlış üretimden kaynaklanan üretim planında aksamalar meydana gelmektedir.

**Hatalı etiketleme:** Üretilen ürünün paketlenip depoya taşınması sırasında hangi müşteriye ait olduğunu gösteren etiketleme yapılmaktadır. Yanlış yapılan etiketleme nedeniyle depoda ürün aranması ya da yanlış ürünün müşteriye gönderiminde yaşanan aksaklıkları oluşturmaktadır.

**Kumaş deformasyonu:** İşletmeye tedarik edilen kumaşın yıpranması, yırtılması ve işlem göremez halde gelmesi nedeniyle üretim sürecinin aksamasıdır. Kumaş deformasyona neden olan bir başka değişken işçidir. Hatalı kumaş tedariki, terzi dikimi esnasında oluşan dikim hataları, kumaşın kasaya çatım esnasında fazla gerdirme ya da potluk oluşması gibi nedenlerle nihai ürüne yansıyabilecek sorunları kapsamaktadır.

**Küresel etmenler:** İşletme içindeki aksamalar giderilse bile olağan dışı durumlar meydana gelebilmektedir. Planda olmayan küresel çaptaki etmenler planlama sürecinde değişikliğe yol açabilmektedir.

**Arızalar:** Makinelerdeki ortaya çıkan arızalar süreç akışına engel olmaktadır. Üretim hızında azalma meydana gelmektedir.

**Teçhizat eksikliği:** Üretimin hızının arttığı zamanlarda ihtiyaca yetecek kadar kapitone makinesi bulunmamaktadır. Bu nedende dışarda üretim yaptırılmaktadır. Sevkiyat bölümünde transpaletlerinin kullanılması çalışanlar arasında zaman kaybına yol açmaktadır.

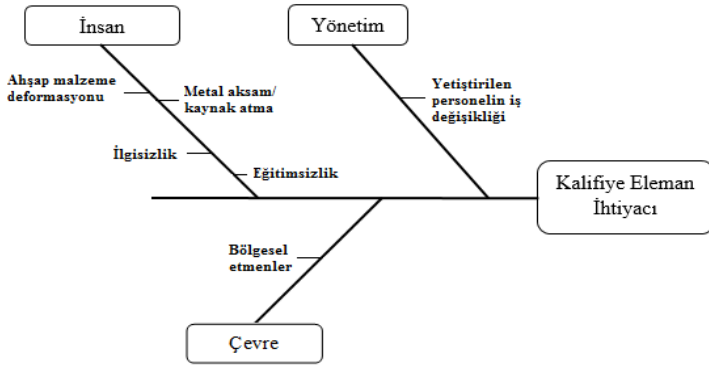
**Taşıma sırasında oluşan hasarlar:** Hammaddenin tedarikçiden teslim alınıp depoya çekildiği süreçten başlayan, ürün müşteriye ulaşana kadar devam eden, taşımaya bağlı olarak oluşan tüm hasarları kapsayan süreç olarak tanımlanmaktadır. Geniş bir bölümü kapsadığı için hata payının yüksek olması beklenebilir. İşletme daha önceki süreçte bu hasar payını oluşturan nedenleri araştırmış ve ilgili iyileştirme çalışmalarında bulunmuştur.

**Gönderim süreleri:** Tedarikçilerin malzeme termin süresinde gönderim yapmamaları ve ara ürün için fason üretim yaptırılan firmalardan planlanan süre dışında ürün teslim edilmesinden dolayı süreçlerde aksamalar meydana gelmektedir.

**Kolda hasar:** Kanepe kollarının üzerine kumaş makine tarafından dikilirken iplik sıra atlaması sonucunda oluşan hata türüdür.

İşletme planlama aksaklıklarına neden olan problemler ile ilgili, bir programdan destek alarak iş takibini ve bölümler arası koordinasyonu sağlayabilecektir. Çalışanların motivasyonunu arttırmaya yönelik gerekli eğitimler ve seminerlerin yanında sosyal etkinlikler düzenlemelidir. Böylelikle çalışanlar arasında uyum sağlanıp yapılan işlerdeki hata payları azaltılabilir. Her bölümün ustabaşları ile görüşülüp eksik teçhizatlar belirlenmeli gerekli durumlarda yedek parça alımları gerçekleştirilip iş planını aksatan sorunlar ortadan kaldırılmalıdır.

Aşağıda Şekil 3.3’de kalifiye eleman ihtiyacı ile ilgili problemlere ilişkin neden-sonuç diyagramı gösterilmiştir.



Şekil 3.3: Neden- Sonuç Diyagramı

Yukarıda şekil 3.3’de görüldüğü gibi kalifiye eleman ihtiyacına neden olan çeşitli sebepler bulunmaktadır. Bu sebeplerin nedenleri aşağıdaki gibidir:

**Yetiştirilen personelin iş değişikliği:** İşletme kalifiye eleman ihtiyacı için dışardan temin etmiş olduğu elemanlara eğitim vermektedir. Ancak elemanların yeteri kadar özverili davranmaması ve eğitimi tamamlayan elemanların başka işlere yönelmesinden dolayı istenilen sonuçlara ulaşılamamaktadır.

**İlgisizlik ve eğitimsizlik:** Ortaya çıkan personel hatalarında iş tanımının tam anlaşılmasında ve hatayı ortadan kaldırmaya yönelik çalışmalarda personelin yeterli ilgiyi göstermemesidir. Makine arızalanmaları meydana geldiğinde personel geç geri bildirimde bulunmaktadır.

**Metal aksam/Kaynak atma:** Metal ebatlama bölümünde malzeme montajı esnasında işçilerin tecrübesizliğinden kaynaklanan doğru montajlanmaması sonucunda oluşan hata türüdür.

**Ahşap malzeme deformasyonu:** Ahşap bölümünde malzeme ebatlama işlemi esnasında makineye yanlış kod girilmesi ya da malzemelerin tedarikçiden kusurlu gelmesi nedeniyle ortaya çıkan hata türüdür.

**Bölgesel etmenler:** İşletme son dönemde dışarıdan kalifiye eleman ihtiyacını karşılamak için iş ilanları vermekte ancak

başvuru düzeyinin istenilenin altında kalmasının yanı sıra başvuruda bulunanların yeteri bilgi ve donanımına sahip olmayışı talebi karşılayamamaktadır.

İşletmenin kalifiye eleman ihtiyacı ile ilgili, sadece dış kaynaklı elemanlara eğitim değil aynı zamanda işletme içerisinde personele yönelik eğitim çalışmaları yapması gerekmektedir. Böylece iş çalışma düzenine alışkın elemanların kısa sürede eğitimi tamamlaması ve kalifiye eleman ihtiyacı karşılayabilecektir. Birimler arası uygun rotasyon çalışmaları yapılarak mevcut personelin en yüksek verimi nerede gösterdiği tespit edilmeli ve çalışanların iş motivasyonlarının artırılmasına yardımcı olunmalıdır.

#### 3.5.4. Pareto Analizi

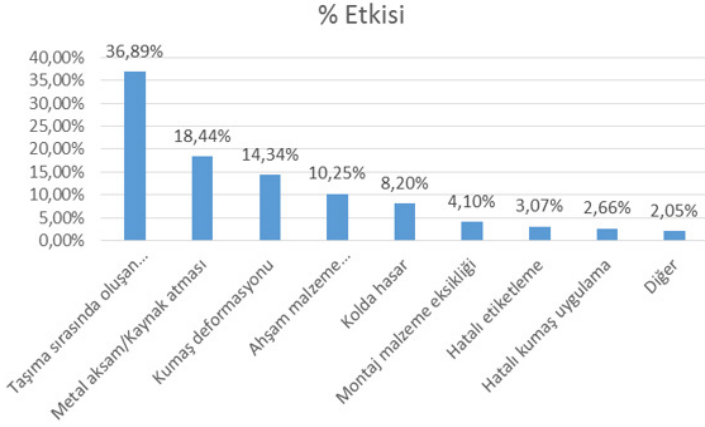
Pareto analizi problemlerin çözümünde hangi sıranın takip edilmesi konusunda yardımcı olur. Neden sonuç diyagramında belirlenen alt sorunların problem üzerindeki etkisini incelenmektedir.

Önemli görülen sorunlar pareto analizinde % oranları ve önem derecelerine göre sıralandıktan sonra bir diyagram yardımıyla gösterilmiştir. Veriler, işletmenin son dört aylık döneminde kaydı tutulan değerlerden yararlanılarak oluşturulmuştur. Tablo 3.2’de etkinin adı ve sahip olduğu oranlar gösterilmiştir.

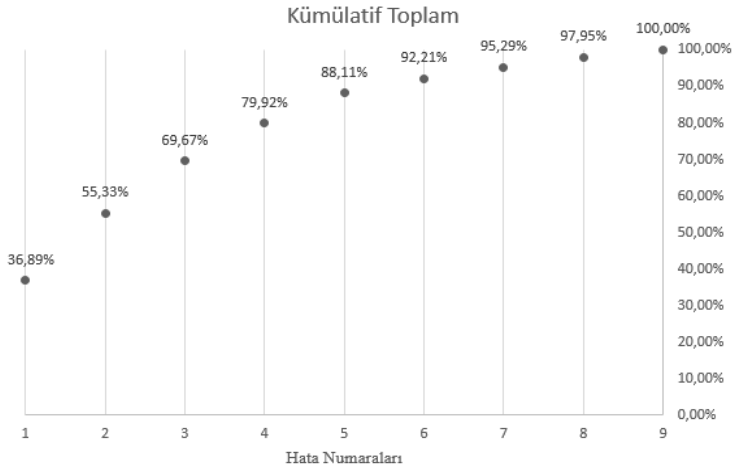
**Tablo 3.2:** Neden-Sonuç Diyagramında Belirlenen Nedenlerin Oranları

Hata No	Etkinin Adı	Hata Oranları	% Etkisi
1	Taşıma sırasında oluşan hasar	1,80	36,89%
2	Metal aksam/Kaynak atması	0,90	18,44%
3	Kumaş deformasyonu	0,70	14,34%
4	Ahşap malzeme deformasyonu	0,50	10,25%
5	Kolda hasar	0,40	8,20%
6	Montaj malzeme eksikliği	0,20	4,10%
7	Hatalı etiketleme	0,15	3,07%
8	Hatalı kumaş uygulama	0,13	2,66%
9	Diğer	0,10	2,05%
	TOPLAM	4,88	100,00%

Tablo 3.2’de verilen % etki oranlarından faydalanarak pareto şeması çizilmiştir. Pareto şeması şekil 3.4’de gösterilmiştir.



**Şekil 3.4:** Pareto Yüzde Etkisi



**Şekil 3.5:** Kümülatif Toplam Oranlar

Pareto analizi tablosu incelendiğinde hasar payları az gibi görünse bile etki ettikleri yüzde payları yüksektir. Problemin çözümünde öncelikle % etkisi daha yüksek olan hata türünden başlanılmalı ve azalan sıralama ile takip edilmelidir. Etkisi

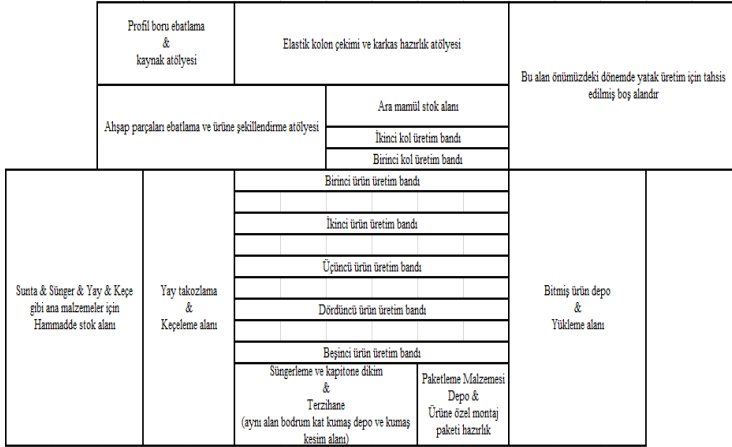
yüksek hata türü çözüme ulaştığında hata payında yüksek azalma olmaktadır. İnceleme yapılırken %10 ve üzeri etkiye sahip hatalar ele alınmış ve incelenmiştir.

Pareto analizinde ortaya çıkan sonuçlara göre en yüksek % etkiye sahip olan hata türü, taşıma sırasında oluşan hasardır. Firma yetkilileri ile görüşüldüğünde bu kapsamda yer alan hasarların paketleme işleminin tamamlanması ile müşteriye ürün teslimatı arasında geçen sürecin daha yoğun yaşandığını bildirmişlerdir. Ayrıca ürünün sevkiyat esnasında çok el değiştirdiğini bu nedenle hasarın kim tarafından oluşturulduğu ya da hangi aşamada oluştuğunun tespit edilmesi için çalışmalar yapıldığını da belirtmişlerdir.

Diğer en yüksek etkiye sahip olan; metal aksam/kaynak atma, kumaş deformasyonu ve ahşap malzeme deformasyon hata oranlarının yüksek olması ağırlıklı olarak çalışan işçilerden kaynaklanmaktadır. Malzemenin ebatlanması, dikim işlemi ve montaj aşamalarında iş gücünün yoğun olması durumu etkilemektedir. Çalışanların tecrübesizliği, öğretilen işi anlayamaması, montaj esnasında gerekli özeni göstermemeleri, oluşan kusurları düzeltmek yerine örtmeye çalışmalarından dolayı hasar payı yüksek çıkmaktadır. Hatalar sadece ürün işleyişinde değil aynı zamanda iş planında aksamalara ve gecikmelere neden olmaktadır.

### **3.5.5. Akış Şeması**

Bu kısımda işletmenin iç düzeni ve bölümlere göre iş akış şeması çizilmiştir. Şekil 3.6'da işletmenin yerleşim planı ve iş akış şeması gösterilmiştir.



Şekil 3.6: İşletmenin Akış Şeması

Şekil 3.6'da gösterilen fabrika düzenine ait yerleşim alanlarına ilişkin bilgi aşağıda verilmiştir:

**Hammadde Stok Alanı:** Tedarikçilerden gelen ilk malzemelerin indirildiği ve depolandığı alandır. Yay, sünger, keçe, ahşap, sunta plakaları, mdf plakaları gibi malzemeler ilk burada stoklanmaktadır.

**Profil Boru Ebatlama ve Kaynak Atölyesi:** İlgili ürünler hammadde stok alanından bu bölüme çekilmektedir. Burada üretimde kullanılacak metal profilin ebatlanması yapılmaktadır. Aynı alan içerisinde bulunan kaynak atölyesinde karkas üretimi yapılmaktadır.

**Ahşap Parçaları Ebatlama ve Ürünü Şekillendirme Atölyesi:** Hammadde bölümünden ilgili malzemeler bu alana getirilmektedir. Ahşap ürünlerin kesimi, sunta plakalarının ebatlanması, mdf plakalarının ebatlanması işlemleri yapılmaktadır. Ayrıca ürün kolları için şekillendirme işlemi yapılmaktadır.

**Süngerleme Ve Kapitone Dikim ve Terzihane:** Hammadde bölümünden ilgili malzemeler bu alana getirilmektedir. Bu alanda kapitone makinesinde kumaşın serimi, kumaş kesimi, kumaşın ebatlandırılması ve süngerleme işlemleri

yapılmaktadır. Ebatlanan kumaşlar dikim işlemi yapılması için terzihane bölümüne getirilir. 15 adet dikim makine ile ürünün üzerine kaplanacak malzemenin imalatı yapılmaktadır.

Elastik Kolon Çekimi ve Karkas Hazırlık Atölyesi: Profil boru ebatlama bölümünde imal edilen karkaslar bu bölüme getirilmektedir. Aralarına elastik kolonlama işlemi yapılmaktadır.

Ara Stok Alanı: Bazı ürünlerin iş planında önden gitmesi ve üretim planında önce planlanması gerekmektedir. Bu alanda gün içerisinde ya da bir gün önceden üretimi yapılan karkas, ahşap malzeme gibi ürünler burada biriktirilir. Üretim sırasında ani parça ihtiyaçlarına karşı yarı mamul haline getirilmiş bir miktar malzeme bu alanda emniyet stoku olarak bulundurulmaktadır.

Paketleme Malzemesi Depo ve Ürünü Özel Montaj Paketleme Hazırlık: Bu alanda ürünlere ait aksesuarların (vida, plastik ayak, yastık vb.) depolandığı, ürünün paketleme sırasındaki ambalajları burada bulunmaktadır.

Birinci ve İkinci Kol Üretim Bandı: Kol içerisine konulacak malzemeler profil boru ebatlama bölümünden, ahşap parça ebatlama bölümünden ise kol üretiminde kullanılacak malzemeler getirilmektedir. İki bant bulunmakta ve bu bantlar aynı biçimde kol üretimi yapmaktadır.

Birinci, İkinci, Üçüncü, Dördüncü, Beşinci Üretim Bandı: Elastik kolonlanmış karkaslar, terzihane bölümden çıkan kumaşlar ve ahşap atölye bölümünden gelen yarı mamul halindeki ürünler getirilmektedir. Daha sonra hangi bant üzerinde hangi model kanepeler üretimi yapılacaksa ustabaşılara bilgisi verilir. Ürünler bant üzerine yerleştirildikten sonra bant akmaya başlar ve montaj işlemi gerçekleştirilir. Akan bant sisteminin en son bölümünde kalite personeli bulunmaktadır.

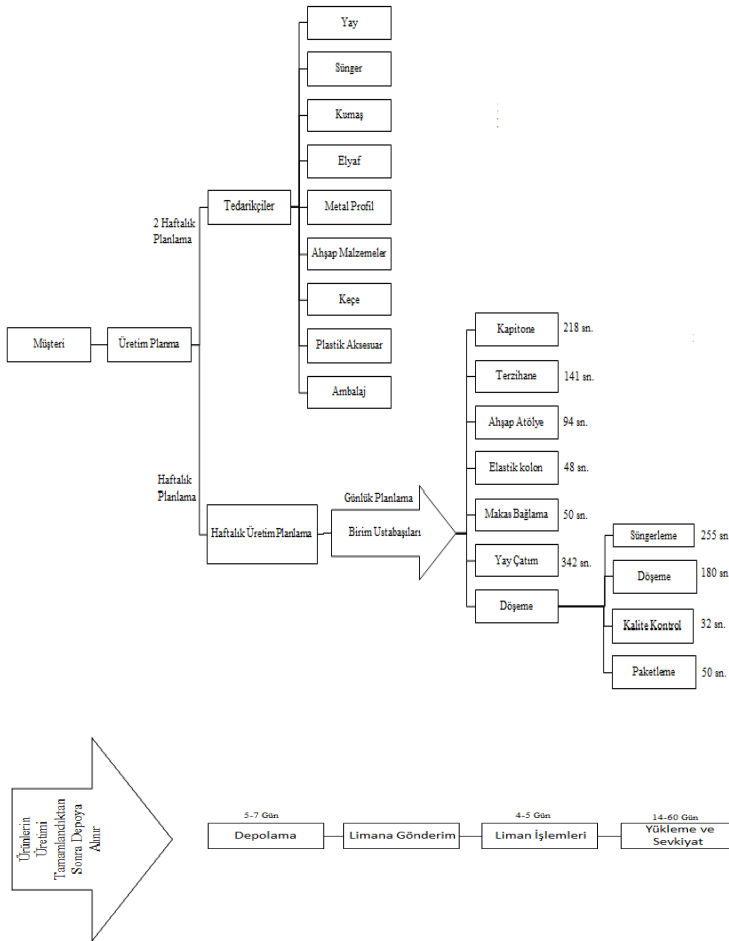
Bitmiş Ürün Depo ve Yükleme Alanı: Bant üzerinde montajı tamamlanmış, ürün aksesuarları konulmuş, kalite kontrolü sağlanmış nihai ürünlerin paketlenip sevkiyata hazır hale gelmiştir. Bu ürünler sevkiyat tarihine kadar depoda



planlamaya göre stoka çekilmektedir. Sevkiyat için gelen araçlar bu birime gelmektedir. Ürünlerin araçlara yükleme yapıldığı alandır.

**Yatak Üretim Alanı:** Firma gelecek dönemlerde ürün çeşitliliğini artırmak için yatak üretimi yapmayı planlamaktadır. Fabrika da yatak üretimi yapmak için bu bölümü kullanılacaktır.

İşlemeye ait ürün akış şeması aşağıda Şekil 3.7’de verilmiştir:



İşletmenin üretim süreçlerine ilişkin genel bilgiler firmadan alınmış ve aşağı kısımda açıklanmıştır:

Müşterinin talep miktarına göre ihtiyaç listesi hazırlanır ve üretim planlaması yapılır. İhtiyaç miktarı kadar, tedarikçilerden malzeme sağlanmaktadır. Tedarikçilerin malzeme termin süresi 2 haftadır. Tedarikçilerden malzemeler temin edilinceye kadar depoda kullanıma hazır stoklardan kullanılarak üretimde aksama yaşanmadan üretim devam etmektedir. Haftalık planlama ile birimlerin üretmesi gereken malzeme miktarı ve hangi günlerde hangi ürün imalatı yapacağı planlanmaktadır. Bir ürünün imalatı sırasında birimlerde geçen süreler yukarıda şemada verilmiştir. Genel üretim düzenine uygun kumaş ve model seçilmesi durumunda, üretim miktarına bağlı olarak üretim süresi 15-20 gün arasında yapılmaktadır. Müşterinin özel kumaş istemesi ya da farklı model talep etmesi durumunda ar-ge çalışması, planlama ve tedarik süreçleri üretim süresini ekstra 2 hafta daha uzamaktadır. Üretimi tamamlanan kanepeler depoya alınır ve sevkiyat için bekletilir. Navlun teklifleri alınıp organizatör şeklinde faaliyet gösteren firmalar ile anlaşıldıktan sonra ürünlerin Mersin Limanı'na gönderimi yapılmaktadır. Ürünlerin sevkiyatı gemi ile yapıldığından dolayı ihracat yapılacak ülkelere göre gönderim süresi 14 gün ile 60 gün arasında değişiklik göstermektedir.

### **3.5.6. CPM (Kritik Yol Metodu)**

Firmalar faaliyetlerinin en ucuz ve en kısa sürede bitirilmesini istemekle beraber bitiş tarihine göre, mevcut bulunan malzeme, iş gücü ve depolama imkânlarını en iyi biçimde kullanmayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda geliştirilen tekniklerden biri de CPM (Kritik Yol Metodu)'dir.

Üretim faktörlerini en iyi şekilde bir araya getirerek işlem-zaman bağlantısının eş zamanlı kontrolü sağlanmalıdır. Üretim planlaması yapılırken zaman çok önemlidir. Gelen siparişin büyüklüğüne göre en kısa sürede bitirilmesi hedeflenir.

CPM' hesaplamalar yapılırken üretime ait sabit süreler üzerinden faaliyetler sıralanır. CPM ile üretim esnasında önem derecesi yüksek olan yol belirlenir.

Bu çalışmada, firmanın aylık üretim kapasitesi olan 5500 adet üzerinden ve süreler güne çevrilerek CPM ile ilgili hesaplamalar yapılmıştır. Müşterinin kanepeler siparişinden başlayarak ürün teslimatı arasında geçen süreler ele alınmıştır.

Aşağıda Tablo 3.3'de üretim faaliyetlerinin gerçekleştiği her bir bölümdaki makine sayıları ile personel sayıları gösterilmiştir.

**Tablo 3.3:** Birimlerde Çalışan Makine ve Personel Sayısı

Birimler	Makine Sayısı	Personel Sayısı
Kapitone	14	-
Terzihane	15	-
Ahşap Atölye	4	-
Elastik Kolon	-	10
Makas Bağlama	-	10
Yay Çatım	-	10
Süngerleme	-	15
Döşeme	-	15
Kalite Kontrol	-	5
Paketleme	-	10

Firmanın çalışma süresi haftalık 6 gün ve günlük çalışma süresi 7,5 saattir. Üretim esnasında bir adet ürün üretimi için ortalama süre bilgisi firmadan alınmış ve Tablo 3.4'de faaliyetler, her bir faaliyetten önce yapılması gereken faaliyetler gün bazında süreleri gösterilmiştir.

Şekil üzerinde harf kodlarının denk geldiği faaliyet ve faaliyete ait süreler tablo 3.4'de açıklanmıştır.

**Tablo 3.4:** CPM Süreleri Tablosu

Faaliyet Kodu	Önceki Faaliyet	Faaliyet Adı	Süresi (Gün)
A		İhracat Birimi	1
B	A	Üretim Planlama ve İhtiyaç Listesi	2
C	B	Tedarik Süresi	11
D	C	Kapitone	2,8
E	D	Terzihane	1,7
F	C	Ahşap Atölye	4,2
G	C	Elastik Kolon	1,7
H	G	Makas Bağlama	1,8
I	C	Yay Çatım	12,3
İ	E,F,H,I	Süngerleme	3
J	İ	Döşeme	2,1
K	J	Kalite Kontrol	1,1
L	K	Paketleme	1,8
M	L	Depolama ve Liman İşlemleri	5
N	M	Sevkiyat	37

Faaliyetler harita üzerinde gösterilirken tablodaki süreler kullanılmıştır. Firmaya ait ortalama süreler kullanılarak CPM haritası hazırlanmıştır. Hazırlanacak CPM haritası ile ileri ve geriye yönelik süreler hesaplanarak firmanın kritik yol haritası oluşturulacaktır. Oluşturulan şekil üzerinde sürelerle ilişkin bilgiler aşağıda verilmiştir:

Sol Üst: En erken başlanma süresi

Sol Alt: En geç başlama süresi

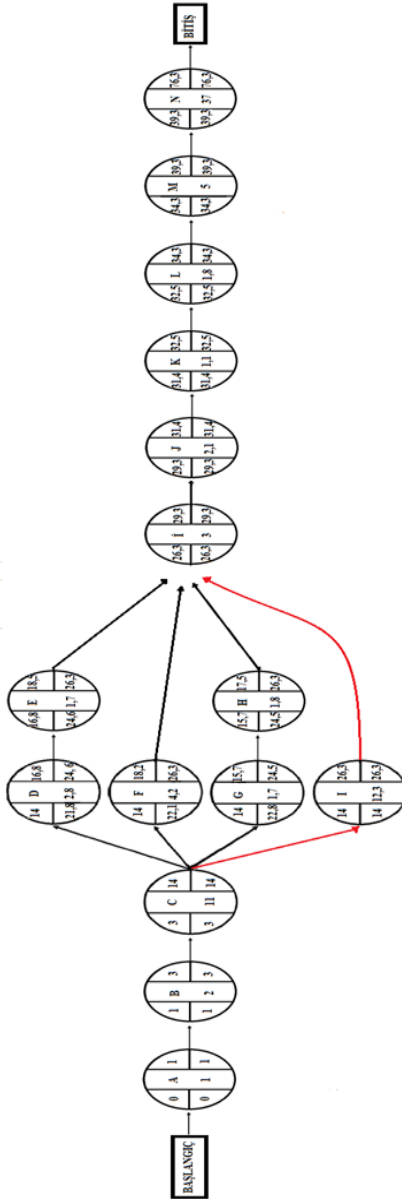
Sağ Üst: En erken bitirme süresi

Sağ Alt: En geç bitiş süresi

Orta Üst: Faaliyetin sembolü ya da ismi

Orta Alt: Faaliyet süresi

Faaliyetlere ilişkin kritik yol Şekil 3.8’de verilmiştir.



Şekil 3.8: Faaliyetlerin Kritik Yol Şeması

Şekilde 3.8’de görüldüğü gibi kritik yol A-B-C-I-İ-J-K-L-M-N arasındadır. I koduna denk gelen yay çatım işlemidir. Yay çatım süresi diğer bölümdeki işlemlerden uzun sürdüğü için üretim planlamasında kritik öneme sahiptir. İşlem süresi uzun olduğundan dolayı diğer faaliyetleri aksatma ve ürün teslimat süresini uzatmaktadır.

CPM’nda ortaya çıkan sonuçlar doğrultusunda süreleri kısaltmak için iş planını tamamlayan birimden kaydırmalar yapılarak geçici hızlandırmalar yapılabilir. Birimlerde çalışan personel sayısının yeniden düzenlenmesi ile sürelerde kalıcı iyileştirmeler yapılabilir. Yapılacak düzenleme sayesinde iş akışı hızlandırılabilir ve faaliyet döngüsü süresi azaltılabilir.

CPM yönteminin bir diğer aşaması olan maliyet analizi, firma bilgilerini gizli tuttuğu için uygulamada yer verilememiştir. Kritik öneme sahip olmayan yollar ile yeniden hesaplama yapılması ve karşılaştırılması maliyet analizleri hazırlanamamıştır.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

---

---

Küreselleşen dünyada firmaların daha rekabetçi bir çevrede faaliyet göstermeleri kaçınılmaz bir gerçekliktir. Firmalar bu rekabetçi ortamda ayakta kalabilmesi için çağın gerekliliklerini yerine getirmek durumundadır. Değişen ve gelişen rekabet koşullarını takip edebilmek için firmaların var olan tüm süreçlerini tanınması, yönetebilmesi ve gerektiğinde iyileştirmeler yapması gerekmektedir.

Firmaların temel amacı maliyetlerini düşürmek, kaynakları verimli kullanmak ve bu yolla kârı artırmaktır. Firmalar bu amaçlara ulaşmak için kısa süreli çözüm önerileri yerine uzun vadeli ve sürdürülebilir çözümler getirmelidir. Uzun vadeli ve sürdürülebilir çözümler için süreç analizi yapılmalı ve sorunlar ortaya çıkmadan tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Süreç analizi, mevcut süreçlerin çözümlenmesi ve firmaya katma değer sağlamayan faaliyetlerin tespit edilip ortadan kaldırılması amacıyla yapılmaktadır. Bu bağlamda, firmaların sürece odaklanması ve bu süreci geliştirmeyi hedeflemesi gerekmektedir.

Rekabet koşullarının ve çevrenin sürekli değişmesi sebebiyle süreç analizi önem kazanmaktadır. Süreç analizine önem veren firmaların bu sistem üzerinde iyileştirme çalışması yapması ile süreçler ayrıntılı bir şekilde analiz edilmiş olacak ve süreçte ortaya çıkan problemler bulunarak bir çözüm önerisi getirilecektir. Süreç analizi yaparak; maliyetlerin azaltılması, müşteri tatmin düzeyinin artırılması, tedarikçilerle olan ilişkilerin iyileştirilmesi, bölümler arası koordinasyonun

sağlanması ve katma değer sağlanacak şekilde iş planlarının yeniden düzenlenmesi mümkündür.

Süreçleri daha iyi anlamak ve devamlılığını sağlamak için süreç iyileştirme tekniklerinde faydalanmak gerekmektedir. Süreç iyileştirme teknikleri kullanılarak süreçlerde daha verimli ve daha kapsamlı çözüm önerilerine ulaşılabilmektedir.

Bu çalışmada, işletmenin hedeflerine ulaşabilmesi için süreç analizi ve süreç iyileştirme teknikleri hakkında bilgi verilmiş ve bu bilgiler doğrultusunda bir kanepeler imalat eden bir firmada süreç iyileştirme uygulaması yapılmıştır.

Uygulama aşamasında firma hakkında genel bilgiler verilmiş, mevcut durum analizi ve problemlerin tespiti için işletme içerisinde süreç iyileştirme takımı oluşturulmuş, problemlerin çözümüne ilişkin süreç iyileştirme teknikleri kullanılmış ve bu problemlerin çözümüne ilişkin öneriler geliştirilmiştir.

Döşeme ustabaşı, girdi depo sorumlusu, sevkiyat amiri, kalite şefi, ihracat müdürü ve üretim müdüründen oluşturulan takım üyeleriyle mevcut durumlar analiz edilmiş ve beyin fırtınası tekniğiyle problemlere ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Teknik sonucunda ulaşılan problemler; kalifiye eleman ihtiyacı, planlamada yaşanan aksaklıklar, hammadde maliyetlerinin değişkenliği, sevkiyat sorunları, makine ve donanım eksikleri olduğu tespit edilmiştir.

Beyin fırtınası tekniğinde ulaşılan problemlerin önem derecelerini belirlemek için nominal grup tekniği uygulanmıştır. Yüksek önem derecesine sahip olan problemler neden-sonuç diyagramında gösterilmiştir. Puanlama sonucunda önem derecesine göre en önemli problemden en az önemli probleme doğru sıralama planlamada yaşanan aksaklıklar, kalifiye eleman ihtiyacı, makine ve donanım eksikleri, sevkiyat sorunları ve hammadde maliyeti şeklinde gerçekleşmiştir. Takım üyelerinden önem sırasınca puanlamalara ilişkin bilgilere yer verilmiştir.



Nominal grup tekniğinde önem sıralamasında en yüksek önceliğe sahip olan planlamada yaşanan aksaklıklar ve kalifiye eleman ihtiyacı ele alınarak neden sonuç diyagramı hazırlanmıştır. Problemleri oluşturan alt nedenlere yer verilmiştir. Alt nedenleri oluşturan sebepler araştırılmış ve nedenlere ilişkin bilgiler aktarılmıştır.

Neden-sonuç diyagramında alt nedenleri oluşturan alt sorunlardan önemli görülenler pareto analizinde önem derecelerine göre sıralanmıştır. Ana problem üzerinde etkilerinin ölçülmesi ve çözüm sırasında öncelik verilmesi nedeniyle pareto analizi uygulanmıştır. Pareto analiz tablosundaki veriler firma yetkilileri ile görüşülerek elde edilmiştir. En yüksek hata oranına sahip olan taşıma sırasında oluşan hasar, metal aksam/kaynak atması, kumaş deformasyonu ve ahşap malzeme deformasyonu neden olan etkiler açıklanmıştır.

Firmaya ait fabrika iç düzenini gösteren akış şeması çizilmiş ve birimlerine ait üretimde kullanılacak malzeme ve imalathanelerine ilişkin tanımlamalarda bulunulmuştur. Daha sonra en çok sipariş edilen ürüne ait kanepeler üretim süreci hakkında ürün bilgi akışı verilmiştir. Malzemelerin siparişinden ürün müşteriye teslim edilinceye kadarki süreç ayrıntılı çizilmiş ve çizime ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Ürün akış şemasında kullanılan haritalama doğrultusunda CPM haritası hazırlanmıştır. CPM'ye ilişkin süreler hesaplanırken, firmanın aylık üretim kapasitesi, bir ürünün imalatı sırasında geçen süreler ve makine/personel sayıları hesaba katılarak süreler hesaplanmıştır. Süreler hesaplandıktan sonra en erken başlama ve en erken bitirme süresi şekil üzerinde gösterilerek ileriye doğru hesaplama yapılmıştır. İleriye doğru hesaplama tamamlandıktan sonra son faaliyetten geriye doğru faaliyet süreleri hesaplanmış ve kritik yol tespit edilmiştir. Burada yay çatım işlemi en uzun süreye sahip olduğu için kritik yol belirlemede etkili olmuştur.

İşletmenin üretim sürecini yavaşlatan sebepler ortaya çıkarılmış ve çözüm önerileri sunulmuştur. İş taleplerinin

manuel olarak gerçekleştirilmesi, tedarik zincirinin aksaklığı, teçhizatlardaki eksiklikler, çalışanların özensiz çalışmaları, kalifiye personel eksikliği ve planlamadaki aksaklıklar işletmenin üretim sürecini yavaşlatan başlıca sebepler olarak tespit edilmiştir.

Tespit edilen problemler ve bu problemlere ilişkin çözüm önerileri firma ile paylaşılmıştır. Problemlere yönelik çözüm önerileri şu şekildedir:

Az tedarikçiyle çalışma avantajlarının yanında dezavantajlar da getirmektedir. Var olan tedarikçi ile yaşanabilecek herhangi bir sorun durumunda işletmenin tüm üretimi durdurması gibi riskler söz konusudur ki bu müşterilerle telafisi mümkün olmayan ilişki bozukluklarına sebep olabilecektir. Bu ana riski ortadan kaldırmak ve malzeme temini ve gönderim sürelerinde aksaklıkların önüne geçilmesi için birden fazla tedarikçi ile çalışılmalıdır.

Ara mamullerin imalatı esnasında süreçler arasındaki fark fazladır. İş sürecini kısaltmak ve süreçlerin birbirine yakın olması amacıyla iş planını tamamlayan birimlerden diğer birimlere eleman geçişleri sağlanmalıdır. Bu eleman geçişlerinin sağlıklı yapılabilmesi için kalifiye eleman sayısının artırılması gerekmektedir.

İş planlamasına neden olan eksikliklerin önüne geçmek ve planlama sürecindeki sonuçları daha kolay incelemek için bir programdan yardım alınmalı, bölümler arası etkileşimin artırılması sağlanmalıdır. Gerek iş takibi, gerek geriye dönük kontrol gerekse raporlama gibi unsurların belli bir büyüklüğün üzerine çıkan firmalarda işletmeye tahmin edilenden daha fazla katkısı olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Departman ve çalışan sayısı artan işletmelerde birimler arası ve çalışanlar arası iletişimin önemi çok artmaktadır. Bu nedenle motivasyon, hizmet içi eğitim, sosyal aktivitelerle personel arasında işbirliği ve uyum sağlanmalıdır.

Birimlerdeki çalışan sayıları düzenlenerek iş akış sürelerinde iyileştirmeler yapılmalıdır. Bazen işletmeyi uzun süre aynı kişilerin yönetmesi durumunda işletme körlüğü yaşanabilmektedir. Bu sorunun önüne geçebilmek için işletmenin belli aralıklarla dışarıdan danışmanlık desteği alması gerekmektedir.

İyileştirme çalışmalarına rağmen halen en yüksek payın taşıma hasar oranında olduğu gözlemlenmiştir. Günümüz dünyasında internet üzerinden satışların hızla arttığı da dikkate alındığında, paketlemede yapılacak iyileştirme maliyetleri ile müşteri kaybı maliyetlerinin karşılaştırılarak fayda/maliyet analizinin doğru yapılmasının kaçınılmaz bir gereklilik olduğu vurgulanmıştır. Firma taşıma hasarını oluşturan etmenleri yeniden gözden geçirmeli, hatalar tespit edildikten sonra iyileştirme çalışmaları yapmalıdır.

İyileştirme çalışmalarında müşteriler ve tedarikçiler kapsam içerisine alınmalı, birlikte hareket edilerek ortaklaşa çözüm önerilerinde bulunulmalıdır. Bu sayede ilişkiler güçlendirilip, firmanın sürdürülebilirliği artırılabilecektir.

Yapılan çalışmada çalışanların ve yöneticilerin birbiriyle uyum içerisinde çalışması ve süreç iyileştirme tekniklerinin hayata geçirilmesiyle firmanın küresel rekabet çevrelerinde her zaman bir adım öne geçeceği ön görülmektedir.

**KAYNAKÇA**

- Ack E. (2019). *Kalite Kontrol Diyagramları*. <https://medium.com/@erayack/kalite-kontrol-diyagramlar%C4%B1-8d781817e86> (Erişim Tarihi: 15.03.2021)
- Akın, B. ve Öztürk, E. (2005). *İstatistik Proses Kontrol Tekniklerinin Bilgisayar Ortamında Uygulanması. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu*, 2-15.
- Albayrak, B. (2009). *Proje Yönetimi ve Analizi, Birinci Baskı*, Nobel Yayın, Ankara. s. 27-40.
- Aras, A.A. (2005). *Sürdürülebilir Süreç Yönetimi*. Kalder, İstanbul..
- Atlı, Ö. ve Kahraman, C. (2013). *Fuzzy Critical Path Analysis. Sigma Journal of Engineering and Natural Sciences*. (31), s.128-140.
- Barzelay, M. (1992). *Breaking through bureaucracy: A new vision for managing in government*. Univ of California Press.
- Bay, M , Çiçek, E . (2007). *Tam Zamanında Üretim Sistemlerinde Hata Önleyiciler: Poka-Yoke*. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 2007 (3) .
- Bayraktar, E. (2007). *Üretim ve hizmet süreçlerinin yönetimi*. Çağlayan Kitabevi.
- Bayram, Demet. (2003). *Süreç Yönetimi ve Jantaş A.Ş.'de Uygulaması*. (Bitirme Projesi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Berber, G. (2017). *Bir gıda işletmesinde süreç iyileştirme uygulaması: Dondurma fabrikası örneği*. (Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Besceli, İ. (2006). *Süreçlerle yönetim ve bir uygulama*. (Doktora Tezi). Sosyal Bilimleri Enstitüsü/Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

- Bezirci, G. (2006). *Hizmet İşletmelerinde Süreç İyileştirme Ve Uygulama*. (Doktora Tezi). Fen Bilimleri Enstitüsü/İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Bircan, H. ve Gedik, H. (2003). Tekstil yardımları süreç yardımı uygulamasına bir yatırım. *CÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 4 (2), 69-79.
- Bozkurt, R. (2003). *Süreç iyileştirme*. Milli Produktivite Merkezi Yayınları.
- Bülbül, Ş. (2008). *Üretim süreçlerinde iyileştirme alanlarının belirlenmesi için altı sigma araçlarının kullanılması*. (Doktora Tezi). Sosyal Bilimleri Enstitüsü/Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Büyükköse, V.M.B. (2008). *Süreç yönetimi ve bir uygulama*. (Yüksek Lisans Tezi). Fen Bilimleri Enstitüsü/ Haliç Üniversitesi, İstanbul.
- Cimit, M. N. (2005). *Süreç İyileştirme ve Alüminyum Yassı Ürün Sektöründe Bir Uygulama*. (Doktora Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi Enstitüsü, İstanbul.
- Coşkun, O. ve Ekmekçi, İ. (2012). *Bir İnşaat Projesinin Evreleri ile Zaman ve Maliyet Analizinin Proje Yönetim Teknikleri Vasıtasıyla İncelenmesi*. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 10(20), s.39-53.
- Çelikten, M. (2005). Neden İş Analizi Yapılmalı. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(18), 127-135.
- Çetin, C., Akın, B. ve Erol, V. (2001). Toplam Kalite Yönetimi ve Kalite Güvence Sistemi (ISO 9000-2000 Revizyonu) İlke Süreç Uygulama, Editör: Canan Çetin, Beta Yayınları 2. Baskı, İstanbul.
- Daigh, S. L. (2012). *Helicopter final assembly critical path analysis*. (Doktora Tezi). Massachusetts Institute of Technolog.

- Doğan, E. (2002). *Eğitimde toplam kalite yönetimi*. Academyplus Yayınevi.
- Duran, C. (2007). *Cpm-Pert Modelleri ve Uygulaması*. (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul. s. 27-35
- Duran, C. ve Çetindere, Ö. G. A. (2012). Konfeksiyon Sanayiinde Faaliyet Gösteren Bir İşletmede İstatistiksel Proses Kontrol Teknikleri İle Ürün Hatalarının Analiz Edilmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 233-254.
- Erkan, E. (2010). *Performans Göstergeleri*. İstanbul: Atılım Üniversitesi Performans Yönetimi Uygulama ve Araştırma Merkezi. Yıldız A. (2015). *Farklı Coğrafi Bölgelerde Petrol Kuyusu Açma Maliyetlerinin Pert-Cpm Proje Planlama Teknikleri İle Karşılaştırmalı Analizi*. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Eroğlu, C. (2006). *Süreç İyileştirme ve Bir Uygulama*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul
- Eser, P. (2018). *Tedarik zinciri yönetiminde süreç yönetimi ve süreç iyileştirme üzerine uygulama*. (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Eyüboğlu, F. (2010). *Süreç yönetimi ve süreç iyileştirme*. Sistem Yayıncılık.
- Eyüpoğlu, F. (2009). *Süreç Yönetimi, Süreç İyileştirme, Kalite, Müşteri İlişkileri, Eğitim-Öğretim-Öğrenme* <https://filizyuboglu.wordpress.com/2009/11/30/sureclerinsiniflandirilmesi/> (Erişim tarihi: 18.12.2020
- Gaga, O. (2009). *Süreç analizi ve süreç iyileştirme metodolojisi ve kısıtlar teorisi yöntemiyle süreç analizi uygulaması*. (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Gümüşoğlu, Ş. (2000). *İstatistiksel kalite kontrolü ve toplam kalite yönetimi araçları*. Beta Yayınları. İstanbul.

- Halis, M. (2000). *Örgütsel İletişim Ve İletişim Tatminine İlişkin Bir Araştırma*. Atatürk Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi, 14(1).
- Harrington, H. J. (1994). *Business process improvement*. Association for Quality and Participation. Wiley Publishing. London.
- Hashemipour, M. (2004). *Integration of Process Planning and Scheduling for Outsourcing in the Apparel Industry*. The Journal of The Textile Institute, 95(1-6): 9-18
- Hoyur, G. (2001). *Sıfır Hata ve Hata Önleme Tekniği Olarak Poka-Yoke*, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Karadeniz, C. Ö. (2007). *Pert-Cpm İle Proje Planlama, Değerlendirme Ve Bir İşletme Uygulaması*. (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Karapınar, S. (2006). *İş Akışı Analizi Yoluyla Bir Hastane İşletmesinde Süreç İyileştirme Çalışması*. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kayaalp, İ. D., ve Erdoğan, M. Ç. (2009). Konfeksiyon İşletmesinde Dikiş Hatalarının İstatistiksel Proses Kontrol Yöntemlerini Kullanarak Azaltılması. *Journal Of Textile & Apparel/Tekstil ve Konfeksiyon*, 19(2).
- Kayışkan, D. (2016). *Bir gıda işletmesinde süreç yönetimi ve süreç iyileştirmesi üzerine bir uygulama*. (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi. İzmir.
- Kobu, B. (1996). *Üretim yönetimi*. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi. İstanbul.
- Koç, E. ve Karataş Çetin, Ç. (2015). *Marinalarda İş Süreçlerinin Analizi ve İyileştirilmesi: Bir Marina İşletmesinde Uygulama*. Dokuz Eylül Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Kurt, A. M. (2008). *Etkin bir kalite aracı olarak Hoshin Kanri ve işletme performansına etkisi*. (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

- Küçük, M. ve Güner, M. (2015). *Bir Konfeksiyon İşletmesinde Süreç Analizi Yolu ile Verimlilik Artırma Çalışması*. *Journal of Textiles and Engineer*, 2, s.33-41.
- Mazlum, M. (2014). *CPM, Pert Ve Bulanık Mantık Teknikleriyle Proje Yönetimi Ve Bir İşletmede Uygulanması*. (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Mind Tools Team. *Analyzing the Pressures For and Against Change* [https://www.mindtools.com/pages/article/newTED\\_06.htm](https://www.mindtools.com/pages/article/newTED_06.htm) (Erişim Tarihi: 22.04.2021).
- Monks, J.G. (1996). *Schaum's Outline of Theory and Problems of Operation Management*. (Second Edition). New York: McGraw-Hill Inc, 352.
- Narlı, Y. (2009). *Sağlık sektöründe hasta memnuniyetini artırıcı süreç iyileştirme çalışmaları üzerine örnek bir uygulama: Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi örneği*. (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Özcan, S. (2001). *İstatistiksel proses kontrol tekniklerinden pareto analizi ve çimento sanayiinde bir uygulama*. *CÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2(2), 151-174.
- Özdemir, E. (2006). *Süreç yönetimi ve Kara Kuvvetlerine bağlı bir birlikte süreç yönetimi uygulamaları* (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Öztürk, A. (2009). *Kalite yönetimi ve planlaması*. Ekin Yayınevi, Bursa.
- Patır, S. (2009). *İstatistiksel Proses Kontrol Teknikleri Ve Kontrol Grafiklerinin Malatya'daki Bir Tekstil (İplik Dokuma) İşletmesinde Bobin Sarım Kontrolüne Uygulanması*. Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 9(18), 231-249.
- Pennypacker, J. S. ve Dye, L. D. (2002). *Project Portfolio Management And Managing Multiple Projects: Two Sides Of The Same Coin*. New York: Marcel Dekker. s.1-10.



- Selimoğlu, N. (2005). *Süreç Yönetimi ve Süreç İyileştirmede Bilgi Yönetiminin Rolü ve Uygulamaya İlişkin Bir Araştırma*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Şener, T. ve Kılınç, N. (2013). Hazır Giyim İşletmelerinde Karşılaştırma Yolu ile Üretim Süreçlerinin İyileştirilmesi. Selçuk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 13(25): 445-464. Konya.
- Şener, T. ve Kılınç, N. (2013). *Hazır Giyim İşletmelerinde Karşılaştırma Yolu ile Üretim Süreçlerinin İyileştirilmesi*. Selçuk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 13(25): 445-464. Konya.
- Şimşek, M. (2001), *Toplam Kalite Yönetimi*, Geliştirilmiş 3. Baskı, Alfa Yayınları, İstanbul.
- Taha, H. A. (2000). *Yöneylem Araştırması*. S.Alp Baray ve Şakir Esnaf (çev.), 6.Basımdan Çeviri, Literatür Yayıncılık, s. 258,259.
- Tek, T. (2019). Operasyonel Mükemmellik. <https://yalin-dunya.com> (Erişim Tarihi: 07.03.2021)
- Tokcan, T. (2011). *Süreç yönetimi ve süreç iyileştirme teknikleri, gıda işletmesinde bir uygulama*. (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Tülay, T. (2019). *Operasyonel Mükemmellik* <https://yalin-dunya.com> (Erişim Tarihi: 07.03.2021).
- Uygur, Ö. E. (2011). *Süreç Analizi Ve Süreç İyileştirme Üzerine Tüketici Elektronik Sektöründe Bir Uygulama*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi. İstanbul.
- Ünsalan, E. ve Şimşeker, B. (2006). *Temel işletmecilik bilgileri*. Detay Yayıncılık. Ankara.

- Yalkı, İ. (2009). *Proje Yönetimi Ve Cpm-Pert Teknikleri Üzerine Bir Uygulama*. (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Yamaç, P.İ. (2006). *Bir Yazılım Gereksinimleri Yönetim Süreci İçin İyileştirme Önerisi*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Yıldız, A. (2019). Farklı Coğrafi Bölgelerde Petrol Kuyusu Açma Maliyetlerinin Pert-Cpm Proje Planlama Teknikleri İle Karşılaştırmalı Analizi. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yılgör, M. (2005). *Şirketlerde Kalite Maliyet Raporlarının Düzenlenmesi Ve Bir Uygulama* <https://www.mevzuatdergisi.com/2005/09a/04.htm> (Erişim Tarihi: 05.03.2021).
- Yılmaz, M. (2011). *Süreç iyileştirme: Gaziosmanpaşa Üniversitesi'nde bir uygulama*. (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- <http://endustrimuhendisligi.blogspot.com> (Erişim Tarihi: 01.03.2021)