

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
KALİTE YÖNETİMİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

A3 SÜREÇ ANALİZİ

Burcu TUNA

Danışman

Prof. Dr. Özkan TÜTÜNCÜ

İZMİR-2014

YÜKSEK LİSANS
TEZ/ PROJE ONAY SAYFASI

2010800548

Üniversite : Dokuz Eylül Üniversitesi
Enstitü : Sosyal Bilimler Enstitüsü
Adı ve Soyadı : BURCU TUNA
Tez Başlığı : A3 Süreç Analizi

Savunma Tarihi : 23.09.2014
Danışmanı : Prof.Dr.Özkan TÜTÜNCÜ

JÜRİ ÜYELERİ

<u>Ünvanı, Adı, Soyadı</u>	<u>Üniversitesi</u>
Prof.Dr.Özkan TÜTÜNCÜ	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
Yrd.Doç.Dr.Habil GÖKMEN	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
Yrd.Doç.Dr.Güzin ÖZDAĞOĞLU	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

imza
[Signature]
[Signature]
[Signature]

Oybirliği (✓)

Oy Çokluğu ()

BURCU TUNA tarafından hazırlanmış ve sunulmuş "A3 Süreç Analizi" başlıklı Tezi (✓) / Projesi () kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Utku UTKULU
Enstitü Müdürü

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**A3 Süreç Analizi**” adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

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

Burcu TUNA

ÖZET
Yüksek Lisans Tezi

A3 Süreç Analizi

Burcu TUNA

Dokuz Eylül Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Toplam Kalite Yönetimi Anabilim Dalı

Kalite Yönetimi Programı

Küreselleşme ile birlikte hızla yayılan rekabet olgusu, işletmelerin ilerleyecekleri yönü tespit ederken izledikleri en temel gösterge olmaktadır. Rekabet avantajını kazanmak, günümüzde var olmanın şartı haline gelmiştir. Organizasyonlarda, mevcut uygulamalarla çözülemeyen ya da sorun olarak algılanmayan birçok problem türü mevcuttur. Bu problemlerin çözümü ve tekrarlanması önlenemediği müddetçe organizasyonlar rekabet avantajı yaratamayabilirler. Rakiplere üstünlük sağlamak için dünyada kalite iyileştirme yöntemlerinde hızlı bir gelişme görülmektedir. Bu amaçla kullanılan birtakım metotlar sektörlerdeki verimlilik ve kalitenin geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. A3, strateji yönetimi ve problem çözme gibi iki önemli iş yönetim sürecini birbirine bağlayabilen bir yöntemdir. A3 süreç analizinin kullanılması problemlerin çözümü için etkin bir çerçeve oluşturmaktadır. Bu çalışmanın amacı, verimlilik ve kalite geliştirmede A3 süreç analizinin farklı işletmelerde kullanılabilirliğini belirlemek ve kazançları analiz etmektir. Elde edilen bulgulara göre, A3 problem çözme süreci, uygulandığı alanlarda makro (örgütsel) veya mikro (bireye kadar inen) seviyede hem maddi kazancı hem de bireysel ve örgütsel öğrenmeyi destekleyen bir yöntem olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: A3 Analizi, Kalite Geliştirme, Kalite Yönetimi, TKY.

ABSTRACT
Master's Thesis

A3 Process Analysis

Burcu TUNA

Dokuz Eylül University

Graduate School of Social Sciences

Department of Total Quality Management

Quality Management Program

Rapidly spreading competition dynamics, which are the main indicator followed by the enterprises as the globalization grows, is determining their direction of progress. Nowadays, being competitive is a condition of existence. Most of the problems experienced by the companies can not be resolved or perceived as a problem with the current practices. Before finding solutions or taking preventive actions for these problems, competitive advantage can not be created. A rapid development is seen worldwide for increasing the quality by using new methods & techniques to outmaneuver opponents. Some of these methods are playing a big role for certain sectors to develop and increase productivity and quality. A3 is a method that binds two important business management process' as strategic management and problem-solving. The use of A3 process analysis forms an effective framework for solving problems. The purpose of these study is determining the use of A3 problem-solving method in different sectors in means of productivity, increasing & improving quality, and analyzing the benefits obtained. According to the results of this study, implementing A3 problem solving method is supporting financial benefits and organizational learning for both macro (organizational) & micro (individual) levels.

Keywords: A3 Analysis, Quality Improvement, Quality Management, TQM.

A3 SÜREÇ ANALİZİ

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	ii
YEMİN METNİ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
TABLolar LİSTESİ	xiii
EKLER LİSTESİ	xiv
GİRİŞ 1	

BİRİNCİ BÖLÜM

TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ

1.1. KALİTE KAVRAMI VE ÖNEMİ	4
1.2. TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ (TKY)	5
1.2.1. TKY Çağında Kaizen Konsepti	7
1.3. KALİTE YÖNETİMİ YÖNTEMLERİ	8
1.3.1. Araç ve Tekniklerin Kullanımı	9
1.4. TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ AKIMININ ÖNCÜLERİ	9
1.4.1. S. Walter SHEWHART (1891-1967)	11
1.4.2. W. Edwards DEMING (1900-1993)	11
1.4.3. Joseph M. JURAN (1904-2008)	14
1.4.4. Kaoru ISHIKAWA (1915-1989)	16
1.4.5. Armand V. FEIGENBAUM (1922-)	17
1.4.6. Philip B. CROSBY (1926-2001)	18
1.5. KALİTE GELİŞTİRME ARAÇLARI	19
1.5.1. Yedi Temel Kalite Kontrol Aracı (Nicel Veriler)	19
1.5.1.1. Pareto Diyagramı	20
1.5.1.2. Akış Şemaları	22

1.5.1.3 Sebep-Sonuç (Ishikawa, Balık Kılçığı) Diyagramı	23
1.5.1.4. Kontrol Çizelgeleri	24
1.5.1.5 Kontrol Kartları	25
1.5.1.6. Histogram	25
1.5.1.7. Yayılım Diyagramları	26
1.5.2. Yedi Yeni Yönetim Araçları (Nicel ve Nitel Veriler)	26
1.5.2.1. İlişki Diyagramı	27
1.5.2.2. Yakınlık Diyagramı	28
1.5.2.3. Ağaç Diyagramı	29
1.5.2.4. Matris Diyagramı	30
1.5.2.5. Matris Veri Analiz Diyagramı	31
1.5.2.6. Proses Karar Program Tablosu (PKPT)	31
1.5.2.7. Ok Diyagramı	31
1.5.3. Diğer Araçlar ve Teknikler - Yalın Üretim Teknikleri	32
1.5.3.1. Beyin Fırtınası	32
1.5.3.2. Kıyaslama	32
1.5.3.3. Kalite Maliyetleri	34
1.5.3.4. Deneysel Tasarım	35
1.5.3.5. Hata Türü ve Etki Analizi (HTEA)	35
1.5.3.6. Kalite Fonksiyonu Göçerimi	36
1.5.3.7. İstatistiksel Proses Kontrolü (İPK)	37
1.5.3.8. Poka-Yoke	38
1.5.3.9. 5S	39
1.5.3.10. Problem Çözme Metodolojisi	39
1.5.3.11. Kalite İyileştirme Takımları	41
1.5.3.12. Değer Akışını Tanımlama	41
1.5.3.13. 7 Temel İsraf (Muda)	42

İKİNCİ BÖLÜM

A3 SÜREÇ ANALİZİ

2.1. A3	43
2.2. A3 ‘ÜN KULLANILDIĞI YERLER	44
2.3. A3 YÖNTEMİNİN İÇERİĞİ	46
2.4. A3 PROBLEM ÇÖZME YÖNTEMİNİN FAYDALARI	47
2.5. A3’ÜN GELİŞİMİ	48
2.5.1. Toyota Üretim Sistemlerinin İlkeleri	50
2.5.2. TUS Uygulama Stratejisi	50
2.6. A3 SÜRECİNİN ADIMLARI	52
2.6.1. Konu	55
2.6.2. Geçmiş Durum	55
2.6.3. Mevcut Durum	55
2.6.4. Problem Analizi	56
2.6.4.1. Problemin Tanımı	56
2.6.4.2. Problemlerin Tipleri	56
2.6.4.3. Problemlerin Oluşumu	58
2.6.4.4. Kök Nedeni Tanımlama	59
2.6.4.4.1. 5 Neden Analizi	60
2.6.5. Hedef Durum	62
2.6.6. Karşı Önlemler	63
2.6.7. Uygulama Planı	63
2.6.8. Maliyet/Kazanç Tespiti	63

2.6.9. Test	64
2.6.10. İzleme	64

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

UYGULAMA

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI	66
3.2. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	66
3.3. EVREN VE ÖRNEKLEM	67
3.4. VERİ TOPLAMA VE ÖLÇME ARACI	67
3.5. ARAŞTIRMANIN BULGULARI	67
3.5.1. Örnek Çalışma 1 - A3 Raporu: Ürün Sevkiyatlarında Gecikme	68
3.5.1.1. Konu	68
3.5.1.2. Geçmiş Durum	68
3.5.1.3. Mevcut Durum	69

3.5.1.4. Problem Analizi	70
3.5.1.5. Hedef (İstenen) Durum	72
3.5.1.6. Karşı Önlemler	72
3.5.1.7. Uygulama Planı	73
3.5.1.8. Maliyet / Kazanç Tespiti	73
3.5.1.9. Test	75
3.5.1.10. İzleme	75
3.5.1.11. İsrarlar	75
1.5.1.12. İdeal 4 Kural İle İlişki	76
1.5.1.13. Problem Çözmede Kullanılan Kalite Geliştirme Teknikleri	76
3.5.2. Örnek Çalışma 2 - A3 Raporu: Tela Kaplama Dökülmesi	76
3.5.2.1. Konu	76
3.5.2.2. Geçmiş Durum	77
3.5.2.3. Mevcut Durum	77
3.5.2.4. Problem Analizi	80
3.5.2.5. Hedef (İstenen Durum)	84
3.5.2.6. Karşı Önlemler	84
3.5.2.7. Uygulama Planı	85
3.5.2.8. Maliyet / Kazanç Tespiti	87
3.5.2.9. Test	87
3.5.2.10. İzleme	88
3.5.2.11. İsrarlar	88
3.5.2.12. İdeal 4 Kural İle İlişki	89
3.5.2.13. Problem Çözmede Kullanılan Kalite Geliştirme	

Teknikleri	89
SONUÇ	90
KAYNAKÇA	92
EKLER	

KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ANSI	American National Standart Industry
APQC	American Productivity and Quality Center
BKZ	Bakınız
CPI	Quality Process Improvement
HTEA	Hata Etki Modu Analizi
ISO	Uluslararası Standartlar Teşkilatı
İPK	İstatistiksel Proses Kontrolü
KFY	Kalite Fonksiyonu Göçerimi
KYM	Kritik Yol Metodu
KYY	Kalite Yönetimi Yöntemleri
PDSA	Plan, Do, Study, Act
PERT	Program Değerlendirme Ve Gözden Geçirme Tekniği
PKPT	Proses Karar Program Tablosu
PUKÖ	Planla, Uygula, Kontrol Et, Önlem Al
TKY	Toplam Kalite Yönetimi
TÖAGK	Tanımlama-Ölçme-Analiz-Geliştirme-Kontrol
TTDM	Toyota Tedarikçi Destek Merkezi
TÜS	Toyota Üretim Sistemi

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: 7 Temel Kalite Kontrol Aracının PUKÖ Döngüsü	
Adımları İle Karşılaştırılması	s.20
Tablo 2: Akış Şemaları Temel Simgeler	s.23
Tablo 3: Farklı Bilim Dallarına Göre Problem Çözme Süreci	s.40
Tablo 4: ANSI ve ISO Kağıt Boyutları	s.44
Tablo 5: A3'ün Kullanımı	s.45
Tablo 6: A3 Hikaye Anlatım Araçları	s.45
Tablo 7: TÜS Uygulamaları - İdeal 4 Kural	s.46
Tablo 8: Maliyet ve Maliyet Kazancı/ Tablo Örneği	s.64
Tablo 9: Maliyet/Kazanç Tablosu	s.74
Tablo 10: İlaç Dökülmesinin Olası Nedenleri	s.80
Tablo 11: Ayrılma Mukavemeti ve Arkaya Kusma Analiz Sonuçları	s.82
Tablo 12: Geçici Tedbirler	s.84
Tablo 13: Kalıcı Tedbirler	s.84
Tablo 14: Uygulama Planı Faaliyet Tablosu	s.85
Tablo 15: Tane İriliği Dağılım Analiz Sonuçları Özet Tablo	s.86
Tablo 16: İzleme Planı Gantt Çizelgesi	s.88

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Toplam Kalite Yönetimi Ağacı	s.6
Şekil 2: Temel Değerler, Araçlar ve Tekniklerin Rolü	s.7
Şekil 3: Deming Döngüsü	s.12
Şekil 4: PUKÖ Döngüsünün Ayrıntılı Gösterimi	s.13
Şekil 5: Sebep-Sonuç Diyagramı	s.24
Şekil 6: Simetrik bir histogram	s.26
Şekil 7: İlişki Diyagramı	s.27
Şekil 8: Örnek (Bir video dükkanının memnuniyetsiz müşterileri için yaptığı yakınlık diyagramı)	s.29
Şekil 9: Ağaç Diyagramında Kullanılan Semboller	s.30
Şekil 10: KFG Matrisinin Temel Unsurları - Kalite Evi	s.37
Şekil 11: Toyota Üretim Sistemi "Evi"	s.51
Şekil 12: A3 Raporu Örnek Şablon	s.53
Şekil 13: Kök Nedenin Bulunması	s.60
Şekil 14: Numune Dolapları Çalışma Öncesindeki Durum	s.70
Şekil 15: İpli Tela Üretim ve Kontrol Süreç Akış Şeması	s.78
Şekil 16: Rezistans Ayarları ve Serpme Hızlarına Göre Tela Dökülme Deneme Görselleri ve Tela Kaplama Mikroskop Görselleri	s.83

EKLER LİSTESİ

Ek 1: A3 Raporu: Ürün Sevkiyatlarında Gecikme	ek s.1
Ek 2: A3 Raporu: Tela Kaplama Dökülmesi	ek s.2

GİRİŞ

a. Çalışmanın Konusu

A3 metodu mevcut durumu belirleyerek amaç ve hedeflerin analiz edilmesi ile kök nedenleri ortaya çıkarır. A3 önerilen karşı önlemlerin uygulanması için küme tabanlı kararlar vererek zaman, sorumlu ve çıktıları planlayan, izleyen ve problemin gerçekten çözüldüğüne kılavuzluk eden bir yönetim sürecidir.

Bu çalışmada A3 süreci ve A3 raporunun nasıl hazırlanacağı en ince ayrıntıları ile ele alınarak, organizasyonlarda A3 süreç analizinin kullanılabilirliğinin belirlenmesi hedeflenmektedir. Mevcut uygulamalara göre organizasyonlardaki başlıca sorunlar; “insangücü ile ilgili sorunlar, finansman ile ilgili sorunlar, fiziki altyapı ile ilgili sorunlar, yönetim ve işletme ile ilgili sorunlar, hizmet kalitesinin yetersizliği, çevre ve iş sağlığı sorunları, üretim çeşidine göre sektörel sorunlar, artan müşteri şikayetleri ve benzer diğer sorunlar şeklinde belirtilmektedir. Bu amaçla projede, tüm organizasyonlarda karşılaşılabilecek problemler, A3 sürecinin problem çözme veya iyileştirme aracı olarak kullanılması ile on aşamada analiz edilip, değerlendirilecektir. Böylelikle proje, verimlilik ve kalite artmasını sağlayacak bir rehber olma adayıdır.

A3 öylesine güçlü bir araçtır ki, örgütler sadece problemlerden kaçınmayı ya da onları durdurmayı öğrenmeyecek, aynı zamanda problemleri öğrenme ve iyileştirme için A3’ü güçlü fırsatlar olarak görmeye başlayacaklardır. A3 raporları her kurum ve departmanın kullanıma uygundur.

b. Çalışmanın Amacı

Çalışma Japonya ve ABD’de yeni kullanılmaya başlayan A3 yönteminin Türkiye’de farklı sektörlerde uygulanabilirliğini ortaya koyma amacını taşımaktadır.

c. Konunun Önemi

Dünyada kalite geliştirme tekniklerinde hızlı bir gelişme görülmektedir. Bu amaçla kullanılan birtakım metotlar sektörlerdeki verimlilik ve kalitenin artmasında önemli bir rol oynamaktadır. A3, strateji yönetimi ve problem çözme gibi iki önemli iş yönetim sürecini birbirine bağlayabilen bir metot olarak karşımıza çıkmaktadır. A3 analizinin sektörlerde incelenmesi makro kuruluş seviyesinde, örgütsel hedefleri ve amaçları operasyonlar ve faaliyetlerle hizalar, diğer tarafta mikro veya birey seviyesinde, resmi problem çözme operasyonel öğrenmeyi yaratır. A3'ler güçlü araçlardır ve onları karar verme, planlama, öneriler sunma ve problem çözme için başarıyla kullanan örgütler hemen kazanç sağlayabilmektedir. Aynı zamanda A3 örgütsel öğrenmeyi ortaya çıkararak işin kendi içinde derinlere doğru kök salar ve operasyonel öğrenme fırsatına olanak vermesiyle birlikte bir yönetim süreci olarak da kendini gösterir. Bu nedenle çalışmanın sağlayacağı bu yararların sadece maddi değil, bireysel ve örgütsel öğrenmeyi destekleyen, toplumsal faydaları ile birlikte ele alınması doğru olacaktır. Bu çalışmanın sonuçları ülkemiz için katkı sağlayabilecektir.

d. Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları:

- ✓ Araştırma iki farklı işletmede çalışan personelle sınırlıdır.
- ✓ Araştırma uygulama için seçilen örnek problemlerle sınırlıdır.

e. Sayıtlar

Araştırmanın sayıtları:

- ✓ Çalışmada kullanılan kalite geliştirme teknikleri amaca uygundur.
- ✓ Araştırma kapsamına uygulanan çalışmalar evreni temsil etmekte ve yansıtmaktadır.
- ✓ Alan uygulaması istekli kişilerce yapılmıştır.
- ✓ A3 yöntemi tüm sektörlerde uygulanabilir.

- ✓ A3 yöntem, sorun çözümünde etkin bir yöntemdir.
- ✓ A3 yöntemi sorunların süreç analizinde kullanılabilir.

f. Çalışmanın İçeriği

Çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci ve ikinci bölümlerde sırasıyla Toplam Kalite Yönetimi ve A3 Süreç Analizi hakkında kapsamlı bilgilendirmeler bulunmaktadır. Üçüncü bölümde araştırmanın amacı ve yöntemi, evren ve örneklem, veri toplama ve ölçme aracı açıklanmış, bulgular ve yorumlar aktarılmıştır. Tezin sonuç bölümünde ise A3 analizinin sonuçları ve önerileri tartışılmıştır. Elde edilen verilerin analizi yapılırken mümkün olduğunca kalite geliştirme yöntemleri kullanılmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada, A3 analizinin nasıl yapılacağı, analiz sonucunda elde edilen bulguların yorumlanması, çalışmanın sınırlılıkları ve A3 analizinin nasıl kullanılacağı incelenmiştir. Ayrıca bu analizi uygulamaya taşımak isteyen kişi veya kurumlar için dikkat edilmesi gereken noktalar üzerinde durulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ

1.1. KALİTE KAVRAMI VE ÖNEMİ

Kalite kelimesi, Latince ‘Qualitas’ kökenli terimden gelir. Fransızcaya ‘Qualite’ olarak geçmiş, Fransızcadan Türkçe’ye ise Fransızca okunuşu olan ‘kalite’ olarak geçmiştir. Sözlükte kalite niteliktir (Top, 2009: 9).

Kalite, çok boyutlu olmasından dolayı kullanım amacına göre değişik anlamlara gelmektedir. Kalite ile ilgili belirli bir kavram birliği olmamakla beraber küreselleşme, teknolojik gelişmeler ve bakış açılarına bağlı olarak farklı şekillerde tanımlanmaktadır (Tekin, 2004: 4).

Kalite bireysel ihtiyaçlar, beklentiler, algılamalar ve müşteri deneyimi olarak tanımlanabilir. Kullanım kolaylığı, kalitenin en genel tanımıdır (Levine ve diğerleri, 1994:28). Yapılabilecek en kolay kalite tanımı, "Bir ürünün, müşterisinin beklentilerini karşılama derecesidir." Veya yine basitçe, " Bir ürün veya hizmetin amaçlanan kullanım biçimine uygunluğudur." Kalite kontrol, kalite yönetimini ve ürün ve hizmetlerin sürekli yüksek kalitede olmasını sağlama çabalarını içerir. Böylece kalite kontrol; performans, maliyet veya teslimatıyla müşteriye tatmin edecek bir ürün veya hizmetin kalitesinin belirlenmesi ve korunması hakkında bir fikir taşır. Müşteri tarafından talep edilen belirli bir kalitenin üzerindeki bir ürün, yüksek maliyetli veya geç teslimi nedeniyle takdir edilmeyebilir. Bu nedenle müşteri memnuniyeti, etkin bir kalite güvencenin anahtarıdır (Jain, 2001: 1).

Aynı zamanda yeni bir yönetim modelinin odak noktasını da oluşturan kalite, çoğunlukla "müşteri beklentilerini karşılama ve aşma" olarak tanımlanır. Müşteri ihtiyaçlarını karşılama ve aşmada kullanılabilecek en iyi sistem Baldrige kriterleridir. Baldrige sistemi (George ve Weimerskirch, 1998: 6-7):

- ✓ Müşteriye odaklanır,
- ✓ İç süreçleri müşteri memnuniyeti ile hizaya sokar,
- ✓ Ortak hedefler üzerinde çalışmak için şirketteki herkesi yönlendirir,
- ✓ Sürekli iyileştirme için uzun dönemli yaklaşımlara olanak tanır,
- ✓ Gerçeklere dayalı yönetim talep eder,

- ✓ Önleyici bir yaklaşım benimser,
- ✓ Organizasyonda hızlı ve daha esnek olabilmek için yollar arar,
- ✓ Tüzel bir kişilik olarak firmanın sorumluluklarının yerine getirilmesine olanak tanır. Diğer firmalar, tedarikçiler ve müşteriler ile ortaklık kurabilmek için çevredeki fırsatları araştırır ve değerlendirir,
- ✓ Sonuçlara değer verir.

1.2. TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ (TKY)

TKY, yaygın olarak kabul edilen yönetim sistemi olarak ortaya çıkmıştır. Bu popülerliği tanımlamalarda çeşitliliğe neden olmuştur (Manalang, 2000: 31). TKY, sürekli organizasyonel iyileştirmenin planlanması ve uygulanmasında kullanılan katılımcı ve sistematik bir yaklaşımdır (Kaluzny ve diğerleri, 1992: 257). Yaygın bir ortak görüş olarak TKY, organizasyonların baştanbaşa etkinliklerini geliştiren bir yönetim biçimidir (Porter ve Parker, 1993: 13).

1920'lerin başındaki kalite kontrol fikirlerinden etkilenecek, 1940'ların sonu ve 1950'lerde Amerikalı Feigenbum, Juran ve Deming öncülüğünde TKY içeriği dikkat çekici bir şekilde geliştirilmiştir. Kalite yönetim tarihi, yalnız denetimden toplam kalite yönetimine ve "6 Sigma" gibi modern yorumlarla bireylerin, takımların ve organizasyonların arzu ettiği organizasyonel gelişme, değişim yönetimi ve performans geliştirmelerinin zeminini oluşturan temel süreçlerin, fikirlerin, teorilerin ve araçların geliştirilmesinin yolunu açmıştır (Huang ve Hasaeeb, 2013: 2758). Altı Sigma metodolojisi üretim süreçlerindeki arızaları azaltmanın bir yolu olarak Birleşik Devletlerde 1980'lerin sonunda Motorola Inc. tarafından geliştirilmiştir (Visich ve Wicks, 2010: 193).

Toplam kalite yönetimi'nin temel ilkeleri "müşteri odaklılık, tedarikçilerle işbirliği, çalışanların geliştirilmesi ve katılımı, süreçler ve verilerle yönetim, sürekli gelişme ve yaratıcılık, liderlik ve amacın tutarlılığı" olarak özetlenmektedir (Kuş, 1999: 30-31).

Şekil 1: Toplam Kalite Yönetimi Ağacı



Notlar :M = Yönetim odağı

T = Araç odağı

E = Çalışan odağı

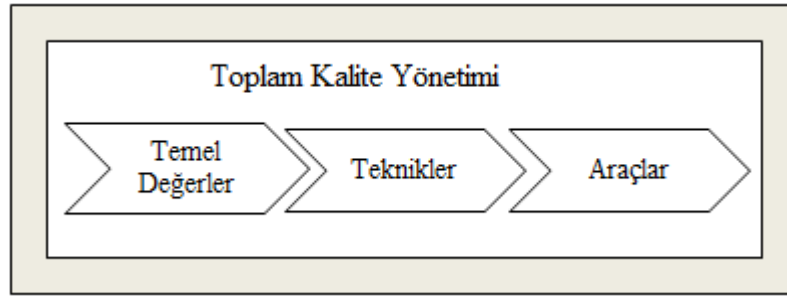
Kaynak: Pegels, 1995: 6.

TKY'nin, kuruluşların kısa vadede kendi etkinliğini, verimliliğini ve motivasyonunu artırmak, uzun vadede ise hayatta kalmasını sağlamak için bir yönetim yolu olduğu genel olarak kabul edilmektedir (Joseph, 1999: 1338).

TKY'nin en önemli özelliklerinden biri duruma sistem gözü ile bakmasıdır. Bu temel değerlerin bütünü teknik ve araçlarla desteklenerek şekillenir. Örneğin, “sadece tüm çalışanların katılımı” uygun bir teknik kullanılmadıktan sonra uygulanamaz. Bu katılımlar iyileştirme grupları ya da kalite çemberleri bile olsa

teknikler ve bunlara bağılı oluşturulan gruplar, belirli araçları kullanmadıktan sonra etkili olmayacaktır. Bu araçlara örnek olarak; “Ishikawa diyagramı, Pareto diyagramı ve histogramlar” gösterilebilir. Diğer temel değer “süreçlere odaklanmaktır”. Tekniklerden biri süreç yönetim oryantasyonu kurmaktır. Süreç yönetimi üzerine çalışırken süreç haritalandırma ve kontrol çizelgesi gibi araçları kullanmak faydalı olacaktır. Temel değerlere diğer bir örnek, “müşteriye odaklanma” olarak gösterilebilir. Burada faydalı tekniklerden biri olarak kalite evi ya da müşteri anketleri kullanılabilir.

Şekil 2: Temel Değerler, Araçlar ve Tekniklerin Rolü



Amaç, temel değerlerin üzerine kurulu bir kültür oluşturmaktır. Bu sebeple ilk olarak temel değerlerin seçimi ile başlanır. Sonra bu değerleri destekleyen teknikler seçilir ve belirlenen bu teknik için uygun olan araçlar kullanılır (Hellsten ve Klefsjö, 2000: 241-242).

1.2.1. TKY Çağında Kaizen Konsepti

Kalite kültürü organizasyonların sürekli iyileştirme ve öğrenme felsefelerini daha iyiye götürme çabalarını zorunlu kılar. Bu kültürel yapının kazanılması sürekli iyileştirme döngüsünün sağlanabilmesi için gereken alt yapının oluşmasına olanak vermektedir (Pakdil, 2003: 176). Kaizen, Japoncada "kai" ve "zen" kelimelerinin birleşiminden oluşur. "Kai" değişim, "Zen" ise daha iyi anlamına gelir. Literatürde "daha iyi için değişim" olarak yorumlanır (Lareau, 2003: 5). Kaizen'in en sıkı ve ilk bilinen savunucusu, Kaizen – The Key to Japan's Competitive Success (1986) adlı

kitabın yazarı Imai'dir. Imai, iyileştirme sürecinde kullanılan diğer kavramlar ve uygulamalar ile ilişkili temel değerlerin ve ilkelerin altını çizmiştir (Berger, 1997: 110). Kalite yönetimi içerisinde çok önemli bir yeri olan Kaizen konseptinin özellikle açıklanması gerekir. Kaizen, örgüt felsefesi ve değerlerine nüfuz eden bir düşünme, çalışma ve davranış biçimidir. Japonlar tarafından kullanılan Kaizen kelimesi iş hayatındaki kullanımıyla, organizasyondaki herkesi içeren ve birlikte çalışarak, büyük sermaye yatırımlarına gerek duyulmadan, gelişmelerin sağlanması olarak tanımlanır (Adams ve diğerleri, 2003: 209).

Özetle Kaizen metodolojisi:

- ✓ Organizasyonda tüm çalışanları dahil eder,
- ✓ İş sürecini ya da tekniğini geliştirir,
- ✓ Gelişimler doğal olarak ufak ve artan şekilde olur,
- ✓ Bu artan değişimleri başarabilmek için takımları bir araç olarak kullanır (Suarez-Barraza ve Lingham, 2008: 3).

Kaizen, karmaşık bir teknik gerektirmez. Uygulayabilmek için, sadece yedi kalite kontrol aracı (pareto diyagramı, akış şemaları, neden-sonuç diyagramı, kontrol çizelgeleri, kontrol kartları, histogram ve yayılım diyagramı) gibi basit tekniklere ihtiyaç duyulur (Imai, 2003: 25).

1.3. KALİTE YÖNETİMİ YÖNTEMLERİ

TKY uygulaması, uygun kalite yönetimi yöntemleri (KYY) kullanılmadan başarılı olamaz. Uygun KYY'ne erişim, başarılı bir kalite işi için ortaya konmalıdır. Her başarılı kalite geliştirme süreci için KYY, kullanılması gereken tamamlayıcı bir unsurdur (Bunney ve Dale, 1997: 188).

1.3.1. Araç ve Tekniklerin Kullanımı

Araçlar ve teknikler sürekli iyileştirme yaklaşımında firma genelinde temel rol oynarlar;

- ✓ Süreçler takip edilir ve değerlendirilir,
- ✓ İyileştirme sürecine herkes dahil olur,
- ✓ Çalışanlar kendi problemlerini çözerler,
- ✓ Sürekli iyileştirme zihniyeti gelişir,
- ✓ Kalite geliştirme faaliyetlerinden günlük iş operasyonlarına deneyim aktarımı sağlanır,
- ✓ Problem çözümünde takım çalışmasını teşvik eder,

Araç ve tekniklerin uygulanmasında etkili ve verimli olabilmeleri için birkaç "kritik başarı faktörüne" dikkat edilmesi gerekir. Bu faktörlerden bazıları:

- ✓ Yönetimin tam desteği ve kararlılığı,
- ✓ Verimli, zamanında ve planlanmış eğitimler,
- ✓ Araç veya tekniğin kullanımına gerçekten ihtiyaç duyulması,
- ✓ Kullanım için tanımlanmış amaçlar ve hedefler,
- ✓ Birlikte çalışma,
- ✓ Gelişim yardımcılarından yardım ve destek.

Kritik başarı faktörleri sağlandığında araç ve tekniklerin kullanımı; gerçek sorunların tanımlanmasına, kök nedenlerin belirlenmesine, çözümlerin geliştirilmesine ve denenmesine ve kalıcı bir çözümün uygulanmasına olanak sağlar. Araç ve tekniklerin kullanımı ve uygulanmasında karşılaşılan zorluklar genellikle bir veya birkaç kritik başarı faktörünün eksikliğinden kaynaklanır (McQuarter ve diğerleri, 1995: 38).

1.4. TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ AKIMININ ÖNCÜLERİ

Toplam kalite yönetimi anlayışının, en önemli yapı taşları 20. yüzyılın birinci yarısı içinde keşfedilmiştir. Toplam kalite yönetimi anlayışının ortaya çıkması ve gelişmesinde genellikle şu isimler öne çıkar: “Walter A. Shewhart, W. Edwards Deming, Joseph M. Juran, Kaoru İshikawa, Philip B. Crosby, Armand V.

Feigenbaum”. Shewhart’tan başlayarak Deming ve diğer toplam kalite öncülerinin bazılarının ortaya çıkan önemli çalışmaları mevcuttur (Şimşek, 2007: 61-62).

Kalitenin tarihsel gelişimi ile ilgili şu şekilde bir sıralama oluşturulabilir:

- ✓ 1931 W. SHEWHART: İstatiksel Kalite Kontrol (ABD)
- ✓ 1940 STANFORD: Seminerleri (ABD)
- ✓ 1950 E. DEMING: Seminerleri (Japonya)
- ✓ 1951 E. DEMING: “Kalite Ödülü” (Japonya)
- ✓ 1952 “Kalite Kontrol” Dergisi (Japonya)
- ✓ 1954 P. DRUCKER: Hedeflerle Yönetim (ABD)
- ✓ 1954 J. JURAN: Kalite Yönetimin Sorumluluğudur (ABD)
- ✓ 1954 Ulusal Radyo ile Japonya’da Kalite Eğitim Yayınları
- ✓ 1957 A. FEIGENBAUM: Toplam Kalite Kontrol (ABD)
- ✓ 1960 G. TAGUCHI: İstatiksel Deney Tasarımı (Japonya)
- ✓ 1961 K. ISHIKAWA: Formenler için Kalite Kontrol Dergisi (Japonya)
- ✓ 1962 K. ISHIKAWA: Kalite Çemberi (Japonya)
- ✓ 1969 KOBE STEEL: Quality Function Deployment (Japonya)
- ✓ 1970 G. TAGUCHI: Quality Loss Function (Japonya)
- ✓ 1970 S. SHINGO: Poka-Yoke (Japonya)
- ✓ 1976 T. OHNO: Toyota Just in Time Sistemi (Japonya)
- ✓ 1980 G. TAGUCHI: Robust Design (Japonya)

Deming Ödülü, 1951 yılından bu yana, Japonya’da William Edwards Deming onuruna verilen kalite ödülüdür. İlk olarak Japon şirketlerine verilmek üzere tasarlanan ödül, daha sonraları Japonya’da da faaliyet gösteren fakat Japon olmayan şirketleri de kapsamıştır. Aşağıda ödülü kazanan bazı şirketler gösterilmektedir. Son ödül 2013 yılında Meidoh Co.,Ltd. şirketine verilmiş olup toplamda Deming ödülünü kazanan 27 şirket mevcuttur.

- ✓ 1970 Toyoto Moto Co., Ltd.
- ✓ 1973 Nippon Electric Co., Ltd.
- ✓ 1977 Aisin Seiki Co., Ltd.
- ✓ 1980 Toyota Auto Body Co., Ltd.
- ✓ 1981 Komatsu Ltd.

Bu tarihsel gelişimde önemli rol alan ve TKY için değişik yöntemler öneren bazı önemli bilim insanları burada kısaca değerlendirilecektir.

1.4.1. S. Walter SHEWHART (1891-1967)

Walter Shewhart, Amerikalı bir istatistik uzmanıdır. Shewhart'ın istatistik ölçme yöntemlerini üretim süreçlerine uyarlaması, toplam kalite anlayışına getirdiği en temel katkı ve yenilik olarak kabul edilir (Tanner ve Detoro, 1992: 16 ; Şimşek, 2007: 62).

Shewhart, istatistiksel kalite kontrolünün babası sayılır. Deming'e ve Juran'a istatistiki kalite yönetimini tanıtmıştır. Kalite yönetimine, istatistiksel kalite kontrol grafiklerini geliştirmiştir (Folaron, 2003: 39).

Profesyonel kariyerini Western Electric ve Bell Telephone laboratuvarlarında geçirmiştir. 1931 yılında, *Sanayi Ürünlerinin Kalitesinin Ekonomik Kontrolü* (Economic Control of Quality of Manufactured Product) adlı kitabı, kalite kontrolün temel ilkeleri ile ilgili tam ve kapsamlı bir çalışma olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca, öğrenme ve gelişim süreci için PDSA (Plan, Do, Study, Act - Planla, Uygula, Çalış, Önlem Al) döngüsünü geliştirmiştir (Besterfield ve diğerleri, 2003: 4).

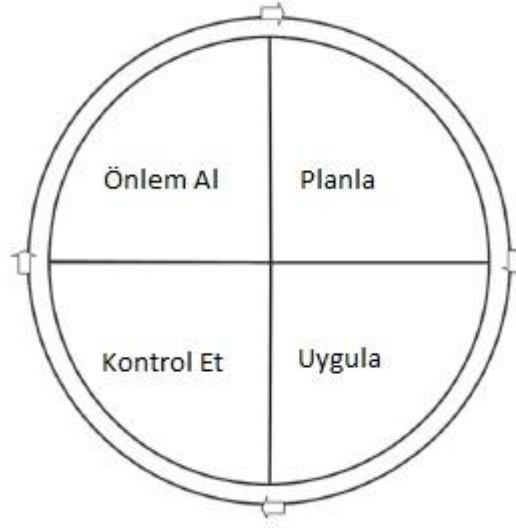
Shewhart ve Deming, kalite arttıkça verimliliğin artacağını ve maliyetlerin azalacağını ileri sürerler. Kalite ve verimliliğin arttırılabilmesinde ise müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin öncelikli olması gerektiğini ifade ederler (Williams, 2001: 31).

1.4.2. W. Edwards DEMING (1900-1993)

Dr. Edwards Deming, 1950'lilerin başında Japonya'da kalite kontrolü popüler hale getiren öncülerden biri olarak bilinir. Kendisi Japonya'da ulusal bir kahraman olarak kabul edilmektedir ve Deming Kalite Ödülü'nün babasıdır. Her ne kadar katkıları bu tekniklerin ilerisine geçmiş olsa da, kendisini en çok bilinir kılan istatistiksel kalite kontrolü için bir sistem geliştirmiş olmasıdır (Swift ve diğerleri, 1998: 7).

PUKÖ (planla, uygula, incele, önlem al) “(plan, do, check, act - PDCA)” olarak da bilinen Deming Döngüsü, sürekli iyileştirmeyi benimseyen firmalar tarafından kabul görmüş bir problem çözme sürecidir (Kondalkar, 2009: 109).

Şekil 3: Deming Döngüsü



Kaynak: Deming, 1994: 132.

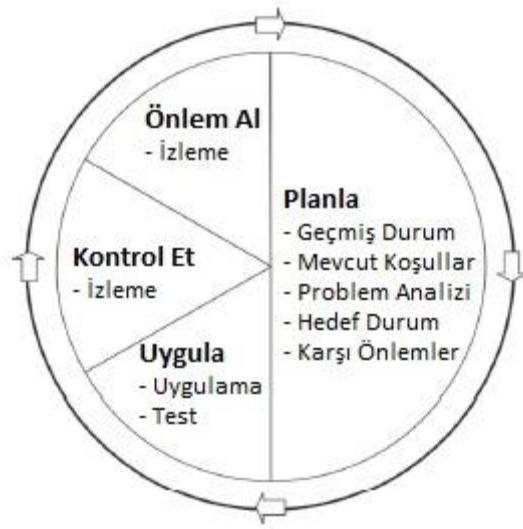
Deming döngüsü faaliyetleri, bir çember içerisinde gösterilerek daha iyi anlaşılması sağlanmıştır. Çemberin her dönüşü yapılan faaliyetlerin daha kaliteli olmasını sağlayan bir sistemdir (Özveren, 2000: 21). Bu döngü aşağıdaki basamaklardan oluşur (Milgram ve diğerleri, 1999: 25):

1. Planla : Bu süreçte ilk adım, birincil problemi tanımlamaktır (Örneğin; satışlardaki azalma). Bir sonraki adım, problem üzerinde çalışmaları için bireyleri ya da bir takımı atamak, faktör ve nedenleri belirlemek ve sorunu çözmek için bir eylem planı geliştirmektir.
2. Uygula : Eylem planının bir deneme olarak uygulanmasını içerir.
3. Kontrol Et : Veriler toplandıktan sonra, sorunun nedenlerini doğruladığını veya çürüttüğünü görebilmek için analiz edilir ve değerlendirilir. Verileri

toplamak ve analiz etmek için istatistiksel proses kontrolü (İPK) ve sürekli süreç iyileştirme gibi istatistiki teknikler yardımcı olabilir.

4. **Önlem Al** : Bulgular ortaya çıktıktan sonra eylem planı gerektiği gibi değiştirilir. Akılda tutulmalıdır ki, bu problem çözme tekniği sürekli bir süreçtir. Döngü tamamlandıktan sonra tekrar tekrar başlar ve sürekli takip edilir.

Şekil 4: PUKÖ Döngüsünün Ayrıntılı Gösterimi



Kaynak: Matthews, 2011: 9.

PUKÖ sürekli bir döngüdür. Ulaşılan iyileştirme hızlı bir şekilde standarda dönüştürülür, daha ileri bir iyileştirme için bu yeni standarda alışılması gerekir. Bu sayede “kaizen” süreci tam olarak gerçekleştirilmiş olur (Imai, 2003: 61).

Deming’in kalite ile ilgili 14 ilkesi şunlardır (Deming, 2000: 23-24; Redmond ve diğerleri, 2008: 2; Hillmer ve Karney, 1997: 188-189):

1. Hizmetleri geliştirebilmek için hedeflerde süreklilik sağlama,
2. Yeni bir felsefe benimseme,
3. Kalite için kitlesel denetime olan yüksek bağlılığı azaltarak kaliteyi hizmetlere yerleştirme,
4. Tek tedarikçinin ve uzun dönemli çalışmanın avantajlarından yararlanma,

5. Maliyetleri azaltmak ve kaliteyi artırmak için hizmetlerin sürekli gelişimini hedefleme,
6. İşe odaklı eğitim uygulama,
7. Çalışanların daha verimli olması amacıyla lider yöneticiler oluşturma,
8. Organizasyon içinde herkesin verimli çalışabilmesi için korkuyu ortadan kaldırma,
9. Bölümler arasındaki engelleri kaldırarak bölümleri bir arada çalışmaya teşvik etme,
10. Çalışanlar için sloganları, nasihatleri ve sayısal hedefleri ortadan kaldırarak zorlukların tüm sistem içinde bulunduğu farkına varma,
11. Hedeflere yönelik yönetim, kotalar, sayısal hedefler ve ikame liderliği ortadan kaldırma. Kalite ve verimlilikte sürekli iyileştirmeyi sağlamak için yardımcı vekil ve liderler atama,
12. Çalışanların işleri ile övünmelerini engelleyen bariyerleri ortadan kaldırma,
13. Bütün çalışanlar için kişisel gelişim ve güçlü eğitim programları uygulama,
14. Dönüşümü gerçekleştirebilmek için firmadaki herkesin katkıda bulunmasını sağlama.

1.4.3. Joseph M. JURAN (1904-2008)

Joseph M. Juran, 24 Kasım 1904'te Romanya'nın Braila şehrinde doğdu. 1912 yılı sonbaharında ailesi ile birlikte Minnesota eyaletine yerleştiler ve Juran 1917 yılında ABD vatandaşlığına kabul edildi (Juran, 2004:6-15).

Juran 1928'lerde "Üretim Problemleri İçin Uygulanan İstatistiksel Yöntemler" başlıklı bir el kitabı yazdı. İlk olarak 1951 yılında yayınlanan klasik kitabı olan "Kalite Kontrol El Kitabı", halen kalite yöneticileri tarafından iş hayatında referans alınmaktadır. Kalite Kontrol El Kitabı'nın yayınlanması, Dr. Juran'ın Japon liderlere kalite yönetim ilkelerini öğretmesi için Japon Bilim Adamları ve Mühendisler Birliği tarafından doğrudan bir davet yollamalarına neden olmuştur.

Juran 1979 yılında, fikirlerini daha geniş alanlara yaymak için Juran Enstitüsü'nü kurdu. Enstitü ilk olarak Juran'ın kalite geliştirme üzerine verdiği

dersleri kaydederek dağıtma üzerinde durdu. Üç bin setten fazla bant kaydı dünyadaki önde gelen şirketler tarafından kullanıldı. Birçok firma tüm çalışanlarını eğitebilmek için açık lisans istediler. 1987 yılında Juran, bayrağı Bell Laboratuvarları'nda - ilk olarak 1920'lerde W. Shewhart tarafından yönetilen - Kalite Teorisi ve Teknoloji Bölümü'nün başkanlığını yürüten Dr. A. Blanton Godfrey'e devretti. 2000 yılında Dr. Godfrey dekan olabilmek için Juran Enstitüsü'nden ayrıldı. Juran Enstitüsü halen, Dr. Juran'ın metodlarının geniş kullanımını desteklemek için kitaplar, el kitapları, video ve diğer malzemeleri üreten dünyanın önde gelen kalite yönetimi danışmanlık şirketlerinden biridir. 90'lı yaşlarına kadar kalite yönetimini tanıtmak için çalışan Dr. Juran, yarı kamusal hayattan son zamanlarında emekli olmuştur (Godfrey ve Kenett, 2007: 654-655).

Eğitim;

Lisans: Elektrik mühendisi, Minnesota Üniversitesi, 1924

Adalet Bakanlığı: Avukat, Loyola Üniversitesi, 1936

Hizmetler;

1924 – 1941 : Mühendis, Müdür, Western Electric

1941 – 1945 : Yönetici Asistanı, Borç ve Kira İdaresi, Yabancı Ekonomi İdaresi, Birleşik Devletler

1945 – 1951 : Profesör ve Başkan, Endüstri Mühendisi, New York Üniversitesi

1951 – 1979 : Serbest Meslek Danışmanı

1979 – devamı : Kurucu ve Başkan, Juran Enstitü (Emeritus 1987)

1986 : Kurucu ve Başkan, Juran Foundation

(Stephens ve Juran, 2005: 3-4).

Juran'ın bakış açısına göre firmalar kalite uygulamalarında maliyetleri düşürmelidir. Bu Deming'in bakış açısından oldukça farklıdır. Crosby ve Feigenbaum gibi Juran da, Deming'in göz ardı ettiği kalite maliyetlerinin azaltılmasının her işletme için temel bir hedef olduğunu belirtmiş ve bu yaklaşımını 10 adımlı bir planla özetlemiştir (Dale ve diğerleri, 2007: 64):

1. Geliştirme için ihtiyaç ve fırsatlar hakkında farkındalık yarat,
2. Geliştirme için hedef belirle,
3. Hedeflere ulaşmak için organize ol,
4. Eğitim sağla,
5. Sorunların çözümü için projeler yürüt,
6. Gelişimi raporla,
7. Takdir et,
8. Sonuçları değerlendir,
9. Sonuçları kaydet,
10. Yıllık gelişimleri firmanın rutin süreç ve sistemlerinin bir parçası olmasını sağlayarak ivmeyi koru.

1.4.4. Kaoru ISHIKAWA (1915-1989)

Profesör Kaoru Ishikawa, Japonya'da önde gelen kalite düşünürlerinden biri olmakla beraber Deming ve Juranı Japonlara tanıtan kişidir (Sashkin ve Kiser, 1993: 37). 1960'larda Japonya'nın kalite yönetimi hareketlenmesini başlatıcı rolü nedeniyle "kalite çemberlerinin babası" olarak bilinir (Charantimath, 2011: 39).

Kalite kontrol hakkındaki çalışmalarıyla Japonya'da kalite düşüncesinin yaygınlaşmasında temel bir rol oynayan Ishikawa, "kalite çemberleri" olarak adlandırılan kalite geliştirme ve problem çözme yöntemlerinin ortaya çıkarılmasında çok önemli çalışmaları olmuştur. Ishikawa, organizasyonlarda TKY'nin daha verimli kullanılması ve çalışanların problemlerin çözümüne daha etkin bir şekilde katılmasını hedef alan kalite çemberlerini 1962 yılında oluşturmuştur. Bir organizasyondaki kalite problemlerinin kalite geliştirme araçları ile çözülebileceğini savunan Ishikawa, sebep-sonuç diyagramı, dağılıma diyagramı, pareto diyagramı, kalite çemberleri, histogram vb. istatistiksel araçların kullanılmasının önemini savunmaktadır. Bu araçlardan sebep-sonuç diyagramı Ishikawa tarafından geliştirilmiştir. Bu nedenle literatürde sebep-sonuç diyagramı "Ishikawa diyagramı" olarak da isimlendirilir (Coşkun, 2002: 34).

Ishikawa'nın savunduğu ilkeler (Charantimath, 2011: 39):

- ✓ Kalite tümüyle firma genelini kapsayan bir konudur ve yürütülen her işin doğasına nüfuz eden bir etkiye sahip olması gerekir.
- ✓ Kalite kontrolün 7 basitleştirilmiş aracı organizasyondaki herkes tarafından kullanılmalıdır.
- ✓ Kalite çemberleri oluşturulmalıdır.

Üretim sürecinde bir sonraki kişi olan "iç müşterinin" önemine dikkat çeken ilk kalite gurusu olan Ishikawa, kaliteden bir yönetim biçimi olarak bahseder. Kalite yönetiminde Japon yaklaşımının markası haline gelen katılımcı ve aşağıdan yukarıya doğru bir kalite anlayışının gelişmesine ön ayak olmuştur (Charantimath, 2011: 40).

Ishikawa'nın fikirlerinin uygulanmasında yardımcı belirlediği 10 rehber madde aşağıdaki gibidir (Fernandez, 1997: 69):

1. Kendini geliştirme,
2. Gönüllülük,
3. Grup etkinliği,
4. Bütün çalışanların katılımı,
5. Kalite kontrol tekniklerinden yararlanma,
6. Çalışma ortamıyla yakından ilgisi olan etkinlikler,
7. Kalite kontrol etkinliklerinde canlılık ve süreklilik,
8. Karşılıklı gelişme,
9. Özgürlük ve yenilikçilik,
10. Kalitenin, sorunların ve gelişmenin farkında olma.

1.4.5. Armand V. FEIGENBAUM (1922-)

Feigenbaum, General Elektrik firmasında 1950'li yıllarda kalite yöneticisi olarak çalışmıştır. 1957 yılında kalite hakkındaki görüşlerini ve çalışmalarını ilk kez Industrial Quality Control dergisinde bir makale ile açıkladı. 1961 yılında "Toplam Kalite Kontrolü" adlı kitabı yayınlandı. Feigenbaum'a göre Toplam Kalite Kontrol, stratejik bir yönetim seçeneğidir. Kaliteye hakim olmak hammadde, süreç ve ürünlere hakim olmaktır. Bu hakimiyet için maliyetlerin bilinmesi ve yönetim ile

teknik konuları içeren bir kalite sistemi kurulmalıdır. Feigenbaum, kalitenin bütün fonksiyonların sorumluluğu altında olmasına rağmen hiç kimsenin sorumluluk almaması gibi bir tehlikenin önüne geçebilmek için, ürün kalitesi ve kalite kontrolden sorumlu bir fonksiyon ile desteklenmesi gerektiğini savunmaktadır (Şimşek, 2000: 61-62).

Feigenbaum, Deming ya da Crosby gibi kalitede 14 ilke ya da adım benimsememiştir. Toplam kalite yönetiminde başarıyı 10 kıyaslama adımından oluşan farklı bir yaklaşım ile tanımlamaktadır (Dale ve diğerleri, 2007: 63):

1. Kalite, şirket çapında bir süreçtir,
2. Kalite, müşterinin dediğidir,
3. Kalite ve maliyet bir toplamdır, farkı yoktur,
4. Kalite hem bireysel hem de takım gayreti gerektirir,
5. Kalite bir yönetim biçimidir,
6. Kalite ve yenilik karşılıklı olarak bağımlıdır,
7. Kalite bir ahlakıdır,
8. Kalite sürekli iyileştirme gerektirir,
9. Kalite verimliliğe giden en uygun maliyetli ve en az sermayeli yoldur,
10. Kalite, müşteriler ve tedarikçiler ile bağlı olarak, bütün sistem genelinde uygulanır.

1.4.6. Philip B. CROSBY (1926-2001)

Crosby, 1960'lı yıllarda kalite projelerinde çalışırken geliştirdiği sıfır hata görüşüyle tanınmıştır. Crosby, “işletmelerin isterlerse kalitesizliği tamamen ortadan kaldıracabileceklerini” ileri sürmektedir. Ayrıca sistemlerde o kadar çok verimsizlik vardır ki kalite iyileştirme programları ile verimsizlikten sağlanacak tasarruflarla, kalite giderlerinin rahatlıkla kendini karşılayabileceğini öne sürer. Bu görüşlerin altında yatan felsefe sıfır hatadır (Crosby, 1995: 74). Crosby, Deming gibi, 14 kalite adımından bahsetmektedir (Watson ve Howarth, 2011: 23):

- Kalite maliyeti belirlenmelidir,
- Kaliteyi geliştirecek takımlar oluşturulmalıdır,
- Yönetim kaliteden sorumludur,
- Kalite ölçülmelidir,
- Farkındalık yükseltilmelidir,
- Problemlerin nedenleri belirlenmelidir,
- Belirlenen problemler düzeltilmelidir,
- Sıfır hata yaklaşımı benimsenmeli ve bunun için plan yapılmalıdır,
- Personeller eğitilmelidir,
- Kalite sorumluluğunu ancak yönetim aldığı zaman sıfır hataya sahip olabilecektir,
- Amaçlar belirlenmelidir,
- Kalite tüm çalışanlara anlatılmalıdır,
- Kalite ekibi oluşturulmalıdır,
- Kalite yaşam şekli olmalıdır ve geliştirilmesi için sürekli iyileştirme yapılmalıdır.

1.5. KALİTE GELİŞTİRME ARAÇLARI

TKY'de verileri toplamak ve analiz etmek için basit, kullanımı kolay ve aynı zamanda etkin ve güçlü bazı araç ve teknikler kullanılmaktadır (Bendell ve Merry, 1992: 61). Yaygın olarak kullanılan bu araç ve teknikler aşağıdaki gibidir;

1.5.1. Yedi Temel Kalite Kontrol Aracı (Nicel Veriler)

Problem çözmede iki farklı yaklaşım söz konusudur. İlki, mevcut verileri analiz ederek özel bir problemi çözmek için kullanılır. Özellikle üretim alanlarında karşılaşılan birçok problem bu yaklaşıma dahildir. Bu tipte analitik problemlerin çözümü için kullanılan yedi kalite kontrol aracı bir sürecin ve bu süreçten elde edilen verilerin analizi için kullanılan tanı araçlarıdır (Imai, 2003: 239). Bu araçların sürekli iyileştirmenin temelini oluşturduğu kabul edilir (Okes ve diğerleri, 2001: 102). Bu

araçlar büyük ölçüde niceldir ve aşağıdaki ilişkili soruları cevaplamaya yardımcı olmaktadır (Karuppusami ve Gandhinathan, 2006: 376):

1. Pareto diyagramı – Büyük problemler hangileridir?
2. Akış şemaları – Ne yapılır?
3. Neden-sonuç diyagramı – Probleme sebep olan nedenler?
4. Kontrol çizelgeleri – Ne sıklıkta olur?
5. Kontrol kartları – Hangi varyasyonlar kontrol nasıl edilir?
6. Histogram – Varyasyon neye benzemektedir?
7. Yayılım diyagramı – Faktörler arasındaki ilişkiler nelerdir?

Tablo 1: 7 Temel Kalite Kontrol Aracının PUKÖ Döngüsü Adımları İle Karşılaştırılması

7 Temel Kalite Araçları	PUKÖ Döngüsü Adımları			
	Plan	Plan, Kontrol	Plan, Önlem	Kontrol
	Problem	Süreç Analizi	Çözümler	Sonuç Değerlendirme
Akış Şeması	☐		☐	
Sebe-sonuç Diyagramı	☐	☐		
Kontrol Çizelgeleri	☐	☐		☐
Pareto Diyagramı	☐	☐		☐
Histogram	☐			☐
Yayılım Diyagramları		☐	☐	☐
Kontrol Kartları	☐	☐		☐

Kaynak: Paliska ve diğerleri, 2007: 80.

1960 yılında Kaoru Ishikawa tarafından tanıtılan yedi araçlar, "pareto diyagramı, akış şemaları, neden-sonuç diyagramı, kontrol çizelgeleri, kontrol kartları, histogram ve yayılım diyagramı olarak aşağıda açıklanmaktadır.

1.5.1.1. Pareto Diyagramı

İtalyan ekonomist Vilfredo Pareto, 1897 yılında gelir dağılımının eşit olmadığını, gelirin çok büyük bir diliminin (%80), küçük bir azınlık (%20) tarafından

sahiplenildiğine dikkat çekmiştir. Juran ise bu hipotezi kalite kontrol alanına uygulayarak problemlerin sınıflandırılmasında “hayati azınlık (vital few)” ve “önemsiz çoğunluk (trivial many)” kavramlarını geliştirmiştir. Hayati azınlık sayıca az, fakat önemce büyük etmenlerden oluşur. Önemsiz çoğunluk ise sayıca çok olmalarına rağmen etkileri fazla olmayan faktörleri içerir. Juran bu kurala Pareto Prensibi adını vermiştir. 80/20 kuralı olarakta bilinir. Bu prensibe göre uygunsuzlukların çok büyük bir bölümü belirli birkaç sebebe dayanmakta ve bu sebeplerin tespiti sorunların giderilmesinde kilit rol oynamaktadır. Sorunların %80’i olası sebeplerin %20’si tarafından oluşmaktadır (Reynard ve Mann, 1995: 15-16).

Pareto Diyagramı, en büyük çubuğun solda olduğu ve sağ tarafa gittikçe çubukların küçüldüğü bir grafiğik türüdür. Bu diyagram x ekseninde yer alan neden kategorilerini "önemli azınlık" (büyük çubuklar) ve "önemsiz çoğunluk" (küçük çubuklar) olarak gösterir. Bu sayede çabalarımızı diyagramdaki büyük çubuklar, büyük problemler, üzerinde yoğunlaştırmamıza yardımcı olur (Gitlow, 2009: 8).

Pareto diyagramı oluşturulurken izlenen adımlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Çolak, 2007: 48-49):

- Yoğun işlemlere ait problem ve süreçlerden başlanılmalıdır. Bu sebeple Pareto diyagramının sebep-sonuç analizinden sonra yapılması faydalı olacaktır.
- Toplanan verilerle elde edilen sınıflar, diyagrama azalan sırada yerleştirilmeli ve verilerin toplam içindeki yüzdesi hesaplanmalıdır.
- Ölçülen olayın, ölçü birimi veya adı diyagramın dikey eksenine yazılmalıdır. Eksen sıfırdan başlayarak eşit aralıklara bölünmelidir.
- Diyagramın yatay eksenini eşit aralıklarla bölünmelidir. Bu aralıklar farklı sınıflandırmaları ifade edecek şekilde tanımlanmalıdır.
- En fazla tekrarlanan sınıf en solda yer alacak şekilde ve sağa doğru azalarak daha düşük frekanslı sınıflandırmalarla devam edilmelidir.
- Her faktörün yüzdesine göre çubuk grafiği, kümülatif yüzdeye göre de çizgi grafiği çizilir.
- Pareto analizinin yararları aşağıda belirtildiği gibidir:
- Problem üzerinde en önemli etkisi olan faktörü tespit etmek,

- Problemleri listelemek/sebepleri tablolaştırmak,
- nem derecesine göre tablo oluşturmak,
- Toplam hata sayısını belirlemek,
- Her bir problemin % oranlarını hesaplamak.

1.5.1.2. Akış şemaları

Faaliyetleri veya kararları aktarmak için sembolleri kullanarak, aşamalardan süreçlere doğru bir akış şeması şeklinde yürütülür (Saladis ve Kerzner, 2009: 204). Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü, bir sürecin belgelenmesinde kullanılacak standart akış şeması simgelerini belirlemiştir. Sembolün şekli ve içinde yazılı olan bilgi sürecin belirli bir aşaması için gerekli bilgiyi sağlar. Aşağıdaki tablo iş akış şemalarında kullanılan temel simgeleri içermektedir. Bu simgelerin kullanılması süreç iyileştirmeleri açısından daha etkin bir iletişim sağlayacak şekilde süreç belgelemesini standart hale getirir.

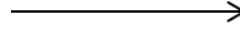
Tablo 2: Akış Şemaları Temel Simgeler

Temel Girdi/Çıktı Sembolü



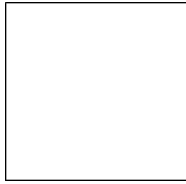
Bu paralelkenar, genel form süreç ya da operasyondaki girdi ya da çıktıları tanımlar

Akış Çizgi Sembolü



Süreç içerisindeki aşamaları gösteren semboldür. Sistemdeki basamakları birbirine bağlar.

Temel Süreç Sembolü



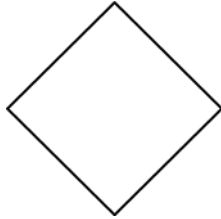
Dikdörtgen, bir süreç operasyonunu tasvir eden genel şekildir.

Başla/Bitir Sembolü



Sürecin başlangıç ve bitişini gösterir.

Karar Sembolü



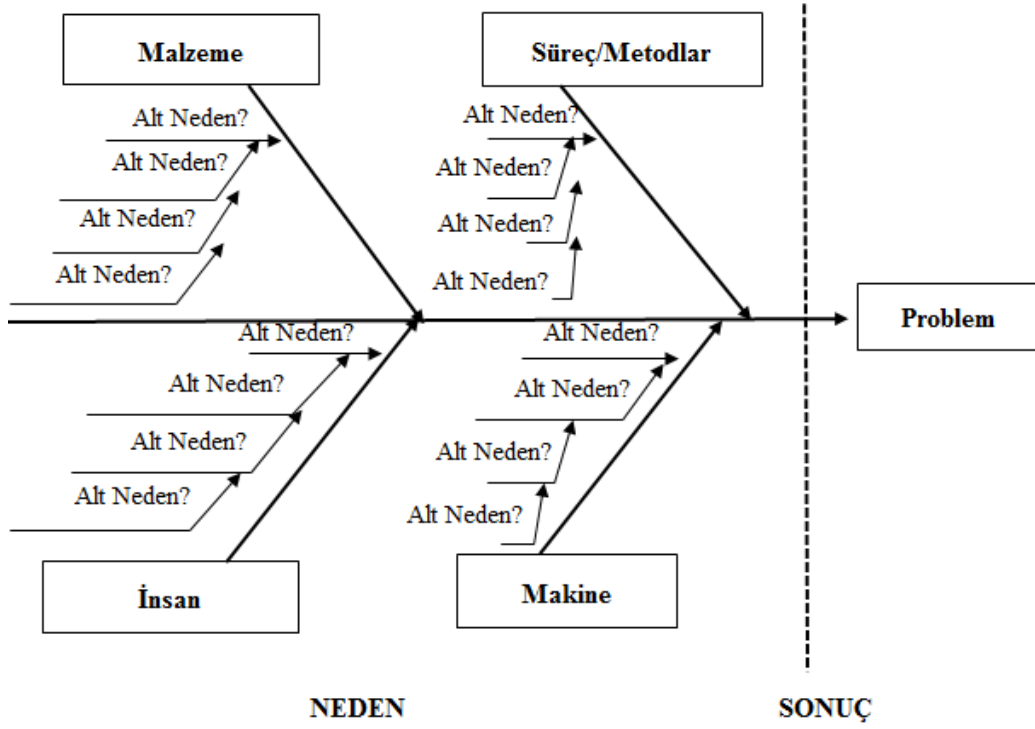
Karar sembolüdür. Soru, karar veya karşılaştırmalar için kullanılır. Şarta bağlı olarak işlemler veya yönlendirmeler yapılır.

Kaynak: Gitlow, 1989: 44.

1.5.1.3 Sebep-Sonuç (Ishikawa, Balık Kılçığı) Diyagramı

Herhangi bir problemi doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen, sebep ve sonuçlar arasındaki ilişkiyi belirlemek için sebep-sonuç diyagramları kullanılır. İlişkiyi grafiksel olarak gösteren bu araç problemi oluşturan sebeplerin belirlenmesi ve çözüme ulaşmayı sağlaması açısından oldukça faydalıdır (Paşaoğlu, 2011: 15).

Şekil 5: Sebep-Sonuç Diyagramı



Kaynak: Fryman, 2002: 199.

1.5.1.4. Kontrol Çizelgeleri

Kontrol çizelgeleri bir prosesin iyileştirilmesinde veri toplamayı kolaylaştıran ve verileri saklamada kullanılan kalite araçlarından biridir. Kontrol çizelgeleri kullanımı için aşağıdaki şekilde bir prosedür izlenmelidir;

1. Veri toplama amacının ortaya konulması,
2. Toplanacak verilerin saptanması,
3. Verinin nereden, kim tarafından ne zaman, hangi yerde, nasıl toplandığı gibi bilgileri içeren amaca uygun bir kontrol çizelgesinin hazırlanması,
4. Ölçüm yapılması,
5. Verilerin çizelgeye işlenmesi,
6. Sonuçların yorumlanması.

Uygun bir form üzerinde kaydedilen veriler dağılımın şekli hakkında bize bilgi verirler (Bek, 2008: 34).

1.5.1.5 Kontrol Kartları

"Kontrol Çizgisi" kavramı ilk olarak Bell Telephone Laboratories elemanlarından W.A. Shewhart tarafından 1924 yılında geliştirilmiştir. Bir üretim sürecinde üretilen ürünler birbirinin aynı olamazlar. Kontrol kartları, değişkenlerin şansa mı bağlı yoksa kontrol edilebilir bir özelliğe mi bağlı olduğunu ortaya çıkarır. Kontrol kartları, ortalamalarını ifade eden bir orta çizgiden ve alt ve üst limitleri ifade eden kesikli alt ve üst çizgilerden oluşur (Kaya ve Ağa, 2004: 453).

Shewhart, süreç kontrol durumunu açıklayan ve grafiksel bir araç olan kontrol kartlarını, süreç değişkenliğinde ki genel nedenleri ve özel nedenleri ayrı tutmak için geliştirmiştir. Veri türüne bağlı olarak seçilebilecek farklı türde kontrol kartları mevcuttur. Kontrol kartları, niceliksel (değişken) ve niteliksel olmak üzere iki sınıfa ayrılabilir. Niteliksel veriler sayılabilir verilerdir; bir örneklemede ki kusurlu parça sayısı ya da şikayetlerin sayısı gibi. Niceliksel veriler, genellikle sürekli bir ölçekte ölçülür; bir görevi tamamlamak için gerekli süre, bir partinin uzunluk ve genişliği gibi (Yıldırım ve Karaca, 2013: 78).

1.5.1.6. Histogram

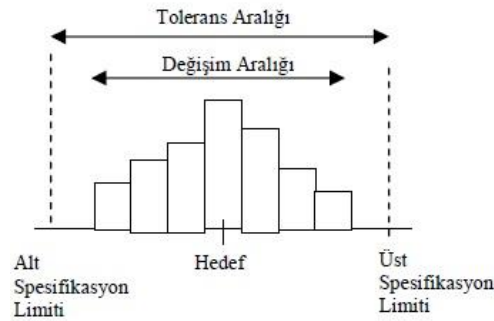
Histogram, "biçim, yer veya merkezi duyarlılık, dağılım ya da yayılım" gibi verilerin görsel bir sunumunu sağlayarak daha kolay görülmesine olanak tanımaktadır (Montgomery, 2001: 43).

Fransız istatistikçi A. M. Guerry tarafından geliştirilmiş olan histogram, grafiksel araçlardır. Değişken ve sayısal özellikte olan histogramlar, veri sayısının en az 50- 100 arasında olması halinde daha doğru sonuçlar verir. Örnek sayısı küçük olan gruplarda kullanışlı bir teknik değildir. Histogramların çiziminde izlenen yollar aşağıda aktarılmıştır (Buluklu, 2006: 27):

- ✓ Çizim için verileri toplamak,
- ✓ Değişim aralığını (range) bulmak (en büyük değerden en küçük değer çıkarılır),
- ✓ Histogram çubuğu sayısını tespit etmek,

- ✓ Histogram aralığını bulmak, (değişim genişliği histogram sayısına bölünür),
 - ✓ Yatay eksendeki veri skalasına histogram aralıkları ve düşey eksendeki frekans skalasına gözlem yüzdesini ya da sayısını işaretlemek,
 - ✓ Histogram çubukları histogram aralığı eninde ve frekansları boyunda çizmek.
- Şekil 6' da örnek simetrik bir histogram görülmektedir.

Şekil 6: Örnek simetrik bir histogram



1.5.1.7. Yayılım Diyagramları

Bu istatistik ve analitik araçlar yaygın olarak kullanılır. Yayılım diyagramı, iki değişken arasındaki grafiksel ilişkidir. Değişkenler arasındaki ilişkiyi gösterir. Sebep ve sonuçlar arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla kullanılır. Bu nedenle daha önceden bahsi geçen neden-sonuç diyagramını tamamlayıcı niteliktedir. Genel olarak Trend Analizi ve Korelasyon ve Eğilim analizlerini gerçekleştirmek amacıyla kullanılır (Duffuaa ve Daya, 1995: 29-30).

1.5.2. Yedi Yeni Yönetim Araçları (Nicel ve Nitel Veriler)

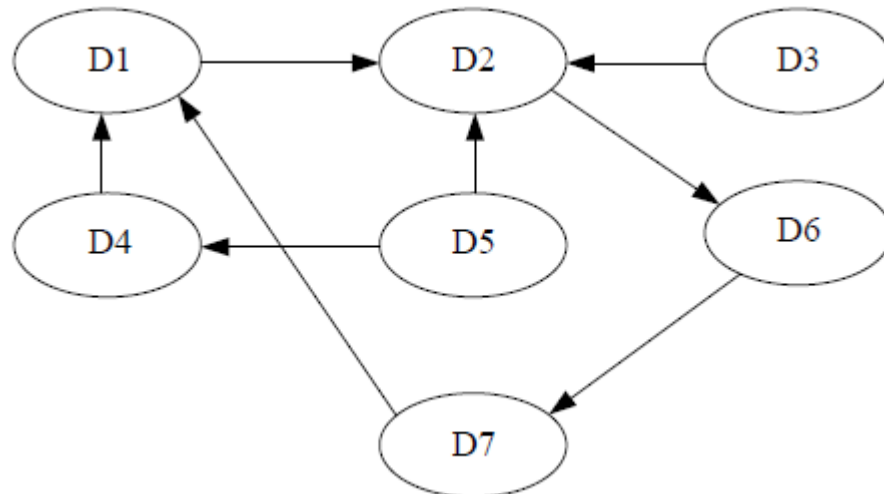
Problem çözmede analitik yaklaşımdan uzak, tasarım yaklaşımında kullanılan yedi yönetim aracı ("yeni yediler" olarakta bilinir) maliyeti azaltmada, ürün kalitesini iyileştirmede, yeni ürün geliştirilmesinde yararlar sağlayan en etkili araçlar arasında yer alır. Tasarım yaklaşımı problem çözmede detaycılığı ön plana alan sistemsel bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda farklı tecrübelerle sahip kişilerin rol almaları sebebiyle bölümler arası ve fonksiyonlar arası problemlerin çözümünde etkin olmasıdır (Imai, 2003: 241).

Yedi yeni kalite kontrol aracı, "ihtiyaçların üzerinde katma değer yaratmak" ve "hataların düzeltilmesinden çok önlenmesi" olmak üzere iki temel amaca hizmet etmektedir.

1.5.2.1. İlişki Diyagramı

Müşteri şikayetlerinin düzenlenmesi, üretim süreçlerinde kalitenin iyileştirilmesi, süreç kontrolüyle ilgili aksaklıklara karşı önceden önlem alınması, küçük grup çalışmalarının etkin hale getirilmesi ve işletme genelinde yaygınlaştırılması gibi farklı birçok alana uygulanabilen, sebebi karmaşık ilişkilere dayanan problemlerin analiz edilmesinde kullanılır. Neden-sonuç diyagramında olduğu gibi seçilen konu hakkında karmaşık yapıdaki nedensel faktörler arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılması için kullanılır. Diyagramın konuyla ilgili geniş bir ekip tarafından oluşturulması halinde nedensel faktörler arasındaki ilişkiler daha doğru belirlenebilmektedir. Bu sayede konuya daha geniş bir açıdan bakılması sağlanarak uygulamaya geçişte kolaylık sağlamaktadır (Anagün ve Soy, 1999: 438-439). Aşağıdaki şekilde bir ilişki diyagramı taslağı verilmektedir.

Şekil 7: İlişki Diyagramı



Bu diyagramda bir konuyu doğrudan ya da dolaylı olarak ilgilendiren diğer konular arasındaki neden sonuç ilişkileri oklarla belirtilerek, D1'den D7'ye kadar sıralanmaktadır (Eroğlu, 2003: 100).

1.5.2.2. Yakınlık Diyagramı

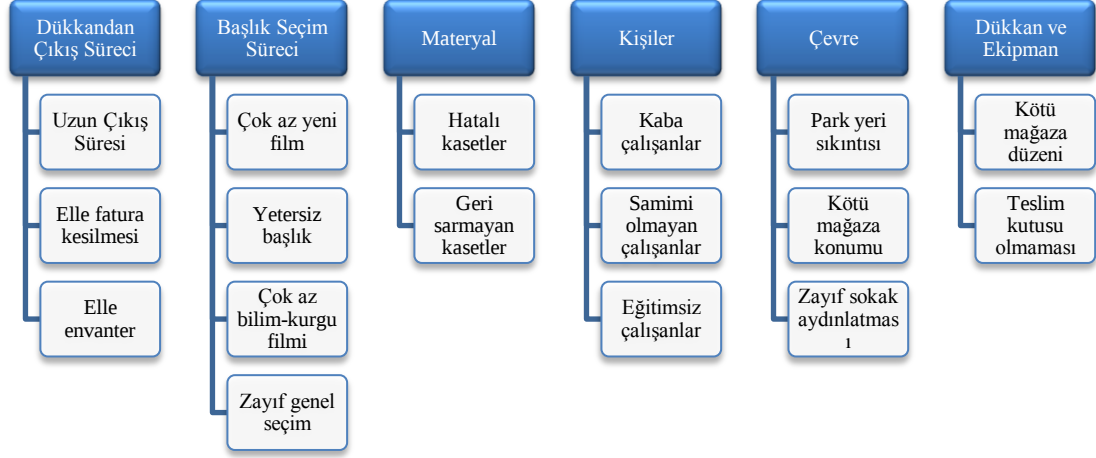
Yakınlık diyagramları, karmaşık, açık, ilgisiz fikirlerin ve işlerin veya verilerin anlamlı gruplar halinde toplanması için yönetim ve planlama aracı olarak kullanılır. Bağlantılı kalemelerin gruplandırılması, grupların temelini oluşturan ilişkilerin tanımlanmasına yardımcı olur. Görüş birliğine sözel yolla değil, görsel yolla ulaşılmasını sağlayan yaratıcı ve aynı zamanda mantıksal bir süreçtir.

Yakınlık Diyagramı'nın kökeni, 1960'larda Japon insanbilimci Jiro Kawakita tarafından geliştirilen KJ Metodu'na kadar dayanır. Bu yöntem, eldeki bilgiler arasındaki yeni ilişki motiflerini keşfetmek amacıyla çok miktarda veriyi çözümlemeye yardımcı olmuştur.

Tipik Uygulamaları:

- ✓ Olası problem bölgelerini veya iyileştirme projelerini tanımlar ve gruplar.
- ✓ Karşılıklı yakınlık yönü grafiği veya başka bir neden-sonuç aracı kullanarak problemin olası nedenlerini tespit eder.
- ✓ Karmaşık ve birbiriyle bağlantısız gözükten maddeleri gruplayarak kullanışlı hale getirir.
- ✓ Bağlı unsurları tanımlayıp gruplayarak Ağaç Diyagramı ile analize hazır hale getirir.

Şekil 8: Örnek (Bir video dükkanının memnuniyetsiz müşterileri için yaptığı yakınlık diyagramı)



Kaynak: Swanson, 1995: 63-64.

1.5.2.3. Ağaç Diyagramı

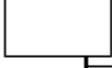
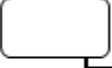
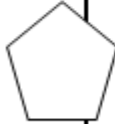
Az çok bir neden-sonuç diyagramına benzer olan ağaç diyagramında, arzulanan etkinin, bu etkiye yol açan etmenlerle birlikte, resimsel bir gösterimi yapılmaktadır (Ryan, 2011: 29).

Bir sistemde oluşan her türlü durum, başka bir durumun tetiklemesi sonucu ortaya çıkan birer sonuçtur. Hata ağaç analizi, istenmeyen bir olaya neden olan ilişkilerin kurulmasını sağlayan ve olaylar arasındaki bağlantıyı gösteren sistematik bir teknik ve mantıksal diyagramlardır. Ağaç diyagramı 3 temel adımda uygulanır;

1. Sistemin analizi yapılır.
2. Hata ağacı oluşturulur.
3. Hata ağacı değerlendirilir.

Hata Ağacı analizinde "bir ya ... ya da" yaklaşımı benimsenmiştir. Bir olay ya oluşuyordur ya da oluşmuyordur. Bir hata ağacı tasarlarlarken, bir grup sembol kullanılmaktadır (Şenel ve Şenel, 2013: 69-70).

Şekil 9: Ağaç Diyagramında Kullanılan Semboller

Sembol	İşaret Edilen	İşlev
	Temel olay	Temel olay ve hata
	Gelişmemiş olay	Gelişmemiş durum
	Olay	Daha temel olaylardan oluşan olay
	Durumsal olay	Normal şekilde oluşabilecek olay
	Ve kapısı	Sembol altında gösterilen tüm olayların gerçekleşmesi ile bir üst olayın gerçekleşeceğini gösteren mantık bağlantısıdır
	Ve ya kapısı	Sembol altındaki olayla-rın herhangi birinin gerçekleşmesi ile bir üst olayın gerçekleşeceğini gösteren mantık bağlantısıdır.
	Aktarım sembolü	Ağacın başka bir yerde daha ileri noktaya geliştiğini gösterir.

Kaynak: Şenel ve Şenel, 2013: 71.

1.5.2.4. Matris Diyagramı

Matris diyagramı, genellikle birbirini üzerinde etki yaratan ilişkiye sahip faktörlerde ilişki kurmayı kolaylaştırıcı grafiksel bir araçtır. Teknik faktörler arasındaki etkileşimlerin yakınlık ilişkisinin tanımlanmasını kolaylaştırmak amacıyla tasarlanmış türleri mevcuttur. Matris diyagramı ürün-süreç tanımlama, yeni ürün tasarımı, hata doğrulama ve başarısızlıkları önleme çalışmalarında uygulanabilir. Kalite fonksiyonu yayılımı da matris diyagramlar üzerine kurulmaktadır (Anagün ve Soy, 1999: 440).

1.5.2.5. Matris Veri Analiz Diyagramı

Matris veri analiz diyagramı, matris tablosunun yeterli olmadığı durumlarda kullanılan veri analizine dayalı bir yöntemdir. Matris veri analizi, yedi yeni kalite kontrol aracı arasında sayısal teknik olarak var olan tek araçtır. Belirlenen konunun daha kolay anlaşılabilmesi için matris diyagramı bilgileri düzenler. Bu analiz iç içe geçmiş karmaşık faktörler bulunduran süreçlerin analizinde, fazla miktarda veri içeren uygunsuzlukların sebeplerinin analizinde, istenen kalite seviyelerinin algılanmasında ve karmaşık kalite değerlendirmelerinin yapılmasında kullanılmaktadır (Anagün ve Soy, 1999: 440).

1.5.2.6. Proses Karar Program Tablosu (PKPT)

PKPT, istenen sonuçların elde edilmesinde hangi süreçlerin kullanılması gerektiğini olaylardaki gelişmeyi değerlendirerek belirler. Problemlerin çözümü için mümkün olan çıktıları tahmin ederek, olabilecek en iyi çözüme ulaşılması için uygun ölçüleri belirler. Ancak her zaman tahmin edilen iyileşmeler sağlanamayabilir. Proses karar program tablosu amaçların yönetimi ve teknoloji geliştirme konuları için uygulama planı kurulmasında, üretim süreçlerindeki kusur sayılarını en aza indirgeyecek şekilde ayar ölçülerinin uygulanmasında ve süreçlerin ayar değerlerinin belirlenmesinde kullanılır (Anagün ve Soy, 1999: 440-441).

1.5.2.7. Ok Diyagramı

Ok diyagramı, deneysel çalışmalar için günlük planların oluşturulması ve planların izlenmesi yöntemidir. Özellikle kalite kontrol faaliyetleri, üretim süreçlerinin analizi ve faaliyetlerin izlenmesi konusunda oldukça yardımcı olmaktadır. Bu yöntem genellikle program değerlendirme ve gözden geçirme tekniğinde (PERT) ve kritik yol metodunda (CPM) kullanılan bir ağ diyagramıdır.

Ok diyagramı yöntemi (Eroğlu, 2003: 105):

- ✓ Ürün geliştirme çalışmaları için planların oluşturulması ve uygulanması,
- ✓ Deney tasarımı için günlük planların oluşturulması ve sürekliliğinin sağlanması,
- ✓ Üretimde günlük planların düzenlenmesi,
- ✓ Kalite kontrol muayeneleri için planların hazırlanması,
- ✓ Periyodik fabrika bakım faaliyetleri için planların oluşturulması,
- ✓ Üretim süreci analizinin yapılması gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır.

1.5.3. Diğer Araçlar ve Teknikler - Yalın Üretim Teknikleri

1.5.3.1. Beyin Fırtınası

Beyin fırtınası, 1930'larda ABD'de Alex F. Osborn isimli bir araştırmacının, iş görenlerin hayal gücünü geliştirmeye ilişkin çalışmaları esnasında oluşturduğu bir yöntemdir. Amaç, hiçbir engelleme olmaksızın olabildiğince öneriler oluşturmaktır (Yavuz, 2006: 123). Beyin fırtınası, bir grup insanın yaratıcı düşünme temelinde olası fikirlerini sistematik ve yapısal bir şekilde yaratılmasını kapsamaktadır (Rampersad, 2001: 17). Grup halinde yapılan bu oturumlarda problem ortaya konulduktan sonra üyelere problem hakkında düşünme fırsatı verilir ve konunun çözümüne yönelik öneriler alınır. Önerilerin alınması aşamasında çözüm önerisi getirilene kadar üyelerin karşılıklı tartışmasına izin verilmemektedir. Tartışmalar, oturum sonrasına bırakılmalıdır. Tüm grup üyelerinin tek tek fikri alınarak, ortaya konulan fikirler yazılı hale getirilir, daha sonra bu fikirler birleştirilerek yeni çözümlerin üretilmesine olanak sağlanılmaktadır (Yılmaz, 2003: 83).

1.5.3.2. Kıyaslama

Benchmarking, kıyaslama ya da işletmelerarası karşılaştırmalar olarak adlandırılabilir. Amerikan Verimlilik ve Kalite Merkezi (American Productivity and Quality Center-APQC) bechmarking'i, "Dünyanın herhangi bir yerinde en iyi uygulamalara sahip lider işletmelere karşı kendi işletmemizi kıyaslamak ve ölçmek

üzere uygulanan ve edinilen bilgileri işletmemizin performansını iyileştirmek için kullanacağımız sürekli bir süreç" olarak tanımlamaktadır. Bu tanım genel bir tanım olarak kabul edilmekle birlikte her işletmenin kıyaslama yapacağı konuya uygun bir tanım yapması mümkündür (Bumin ve Erkutlu, 2002: 90). Kıyaslama çalışmalarının kesin bir gruplaması olmamakla birlikte, standart türleri olarak, "stratejik benchmarking, rekabetçi ya da performans odaklı benchmarking, sürece odaklı benchmarking, fonksiyonel benchmarking, içsel benchmarking, uluslararası benchmarking, türünün en iyi uygulaması benchmarking" sınıflandırılabilir (Doğan ve Demiral, 2008: 8-9).

Benchmarking uygulama süreci aşağıdaki aşamalardan oluşmaktadır (Pekdemir, 2000: 36):

- ✓ Benchmarking konusunun belirlenmesi,
- ✓ Benchmarking ekibinin oluşturulması,
- ✓ Benchmarking ortağının belirlenmesi,
- ✓ Verilerin toplanması ve analiz edilmesi,
- ✓ Hedeflerin belirlenmesi ve uygulama planının hazırlanması,
- ✓ Uygulama ve değerlendirme.

Kıyaslama tekniğinin büyük küçük her türlü işletmelere oluşturacağı faydalar aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Erdem, 2006: 76-77):

- ✓ İşletmenin kaynak kullanım oranı ve potansiyel rakiplerin durumu gibi birçok konuda faydalı bilgiler sağlar.
- ✓ Konusunda en iyi uygulamaya sahip işletmelerin düzeyine ulaşma imkanı tanır.
- ✓ Farklı uygulamalar ve uygulama şekillerini tespit ederek önemli girişimlerin gerçekleşmesine imkan sağlar.
- ✓ Müşteri taleplerini en iyi şekilde karşılamaya olanak sağlar.
- ✓ İşletme performansının düzeyi hakkında bilgi oluşturur.
- ✓ İşletme hedefleri ve ürün/süreç tasarımı için yeni fikirlerin oluşmasına katkıda bulunur.
- ✓ Sürekli iyileştirme yapılabilecek alanların tespit edilmesine yardımcı olur.

1.5.3.3. Kalite Maliyetleri

Kalitedeki değişim, gelişim ve sürekli iyileştirmeyi en iyi gösteren, kalitenin bir ölçüsü olan kalite maliyetleridir. Toplam kalite yönetimi amaçlarından biri müşteri ihtiyaçlarını daha düşük maliyetle karşılayabilmektir. Bir ürün, tasarım kalitesinden ziyade müşterinin kullanımını en iyi derecede karşılayan uygunluk kalitesine sahip olmalıdır. Kalite maliyetleri de, bir ürünün tasarım özelliklerini karşılama derecesi olan uygunluk kalitesi ile ilgilidir. Uygunluk kalitesini sağlayabilmek için tüketici ihtiyaçlarını karşılayabilme özelliklerine sahip ürün ve hizmetlerin kaliteli üretilmesi amacıyla yürütölen faaliyetler nedeniyle ortaya çıkan giderler "kalite maliyetlerini" oluşturur.

Kalite maliyetlerini ölçme yöntemleri aşağıdaki gibi dört sınıfta toplanır (Çabuk, 2005: 2-3):

- ✓ **Önleme Maliyetleri** : Ürün ya da hizmetlerin tüketici taleplerine uygunsuzluğunu önlemek için ilk başta yapılan ön çalışmalardır. Bu çalışmalarda tasarlanan tüm faaliyetlere ait giderleri oluşturur.
- ✓ **Değerlendirme Maliyetleri** : Arzu edilen kalitenin gerçekleştirilmesini sağlamak amacıyla henüz tasarım aşamasında gerçekleştirilen ve uygunluk derecesini garanti altına almak için yapılan testler, yeniden gözden geçirme ve değerlendirme çalışmaları için harcanan giderleri oluşturur. Ölçme ve değerlendirmenin en iyi şekilde yapılamaması, maliyetlerin daima yüksek olmasına neden olacaktır.
- ✓ **İç Başarısızlık Maliyetleri** : Bu maliyetler ürün müşteriye ulaşmadan önce meydana gelir. Tasarlanan kalite standartlarına ulaşmak için işle ilgili başarısızlıklar oluştuğunda ortaya çıkan maliyetlerdir.
- ✓ **Dış Başarısızlık Maliyetleri** : Bu maliyetler müşteriye ulaştıktan sonra meydana gelir. Tasarlanmış kalite standartlarına ulaşırken, ürün ya da hizmetlerde başarısızlıklar oluştuğunda ortaya çıkan maliyetlerdir.

1.5.3.4. Deneysel Tasarım

Deney tasarımı yöntemi Taguchi tarafından geliştirilmiş, istatistik temelli bir tekniktir. Süreçlerin kontrol altında tutulmasına rağmen süreç içerisindeki değişkenlerin ve hata oranlarının çok yüksek olduğu durumlarda süreçteki problemi çözebilmek için birçok faktöre bağlı olan performans şartlarıyla ilgili araştırma yapmak gereklidir. Bu gibi durumlarda deneysel tasarım yöntemi kullanılabilir (Devor ve diğerleri, 1992: 504-505). Deneysel tasarım yönteminin amacı süreçte kontrol altında tutulamayan (denetlenemeyen) faktörlerden en az etkilenen ve kontrol altına alınabilen (denetlenebilen) & tasarım faktörlerinin bileşenini oluşturmaktır. Bu nedenle her deneyde denetlenebilen ve denetlenemeyen faktörlerin bir bileşeni oluşturulur. Yapılan deneyler incelenerek en iyi ürünü oluşturmaya yönelik, ürün ve süreç değişkenlerinden en iyi bileşimi deneyler yaparak belirler (Üreten, 1998: 420-421).

1.5.3.5. Hata Türü ve Etki Analizi (HTEA)

Hata Türü ve Etki Analizi (HTEA) - Failure Modes and Effect Analysis (FMEA) ürün veya proseste karşılaşılabilecek hataları ve bunların neden olabileceği sonuçları analiz ederek, gerekli önlemlerin alınması için kullanılan güçlü bir analiz tekniğidir. HTEA tasarım, süreç, hizmet ve sistem HTEA olarak dört türe ayrılmaktadır.

Bu analiz çalışmasında belirlenen bütün hatalar için olasılık, şiddet ve saptanabilirlik tahmini yapılmaktadır. Başarılı bir Hata Türü ve Etki Analizi uygulaması aşağıdakileri sağlar (Yılmaz, 2000: 135):

- ✓ Hatanın nedenlerini ve etkenlerini belirler.
- ✓ Potansiyel olan hataları tanımlar.
- ✓ Olasılık, şiddet ve saptanabilirliğe bağlı olarak hataların önceliğini açığa çıkarır.
- ✓ Problemlerin izlenmesini ve düzeltici faaliyetlerin yapılmasını sağlar.

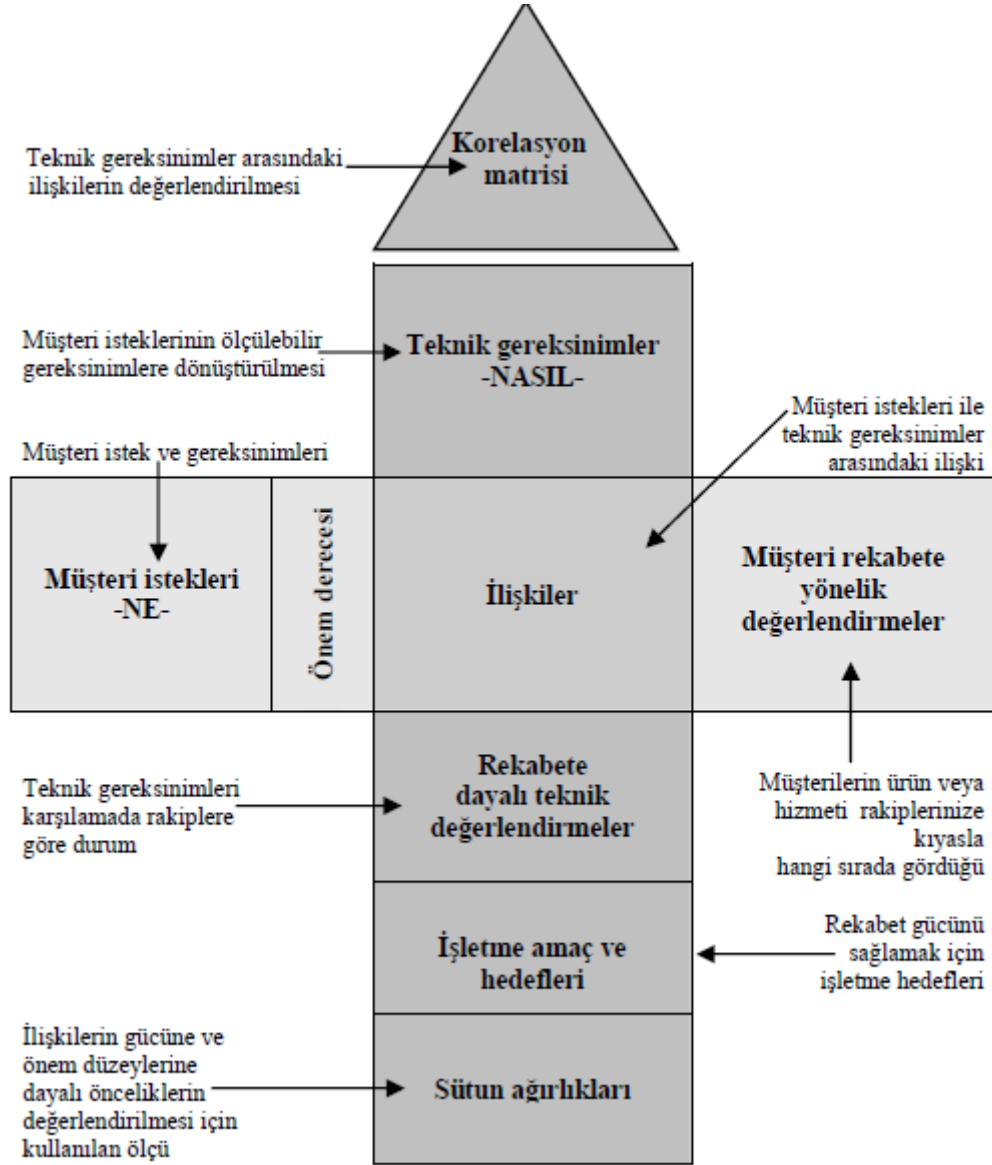
1.5.3.6. Kalite Fonksiyonu Göçerimi

Kalite fonksiyonu göçerimi (KFG), ilk kez 1966 yılında Yoji Akao tarafından "kalite tasarımının geliştirilmesi sırasında, üretim sürecinin her evresinde müşteri ihtiyaç ve taleplerini karşılamaya odaklanan, planlama ve iletişim süreçlerinden oluşan bir metod" olarak tanımlanmıştır. KFG, ürün hala tasarım aşamasında iken kalitenin tasarlanmasını güvence altına alan bir yoldur ve tasarım zamanını 1/3 oranında azaltır (Veltman, 2006: 62). Bu felsefe yapılan işin kaliteli olmasını temel alan bir yönetim aracıdır. KFG, yönetimin özellikle planlama fonksiyonunu yakından ilgilendiren bir araç olmakla birlikte örgüt içindeki pek çok bölümün birlikte çalışmasını gerektirmektedir (Tütüncü ve Öter, 2001: 98).

KFG, "planlama, müşteri sesinin toplanması, kalite evinin oluşturulması ve sonuçların analizi" olmak üzere dört aşamanın birleşiminden oluşmaktadır. Kalite evi hazırlanırken izlenen adımlar şöyle olmaktadır (Ertuğrul ve Aytaç, 2007: 182-183):

- ✓ İlk adım, müşteri gereksinimlerinin oluşturulmasıdır. Bu gereksinimler, matrisin "NE" ler kısmında yer alır ve KFG sürecinde "NE" gerçekleştirileceğini gösterir.
- ✓ İkinci adım, müşteri beklentilerinin teknik tanımlara dönüştürülmesidir. Bu gereksinimler matrisin "NASIL" kısmını oluşturmakta ve "NE" lere, "NASIL" ulaşılabileceğini ifade etmektedir.
- ✓ Üçüncü adım, ilişki matrisinin oluşturulmasıdır. Amaç, önemli teknik gereksinimlerin belirlenmesi ve bir sonraki aşamada tüketici gereksinimlerini üretime taşımak için kuvvetli ilişkiye sahip teknik gereksinimlerden yararlanmaktır.
- ✓ Dördüncü adım, kalite evinin çatısını oluşturan teknik korelasyonların belirlenerek analiz edilmesidir. Bu matris, mühendislik analizleri ve "NASIL" lar arasındaki ilişkiyi ve uzantısını belirler.
- ✓ Son adım ise rekabet matrislerinin oluşturulmasıdır. İşletmenin kendi ürünü ile rakiplerinin ürünleri arasında kıyaslama yapabilmesini sağlar.

Şekil 10: KFG Matrisinin Temel Unsurları - Kalite Evi



Kaynak: Savaş ve Ay, 2005: 85.

1.5.3.7. İstatistiksel Proses Kontrolü (İPK)

İstatistiksel proses kontrolü (İPK), verilerin kontrolünü temel alan, etkin ve hızlı bir geri bildirim sistemidir. Süreçlerin olması gerektiği şekilde işletilip işletilmediğini ya da iyileştirilip iyileştirilmediğini anlamak için bu sistemden elde edilen bilgiler kullanılır. Etkin ve hızlı bir geri bildirim sistemi ile maliyetler azalır, zamandan tasarruf sağlanır, düşük kaliteli ürünlere değer ekler ve verimlilikte artış gözlenir. İstatistiksel proses kontrolü:

- ✓ Verilerin toplanması-kaydedilmesi,
- ✓ Verilerin istatistiki veri olarak kullanılır hale getirilmesi,
- ✓ Verilerin grafiksel yöntemlerle gösterilmesi ve yorumlanması,
- ✓ Yorumlardan yola çıkılarak sürecin iyi işleyip işlemediğinin değerlendirilmesi,
- ✓ Süreçteki sapmaların ortaya çıkarılması ve bunlara ait düzeltici önlemlerin alınmasını sağlar.

İstatistiksel proses kontrolü özellikle yetenek analizi ve makine yetenek analizi konuları üzerine yoğunlaşır. Bir makine ya da sürecin belirli bir zaman içindeki performansının belirli limitleri karşılayıp karşılamadığını ölçer. Burada yaratılan veri birikimi işletmenin değişik birimlerinde kullanılabileceği gibi diğer kalite yönetimi teknikleri içinde bir altyapı sağlar (Duran ve Çetindere, 2012: 240-241).

1.5.3.8. Poka-Yoke

İlk defa 1986 yılında Shigeo Shingo tarafından açıklanan Poka-Yoke kavramı Japonya'da geliştirilmiştir. Poka, herkesin kaza ile yapabileceği hata, Yoke ise korumak, bulmak, önlemek ya da azaltmak anlamlarına gelmektedir. Poka-Yoke, hatalardan koruma ya da hataları önleme anlamına gelmektedir.

Poka-Yoke tekniği, çalışanlar ve yöneticiler arasında gelişmiş bir kalite kültürünün sağlandığı firmalarda uygulanmalıdır. Çünkü bu teknik, müşteri şikayetlerine konu olan hata oluşumunu önleyen bir üretimi planlama ve tasarlama tekniğidir. Bu bakımdan Poka-Yoke, hata olma olasılığına müşteri odaklı olarak izin vermez. Bu teknik ile istenmeden yapılan kontrolcü hatalarını tamamen ortadan kaldırmak ve önlemek hedeflenir. Böylece sıfır hata (zero defect) hedefine ulaşılır. Poka-Yoke, hataların oluşmasını önleyen ya da ortaya çıkaran bir mekanizma olması sebebiyle sıfır hataya ulaşmada kullanılan önemli araçlardan biridir. Çünkü otonomasyon (otoaktivasyon-jidoka) "makineye insan zekası ve duyarlılığını kazandırmak" anlamına gelir. Yani, üretimde bir anormallik olması durumunda tasarlanan Poke-Yoke sistemi devreye girerek makineyi durdurur ya da sesli veya

ışıklı uyarı verir. Böylece istenmeden yapılan hatalar ve hataların sebep olacağı durumlar, bu mekanizmalarla %100 önlenerek ortadan kaldırılır (Güngör, 2003: 2).

1.5.3.9. 5S

Japonca kelimelerin baş harflerinden oluşan kavramdır:

- ✓ SEIRI: Sınıflandırma,
- ✓ SEITON: Düzenleme,
- ✓ SEISO: Temizlik,
- ✓ SEIKETSU: Standartlaştırma,
- ✓ SHITSUKE: Disiplin

Eşyaları doğru yerlere yerleştirerek sınıflandırmak, kirliliğin gerçek sebebini bularak temizlemek, makine ve taşıma araçları düşünülerek ulaşım için gerekli olan yerleşimi yapmak 5S kapsamındadır. Elde edilen ideal durumun devamı için belirlenen sorumluluklar alışkanlık haline getirilmelidir (Özçelik ve Cinoğlu, 2013: 86).

1.5.3.10. Problem Çözme Metodolojisi

Her bilim dalında problem çözme süreci kullanılmasına rağmen uygulamalarda bilim dallarına göre farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Aşağıdaki tabloda problem çözme sürecinin farklı bilim dallarına göre basamakları verilmiştir:

Tablo 3: Farklı Bilim Dallarına Göre Problem Çözme Süreci

BİLİMSSEL YÖNTEM FEN BİLİMLERİ	YARATICI DÜŞÜNCE PSİKOLOJİ	POLYA'NIN YÖNETİMİ MATEMATİK	ANALİTİK DÜŞÜNCE MÜHENDİSLİK	8-D YÖNTEMİ ENDÜSTRİ	YARATICI PROBLEM ÇÖZME HER PROBLEM
Veri analizleri ve hipotezleri ile belirleme	Kaynak araştırması	Problem nedir?	Sistemi tasarlama ve tanımlama	1- Takım yakaşımı kullanma 2- Problemi belirleme	Problemi tanımlama: veri toplama, içerik analizi ve araştırılması
Olası çözümleri tüm dengileme belirleme	Kuluçka dönemi - ihtimaller	Çözüm planı	Problemleri modelleme	3- Karşı önlemleri tespit etme 4 - Kök nedenleri bulma	Fikir üretmek Yaratıcı fikirlerin değerlendirilmesi
Farklı çözümleri test etme	Açıklama dönemi - çözüm belirleme	Alternatifleri görme	Gidişatı analiz etme	5- Düzeltici faaliyetleri test etme ve en iyi hareket planını tasarlama 6- Planı uygulama 7- Problemin tekrarlanmasını engelleme 8- Takımı kutlama	Fikirleri kıyaslama ve en iyi çözüme karar verme
En iyi çözümü uygulama	Doğrulama ve farklılaştırma dönemi	Planı uygulama Sonuçları kontrol etme	Son ürünü değerlendirme		Çözümü uygulama ve takip etme

Kaynak: Aksoy, 2003: 85.

Problem analizine ait ayrıntılı bilgiler 2. bölümde yer almaktadır.

1.5.3.11. Kalite İyileştirme Takımları

İyileştirme takımı, bir operasyonu iyileştirmenin (maliyet, süre, ürün veya hizmetin kalitesi, vb.) yollarını belirlemek üzere belirli bir süreç üzerinde çalışmak için bir araya gelmiş kişilerden oluşur. Bu takımlar belirli bir zaman aralığında, belirli bir süreç üzerinde ve yönetime bulgu ve tavsiyelerini raporlayacak şekilde çalışırlar. Sürekli iyileştirme için süreçlerde büyük değişiklikler yapmaya (Juran'ın deyişiyle yönetsel atılımlar yapmaya) çalışan takım budur.

İyileştirme takımı üyelerinin kalite geliştirme teknik ve araçları konusunda sertifika sahibi olmaları gerekmemekle beraber, her gün süreçlerle uğraştıkları için problemleri sertifika sahibi kişilerden daha iyi çözebilirler. Eğer uzmanlık gerekliliği doğarsa, Altı Sigma uzman karakuşakları ve sertifikalı kalite mühendisleri gerekli teknikleri uygulamada yetkinlik sahibidir (Munro, 2003: 98-99).

1.5.3.12. Değer Akışını Tanımlama

Değer akışı, her firmanın 3 kritik yönetim görevi aracılığıyla belirli bir ürünü (son ürün, hizmet veya artan sıklıkla her ikisi birlikte) oluşturmaya yönelik izlenmesi gereken adımlar bütünüdür.

1. Problem çözme görevi : Fikirden yola çıkarak üretime başlamak için detaylı tasarı ve mühendislik çalışmalarını içerir.
2. Bilgi yönetimi görevi : Siparişin alınmasıyla başlayıp detaylı planlama ve teslimatı içerir.
3. Fiziksel dönüşüm görevi : Hammaddeden tüketicilerin kullanımına hazır ürünün üretilmesine kadar olan süreci içerir.

Firmaların nadiren tercih ettiği ve konunun muazzam büyüklüğü nedeniyle bocaladıkları bir sonraki yalın düşünce adımı ise her ürün için (bazı durumlarda her ürün grubu için) bütün değer akışının tanımlanmasıdır (Womack ve diğerleri, 2003: 19).

1.5.3.13. 7 Temel İsrâf (Muda)

Verilen hizmet veya üretilen ürünlere değeri katmayan her türlü faaliyete “israf” denir.

Standartlaştırılmış iş, mudanın tanımlanmasını hedefleyen bir süreçtir. Böylelikle takım üyelerinin katılımıyla sürekli iyileştirme sağlanabilir. Yalın üretim ve metod mühendisliğinin standartlaştırılmış işe olan yaklaşımları büyük ölçüde değişiklik gösterir (Dennis, 2007: 63). Yalın üretimde Ohno’nun 7 temel israf türü aşağıda özetlenmektedir (Şimşir ve diğerleri, 2013: 29-31):

1. Fazla Üretim: Gereksiz zamanda ve miktarda üretim. Gereğinden fazla veya erken üretim israftır.
2. Bekleme İsrâfı: Katma değeri yaratmayan işlemler. Malzemeler, işlemler, taşıma için bekleme.
3. Taşıma İsrâfı: Gereksiz taşıma, taşıma mesafeleri ile ilgili problemler.
4. Süreç İsrâfı: Kanıksanmış ancak gereksiz süreç ve işlemler.
5. Stok İsrâfı: Sadece depolardaki stoklar olmamakla birlikte süreç aynı zamanda süreçler arası bekleme. Tamir için bekleme, makinenin işlemini bitirmesini bekleme gibi gereğinden fazla elde tutulan herşey israftır.
6. Hareket İsrâfı: İyi organize edilmemiş iş ortamı nedeniyle değeri katmayan gereksiz hareket israfı.
7. Kusurlu Ürünler Sonucu Ortaya Çıkan İsrâf: Üretim kusuru yerine, müşteri şikayetleri, süreçler ve malzemelerdeki kusurların analizi için katlanılan maliyetler.

Bazı faaliyetler değeri katmasa da üretim süreci nedeniyle işletmenin zorunlu olarak yaptığı ve katlanılmak durumundaki faaliyetlerdir. Bunun yanında kaçınılabilecek faaliyetler ise kaynak kaybına sebep olduklarından israf olarak kabul edilmektedirler. İsrâflar genel olarak görülmeyebilir. Bu sebeple faaliyetleri yerinde gözleyebilmek için işin yapıldığı yere yani gembaya gidilir. Faaliyet kavramı genellikle değeri katan çalışma ile karıştırılır. Bu ayrımın iyi yapılabilmesi çok önemlidir.

İKİNCİ BÖLÜM

A3 SÜREÇ ANALİZİ

2.1. A3

Öncelikle A3, iyileştirme hikayelerinin anlatılabilmesi için Toyota tarafından geliştirilmiş bir yöntemdir. A3'ün birincil işlevi öneri vermek, ikincil işlevi ise verilen öneriler çerçevesinde onaylanmış aksiyonları raporlamaktır.

Gerçekte A3 terimi, adını ISO (Uluslararası Standartlar Teşkilatı) tarafından 297x420 milimetre olan kağıt ölçüsünden alır. Standart hale gelmiş bu kağıt ölçüsü, Toyota tarafından sürekli iyileştirme projelerinin iletişiminde kullanılmıştır. Japonya'da Toyota Motor Corporation tarafından kullanılan A3 kağıt boyutu 297x420 milimetredir (ya da 11.793x16.535 inç). Bu kağıt ölçüsü Amerika Birleşik Devletleri hariç dünyanın hemen her ülkesinde kullanılmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde, kağıt boyutu Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü (American National Standart Industry - ANSI) kağıt standardına dayanmaktadır (Tablo 4' te ANSI ve ISO kağıt boyutları verilmektedir).

ANSI B (11x17 inç), ISO A3 kağıt boyutuna en yakın olanıdır. Bu nedenle yalın uygulayıcılar ve Toyota'nın A3 formatına aşina olanlar tarafından genellikle A3 olarak bahsedilir. Çünkü ANSI B problem çözme, A3 problem çözme gibi söylenmesi kolay ve karizmatik değildir. Kuzey Amerika'daki Toyota tesislerinde, Japon koordinatörler halen ISO A3 kağıdını kullanmaktadır. ISO A3 kağıdı, iyileştirme hikayelerinin anlatılabilmesi için 6 inç kare ek alan sağlar. Amaç, öneri ya da problemin tek bir kağıt üzerinden tartışılabilmesidir. ANSI B kağıdı ve A3 problem çözme süreci, bu hedefe ulaşmayı mümkün kılar (Matthews, 2011: 1).

Tablo 4: ANSI ve ISO Kağıt Boyutları

İNÇ			
ANSI BOYUTLARI		ISO BOYUTLARI	
ANSI A	8.5 X 11	8.3 X 11.7	A4
ANSI B	11 X 17	11.7 X 16.5	A3
ANSI C	17 X 22	16.5 X 23.4	A2
ANSI D	22 X 34	23.4 X 33.1	A1
ANSI E	34 X 44	33.1 X 46.8	A0

Kaynak: Matthews, 2011: 2.

2.2. A3 ‘ÜN KULLANILDIĞI YERLER

Problemin ve probleme ait yapılan analizlerin genellikle grafikler kullanılarak büyük bir tek kağıda (A3) aktarıldığı bir uygulamadır. A3 raporları fikir ve çözümü hızlı üretmek için birebirdir. Zaman kayıplarını önler, iletişimi güçlendirir (Koca, 2010: 59).

Uzun yıllar önce Toyota’nın görüşü, örgütün karşı karşıya geldiği her konunun tek bir kağıt tabakası üzerinde ele alınabileceği ve alınması gerektiği şeklindeydi. Toyota problemlerin çözümü, proje durumu raporlama ve politika değişiklikleri önerisi (her birinin kendi hikayesi olan) için aslında birkaç tipte A3 raporu kullanmaktadır.

Bir A3 için temel düşünce ortak bir mantığı izlerken, format ve ifade tarzı esnektir ve birçok örgüt kendilerine özgü ihtiyaçlara uydurmak için tasarımı değiştirirler. A3, iş arayan kişiye ve aranan işin çeşidine bağlı olarak, yerleşim planı, stili ve öne çıkartılan hususları uyarlanabilen bir özgeçmişe benzer. Uygulamacılar her durumun gereksinimlerine göre formatı uyarlayabilirler.

A3 raporu bütün mevcut bilgileri içerir ve belirlenen problemle ilgili olmayan gereksiz bilgileri ortadan kaldırarak mevcut problemi açıkça gösterir. Böylece yalnızca problem ve çözümüne odaklanır (Chakravorty, 2009: 7).

Tablo 5: A3'ün Kullanımı

Yap :	Yapma :
Fikir birliği gerekiyorsa	Çözüm biliniyorsa
Kendinizin veya başkasının fikrini görünür kılınması isteniyorsa	Çözümü bildiğini düşünüyorsan ve sadece test etmek gerekiyorsa
Bilgi eksikliğiniz varsa	İşinizi zorla kabul ettirme durumunda

Kaynak: Flinchbaugh, 2012: 7.

Tablo 6: A3 Hikaye Anlatım Araçları

A3 Bölümü	Hikaye Anlatım Araçları	
Geçmiş Durum	Grafik	Taslak çizim
Mevcut Durum	Çetele Tablosu Pareto diyagramı Taslak Çizim Mevcut-durum haritası	Histogram Dağılım diyagramı Kontrol grafiği Grafik
Hedeflenen (İstenen) Durum	Çizelge	Taslak çizim
Analiz	Kontrol grafiği İlişki diyagramı Ağaç diyagramı Taslak çizim Dağılım diyagramı	Neden-sonuç (Balık kılçığı) Histogram Pareto diyagramı Grafik
Önerilen Karşı Önlemler	Diyagram Taslak çizim Grafik	Çizelge Gelecek durum haritası Değerlendirme matrisi
Uygulama Planı	Gantt şeması	
İzleme	Taslak çizim	Çizelge

Kaynak: Shook, 2008: 127.

2.3. A3 YÖNTEMİNİN İÇERİĞİ

Harvard Ph.D. adayı Steven Spear, Harvard Business School profesörü Kent Bowen ile 1999'da doktora çalışması için yaptığı araştırmanın sonundaki çığır açan raporunda, "İdeal" ve "Kullanımdaki 4 Kural" kavramlarını tanımlayarak, Toyota'nın üretim sisteminin DNA'sını çözmüştür. Bu basit kavramlar ve kurallar Toyota çalışma kültürünün temel faktörleridir. Kavramsal olarak basit olan "İdeal" ve "4 Kural", her iş modelinde sürekli olarak uygulanabilir.

Toyota'nın testler için kullandığı 4 ilke ve 3 tasarım kuralının yanında, organizasyonun her aşamasındaki çalışanlara bilimsel metodun nasıl öğretileceğini açıklayan bir gelişim modeli tanımlanmıştır.

Tablo 7: TŪS Uygulamaları - İdeal 4 Kural

KURAL	HİPOTEZ	PROBLEM İŞARETLERİ	KARŞILIK
1	Kişi veya cihaz belirli bir işi tanımlanan şekilde yapabilir. Eğer iş doğru yapılırsa ürün veya hizmet hatasız olarak üretilmiş olur.	İş belirlenen şekilde yapılmamıştır. Çıktılar hatalıdır.	Çalışanın yeterlilik seviyesini veya makinenin üretim olanaklarını tanımla. Çalışanı gerekli şekilde eğit veya makineyi geliştir. Tasarım aktivitesini düzelt.
2	Müşterilerin ürün ve hizmet talebi belirli bir oranda ve miktarda olur. Tedarikçi müşterinin isteklerine karşılık verir.	Taleplerle verilen karşılıklar uyumlu olmaz. Tedarikçi atıl bir şekilde talepleri bekler.	Talebin gerçek dağılım ve miktarını ve tedarikçinin gerçek kapasitesini belirle. Yeniden eğit, aktiviteleri düzelt veya müşteri-tedarikçi çiftlerini uygun şekilde yeniden ata.
3	Üretim hattına bağlı her tedarikçi gereklidir. Üretim hattına bağlı olmayan tedarikçiler gerekli değildir.	Bir kişi veya makineye gerçekten ihtiyaç yoktur. Tanımsız bir tedarikçi orta seviye bir ürün veya hizmet sağlıyordur.	Tedarikçinin gereksizliğini tanımla ve üretim hattını düzelt. Tanımsız tedarikçinin gerekliliğini belirle ve üretim hattını düzelt.
4	Herhangi bir aktivite, bağlantı veya üretim hattındaki belirli bir değişim maliyeti, kaliteyi, üretim zamanını miktarını veya güvenliği belirgin bir ölçüde iyileştiriyor.	Gerçek sonuç beklenen sonuçtan farklı.	Aktivite nasıl yapılmış veya üretim hattının bağlantısı nasıl değiştirilmiş öğren. Değişimin gerçek etkilerini tanımla. Değişimi yeniden tasarla.

Toyota Üretim Sistemi'nin temelini oluşturan genel bilgi birikimi 4 basit kuralla tanımlanabilir. Bu kurallar; tüm ürün ve hizmetler için her aktivitenin, bağlantının ve yolun tasarımı, operasyonu ve geliştirilmesinde rehber olur.

- Kural 1-Aktivite : Her iş; içerik, sıra, zamanlama ve çıktısıyla detaylı olarak tanımlanmış olmalıdır.
- Kural 2-Bağlantı : Her müşteri-tedarikçi doğrudan birbirine bağlı ve gönderilen isteğe verilen cevap net olarak "evet" veya "hayır" şeklinde olmalıdır.
- Kural 3-Yol : Her ürün ve servis için yol basit ve doğrudan olmalıdır.
- Kural 4-İyileştirme : Yapılan her geliştirme organizasyonun en alt kademesinde ve bir öğretmen rehberliğinde, bilimsel metodlara uygun olarak yapılmalıdır.

Bütün bu kurallar, aktivitelerde, bağlantılarda ve üretim hatlarında problemleri otomatik uyarıcı yerleşik testlere sahip olmalarını gerektirir. Görünüşte oldukça katı olan bu sistemin değişen koşullar karşısında son derece esnek ve uyarlanabilir olmasının nedeni problemlere sürekli cevap sağlayabilmesidir (Spear ve Bowen, 1999: 97).

2.4. A3 PROBLEM ÇÖZME YÖNTEMİNİN FAYDALARI

- ✓ Her türlü problem için uygulanabilir.
- ✓ Gerçekleri sunma ve raporlama için kısa ve öz bir formattır.
- ✓ Problem çözücünün yaptığı faaliyetleri ve ulaştığı sonuçları başkalarının takip edebilmesi ve kullanabilmesi için düzgün bir dokümantasyon sağlar.
- ✓ Kurum içinde ortak bir dil ve yöntem oluşturur.
- ✓ Yalın üretim kavramlarının sürdürülmesi için bir kültür oluşturulmasına olanak sağlar.
- ✓ Bir dayanak noktası oluşturur ve gelecekteki değişimler için zemin sağlar.

- ✓ Problemleri gizlemenin ya da yokmuş gibi davranmanın aksine insanları, sorunları tanımlamak için cesaretlendirir ve dikkatlerini toplamalarını sağlar.
- ✓ Grup iletişimini ve yaratıcı problem çözümünü teşvik eder.
- ✓ Sistematik mantıksal bir düşünme süreci sağlar (Matthews, 2011: 2).

A3 Problem çözme raporu süreç iyileştirmede çok önemli bir araçtır. Ayrıca organizasyonel öğrenme oranını büyük ölçüde hızlandırıcı ve gerçekten sürekli gelişen bir organizasyona dönüşüm için katalizör olacak bir potansiyele sahiptir. Bunu gerçekleştirebilmek için A3 problem çözme raporu, organizasyon içinde öğrenme ve işbirliğini en üst düzeye çıkaracak şekilde uygulanmalıdır (Sobek ve Jimmerson, 2006: 2).

Sobek ve Smalley A3 düşünce sistemini ikiye ayırır. İlk kısım A3 düşünce sistemine uyarlanması gereken davranışları belirlerken, ikinci kısım ise A3 düşünce sistemi ile problem çözme dinamiklerini inceler. Sobek ve Smalley A3 düşünce sisteminin ana hatlarını çizmek için 7 temel unsur belirlemiştir (Hardenbrook, 2009: 243):

1. Mantıklı düşünme süreci,
2. Tarafsızlık,
3. Sonuç ve süreçler,
4. Sentez, saflaştırma ve görselleştirme,
5. Gruplama,
6. İçsel uyum ve organizasyon genelinde tutarlılık,
7. Sistemsel bakış açısı.

2.5. A3'ÜN GELİŞİMİ

Seri üretim ve yalın üretim kavramları üretim sistemlerini ifade etmez. Bu kavramlar üretim hakkında düşünme şekillerinin – kişi ve kurumların, tüketiciler için ürün yaratırken ve bu ürünleri tüketicilere ulaştırırken kişilerden, malzemelerden, hammaddeden ve sermayeden kaynaklanan problemler karşısında nasıl çözümler ürettiklerinin - temelini oluşturan varsayımlardır. Seri ve yalın kavramları belirli

kültür ve dönemler içinde üretim hakkındaki düşünceleri yansıtan ve bu düşünceler hakkında bilgi veren paradigmalardır. Üretim sistemleri bu paradigmalardan ortaya çıkar (Liker, 2004: 43-44).

Toyota Üretim Sistemleri diğer adıyla “yalın üretim”, çalışma sistemlerine yeni bir bakış açısını temsil eder.

1980’lerde ABD’de otomotiv endüstrisi yabancı rakiplerine karşı, özellikle daha az kusur ve yüksek müşteri memnuniyeti ile maliyet rekabetli üretim gerçekleştiren Japon otomobil üreticilerine karşı, pazar payını kaybediyordu. Araştırmacılar bu başarının sırrını keşfetmek için Japonya’ya gittiğinde, yalın üretim olarak adlandırılan (geleneksel üretim yöntemlerinin yarı maliyeti ile daha kaliteli ürünün elde edildiği) tamamen farklı bir üretim sistemi ile karşılaştılar. Son 10-15 yıl boyunca yalın üretim uygulamalarını kullanan organizasyonlar, verimlilikte üç haneli iyileştirmeler, kusur oranlarında ciddi düşüşler, sipariş teslim sürelerinde kısaltmalar, artan müşteri memnuniyeti ve önemli ölçüde azalan personel devir hızı raporladılar. Yalın üretim genellikle bir Japon fenomeni olarak tanımlanır. Ancak, bu sistem sadece Toyota tarafından ortaya çıkarılmıştır (Jimmerson ve diğerleri, 2005: 249-250).

İnsanlar israfı tanımlamayı ve bertaraf etmeyi öğrendiklerinde, kalite verimlilik ile birlikte artar. Çünkü israfı önlemenin büyük bir kısmı kusurları azaltmaktan geçer. Kusurlu ürünler insan kaynaklarının, ekipmanların ve malzemelerin kötü bir şekilde israfına neden olur. Toyota Üretim Sistemi’nin en belirleyici özelliği, kusurlu üretimleri azaltarak israfı önlemenin ölçülmesidir (Toyota Motor Corporation, 1998: 2).

Toyota’nın süreçlerinde, sürekli iyileştirme ve problem çözme konularındaki çabalar sürekli vurgulanır. Sürekli iyileştirme yaklaşımının esası Deming’in planla-uygula-kontrol et- önlem al döngüsünden gelen A3 düşünce sistemidir. A3 raporu bu düşünme sürecini belgelemek için kullanılan bir araçtır. Toyota problem çözme, proje durumu ve teklifler için çeşitli A3 raporları kullanır. A3 raporu mevcut problemler için esnek ve uyarlanabilir şekilde tasarlanmıştır (Anderson ve diğerleri, 2010: 1).

Toyota, uzun zamandır dünyanın üretim kalitesinde ve verimlilikte en iyi performans gösteren firması olarak gösterilmektedir (Fujimoto, 1999: 3).

2.5.1. Toyota Üretim Sistemlerinin İlkeleri

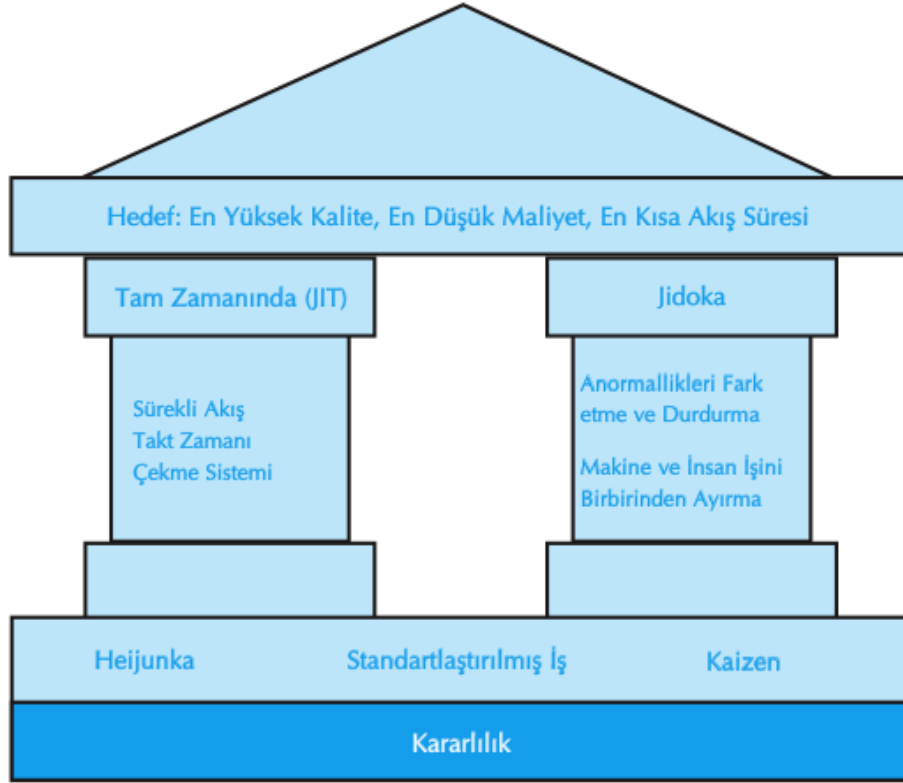
Toyota Üretim Sistemleri (TÜS), uygulamadaki yalın süreçler içerisinde en bilinen örnektir. Dünyada rekabetçi üretim için bir model olarak kullanılmaktadır. Yıllardır Toyota bünyesinde geliştirilmesine rağmen Toyota'nın merkeziyetçi ilkeleri nedeniyle hiçkimse bunu yazıya dökmemiştir. Çok sıkı olan bu ilkeler işin ancak yapılarak öğrenebileceğini temel alır. Bu nedenle TÜS için şekiller çizmek veya modeller oluşturmak yaratıcı değildir. TÜS'ün temelindeki teori bir eve benzetilir. Üretim dünyasında TÜS evi kültürel bir simge haline gelmiştir. Ev bir sistem olarak düşünülür ve sistem ancak en zayıf parçası kadar güçlüdür. Zayıf bir temel veya zayıf sütunları olan bir ev, diğer bölümleri ne kadar güçlü olursa olsun, sağlam değildir. Parçalar bütünü oluşturacak şekilde birlikte hareket etmelidir (Liker ve Morgan, 2006: 6-7).

2.5.2. TÜS Uygulama Stratejisi

TÜS uygulaması Toyota Tedarikçi Destek Merkezi (TTDM) ile kapsamlı bir görüşme sürecinden sonra 1993 yılında başlamıştır. TTDM, beklenen değişikliklerin uygulanmasında tam bir sorumluluk alacağına inandığı organizasyonlara danışmanlık ve uygulama desteğini ücretsiz olarak vermektedir.

TTDM müşterinin üretim olanaklarını değerlendirerek işe başlar ve gerekli uygulama stratejisini belirler. Başarı sağlamak için, tartışma konuları ve görev atamaları hedefe odaklı belirlenir. TTDM danışmanları ayda yaklaşık bir hafta firmada bulunarak soruları cevaplar ve yeni görevleri atarlar. Danışmanların tavsiyelerine bağlı olarak, incelenen firmanın yönetimi TÜS'ün aşağıda belirtilen 6 kritik elementine odaklanmaya karar verir.

Şekil 11: Toyota Üretim Sistemi "Evi"



1. Tek yönlü akış,
2. Standart çalışma / küçük parti üretimler,
3. Standart kurulum,
4. Kamban,
5. Jidoka (otonomasyon),
6. Heijunka (Kasul ve Motwani, 1997: 275).

Toyota sisteminin öncüsü Taiichi Ohno israfa yol açan esas etkenin aşırı üretim olduğu kanısındaydı. Bu problemi ortadan kaldırmak için iki yapısal özelliği olan bir üretim sistemi planladı.

- ✓ **Tam Zamanında (Just in Time):** Üretimin birbirini izleyen her aşamasına gerekli olan malzemelerin tam anında getirilmesidir. Bu kavramdan önce parçalar hazır olur olmaz bir sonraki üretim aşamasına gönderilirdi. Ohno, bu sistemi değiştirerek her bölümün kendinden bir önceki üretim aşamasına

dönüp üretimi için gerekli miktarda ki parçayı talep etmesini sağladı. Bu durum stok seviyelerinde önemli bir azalmayı beraberinde getirdi.

Kamban tam zamanında üretim ile envanter kontrol sistemlerinde kullanılan bir iletişim aracıdır. Etiket ya da işaret panosu anlamlarına gelmektedir. Örneğin, bir montaj fabrikasında akan parça ve bileşenler arasında koordinasyon sağlar. Hat üzerinde akan parçalara miktarın belirtildiği bir kamban yapıştırılır. Tüm parçalar kullanıldığında aynı kart işleme konulduğu ilk noktaya geri döner ve bir sonraki talebi oluşturur. Kamban bir amaç değildir. Toyotanın üretim sisteminde sadece prosesleri kısaltan bir araç olarak kullanılır. Tam anında kavramının avantajları aşağıdaki gibidir:

- ✓ Sipariş süresini azaltır.
- ✓ Süreç dışında harcanan zamandan tasarruf sağlar.
- ✓ Stok seviyelerini düşürür.
- ✓ Süreçler arası dengeyi sağlar.
- ✓ Problemleri açıklığa kavuşturur.

Kamban ve tam zamanında üretim kavramlarının altında yatan temel anlayış, bir sonraki sürece asla hatalı parça sevk etmemektir.

- ✓ **Jidoka (Otonomasyon):** Toyota üretim sisteminin esas yapısal özelliği Jidoka'dır. Bu kavram proses esnasında herhangi bir hata meydana geldiğinde otomatik olarak duracak şekilde tasarlanmış makineler için kullanılır. Toyota üretim sisteminde herhangi bir hata meydana geldiğinde makineler durur ve tüm sistem kendini kapatır. Hatanın tekrar meydana gelmemesi için ayarlamalar yapılır (Imai, 2003: 89-90).

2.6. A3 SÜRECİNİN ADIMLARI

A3 problem çözme raporu formatı 10 belirgin adıma ayrılır. Her adım, problem çözme sürecinde belirli bir fonksiyonu yerine getirir. İlk 6 adım, problem

Çözücünün başarılı bir şekilde problemi çözebilmesi için bir plan oluşturmaya yardımcı olur. Aşağıda Şekil 12’de örnek bir A3 formatı gösterilmektedir.

Şekil 12: A3 Raporu Örnek Şablon

A3 RAPORU: BAŞLIK			
Proje Lideri:	Başlama Tarihi:	5- HEDEF (İSTENEN) DURUM	8- MALİYET / KAZANÇ TESPİTİ
Ekip Üyeleri:			
1-KONU			
2- GEÇMİŞ DURUM		6- KARŞI ÖNLEMLER	
3- MEVCUT DURUM			
4- PROBLEM ANALİZİ		7- UYGULAMA PLANI	9-TEST
			10-İZLEME

Problem Çözmede Kullanılan Kalite Geliştirme Teknikleri:

- ✓ **Adım 1 - Konu:** Belirli bir olay ya da problemi tanımlar. İlk adımdır ve en zor olanıdır.
- ✓ **Adım 2 - Geçmiş Durum:** Belirli bir konunun tanımlanmasından sonra geçmiş durum analizi yapılır. Mevcut durumda fark edilemeyecek olayların bulunması için geçmişe dair bilgiler gerekli olabilir.
- ✓ **Adım 3 - Mevcut Durum:** Konu bugün ne durumda? Grafikler, tablolar, çizimler görsel olarak gösterilir.
- ✓ **Adım 4 - Problem Analizi:** Problemin kök nedenleri nelerdir? 5 neden zinciri vb. basit problem analizi seçilir.
- ✓ **Adım 5 - Hedef Durum:** İstenen çıktılar neledir? Ne yapılacak, ne zaman yapılacak, ne kadar yapılacak.
- ✓ **Adım 6 - Karşı Önlemler:** Gelecek duruma, hedeflenen koşula ulaşabilmek için kısa ve uzun dönemli öneriler tespit edilir.

7. adım, istenilen sonuçların alınabilmesi için neyin nasıl yapılacağı hakkında bir plan oluşturulmasını ve planın işleyişinin ve etkinliğinin takibini içerir.

- ✓ **Adım 7 - Uygulama Planı:** Uygulama planı için alınması gereken önlemler nelerdir. Kim, hangi işten ne zaman sorumlu olacaktır. Performans veya ilerlemenin göstergeleri nelerdir?
- ✓ **Adım 8 - Maliyet/Kazanç Tespiti:** Maliyet ve maliyet kazancı hesaplanır.
- ✓ **Adım 9 - Test:** Uygulama planının etkinliğini tanımlamak ve ölçmek için test edilir. Test sonuçları ayarlamalar ve yeniden değerlendirme için fırsat yaratır.

A3'ün onuncu adımı, uygunsuzluk ile bağlantılı olarak problem çözücünün karşı önlemlerin etkinliğini nasıl kontrol edeceğini tanımlar. Ek olarak, problem çözücünün sonuçlar belgelendiğinde hangi önlemleri alacağını da açıklar.

- ✓ **Adım 10 - İzleme:** Hangi konular önceden tahmin edilebilir? Neden ve zaman kontrolü yapılır. Devam eden bir PUKÖ garanti edilir. Öğrenilenler kaydedilir ve paylaşılır (Matthews, 2011: 7-8; Shook, 2008: 8-9).
- ✓ **Problem Çözmede Kullanılan Kalite Geliştirme Teknikleri:** A3 raporunda kullanılan kalite geliştirme tekniklerine atıf yapılır.

2.6.1. Konu

Problemin, konunun veya temanın adını koyar. İlki ve en zor olanı belirli bir olay ya da probleme odaklanmaktır.

2.6.2. Geçmiş Durum

Problemi ve önemini anlamak için gerekli olan bilgidir. A3 rapor yazarı, problemin önem ve derecesinin anlaşılmasında temel olabilecek ilgili geçmiş bilgileri tanımlar (Sobek ve Jimmerson, 2004: 2).

2.6.3. Mevcut Durum

Mevcut durum, işlerin şu anda olduğu hali olarak tanımlanır. Standartların dışındaki bir dizi durumla karşılaşma olasılığı oldukça yüksektir. Bu tarz durumlar gerçekleştiğinde hâlihazırda olmakta olanı açıklayabilecek gerçekleri tanımlamak ve problem hakkındaki ilk algıyı daha belirgin hale getirmek oldukça önemlidir. Bunu gerçekleştirmek için öznellik bir kenara bırakılarak gerçeklere yönelmek gerekir. Mevcut durumun anlaşılması problemin ortaya çıktığı düzeyde başlar (Matthews, 2011: 22).

Mevcut durumlar her zaman gembadan elde edilen olgulara dayanır (Shook, 2009: 32). Bu tekniği Japon kelimeleri ile süslemeyi tercih edersek kaizen uygulamasının gembada (üretim yeri veya üretim zemini) başladığını söyleyebiliriz. Gemba işin yapıldığı, değerin yaratıldığı ve problem çözmenin delege edildiği yerdir (Wittenberg, 1994: 13). Toyota bu tekniği “genchi genbutsu shugi” olarak adlandırır. Anlamı, “gerçek yer ve gerçek şey”dir. Örneğin, fabrika alanındaki işçi için standartlaştırılmış bir iş, mühendislik ofisindeki bir masada oluşturulamaz. İş gembada tanımlanmalı ve güncellenmelidir (Shook, 2008: 27).

İkonik sembolleri kullanarak mevcut sürecin resimsel bir gösterimidir. Resimsel gösterim, halihazırda zorluk yaşanan sürecin ilk elden gözlemlenmesine dayanır. Diyagram ile birlikte sorunlar fırtına bulutları kullanılarak belirtilir ve sorunların büyüklükleri ölçülür (Ghosh, 2006: 101).

2.6.4. Problem Analizi

2.6.4.1. Problemin Tanımı

Problem tanımı organizasyondaki çalışanlar tarafından varolan rutin işler ışığında problemlili bir durum tespit edildiğinde ortaya çıkar ve ardından bu rutinlere bağlı olarak tanımlanır. Seçilen tanım problem çözme sürecinin sonraki tüm aşamalarını etkileyecektir (Macduffie, 1997: 481).

Problem çözme, öğrenmenin sonucunda yeni şema ve komutlarla sonuçlanan temel bir bilişsel süreç olarak görülebilir. Problem çözme süreci uyarıcıların algılanıp anlamlandırılması ve hemen ardından organize edilip değerlendirilmesiyle başlar (Cerveny ve diğerleri, 1990: 104).

Problem, mevcut durum ile standart (ya da standart yol) arasındaki farktır. Standart özel bilinen beklenti ya da belirli bir durumda ne olması gerektiğini açıklayan bir normdur. Eğer standard bilinmiyorsa, bu belirli bir durumda işlerin nasıl yapılması gerektiği ile ilgili sadece bir kişinin algısıdır. Mevcut durum, standarda bağlı olarak belirli bir zamanda ne olduğunun tanımıdır. Farklılık, standart ve mevcut durum arasındaki ölçülebilir ya da ayırt edilebilir değişkendir.

2.6.4.2. Problemlerin Tipleri

Problemler aşağıdaki üç yoldan biriyle karakterize edilebilir (Matthews, 2011: 10-12):

1. **Önleyici (Soshi) :** Bu tip problem çözme, sorunların problem haline dönüşmesini önlemeye odaklanır. Sorunlar politika değişiklikleri ya da diğer organizasyonel değişikliklerin muhtemel meydana gelme olasılığıdır ki, sorunların daha da büyük sorunlardan patlak vererek gerçek birer problem haline dönüşmemeleri için sorunlar hakkında önleyici tedbirler almak çok önemlidir.
2. **Sürekli İyileştirme (Kaizen):** Problem çözme, mevcut bir programı, sistemi veya süreci iyileştirmeye odaklanır. Bir iyileştirme yapıldıktan sonra önemli

olan, verilen zaman çerçevesinde iyileştirme için gösterilen çabanın devamlılığını sağlayarak süreçte istikrarı korumaktır. Süreç istikrarı sağlandığında Kaizen tekrar başlayabilir. Süreç yeni bir standartın veya beklentinin tanımlanması ile başlar. Bundan sonra sırasıyla engellerin araştırılması, bu engellere karşı alınacak önlemlerin geliştirilmesi ve uygulanması, yeni standartın başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için takip edilmesi adımlarıyla devam eder. İstikrar sağlandığında döngü yeniden başlar. Bu Toyota kültürünün önemli bir kısmını oluşturur. Her seviyedeki takım üyeleri ve kalite çemberleri öneri sistemini kullanarak, süreçlerinde iyileştirmeleri nasıl yapabildiklerini görmeleri konusunda teşvik edilir. Bu artan iyileştirmeler bazı kuruluşlar tarafından önemsiz gözüktükçe de Toyota'nın başarılı olmasında bu artan iyileştirmelerin uzun zamana yayılan birikimli etkisi ön plana çıkmaktadır.

3. **Bakım (Iji)** : Problem çözmenin üçüncü türü yerleşik standartların yeterli olmadığı durumları hedef alır. Zaman zaman herkes işlerin aniden veya kademeli olarak yoldan çıktığı durumlarla karşılaşır. Bu gibi durumlarda önemli olan mümkün olduğunca hasar görmeden yola geri dönmektir. Problem ne kadar hızlı çözülürse kurum üzerindeki etkisi o kadar az olur. Uzmanlaşması en zor olan problem çözme türü budur.

Kurumların dinamik çevreye cevap verebilmesi için birincil yöntem; yeni ürünlerin geliştirilmesi, yeni teknolojilerin tanıtılması ve iş süreçlerinin iyileştirilmesi gibi rekabetçi avantaj kaynaklarına bağlı içsel sorunların çözülmesidir. Bu tarz bir problem çözme sıklıkla farklı bölümlerde çalışan bireylerle iletişim kurmayı gerektirir. Literatürde önemli bir kısım, problem çözmede farklı departmanların iletişim halinde olmasının zorluğundan bahseder. Problem çözmede merkezi önem taşıyan bilgi, departmanlar arasında departmanlar içinde olduğundan çok daha zor paylaşılır (Brown & Duguid, 1998: 104; Carlile, 2002: 445, 2004: 556; Pfeffer & Sutton, 1999: 85; Soo et al., 2002: 130; Szulanski, 1996: 30).

Problem çözme, bir durumu analiz etmek, gerçek problemi belirlemek, mümkün olan her çözüme bakmak, çözümlerin herbirini değerlendirmek ve kendi

amaçları için en iyi olanı seçmek üzere bireylerin biraraya gelmesidir (Knippen ve Green, 1997: 98).

2.6.4.3. Problemlerin Oluşumu

Problemler tipik olarak dört yoldan biriyle tanımlanır:

1. *Problem hissedilir.* Eğer bir problemin varlığı hissediliyorsa, bunun nedeni normal bir durumun nasıl olması gerektiği bilindiği halde, mevcut durumun akla yatkın olmamasıdır.
2. *Problem bulunur.* Problem, bazen kritik örgütsel hedeflerin gerçekleştirilmesini destekleyen ölçümlere bağlı olarak belirli standart, norm veya beklentilere dayalı eldeki verilerin karşılaştırılması ile ortaya çıkarılabilir.
3. *Problem aktarılır.* Ekip lideri, ekip üyeleri ve kurum içindeki başka bölümler de size sorunları aktarabilir. Ekip lideri, diğer bölümlerin ekip liderlerinin katıldığı günlük üretim toplantısından önce kusurlu üretim ile ilgili bir sorun olup olmadığını bilemeyebilir.
4. *Problem aniden karşınıza çıkar.* Problemin aniden karşınıza çıkması en son ve en kötü yoldur. Bu bir kaza, müşteri şikayeti ya da diğer ciddi durumların oluşması şeklinde olabilir. Örneğin; kutuların konveyörden düşmesi görünürde olmayan birşey ise bu hissedilmez, bulunmaz veya aktarılamaz bir problemdir. Ancak müşteriden hasarlı parçaların geri dönüşü ile problem aniden meydana gelir.

Problem çözme, bir organizasyonun en önemli unsurlarından biridir. Etkili problem çözme zararı azaltır, verimliliği artırır ve kusurları indirir. Yapısal bir problem çözme yaklaşımı, organizasyonun performansı ve başarılı sonuçların sürekli olarak alınması ile doğrudan ilişkilidir. Çoğu kurum, performansı arttırmak için, belirli bir şirket için sonuç veren tekniğin “en iyi teknik” olmasından hareketle, farklı problem çözme teknikleri kullanır.

2.6.4.4. Kök Nedeni Tanımlama

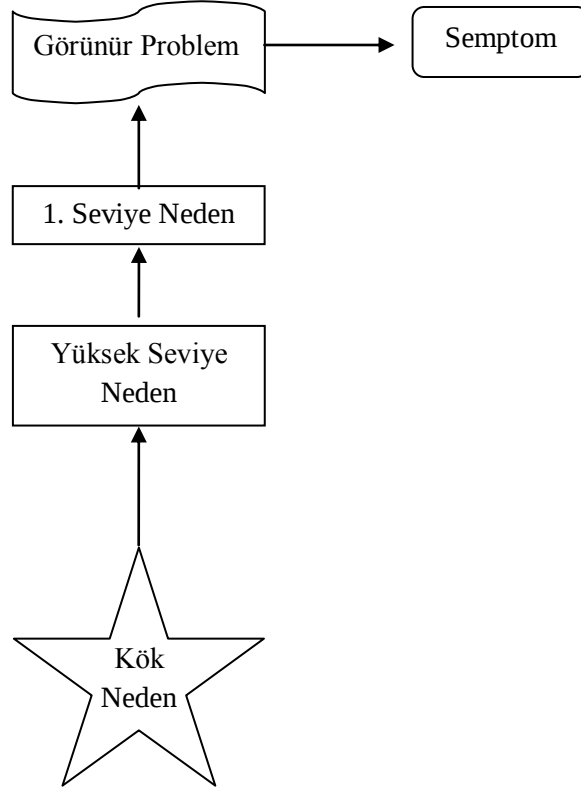
Kök neden, süreç içindeki uygunsuzluğun orijinal sebebidir. Kök neden, değiştirildiğinde veya yok edildiğinde uygunsuzluğu ortadan kaldıran bir faktör olarak tanımlanabilir. İş süreçlerinde uygunsuzluğun kök nedeni belirgin olmayabilir. Bu sebeple kök nedenin tanımlanmasına yardımcı olmak için bazı tekniklerin kullanımı tavsiye edilir (Crosby, 1985: 137).

Problem çözmede en sık kullanılan yaklaşımlardan bazıları (Bozkurt, 1998: 172):

- ✓ Tanımlama-Ölçme-Analiz-Geliştirme-Kontrol (TÖAGK).
- ✓ Global 8D (Disiplinler.)
- ✓ Shewart-Deming Döngüsüdür; Planla-Uygula-Kontrol-Önlem (PUKÖ) (Marksberry ve diğerleri, 2011: 838).
- ✓ Akış diyagramı; problemin makro yapısını tanımlanarak daha iyi anlaşılması için fırsat sunar (Nebl ve Schroeder, 2011: 488).
- ✓ Ishikawa'nın 7 aracı; süreç akış şeması, histogramlar, kontrol çizelgeleri, pareto analizi, neden-sonuç diagramları ve kontrol kartları (Salaheldin, 2009: 89).

Şekil 13: Kök Nedenin Bulunması

Bir problemin en üst seviye nedeni "kök neden" olarak tanımlanır:



Kök neden probleme yol açan neden - sonuç zincirini harekete geçiren "ayrıntıda gizli olan şeytandır" (Andersen ve Fagerhaug, 2006: 5).

Kök neden analizi bir problemin temel nedenini tanımlamayı ve bu nedeni yok etmeye yönelik eylemlerin uygulanmasını hedefleyen yapısal bir araştırmadır (Andersen ve Fagerhaug, 2006: 12).

2.6.4.4.1. 5 Neden Analizi

Verilerin çok az olduğu veya veri toplamının zor olduğu konularda, 5 defa niçin sorusunun sorulması ile problemin kök nedenine ulaşmada kullanılan bir tekniktir (Öztürk, 2009: 385).

"5 Nedenle Gelişim Hikayesi'nin" temel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

1. Bu neden önemli?
2. Bu neden bastırılamamış?
3. Bu neden oluyor?
4. Bu neden düzeltilmemiş?
5. Bu neden önlenmemiş?

Şemanın temel amacı organizasyonun gelişme kapasitesini ilgilendiren verilerin düzenlenmesidir. Hedef, sürecin ve sürece ait çevresel etkenlerin gelişme potansiyeli ve engelleri dikkate alınarak incelenmesidir. Analizin bir diğer şartı da iyileştirmenin denetlenmesi süreci veya belirli bir iyileştirme projesinin gözlemlenmesidir. Bu analiz geriye dönük olarak yapılabileceği gibi, halihazırda devam eden bir problem çözme süreci ile paralel de yürütülebilir

İyileştirme hikayesinde:

1. Girilen veriler süreç ve sürecin çevresini olduğu kadar güncel veya potansiyel bir problemi temsil eder.
2. Çıkan verilerin sistematik özellikleri problemin önemi ve işleyişini göstermesi, sırayla önleme ve düzeltici ve önleyici faaliyetlerin uygulanmasıdır.

Klasik 5 Neden şeması problemin detaylarına doğru inen birbiriyle ilişkili ve birbirini takip eden sorulardan oluşur. Gelişim hikayesindeki her soru; problemin ciddiyetine, ortaya çıkma yeteneğine göre problemi belirlemeye ve etkilerini engellemeye, problemin işleyişini engellemeye ve ortadan kaldırmaya yöneliktir (Myszewski, 2013: 377).

Toyota Motor'un eski başkan yardımcısı Taiichi OHNO'nun bir makinenin durma nedenini bulmak için verdiği örnek aşağıda aktarılmaktadır:

- Soru 1 : Neden makine durdu?
- Cevap 1 : Çünkü aşırı yüklenmeden sigorta attı.
- Soru 2 : Neden aşırı yüklenme oldu?

- Cevap 2 : Çünkü yağlama yeterli değildi.
Soru 3 : Neden yeterli değildi?
Cevap 3 : Çünkü yağlama pompasında problem vardı.
Soru 4 : Neden problem vardı?
Cevap 4 : Çünkü pompanın mili aşınmıştı.
Soru 5 : Neden aşınmıştı?
Cevap 5 : Çünkü içine pis su kaçmıştı.

Neden sorusunu 5 kez tekrar ederek gerçek sebebi bulunmuştu. Yağlama pompasına bir süzgeç ekleyerek çözüme kavuşmak mümkündü. Operatörlere bu şekilde ısrarlı sorular sorulmasaydı, çözüm olarak belkide sadece sigortayı değiştirmekle yetinilebilirdi (Imai, 2003: 25).

2.6.5. Hedef Durum

Hedef durum, ulaşılmak istenen durumdur. Mevcut durumda olduğu gibi grafikte temsil edilir. Mevcut durumdakine benzeyen bu temsili grafik geliştirme için fikirleri ve mevcut durumla olan farkları içerir. Bir kağıt parçası üzerindeki iki görsel sayesinde bir görselde bulunmayan iş döngüleri diğer görselde kolaylıkla tespit edilebilir. Bu tespitin ardından sürekli akış için olanakların belirlenmesi daha belirgin hale gelir. Karşılaştırma sayesinde mevcut durumun karışıklığı ve geliştirmelerle birlikte işin istenilen seviyeye getirilip getirilemeyeceği saptanır.

Hedef durumda, beklenen ölçülebilir geliştirmenin belirtilmiş olması önemlidir. Hedef duruma kadar olan adımlardan elde edilen bilgiler sayesinde ne çeşit bir ölçülebilir geliştirme yapılacağı konusunda makul ve oldukça doğru bir tahmin yapılacağı muhakkaktır. Tespit edilen ölçülebilir geliştirme ile ilgili bilgiler, mevcut durumun arkaplan/ölçümler kısmında beyan edilen ilk ölçüm ile karşılaştırılabilir (Jimmerson, 2007: 44-45).

2.6.6. Karşı Önlemler

Kök nedenlerin belirlenmesiyle birlikte problemi çözme hedefine ulaşmak için kullanılacak olan karşı önlemler bulunmalıdır (Sarkar, 2010: 3). A3'te çözüm yerine karşı önlemler terimi kullanılır. Karşı önlemler koşullarla birlikte değişebilir ya da tamamen ortadan kalkabilir (Shook, 2008: 65).

Bu basamak mevcut durumdan hedef duruma ulaşmak için karşı önlemlerin veya değişimlerin süreçte uygulanmasıdır. A3 problem çözme tekniği güvenilir bilgileri ve sağlam tavsiyeleri kullanır. Bunlar, planın uygulanmasından önce test edilebilmesi için gerekli olan yerleşik bilgi birikimini içerirler (Jimmerson, 2007: 45-46).

2.6.7. Uygulama Planı

Bir A3 belgesindeki uygulama planı *ne* olması gerektiğini, *kimin* tarafından yapılacağını, *ne zaman* tamamlanacağını ve açıkça beklenen *sonucu* yazılı olarak ortaya koyar.

Bu basit organizasyon aracı karşı önlemlerin oluşması için gerçekleştirilmesi gereken asıl görevlerin dikkate alınmasını zorunlu hale getirir. Eğer karşı önlemler "değişmesi gereken şey" olarak kabul edilirse, uygulama planı değişimin nasıl ve kimin tarafından gerçekleştirilebileceği hakkında bir "yol haritasıdır". Plan iyileştirme işinin yapısını oluşturur ve istenilen iyileştirmenin gerçekleştirilmesi için gerekli olan para, zaman ve çabanın hesaplanmasını sağlar (Jimmerson, 2007: 46).

2.6.8. Maliyet/Kazanç Tespiti

Maliyet ve kazançların durumu Tablo 8'de gösterildiği gibi özetlenebilir.

Tablo 8: Maliyet ve Maliyet Kazancı/ Tablo Örneği

Maliyet	Zaman, para
Maliyet Kazancı	Zaman, para, kalite, memnuniyet, kar

Kaynak: Jimmerson, 2007: 46.

Tablo 8’de belirtilen maliyet başlığı altındaki boşluk, uygulama planının maliyetini temsil eder. Önerilen değişikliklerin yapılması için ne kadarlık bir bütçe, zaman, vs. ayrılması gerekecektir? Plan gerçek bilgiye dayalı şekilde ve hassasiyetle hazırlandığı için, oluşacak maliyet yapısı ile ilgili tahminlerin tutarlı olması gerekir.

Maliyet kazancının hesaplanması planın maliyeti için adil bir gerekçe sağlar. Örneğin bir hastahane, yapılan tasarrufların veya atıkları azaltmanın yansıması parasal olmayabilir. Hastaların güvenlikleri, bakım kaliteleri, hastaların tatmini veya işyerinin takdir edilmesi gibi yansımalar da önemlidir (Jimmerson, 2007: 47).

2.6.9. Test

Tüm uygulamadan önce uygulama planının nasıl yapılacağı ile ilgili ayrıntıları test eder. Bu test, uygulama planının etkinliğini tanımlar ve uygulamanın tamamından önce ayarlamalar yapmak için bir fırsat sağlar (Visich ve Wicks, 2010: 196). A3 problem çözme tekniği bilimsel bir yöntemle dayanmaktadır. Hiçbir bilim adamı planın etkinliğini belirlemek için güvenilir ve ölçülebilir deneyler veya testler olmadan uygulama aşamasına geçmez. Test sonuçları yeniden değerlendirme ve düzenlemeler için fırsat sağlar (Jimmerson, 2007: 47)

2.6.10. İzleme

İzleme adımının amacı, uygulama planının takip edilmesi ve sonuçların görsel olarak gösterilmesidir. İzleme üç farklı içerikten oluşmaktadır:

1. Kontrol şekli
2. Kontrol zamanı
3. Tavsiye edilen aksiyonlar

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

UYGULAMA

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Rekabet avantajı kavramı, stratejik yönetimin dünyadaki artan önemine işaret etmektedir. Küreselleşme ile birlikte hızla yayılan rekabet olgusu, işletmelerin ilerleyecekleri yönü tespit ederken izledikleri en temel göstergedir. Rekabet avantajı kazanmak, var olmanın bir şartı olmuştur. Mevcut uygulamalara göre organizasyonlarda fark edilen ama çözilemeyen ya da sorun olarak algılanmayan birçok problem mevcuttur. Bu problemlerin tekrarlanması önlenemediği müddetçe organizasyonlar rekabet avantajı yaratamazlar. Rakiplere üstünlük sağlamak için dünyada kalite geliştirme yöntemlerinde hızlı bir gelişme görülmektedir. Bu amaçla kullanılan birtakım metotlar sektörlerdeki verimlilik ve kalitenin artmasında önemli bir rol oynamaktadır. A3, strateji yönetimi ve problem çözme gibi iki önemli iş yönetim sürecini birbirine bağlayabilen bir metot olarak karşımıza çıkmaktadır. A3 sürecinin uygulanması proje, verimlilik ve kalite artmasını sağlayacak bir rehber olma adayıdır. Bunun yanı sıra çalışanlarda farkındalık yaratarak operasyonel öğrenmeyi aşılır. Doğru olarak uygulandığında ciddi kazançlar sağlar. Bu çalışmanın sonuçları ülkemiz için önemli katkılar sağlayabilir.

Araştırmanın temel amacı A3 süreç analizinin kalite geliştirmede farklı sektörlerde kullanılabilirliğinin belirlenerek analiz edilmesidir.

3.2. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırmada veri toplama ve yorumlama yani alan araştırması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada öncelikle yazın taraması yapılmıştır. Çalışmanın daha sağlam bir zemine oturtulmasına olanak tanımak için, araştırma üç aşamalı olarak planlanmıştır. İlk aşamada A3 yönetim sürecinin nasıl kullanılacağına ve A3 raporunun nasıl oluşturulacağına dair ayrıntılı bilgiler verilecektir. İkinci aşamada ise organizasyonlarda A3 sürecinin oluşturulması ve uygulanması incelenip, analiz

edilecektir. Üçüncü aşamada ise alan uygulaması ardından araştırmanın sonuçları raporlanıp analiz edilecektir.

3.3. EVREN VE ÖRNEKLEM

Çalışma Japonya ve ABD’de yeni kullanılmaya başlanan A3 yönteminin Türkiye’de farklı işletmelerde uygulanabilirliğini ortaya koyma amacını taşımaktadır. Bu nedenle çalışma herhangi bir hipoteze odaklanmamakla, bunun yerine varsayımsal bir hipotez üzerine odaklanmalıdır. Buradaki temel amaç bu yöntemin uygulanabilirliğini ortaya koymak olduğu için öncelikle bu yöntem açıklanacak daha sonra iki işletmede yöntemin uygulanabilirliği ortaya konmaya çalışılacaktır. Bu iki işletmenin heterojen olarak seçilmesi farklı işletmelerde A3’ün uygulanabilirliğini ortaya koyabileceğinden çalışma iki farklı işletme üzerine odaklanmalıdır.

Çalışmanın uygulanabilmesi için firmalardan onay alınmıştır. Araştırmanın örneklemini farklı sektörlerde karşılaşılan farklı problemlerin örnek çalışmalarından oluşmaktadır.

3.4. VERİ TOPLAMA VE ÖLÇME ARACI

Araştırmada, A3 süreç analizi basamakları esas alınarak oluşturulan rapor formatı kullanılmıştır. Alan uygulamasında farklı işletmelerde belirlenen problemler bu basamaklar yardımıyla çözüme kavuşturulmaya çalışılmaktadır.

3.5. ARAŞTIRMANIN BULGULARI

Bu bölümde, problemlerin çözümü için A3 raporu çalışmalarına ait iki farklı örnek olay analizine yer verilmiştir. Bu analizler A3 adı ile anıldığından analizlerin örnek çıktıları Ek 1 ve Ek 2’de verilmektedir. Bununla birlikte aşağıda her birinin tüm aşamaları açıklanarak ele alınmaktadır.

3.5.1. Örnek Çalışma 1 - A3 Raporu: Ürün Sevkiyatlarında Gecikme

3.5.1.1. Konu

A3 raporunun oluşmasını sağlayan bu problemler, özellikle yaz aylarında ürün sevkiyatları ile ilgili müşteri şikayetlerinin giderek artması sonucu gündeme gelmiştir. ISO 9001 kapsamında yıllık müşteri şikayetleri incelendiğinde, temelde şikayetlerin ürün özellikleri ile ilgili olan payın %15 olduğu, geriye kalan %85’lik payın “ürün sevkiyatlarında ve sevkiyatlara bağlı olarak ürüne ait analiz raporlarında yaşanan gecikmeler” olduğu belirlenmiştir.

3.5.1.2. Geçmiş Durum

Sistemin genel işleyişinde, üretilen ürünlerin ambalajlanarak nihai ürüne dönüşebilmesi için son ürün kontrolü yapılmaktadır. Son ürün kalite kontrol analizi için üründen uygun koşullarda numune alınarak, aynı tür ürüne ait eski bir numune ile renk kontrolü ve çizilme testi kıyaslamasının yanı sıra labotaruvarında bir dizi teste tabi tutulmak koşulu ile kontrolleri yapılmaktadır. Analizi yapan personelin, testleri tamamlama süresi ve sonuçları üretime ve raporlama bölümüne zaman kaybetmeden aktarması büyük önem teşkil etmektedir. Sonuçların standart değer aralığında olması durumunda laboratuvar ürünü onaylar ve üretimde dolumu yapılarak ürün ambalajlanır. Eş zamanlı olarak laboratuvar tarafından analiz sonuçları, analiz raporlarının hazırlanabilmesi için teknik bölüme iletilir. Sonuçları alan teknik bölüm, ürüne ait analiz raporlarını hazırlar, ilgili kontrol ve onay imzalarını alır ve ürün irsaliyesine iliştiirerek ürün ile birlikte müşteriye sevk edilmesini sağlar.

Mayıs-Eylül aylarında üretim miktarı ortalama 10 ton/gün, diğer aylarda ortalama 5 ton/gün olmaktadır. Her bir üründen 250 kg’lık 4 adet varillerde toplam 1 ton ürün ambalajlanmaktadır. Proses kontrolü ve bitmiş ürün kontrolü olmak üzere her bir ürün laboratuvarında 2 defa kontrol edilir. Proses kontrolünde sadece viskozite testi yapılmakta, sonuç uygun ise üretim devam etmektedir. Son ürün kalite kontrolünde; “katı madde miktarı, viskozite tayini, renk kontrolü, aseton direnci,

kuruma testi, çizilme testi ve dağılma testi” yapılmaktadır. Bazı ürünler için ilave olarak kırılma indisi ve cold-crush testleride analiz edilmektedir.

Mayıs-Eylül arası;

- ✓ Ürün başına düşen test çeşidi: 9
- ✓ Üretilen ürün miktarı: ortalama 10 ton/gün
- ✓ Gerçekleştirilen test adedi: 9 test x 10 ürün = 90/gün
- ✓ Arşivden numune bulma ve laboratuvara getirme süresi: Ortalama 10-15 dakika
- ✓ 1 ürün testi için harcanan ortalama süre: 1 saat

Her üretimden alınan 250 ml. kadar numune, bir sonraki üretim testlerinde kıyaslama yapılabilmesi ve müşteri şikayetlerine karşın tekrar analiz edilebilmesi için arşivlenmektedir.

3.5.1.3. Mevcut Durum

Laboratuvarda yapılan test sonuçları çıkmadan ürünler ambalajlanıp müşteriye sevk edilememektedir. Testler zamanında yapılamadığı içinde ürün sevkiyatlarında gecikmeler ve bu gecikmelere bağlantılı olarak analiz raporlarının hazırlanmasında aksaklıklar olmaktadır. Dolayısıyla, müşteri şikayetlerinde artış gözlenmektedir.

Üretimde kalite kontrolü yapılan ürünlerden alınan numunelerin muhafaza edildiği 8 dolaplık bir “arşiv odası” mevcuttur. Dolapların sayıca çok ve geniş hacimde olması sebebiyle arşiv, laboratuvardan uzakta üretim alanının içinde bir bölgede yer almaktadır. Testlerin yapılabilmesi için kıyaslama numunelerinin arşiv dolaplarından alınması gerekmektedir. Ürün akışının yoğun olduğu Mayıs-Eylül aylarında laboratuvarda kontrol edilmesi gereken ürün miktarı ve hazırlanması gereken analiz raporu sayısında artış gözlenmektedir. Numune dolaplarındaki düzensizlik sebebiyle aranılan numunelerin bulunamaması ya da bu numunelere çok geç ulaşılması büyük zaman kaybına yol açmakta ve sonrasında yapılacak işlemlerde gecikmelere sebep olmaktadır (Bu zaman kaybını yaşamak istemeyen laboratuvar personeli, numuneleri üretimdeki işçilere aratmakta ve gün sonunda laboratuvardaki

numuneleri yine işçiler gelişiğüzöl dolaplara yerleştirmektedir ve dolayısıyla aranılan numuneleri bulmak zaman ilerledikçe imkansız hale gelmektedir).

şekil 14: Numune Dolapları Çalışma Öncesindeki Durum



3.5.1.4. Problem Analizi

Problemlerin sebebi olarak; analizi yapan laboratuvar personelinin yavaşlığı, sonuçları geç bildirmesi ve bu sebeple ürünlerin ambalajlanmasında ve analiz raporlarının hazırlanmasında gecikmeler olduğu yönündeydi. Ancak 5 soruda kök neden çalışmasının yapılması ile birlikte problemin aslında kişilerden kaynaklanmadığı, tamamen sistemdeki aksaklıklar ile alakalı olduğu anlaşıldı.

Gecikme problemlerinin temelde aranılan numunelere zamanında ulaşılabilmesi olduğu tespit edildi ve bu yönde çalışmalar başlatıldı.

5 Neden Analizi:

Ürünler geç sevk ediliyor.

✓ **NEDEN?**

Üretim planı doğrultusunda ürün hazırlanamıyor.

✓ **NEDEN?**

Ürünler dolum için bekliyor.

✓ **NEDEN?**

Laboratuvarın ürünün uygun olduğuna dair analiz sonucu geç geliyor.

✓ **NEDEN?**

Analizler yetişmiyor.

✓ **NEDEN?**

Kıyaslama numunelerini arşivde bulmak çok zaman alıyor.

Dolayısıyla test süreleri uzuyor. Bir sonraki üretim numuneleri ile test sürelerinde daha da gecikme yaşanıyor. Süreçlerin gözlenmesiyle belirlenen değer yaratmayan faaliyetler;

1. İşi anlatan talimat yok.
2. Arşiv düzensiz, karmaşık.
3. Numune üzerine etiket yazma işlemi manuel yapılıyor. Bilgilerin yanlış yazılma ihtimali var.
4. Arşivde numuneler için belirlenmiş alanlar yok. Numuneler raflara rastgele yerleştiriliyor.
5. Numuneleri bulmak için çok fazla zaman harcanıyor. Bazen numune bulunamıyor.
6. Arşive herkes girebiliyor. Yetkili kişi/kişiler tanımlı değil.
7. Numuneleri laboratuvar personeli veya üretim personelleri arşive koyuyor.
8. Standart bir protokol izlenmiyor.
9. Testlerin yetiştirilebilmesi için hızlı yapılan işlemler bir dizi hatalara yol açıyor.

10. Çalışanlara yeterli eğitim ve geribildirim verilmiyor.
11. İş akışı tanımlı değil.
12. Testlerle ilgili zaman etüdü yapılmıyor.

3.5.1.5. Hedef (İstenen) Durum

Analizlerin zamanında yapılmasını sağlayarak sonuçların üretime ve raporlama bölümüne zamanında bildirilmesi ile birlikte ürünlerin dolumu ve ambalajlanması sonrasında sevkiyata hazır hale getirilmesi ve analiz raporlarında sevkiyat ile birlikte gönderilmesini sağlamaktır. Bu sebeple kök neden analizi doğrultusunda öncelikle numune dolapları düzenlenmeli ve test için numune alınacak yetkili kişilerin belirlenmesi hedeflenmektedir. Ayrıca işlemlerin daha hızlı yapılabilmesi için numune dolapları laboratuvara yakın bir yere konumlandırılmalıdır.

Arşivden numune alma süresini %85 oranında azaltmak, günlük analiz süresini ise %30 oranında azaltmak, bu sayede verimliliği artırmak ve müşteri memnuniyeti maksimum seviyeye çekerek bu problem ile ilgili müşteri şikayetlerini ortadan kaldırmak hedeflenmektedir.

3.5.1.6. Karşı Önlemler

- ✓ Düzgün ve kolay ulaşılır arşivleme yapılması, malzeme ve işgücü israfının azaltılmasının sağlanması amacıyla arşiv dolaplarında 5S sistematığının uygulanması.
- ✓ Barkod etiketleme sisteminin oluşturulması.
- ✓ Arşivleme sisteminin bilgisayar ortamına aktarılması.
- ✓ Arşive giriş yetkilerinin belirlenmesi.
- ✓ Test sürelerinin ve numune bulma sürelerinin analiz edilmesi.
- ✓ Personelin eğitilmesi

3.5.1.7. Uygulama Planı

Öncelikle numunelere ulaşımı hızlandırmak için numune dolapları laboratuvara yakın bir yere taşındı ve 5S çalışmasına başlandı. Çalışma süresince:

- ✓ Tüm numuneler dolaplardan boşaltıldı.
- ✓ Eski ve jelleşmiş numuneler atıldı.
- ✓ Dolaplar ve raflar boyandı.
- ✓ Numune çeşitlerine göre grup olarak dolaplar ve raflar numaralandırıldı.
- ✓ Numune çeşitlerine göre raf ömrü tespit edildi. Ömrü dolan numuneler bundan sonra gereksiz yere rafta tutulmayarak bertaraf edilecek.
- ✓ Ayıklama ve sınıflandırma yapılarak aynı bir kütüphane sistemi gibi bir her bir ürün kodu için etiketleme sistemi oluşturuldu ve bu sistem bilgisayar ortamına aktarıldı.
- ✓ Önceden numuneler tüm personeller tarafından dolaplara gelişi güzel boş olan yerlere bırakılıyordu. Zaten oluşan karmaşada bu düzensizlik ile başlamıştı. Bu sebeple sabit bir kişi ve yardımcı bir kişi görevlendirildi. Bu alana görevli olmayan personelin girmesi yasaklandı.
- ✓ Oluşturulan sistemle ilgili tüm çalışanlara eğitim verildi.
- ✓ Oluşturulan düzenin uygunluğunun tespiti ve sürekliliği için aylık kontrollerin kalite kontrol yöneticisi tarafından yapılması kararlaştırıldı.

3.5.1.8. Maliyet / Kazanç Tespiti

Uygulama planında harcanan maliyet ve buna karşılık elde edilen kazanç durumu aşağıda Tablo 9’da gösterilmektedir.

Tablo 9: Maliyet/Kazanç Tablosu

Maliyet	Zaman, para
Barkod etiketleme sistemi	490 TL
Kimyasal bertarafı (2.800 kg x 0,80 TL)	2.240 TL
Harf panoları	600 TL
Boya	250 TL
Süreci tanımlamak için personelin harcadığı süre (2 personel x 10 saat)	20 saat
Süreci tanımlamak için harcanan personel maliyeti (1 saat = 40 TL)	800 TL

Kazanç	Zaman, para, kalite, kar
Laboratuvar personeli kazanılan zaman	90 saat/ay
Laboratuvar personeli iş gücü kaybının azaltılması sonucu elde edilen kazanç	3.600 TL
Nakliye masraflarının azaltılması	15.000 TL/5ay
Personele verilen fazla mesai ücreti (lab. personeli, üretim personeli)	4.800 TL/120 saat
Arşivden numune alma süresi	2 dakika
Günlük ortalama analiz süresi	7 saat
Analiz raporlarının zamanında teslimi	Kalite
Müşteri şikayet sayısında %60 oranında azalma	Müşteri memnuniyeti
Maddi- manevi	Kar

3.5.1.9. Test

- ✓ Yeni oluşturulan sistem 2 hafta boyunca denenecektir.
- ✓ Revizyonlar için gözden geçirme yapılacaktır.

3.5.1.10. İzleme

A3 çalışmasında uygulanan faaliyetlerin etkinliğini saptamak için 22.07.2013–30.09.2013 tarihleri arasında belirlenen maddelerin takibi yapılacaktır.

- ✓ Rafların türlerine göre ayrılması sayesinde bilgisyardan raf numaraları kolaylıkla bulunabiliyor ve numuneye hızlı bir erişim sağlanıyor.
- ✓ Arşivden numune bulma ve laboratuvara getirme süresi 10-15 dakikadan 2 dakikaya indirildi.
- ✓ 1 ürün testi için harcanan süre 1 saatten 40 dakikaya çekildi. 10 ürün için ortalama test süresi 10 saattten 6,6 saate indirildi.
- ✓ Artık numuneler sadece laboratuvar personeli tarafından arşivleniyor.
- ✓ Ürünler belirlenen terminler doğrultusunda hazırlanarak sevkiyata yetiştiriliyor.
- ✓ Analiz sürelerinin azalmasıyla birlikte analiz raporları zamanında çıkartılarak ürün sevkiyatına yetiştirilebiliyor.
- ✓ Müşteri şikayetlerinin durumu gözden geçiriliyor.

3.5.1.11. İsrâflar

Japonya’da kullanılan 7 muda kapsamında değer katmayan her türlü faaliyet israftır. Bu kapsamda A3 çalışmasındaki israflar şu şekilde sıralanabilir:

- ✓ Stok israfı,
- ✓ Hareket israfı,
- ✓ Süreç israfı,
- ✓ Taşıma israfı.

3.5.1.12. İdeal 4 Kural İle İlişki

Toyota üretim sisteminde kullanılan ideal 4 kural ilişkisi bu kapsamda ele alındığında aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

Kural 1: Aktivite (Numunelerin hangi rafa konulacağı, hangi raftan alınacağı tanımlı değil).

Kural 2: Bağlantı (Laboratuvar personeli ile üretim bölümü ve raporlama bölümü arasındaki iletişim kuvvetli değil).

Kural 3: Yol (Süreç karmaşık. Birçok adım ve işe dahil olan birçok insan mevcut. Yol ya da adımlar basit değil).

3.5.1.13. Problem Çözmede Kullanılan Kalite Geliştirme Teknikleri

A3 raporlarında kullanılabilecek tüm sorun çözme tekniklerine yer verilmesi çalışmanın daha anlamlı sonuçlar vermesine yardımcı olabileceğinden bu çalışmada kullanılan teknikler şu şekilde sıralanabilir:

- ✓ 5 kök neden analizi (5 Why),
- ✓ Kalite iyileştirme takımları,
- ✓ 5S çalışması.

3.5.2. Örnek Çalışma 2 - A3 Raporu: Tela Kaplama Dökülmesi

3.5.2.1. Konu

A3 raporunun oluşmasını sağlayan bu problem, 4 farklı müşteride tela kaplamalarının müşteriler tarafında kullanım esnasında (kesim, pastal vs.) dökülmesi sonucu meydana gelmiştir. Bu problemin seçim sebebi, farklı müşterilerden devamlı olarak aynı problemin bildirilmesi olmuştur. Problemin sebebini bulup ortadan kaldırmak ve problemin tekrar oluşmasını önlemek hedeflenmektedir.

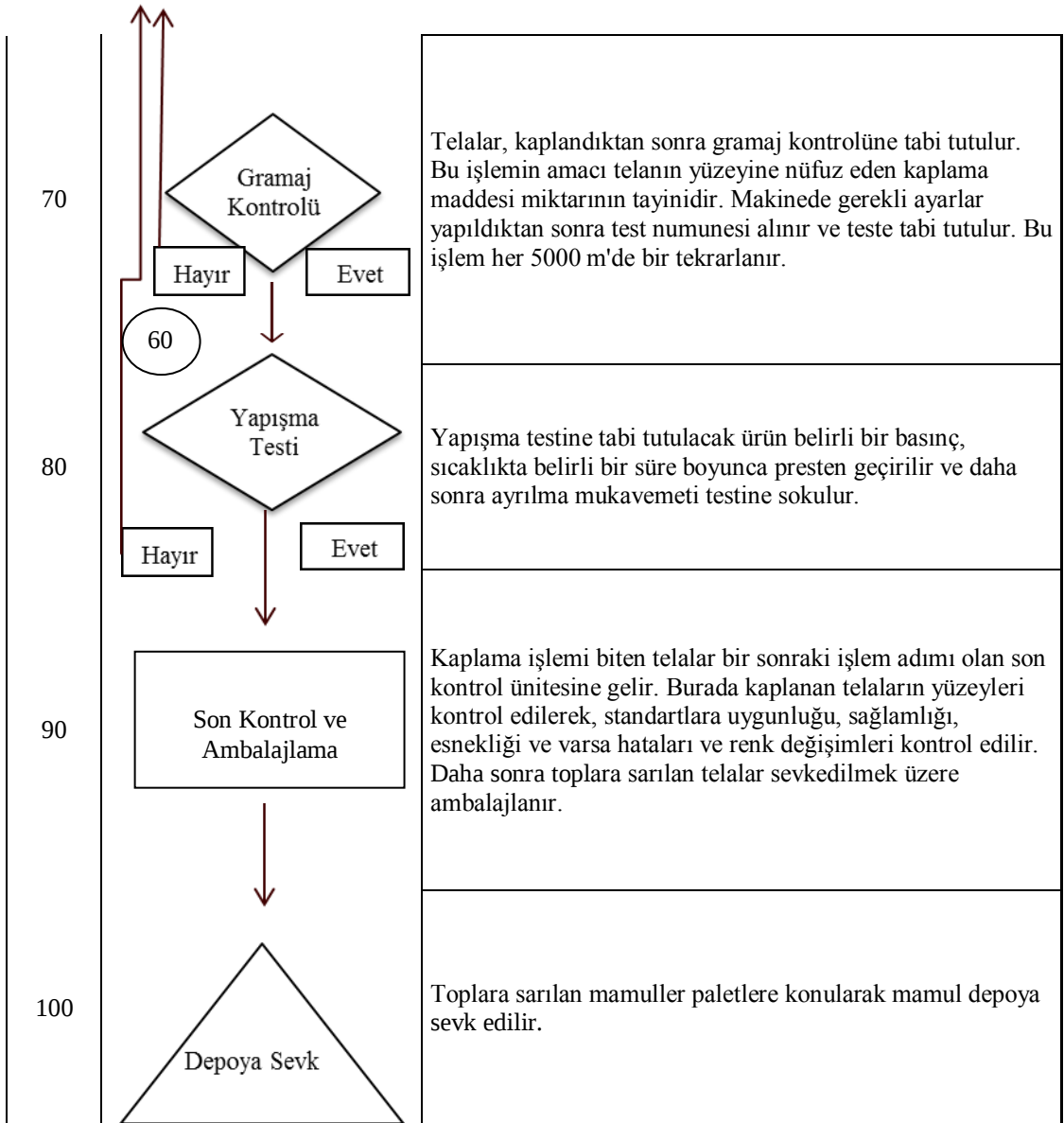
3.5.2.2. Geçmiş Durum

Tela Tanımı: Giyside beklenen görünüm, kalite ve etkiyi elde etmek amacıyla kumaşa farklı usullerle tutturulan bir ara katmandır. İşlenen kumaşa, hacim ve direnç kazandırıp, giysiye verilecek biçime katkıda bulunarak, kumaşa; dikim, yıkanma, ütülenme gibi karşılaşılabileceği işlemlerde destek rolü oynarlar. Görevleri, giysinin biçim ve dayanımını desteklemek, buruşmaya yatkınlığı azaltmak ve belli bir sertlik ve form kazandırmaktır. Kaplama Tanımı: Kumaşa tutunmayı sağlayan yapıştırıcı malzemedir (termoplastik-reçine). Isıtıldıklarında eriyen, soğuduklarında da başlangıçta sahip oldukları katı hale dönen sentetik reçinelerden elde edilirler.

Tela kaplamaları, ipli tela üretim ve kontrol sürecinin bir parçasıdır. Aşağıdaki şekilde süreç adımları ve yapılan işe ait bilgilerin yer aldığı süreç akış şeması bulunmaktadır.

Şekil 15: İpli Tela Üretim ve Kontrol Süreç Akış Şeması

ADIM NO	SÜREÇ ADIMLARI	YAPILAN İŞ (NASIL , NEREDE, NİÇİN?)
10	Depo'dan Malzeme Talebi	Satış ekibinden gelen ihtiyaçlar ve minimum stok gereksinimleri göz önüne alınarak ilgili Bölüm Yön./Sor./Müh. direktifleri doğrultusunda malzeme talebinde bulunulur.
20	Çözümlü Hazırlama	Çözümlü departmanında, çözgü iplikleri bobinlere sarılarak çağlıya yerleştirilir. Buradan sağılan iplikler çözgü levendine sarılarak dokumaya hazır hale getirilir.
30	İplik Geçirme	Makaralara sarılan çözgü iplikleri, dokuma bölümüne sevk edilir. İplikleri dokuma makinelerine yerleştirilir ve talimatlara uygun sıklığa göre ayar yapılan makinelerde kumaş kenarına paralel olan çözgü iplikleri kullanılarak dokunan ürünler belirli uzunluktaki toplar halinde sarılır.
40	Depo'ya Sevk	Dokuma bölümünde toplara sarılan yarı mamuller paletlere konularak ham depoya sevk edilir.
50	Dok'a Sarma	Satış ekibinden gelen ihtiyaçlar ve minimum stok gereksinimlerini göz önüne alınarak İlgili Bölüm Yön./Sor./Müh. tarafından üretim planı yapılır ve bu plan çerçevesinde yarı mamuller Dok'a sarılır.
60	Pasta ve/veya Çift Nokta Kaplama	Dok sarma ünitesinden çıkan ipli telalar Pasta ve/veya Çift Nokta Kaplama Bölümü'ne getirilir. İlgili talimatlara göre kaplama işlemi gerçekleştirilir. Kaplama işleminde kullanılan tozlar, telamızın dış yüzeyine nüfuz ederek telanın fiziksel ve karakteristik özellikleri değiştirir. Makine üretim parametreleri ve talimatlarına uygun olarak kaplama işlemi gerçekleştirilir.



3.5.2.3. Mevcut Durum

8470DR, 1510DN çift nokta telalar 4 farklı müşterinin prosesleri esnasında tozları dökülmektedir. Farklı müşterilerden aynı şikayet uzun süredir gelmektedir. Üretimde çift nokta denilen tela kaplama metodunda, alt nokta olarak adlandırılan kısım pasta kıvamındaki kimyasal karışımın transferi şeklinde olmaktadır. Üst nokta olarak adlandırılan kısım 80-200 mikron kalınlığındaki tozların serpilmesiyle yapılır ve böylelikle iki nokta birbirine tutunur. Ancak gelen şikayetler doğrultusunda koşulların yeterli olmaması sebebiyle üst nokta alt noktaya tutunamamakta ve

mekanik etkilerle dökülmektedir. Bu koşulların ne ya da neler olduğu bir sonraki aşamada problem analizi ile belirlenecektir.

✓ Hatalı ürün miktarları:

8470DR hatalı ürün miktarı: 7.000 metre

8470DR iade hatalı ürün miktarı: 7.000 metre

8470DR maliyeti: $7.000 \times 1,23 \text{ TL} = 8.610 \text{ TL}$

1510DN hatalı ürün miktarı: 10.000 metre

1510 iade hatalı ürün miktarı: 5.000 metre

1510 maliyeti: $5.000 \times 0,94 \text{ TL} = 4.700 \text{ TL}$

Toplam hatalı ürün miktarı: 17.000 metre

Toplam iade hatalı ürün miktarı: 12.000 metre

Toplam iade hatalı ürün maliyeti: $8.610 + 4.700 = 13.310 \text{ TL}$

3.5.2.4. Problem Analizi

Problemin kök nedenini tespit etmek için ekip kurulmuş ve beyin fırtınası tekniği kullanılarak puanlama yapılmıştır.

Tablo 10: İlaç Dökülmesinin Olası Nedenleri

İLAÇ DÖKÜLMESİNİN OLASI NEDENLERİ		Burcu	Tamer	Gölnur	Erman	Bölent	Operatör	ORT. PUAN
1	Fazla üst nokta tozunun vakum tarafından düzgün bir şekilde çekilememesi ürünün kirli gitmesine neden olmaktadır.	7	8	7	9	10	8	8,2
2	RAMÖZ makinesinde silikonlu yumuşatıcı ve kaydırıcı apre proseslerinde yapılan değişiklikler	6	8	8	7	7	8	7,3
3	Üst nokta partikül büyüklüğünün standart dışı olması.(80-200 mikron olamsı gereken tozun 0-80 mikron çıkması)	8	8	6	8	7	7	7,3

4	Nonwoven üretiminde üst nokta olarak JCC 3115 yerine alternatif tozların kullanılması. (Alternatif olarak XİNXİN PES110 ve XİNXİN PES202 kullanılmıştır.)	7	5	8	8	7	8	7,2
5	Gün içerisinde yapılan ilk üretim esnasında fırın sıcaklığının istenilen değerlere çıkana kadar geçilen sürede yapılan üretim.	9	6	7	7	5	7	6,8
6	DD ünitesinin, filtrelerin dolu olmasından dolayı vakum yapamaması	8	5	6	6	5	8	6,3
7	Schaetti makinesinin hızı yüksektir.	7	5	5	6	7	6	6,0
8	Üst nokta serpme hızının fazla olması	8	5	3	6	5	8	5,8
9	Schaetti makinesinin rezistanslarının sıcaklığı düşüktür. (Yapışkan Malzeme-Sıcaklık İlişkisi)	5	3	7	5	5	8	5,5
10	Alt noktada kullanılan PES-PA-PE karışım oranlarının sabit bir değerde olmaması.	0	2	8	2	10	9	5,2
11	Şablon içerisindeki bıçağın açısının değişken olması.	6	3	5	5	5	4	4,7
12	Alt nokta-Üst nokta erime sıcaklığı farkının uygun olmaması	6	5	3	7	1	5	4,5
13	Schaetti makinesinin fırın sıcaklıkları stabil değildir. Sıcaklık dağılımını kontrol altına alamıyoruz.	0	3	9	1	3	9	4,2
14	Schaetti makine parametrelerinin birçok kişi tarafından değiştirilmesi.	4	0	3	4	5	8	4,0
15	Schaetti makinesinin silindirleri arasındaki hız farkı. (Senkronizasyon hatası)	1	0	8	6	1	7	3,8
16	Dokuma yüzeyinin RAMÖZ makinesi çıkışında değişmesi	3	3	3	2	7	3	3,5
17	Nonwoven kaplaması esnasında yanlış yüzeye kaplama yapılması	1	0	3	1	3	3	1,8
18	DM 1 ve DM 2 makinelerinin	0	0	1	1	1	1	0,7

	konstrüksiyonlarının ürüne uygun olmaması							
19	Dokuma bölümünde yeni işe başlayan operatörlerden kaynaklanan dokuma yüzeyi hataları.	0	0	1	1	1	1	0,7

Beyin fırtınası sonucu tablo 10’da belirtilen 1., 3., 5., 7., 8. ve 9. maddelerin olası kök nedenler olabileceğine karar verilmiştir. Bu sebeple olası neden veya nedenlerden emin olabilmek için uygulama yapılmıştır.

Olası nedenlerde 7. 8. ve 9. maddelere dair üretim değişkenleri için yapılan çalışmaların sonucu aşağıdaki tabloda verilmektedir.

- ✓ Üretim esnasında rezistans ayarı ve serpme hızı değiştirilerek tela üretimi yapılmıştır. Ayrılma ve arkaya kuma mukavemetleri kontrol edilmiştir. Bakınız Tablo 11.

Tablo 11: Ayrılma Mukavemeti ve Arkaya Kuma Analiz Sonuçları

Deneme no	Ürün Kodu	Değişken Adı	Değişken Değeri	Ayrılma Mukavemeti, N	Arkaya Kuma, N
1	8475	rezistans ayarı	Yüksek	16-19	0
2	8475	rezistans ayarı	Standart	15-17	0
3	8475	rezistans ayarı	Düşük	11-14	0
4	8401	serpme hızı	130	10-14	1
5	8401	serpme hızı	100	10-13	1
6	8401	serpme hızı	160	16-19	1

- ✓ Telalar siyah bir zemine silkelenip dökülmeleri kıyaslanmış, asit boyar madde ile boyanarak kaplamaları kıyaslanmıştır. Bakınız Şekil 16.

Şekil 16: Rezistans Ayarları ve Serpme Hızlarına Göre Tela Dökülme Deneme Görselleri ve Tela Kaplama Mikroskop Görselleri

Tela Dökülme Denemesi Görselleri



1 Rezistans Yüksek

2 Rezistans Standart

3 Rezistans Düşük

Tela Kaplama Mikroskop Görselleri



1 Rezistans Yüksek

2 Rezistans Standart

3 Rezistans Düşük

Tablo 11’de yer alan analiz sonuçları ve Şekil 16’te yer alan deneme ve mikroskop görsellerinin incelenmesi sonucunda telada kaplama dökülmelerinin devam ettiği tespit edilmiştir.

Tela Dökülme Denemesi Görselleri

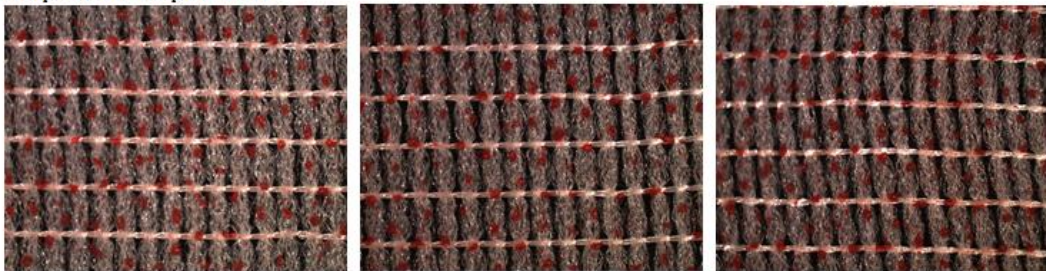


4 Serpme hızı 130

5 Serpme hızı 100

6 Serpme hızı 160

Tela Kaplama Mikroskop Görselleri



4 Serpme hızı 130

5 Serpme hızı 100

6 Serpme hızı 160

Analiz sonuçları doğrultusunda karşı önlemlere (kalıcı tedbirlere) eklenmemiştir. Olası nedenlerde 1. 3. ve 5. maddeler karşı önlemlere eklenecek olup uygulama planında ayrıntılı olarak incelenecektir.

3.5.2.5. Hedef (İstenen Durum)

Telanın kaplamasının tela kullanımı esnasında dökülmemesi ideal olan ve hedeflenen durumdur.

3.5.2.6. Karşı Önlemler

Karşı önlemler, geçici ve kalıcı tedbirler olmak üzere iki aşamada gösterilmektedir. Geçici tedbirler, kalıcı tedbirler tamamlanana kadar alınan acil tedbirlerdir. Kalıcı tedbirler, uygulama planında ayrıntılı olarak incelenecektir.

Tablo 12: Geçici Tedbirler

Alınan Geçici (Acil) Tedbirler	
Üretim Aşamasında	Kontrol periyodunun 2 saatte bir yapılması
Telateks Stokları	Stoktaki mevcut ürünlerin kontrol edilmesi
Müşteri Stokları	Müşteriden “top” numunesi alınarak incelenmesi, problemsiz ürünün gönderilmesi

Tablo 13: Kalıcı Tedbirler

Kalıcı Tedbirler
Filtrelerin temizliğinin yapılması
Kaplamada kullanılan tozların analize gönderilmesi
Üretim hattının ilk 15 dakika yavaş çalıştırılması

3.5.2.7. Uygulama Planı

Tablo 14: Uygulama Planı Faaliyet Tablosu

No	Faaliyet	Sorumlu	Bölüm	Planlanma Tarihi	Gerçekleşme Tarihi
1	Fazla üst nokta tozunun vakum tarafından düzgün bir şekilde çekilebilmesi için filtrelerin temizliği yapılacaktır.	Tamer, Erman	Tela Üretim	5.6.2014	30.5.2014
2	Tela kaplamada kullanılan tozların partikül büyüklüğünü saptamak için tozlar dış bir firmaya analize gönderilecek.	Burcu, Gülnur	Yönetim Sistemleri, ArGe ve Kalite Kontrol Lab.	13.6.2014	6.6.2014
3	İlk üretim esnasında fırın sıcaklığının istenilen değerlere ulaşması için üretim hattı sabah açıldıktan sonra ilk 15 dakika yavaş çalıştırılacaktır.	Tamer, Erman	Tela Üretim	5.6.2014	5.6.2014

- ✓ 1 numaralı faaliyet için makinede yer alan filtreler operatörler tarafından temizlendi. Temizlik esnasında filtrelerin tıkalı olduğu tespit edildi. Bu tıkanıklık tozların yapışmasına engel olmaktadır. Filtre temizliği kontrol planına eklenecektir. Test ve izleme bölümlerinde takibi yapılacaktır.
- ✓ 2 numaralı faaliyet için toz numuneler akredite bir laboratuvarında Malvern cihazı ile analiz ettirildi. Tela kaplamaları için üretimde EMS 1709, JCC 3115, JCC 3112 kodlu tozlar kullanılmaktadır. EMS 1709 onaylı tedarikçiden temin edilen bir hammaddedir. JCC 3115 ve JCC 3112 kodlu tozlar Çin tozu olup EMS 1709 tozuna göre daha düşük kalitededir. Tozların partikül

büyükliğünün yüksek olması, tozların üst noktaya tutunamamasına ve kaplama dökülmesine yol açabilir. Bu sebeple kullanılan üç toz analiz ettirilmiştir. Tane İriliği Dağılımı Analizi (Lazer Yöntemiyle) Uluslararası Metot-ISO 13320-1:1999'a göre gerçekleştirilmiştir. Tane iriliği dağılım analizine dair test sonuçlarından derlenmiş özet tablo aşağıda verilmektedir.

Tablo 15: Tane İriliği Dağılım Analiz Sonuçları Özet Tablo

Toz büyüklüğü, (mikron)	Hacimce büyüklük dağılımı, %		
	EMS 1709	JCC 3115	JCC 3112
50	0	0	0,12
52	0	0	0,24
60	0	0	1,14
63	0,01	0,02	1,68
74	0,56	0,79	4,61
80	1,38	1,59	6,77
90	3,64	3,57	11,1
100	6,98	6,28	16,09
105	8,99	7,87	18,76
125	18,66	15,41	29,85
150	32,39	26,25	43,26
170	43,09	35,06	52,78
180	48,08	39,33	57,05
200	57,13	47,39	64,6
210	61,16	51,15	67,9
250	74,14	64,19	78,37
300	84,69	76,34	86,85
350	91,12	84,87	92,11
420	96,16	92,62	96,39
600	100	100	100

- ✓ EMS 1709, JCC 3115, JCC 3112 kodlu tozların partikül büyüklüğü incelendiğinde EMS 1709 tozunun %1,38'inin 80 mikron altında olduğu, JCC 3115 tozunun %1,59'unun 80 mikron altında olduğu ve JCC 3112 tozunun %6,77'sinin 80 mikron altında olduğu görülmektedir. EMS 1709 ve JCC 3115 tozları birbirine çok yakın özelliklerde olup JCC 3112 kodlu toz diğer tozlara göre 80 mikron altında daha fazla oranda tanecik büyüklüğüne sahiptir. Ancak bu oran referans aralığı içinde olup dökülmeye yol açacak büyüklükte değildir (80 mikron altı tanecik büyüklüğü %15'e kadar kabul edilmektedir).
- ✓ 3 numaralı faaliyet için ilk üretim esnasında fırın sıcaklığının istenilen değerlere ulaşması için üretim hattı sabah açıldıktan sonra ilk 15 dakika yavaş çalıştırıldı. Deneme sonucunda yapılan analize göre telada kaplama dökülmelerinin %80 oranında azaldığı ve dökülmelerin kabul edilebilir aralığa çekildiği saptandı.

3.5.2.8. Maliyet / Kazanç Tespiti

- ✓ Maliyet Tespiti

Tane iriliği dağılım analizi: **3 toz numune * 80 TL = 240 TL**

Deneme çalışmaları için harcanan süre: **4 hafta**

- ✓ Fayda Tespiti

Hatasız ürün üretimi sayesinde “Kalite” faktörü kazanılarak rekabette liderlik sağlandı. Kaliteli ve problemsiz ürün üretmek ise müşteri şikayetlerinde azalma meydana getirdi. Bu durum organizasyonun temel politikalarından biri olan müşteri memnuniyetinin en üst seviyede tutulmasına olanak sağladı. Maddi manevi kar edildi.

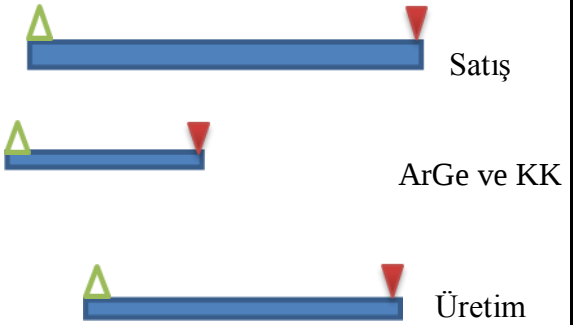
3.5.2.9. Test

- ✓ Kaplama dökülmesinin, proses kontrole dahil edilmesi, kontrol yöntemi geliştirme

- ✓ Üretim hattının sabah açıldıktan sonra ilk 15 dakika yavaş çalıştırılması / **devamlı aksiyon**
- ✓ Filtrelerin ayda bir temizlenmesi / **devamlı aksiyon**

3.5.2.10. İzleme

Tablo 16: İzleme Planı Gantt Çizelgesi

Çıktılar	Zaman Çizelgesi			
İzleme Faaliyetleri Zaman Planı	Haziran	Temmuz	Ağustos	Sorumlu
Müşterilerde proses esnasında problem olup olmadığı izlenecektir.				
Kontrol planı revize edilecektir.				
Kontrol araçları ve üretim aparatlarının kontrolü izlenecektir.				

3.5.2.11. İsraflar

Japonya’da kullanılan 7 muda kapsamında değer katmayan her türlü faaliyet israftır. Bu kapsamda A3 çalışmasındaki israflar şu şekilde sıralanabilir:

- ✓ Süreç israfı (süreç akışlarının ayrıntılı belirlenmemesi, bazı önemli adımların süreç içerisinde tarif edilmemesi).

3.5.2.12. İdeal 4 Kural İle İlişki

Toyota üretim sisteminde kullanılan ideal 4 kural ilişkisi bu kapsamda ele alındığında aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

Kural 1: Aktivite (Ürünün üretilebilmesi için makinenin olanakları ve süreç akışı yeterli seviyede tanımlı değil).

3.5.2.13. Problem Çözmede Kullanılan Kalite Geliştirme Teknikleri

A3 raporlarında kullanılabilecek tüm sorun çözme tekniklerine yer verilmesi çalışmanın daha anlamlı sonuçlar vermesine yardımcı olabileceğinden bu çalışmada kullanılan teknikler şu şekilde sıralanabilir:

- ✓ Süreç akış şeması,
- ✓ Beyin fırtınası tekniği,
- ✓ Gantt şeması

SONUÇ

Günümüzde organizasyonların mevcut rekabet ortamında ayakta kalabilmesi için kalite kavramına daha fazla önem vermesi kaçınılmazdır. Hem üretim hemde hizmet alanlarında kalite çalışmaları vazgeçilmez bir unsur haline almıştır. Rakiplere üstünlük sağlamak için dünyada kalite geliştirme yöntemlerinde hızlı bir gelişme görülmektedir.

Pazar payını kaybetmeden müşteri memnuniyetini en üst seviyede tutmak ve kar güdebilmek için organizasyonlar bilinen farklı teknikleri uygularlar. Bu uygulamayı en iyi şekilde gerçekleştiren firmalar ise rekabet avantajını her zaman kazanırlar.

Araştırmada dünya çapındaki farklı işletmelerde farklı problemler üzerine uygulanan problem çözme teknikleri incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda araştırmaya temel olması açısından A3 süreç analizi seçilmiştir. Bu analizin seçilmesinin sebepleri; sadece problemi çözmekle kalmaması, analizde kullanılan araçların arkasındaki düşünce sürecini açıklaması ve uygulayıcılara aşılmasıdır. En önemli özelliği problemin tek bir kağıt üzerinden tartışılabilmesidir. A3 organizasyonlara sağladığı maddi kazançların yanı sıra yalın yönetici ve liderler yaratma gücüne de sahiptir. Bu sebeple dünya çapında geniş kullanıma sahip olması ve bu anlamda Türkiye’de ki sektörlerde fazla bir çalışmanın bulunmaması bu analizin seçilmesinde büyük etken olmuştur.

Araştırma iki farklı işletmede iki farklı problemin ele alınması ile gerçekleştirilmiştir. Uygulayıcılar bu firmalarda çalışan kişilerden oluşmaktadır. A3 süreci kapsamında hazırlanan A3 raporu seçilen problemler üzerine uygulanarak analiz edilmiştir. Oluşturulan A3 raporları sayesinde sadece problemler çözülmekle kalmamış, hem maddi kazançlar elde edilmiş hem de bireylerde A3 düşünme modelinin yerleşmesiyle birlikte örgütsel öğrenmeye kılavuzluk etmiştir.

A3 raporlarında kullanılabilecek tüm sorun çözme tekniklerine yer verilmesi çalışmanın daha anlamlı sonuçlar vermesine yardımcı olabilecektir. Ancak burada işletme kendi açısından bir fayda/maliyet analizi yapmalıdır. Örneğin, tez içerisinde yer alan 2. uygulama örneğinde Hata Modu Etki Analizi (HTEA) yapılabilirdi. Bununla birlikte işletme içerisinde ilgili tekniği bilen yeterli elemanın olmaması

Çalışmanın bu kısmının ertelenmesine neden olmuştur. Daha sonraki yapılacak çalışmalarda diğerk tekniklere daha kapsamlı şekilde yer verilmesi uygun olabilir.

Araştırma sonuçlarından yola çıkıldığında A3 süreç analizinin, uygulayıcılar tarafından benimsenmesi ve bu sürecin hızla firma kültürüne yerleşiyor olması araştırmanın en çarpıcı sonuçlarından biridir. Sektörlerde daha fazla A3 analiz uygulamaları yapılabilmesi adına çalışanlara ve müşterilere A3 süreç analizinin faydaları aktararak, çalışmaların gerekliliğı ve önemi benimsetilebilir. alışmaları özendirici hale getirmek ve bu kültürü yerleştirmek için A3 proje ekiplerine her seviyede tüm çalışanların katılımı sağlanabilir. Analiz çalışmalarına ait sonuçların paylaşılması katkı sağlayabilir.

KAYNAKÇA

Adams, C.W., Gupta, P. ve Wilson, C.W. (2003). *Six Sigma Deployment*. USA: Elsevier Science.

Aksoy, B. (2003). Problem Çözme Yönteminin Çevre Eğitiminde Uygulanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2(14): 83-98.

Anagün, A.S. ve Soy, E. (1999). Toplam Verimli Bakıma Geçişte İlişki Diyagramının Kullanımı. *IV. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu* (ss. 435-447), 14-16 Mayıs 1999.

Andersen, B. ve Fagerhaug, T. (2006). *Root Cause Analysis: Simplified Tools and Techniques*. Milwaukee: ASQ, Quality Press.

Anderson, J.S., Morgan, J.N. ve Williams, S.K. (2010). Using Toyota's A3 Thinking for Analyzing MBA Business Cases. *The W. A. Frank College of Business Northern Arizona University, Working Paper Series*. 10(2): 1-4.

Bek, G.A. (2008). *Bir Konfeksiyon İşletmesinde Proses ve Kalite Kontrol*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Bendell, T. ve Mery, T. (1992). The Tools and Techniques of Quality Management. *In Quality Management Handbook* (ss. 58-88), ed. Max Hand and Brain Plowman, Oxford: Butterworth- Heinemann, 1992.

Berger, A. (1997). Continuous Improvement and Kaizen: Standardization and Organizational Designs. *Integrated Manufacturing Systems*. 8(2): 110-117.

Besterfield, D.H., Besterfield, M.C., Besterfield, G.H., Besterfield, M.S. (2003). *Total Quality Management*. New Delhi: Pearson Education International.

Bozkurt, R. (1998). *Kalite İyileştirme Araç ve Yöntemleri*. Ankara: Mert Matbaa.

Brown, J.S. ve Duguid, P. (1998). Organizing Knowledge. *California Management Review*. 40(3): 90-111.

Buluklu, H.M. (2006). *Doküman İşletmelerinde Proses Ve Kalite Kontrol*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Bumin, B. ve Erkutlu, H. (2002). Toplam Kalite Yönetimi ve Kıyaslama (Benchmarking) İlişkileri. *Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*. 1(1) :83-100.

Bunney, H.S. ve Dale, B.G. (1997). The Implementation Of Quality Management Tools And Techniques: A Study. *The TQM Magazine*. 9(3): 183-189.

Carlile, P.R. (2002). A Pragmatic View Of Knowledge And Boundaries: Boundary Objects in New Product Development. *Organization Science*. 13(4): 442-455.

Carlile, P.R. (2004). Transferring, Translating, And Transforming: An Integrative Framework For Managing Knowledge Across Boundaries. *Organization Science*. 15(5): 555-568.

Cerveny, R.P., Garrity, E.J. ve Sanders, G.L. (1990). A Problem-Solving Perspective on Systems Development. *Journal of Management Information Systems*. 6(4), 103-122.

Chakravorty, S.S. (2009). Process Improvement: Using Toyota's A3 Reports. *The Quality Management Journal*. 16(4): 7-26.

Coşkun, S. (2002). *Total Quality Management (TQM) In the Turkish Public Sector: the Views Of Public Employees On Practices, Impacts And Problems For the*

Implementation Of TQM In Two Public Organizations. (Doctoral Thesis). Ankara: Bilkent Üniversitesi.

Charantimath, P.M. (2011). *Total Quality Management*. India: Pushp Print.

Crosby, P.B. (1985). *Quality Improvement Through Defect Prevention: The Individual's Role*. Florida: Philip Crosby Associates.

Crosby, P.B. (1995). *Quality Without Tears: The Art of Hassle-Free Management*. New York: McGraw-Hill.

Çabuk, Y. (2005). Kalite Maliyetleri ve Kalite Maliyetlerini Ölçmede Kullanılan Yöntemler. *ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi*. 7(7): 1-8.

Çolak, T. (2007). *İstatistiksel Süreç Kontrolü ve Uygulamaları*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Dale, B.G., Wiele, T. ve Iwaarden, J. (2007). *Managing Quality*. UK: Blackwell Publishing.

Dennis, P. (2007). *Lean Production Simplified*. New York: Productivity Press.

Deming, W.E. (1994). *The New Economics For Industry, Government, Education*. Cambridge, MA: MIT Press.

Deming, W.E. (2000). *Out of The Crisis*. Cambridge, MA: MIT Press.

Devor, E.R., Chang, T. ve Sutherland, W.J. (1992). *Statistical Quality Design and Control Contemporary and Methods*. New York: Macmillan Publishing Company.

Doğan, S. ve Demiral Ö. (2008). İşletmelerde Stratejik Yönetimin Etkinliğini Artırmada Önemli Bir Araç: Benchmarking. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*. 4(7): 1-22.

Duffuaa, S.O. ve Daya, M.B. (1995). Improving Maintenance Quality Using SPC Tools. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. 1(2): 25-33.

Duran, C. ve Çetindere, A. (2012). Konfeksiyon Sanayiinde Faaliyet Gösteren Bir İşletmede İstatistiksel Proses Kontrol Teknikleri İle Ürün Hatalarının Analiz Edilmesi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 21(2): 233-254.

Erdem, B. (2006). İşletmelerde Yeni Bir Yönetim Yaklaşımı: Kıyaslama (Benchmarking) (Yazınsal Bir İnceleme). *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 9(15): 65-94.

Eroğlu, E. (2003). *Toplam Kalite Yönetimi Uygulamalarının Yapısal Eşitlik Modeli İle Analizi*. (Yayınlanmış Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Ertuğrul, İ. ve Aytaç, E. (2007). Kalite Fonksiyon Göçeriminde Markov Zincirleri: Otomotiv Sektörü Örneği. *D.E.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi*. 8(2): 181-200.

Fernandez, R.R. (1997). *Total Quality in Purchasing&Supplier Management*. USA: CRC Press.

Flinchbaugh, J. (2012). *A3 Problem Solving: Applying Lean Thinking*. Şehir: LeanPub

Folaron, J. (2003). "The Evolution of Six Sigma: A Look at The Innovations That Contributed to The Methodology We Call Six Sigma and A Glimpse Into Its Future". *Six Sigma Forum Magazine*. 2(4), 36.

Fryman, M.A. (2002). *Quality And Process Improvement*. USA: Delmar.

Fujimoto, T. (1999). *Evolution of Manufacturing Systems at Toyota*. New York: Oxford University Press.

George, S. ve Weimerskirch, A. (1998). *Total Quality Management: Strategies and Techniques Proven at Today's Most Successful Companies*. Michigan: John Wiley & Sons, Inc.

Ghosh, M. (2006). Design Rules, Metaroutines, and Boundary Objects - A Framework For Improving Healthcare Delivery Systems. Montana: Montana State University.

Gitlow, H.S. (2009). *A Guide to Lean Six Sigma Management Skills*. New York: CRC Press.

Gitlow, H.S. (1989). *Tools And Methods For The Improvement of Quality*. USA: R.R. Donnelley & Sons Company.

Godfrey, A.B., ve Kenett, R.S. (2007). Joseph M. Juran, a Perspective on Past Contributions and Future Impact. *Quality And Reliability Engineering International*. 23(6): 653-663.

Güngör, F. (2003). Kalite Yönetim Sisteminde Poka-Yoke Tekniği. III.Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu (1-6), Düzenleyen Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Makine Eğitimi Bölümü. İstanbul.

Hardenbrook, D.R. (2009). Book Reviews. *The Journal Of Product Innovation Management*. 26(2): 241-246.

Hellsten, U. ve Klefsjö, B. (2000). TQM as A Management System Consisting of Values, Techniques and Tools. *The TQM Magazine*. 12(4): 238-244.

Hillmer, S. ve Karney, D. (1997). Towards Understanding the Foundations of Deming's Theory of Management. *Journal Of Quality Management*. 2(2), 188-189.

Huang, Q. ve Haseeb, M. (2013). Construction Analysis Based on Total Quality Management And Six Sigma Methodologies. *African Journal of Business Management*. 7(28): 2757-2766.

Imai, M. (2003). *Kaizen Japonya'nın Rekabetteki Başarısının Anahtarı*. Çev. Kalder. İstanbul: Kalder Yayınları.

Jain, P.L. (2001). Quality Control and Total Quality Management. New Delhi: Tata McGraw-Hill.

Jimmerson, C., Weber, D. ve Sobek, D.K. (2005). Reducing Waste And Errors; Piloting Lean Principles at Intermountain Healthcare. *Journal on Quality and Patient Safety*. 31(5): 249-257.

Jimmerson, C. (2007). *A3 Problem Solving for Healthcare: A Practical Method for Eliminating Waste*. USA: Productivity Press.

Joseph, I.N. (1999). Organizational Factors and Total Quality Management an Empirical Study. *International Journal of Production Research*. (37)6: 1337-1352.

Juran, J.M. (2004). *Architect of Quality; The Autobiography of Dr. Joseph M. Juran*. New York: McGraw-Hill.

Kaluzny, A.D., McLaughlin, C.P. ve Simpson, K. (1992). Applying Total Quality Management Concepts to Public Health Organizations. *Public Health Rep*. 107(3): 257-264.

Karuppusami, G. ve Gandhinathan, R. (2006). Pareto Analysis of Critical Success Factors of Total Quality Management. *The TQM Magazine*. 18(4): 372-385.

Kasul, R.A. ve Motwani, J.G. (1997). Successful Implementation of TPS In A Manufacturing Setting: A Case Study. *Industrial Managament & Data Systems*. 97(7): 274-279.

Kaya, İ. ve Ağa, A. (2004). Kalite İyileştirme Sürecinin Yedi Temel Aracı ve Motor-Traktör İmalatı Yapan Bir İşletmede Uygulanması. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. (11): 447-468

Knippen, J.T. ve Green, T.B. (1997). "Problem Solving". *Journal of Workplace Learning*. 9(3): 98-99.

Koca, F. (2010). Yalın Üretim Sistemi-Kanban. *Bilanço Haber Aktüel Dergisi*. (126): 56-59.

Kondalkar, V.G. (2009). *Organization Effectiveness and Change Management*. New Delhi: PHI Learning Private Limited.

Kuş, M. (Mart 1999). Kalite Kavramı, Avrupa Birliği Kalite Politikası ve Türkiye'deki Kalite Faaliyetleri. T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Avrupa Topluluğu Koordinasyon Genel Müdürlüğü Yayın No:48. 1.Baskı Ankara.

Lareau, W. (2003). *Office Kaizen: Transforming Office Operations Into A Strategic Competitive Advantage*. Milwaukee: ASQ, Quality Press.

Levine, D.M., Ramsey, P.P. ve Berenson, M.L. (1994). *Business Statistics for Quality and Productivity*. New Jersey: Prentice Hall.

Liker, J.K. (2004). *Becoming Lean: Inside of U.S. Manufacturers*. New York: Productivity Press.

Liker, J.K. ve Morgan, J.M. (2006). " The Toyota Way in Services: The Case of Lean Product Development". *Academy of Management Perspectives*. 20(2), 5-20.

MacDuffie, J.P. (1997). The Road to "Root Cause": Shop-Floor Problem-Solving at Three Auto Assembly Plants. *Management Science*. 43(4), 479-502.

Manalang, A.B.S. (2000). Conceptualizing A Multi-Attribute Diagnostic Model For Total Quality Management. *Philippine Engineering Journal*. 21(2): 26-41.

Marksberry, P., Bustle, J. ve Clevinger, J. (2011). Problem Solving for Managers: A Mathematical Investigation of Toyota's 8-Step Process. *Journal of Manufacturing Technology Management*. 22(7), 837-852.

Matthews, D.D. (2011). *The A3 Workbook: Unlock Your Problem-Solving Mind*. New York: Productivity Press.

McQuater, R.E., Scurr, C.H., Dale, B.G. ve Hillman, P.G. (1995). Using Quality Tools And Techniques Successfully. *The TQM Magazine*. 7(6): 37-42.

Milgram, L., Spector, A. ve Treger, M. (1999). *Managing Smart*. Texas: Gulf Publishing Company.

Munro, R.A. (2003). *Six Sigma for the Office: A Pocket Guide*. USA: ASQ Quality Press.

Montgomery, D.C. (2001). *Introduction to Statistical Quality Control*. USA: John Wiley & Sons, Inc.

Myszewski, J. M. (2013). On Improvement Story By 5 Whys. *The TQM Journal*. 25(4): 371-383

Nebl, T. ve Schroeder, A.K. (2011). Understanding The Interdependencies of Quality Problems ann Productivity. *The TQM Journal*. 23(5): 480-495.

Okes, D. ve Westcott, R.T. (2001). *The Certified Quality Manager Handbook*. Milwaukee, Wisconsin: ASQ Quality Press.

Özçelik, T.Ö. ve Cinoğlu, F. (2013). Yalın Felsefe ve Bir Otomotiv Yan Sanayi Uygulaması. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*. 12(23): 79-101.

Öztürk, A. (2009). *Kalite Yönetimi ve Planlaması*. Bursa: Ekin Basım.

Özveren, M. (2000). *Toplam Kalite Yönetimi Temel Kavramlar ve Uygulamalar*. İstanbul: Alfa Basım.

Pakdil, F. (2004). Kalite Kültürünü Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Derleme. *D.E.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 6(3): 167-183.

Paliska, G., Pavletic, D. ve Sokovic, M. (2007). Quality Tools – Systematic Use In Process Industry. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*. 25(1): 79-82.

Paşaoğlu, P. (2011). *Hizmet İşletmelerinde Toplam Kalite Yönetimi*. Tezsiz Yüksek Lisans Bitirme Projesi. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Pegels, C.C. (1995). *Total Quality Management A Survey of Its Important Aspects*. United States: Body & Fraser Publishing Company.

Pekdemir, I. (2000). *Benchmarking Kıyaslayarak Öğrenme*. İstanbul: ARC Yayıncılık.

Pfeffer, J. ve Sutton, R.I. (1999). Knowing “What” to Do Is Not Enough: Turning Knowledge Into Action. *California Management Review*. 42(1): 83-111.

Porter, L.J. ve Parker, A.J. (1993). Total Quality Management – The Critical Success Factors. *TQM*. 4(1): 13-22.

Rampersad, H.K. (2001). *Total Quality Management An Executive Guide to Continuous Improvement*. Berlin: Springer.

Redmond, R., Curtis, E., Noone, T. ve Keenan, P. (2008). Quality in Higher Education The Contribution of Edward Deming's Principles. *International Journal of Educational Management*. 22(5), 2.

Reynard, S. ve Mann, D. (1995). *Pareto Charts: Plain & Simple*. USA: Joiner Associates Inc.

Ryan, T.P. (2011). *Statistical Methods for Quality Improvement*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Salaheldin, S.I. (2009). Problems, Success Factors and Benefits of QCs Implementation: A Case of QASCO. *The TQM Journal*. 21(1): 87-100.

Saladis, F.P. ve Kerzner, H. (2009). *Bringing the PMBOK Guide to Life: A Companion for teh Practicing Project Manager*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Sarkar, D. (17 Mayıs 2010). *The Seven A3 Problem Solving Steps in Detail*. <http://www.processexcellencenetwork.com/leansixsigmabusinesstransformation/columns/the-seven-a3-problem-solving-steps-in-detail/> (22.06.2014).

Sashkin, M. ve Kiser, K.J. (1993). *Putting Total Quality Management to Work: What TQM Means, How To Use It & How to Sustain It Over the Long Run*. USA: Berrett-Kohler Publishers.

Savaş, H. ve Ay, M. (2005). Üniversite Kütüphanesi Tasarımında Kalite Fonksiyon Göçerimi Uygulaması. *D.E.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 7(3): 80-98.

Shook, J. (2008). *Öğrenmeyi Yönetmek; Problemleri Çözmek, Anlaşma Sağlamak, Rehber Olmak ve Yol Göstermek İçin A3 Yönetim Sürecini Kullanmak*. Çev. Ayşe Soydan. İstanbul: Yalın Enstitü Derneği.

Shook, J. (2009). Toyota's Secret: The A3 Report. MIT Sloan Management Review. 50(4): 30-33.

Sobek, D.K. ve Jimmerson, C. (2006). "A3 Reports: Tool for Organizational Transformation". *Industrial Engineering Research Conference (1-6)*, Orlando, FL.

Sobek, D.K. ve Jimmerson, C. (2004). A3 Reports: Tool for Process Improvement. *Industrial Engineering Research Conference (1-6)*, Houston, TX.

Soo, C., Vevinney, T., Midgley, D. ve Deering, A. (2002). Knowledge Management: Philosophy, Processes, and Pitfalls. *California Management Review*. 44(4): 129-150.

Spear, S.J. ve Bowen, H.K. (1999). Decoding the DNA of the Toyota Production System. *Harvard Business Review*. 77 (5): 96-106.

Stephens, K.S. ve Juran, J.M. (2005). *Juran, Quality and a Century of Improvement*. Milwaukee: ASQ, Quality Press.

Suarez-Barraza, M.F. ve Lingham, T. (2008). Kaizen Within Kaizen Teams: Continuous and Process Improvements in a Spanish Municipality. *Asian Journal on Quality*. 9(1): 1-21.

Swanson, R.C. (1995). *The Quality Improvement Handbook: Team Guide To Tools And Techniques*. USA: CRC Press.

Swift, A.J., Ross, E.J. ve Omachonu, K.V. (1998). *Principles of Total Quality*. Florida: St. Lucie Press.

Szulanski, G. (1996). Exploring Internal Stickiness: Impediments to the Transfer of Best Practice Within the Firm. *Strategic Management Journal*. 17: 27-43.

Şeneken, M. (2004). “Toplam Kalite Anlayışı”, Eğitim ve Öğretim Dairesi Başkanlığı Büro Personeli Kursu Notları, s.4.

Şenel, B. ve Şenel, M. (2013). Risk Analizi: Türkiye’de Gerçekleşen Trafik Kazaları Üzerine Hata Ağacı Analizi Uygulaması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 13(3): 65-84.

Şimşek, H. (2007). *Toplam Kalite Yönetimi Kuram, İlkeler, Uygulamalar*. Ankara: Seçkin.

Şimşek, M. (2000). *Sorularla Toplam Kalite Yönetimi ve Kalite Güvence Sistemleri*. İstanbul: Alfa Yayınları.

Şimşir, İ., Bağış, M., Kurutkan, M.N. ve Oğuz, B. (2013). Sağlık Hizmetlerinde İsraf Yöntemi. *IV. Uluslararası Sağlıkta Performans ve Kalite Kongresi* (ss. 21-38), Düzenleyen T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Ankara. 2-4 Mayıs 2013.

Tekin, M. (2004). *Toplam Kalite Yönetimi*. Ankara: Günay Matbaa.

Tenner, A.R., Detoro, I.J. (1992). *Total Quality Management: Three Steps to Continuous Improvement*.

Top, S. (2009). *Toplam Kalite Yönetimi Bağlamında Sürekli İyileştirme Anlayışı*. İstanbul: Beta Yayınları.

Toyota Motor Corporation (1998). *The Toyota Production System Leaner Manufacturing for a Greener Planet*. Japan: Toyota Motor Corporation.

Tütüncü, Ö. ve Öter, Z. (2001). Turizm İşletmelerinde Kalite Fonksiyon Göçerimi: Seyahat Acentelerine Yönelik Varsayımsal Bir Yaklaşım. *D.E.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 3(3): 95-117.

Üreten, S. (1998). *Üretim ve İşlemler Yönetimi: Planlama Denetim Kararları, Karar Modelleri ve İyileştirme Yaklaşımları*. Ankara: Gazi Kitabevi.

Watson, P. ve Howarth T. (2011). *Construction Quality Management: Principles and Practice*. New York: Spon Press.

Williams, T. N. (2001). *A Modified Six Sigma Approach to Improving the Quality of Hardwood Flooring*. Masters Thesis. Knoxville: The University of Tennessee.

Wittenberg, G. (1994). Kaizen - The Many Ways of Getting Better. *M.C.B. University Press*. 14(4): 12-17.

Womack, J.P. ve Jones, D.T. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York: Free Press.

Veltman, K.H. (2006). *Understanding New Media: Augmented Knowledge & Culture*. Canada: University of Calgary Press.

Visich, J.K., Wicks, A.M. ve Zalila, F. (2010). Practitioner Perceptions of the A3 Method for Process Improvement in Health Care. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*. 8(1): 191-213.

Yavuz, S. (2006). *Altı Sigma Yaklaşımı Ve Bir Sanayi İşletmesinde Uygulama*. (Yayınlanmış Doktora Tezi). Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Yıldırım, H. ve Karaca, E. (2013). Üretim Sürecinde İstatistiksel Proses Kontrol (İPK) Uygulamaları Ve Elektronik Sektöründe Bir İnceleme. *Öneri Dergisi*. 10 (39): 77-87.

Yılmaz, B.S. (2000). Hata Türü ve Etki Analizi. *D.E.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 2(4): 133-150.

Yılmaz, M. (2003). *Kalite Yönetim Sistemlerinin Evrimi Ve Toplam Kalite Yönetiminin Banknot Matbaası Genel Müdürlüğünde Uygulanabilirliği*. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Piyasalar Genel Müdürlüğü.

EKLER

4- PROBLEM ANALİZİ			6- KARŞI ÖNLEMLER		
5 Kök neden analizi kullanılmıştır					
Ürünler geç sevk ediliyor			1. Düzgün ve kolay ulaşılır arşivleme yapılması, malzeme ve israfının azaltılmasının sağlanması amacıyla arşiv dolaplarında		
NEDEN?			sistematığının uygulanması		
Üretim planı doğrultusunda ürün hazırlanamıyor			2. Barkod etiketleme sisteminin oluşturulması		
NEDEN?			3. Arşivleme sisteminin bilgisayar ortamına aktarılması		
Ürünler dolmuş için bekliyor			4. Arşive giriş yetkilerinin belirlenmesi		
NEDEN?			5. Test sürelerinin ve numune bulma sürelerinin analiz edilmesi		
Laboratuvardan ürünün uygun olduğuna dair analiz sonucu geç geliyor			6. Personelin eğitilmesi		
NEDEN?					
Analizler yetiştirilmiyor					
NEDEN?					
Kıyaslama numunelerini arşivde bulmak çok zaman alıyor.					
Dolayısıyla test süreleri uzuyor. Bir sonraki üretim numuneleri ile test sürelerinde daha da gecikme yaşanıyor.					
Süreçlerin gözlenmesiyle belirlenen değer yaratmayan faaliyetler;			7- UYGULAMA PLANI		
1. İş anlatan talimat yok			Faaliyet		
2. Arşiv düzensiz, karmaşık			1. Arşiv dolaplarında bulunan numuneleri boşalt		
3. Numune üzerine etiket yazma işlemi manuel yapılıyor. Bilgilerin yanlış yazılma ihtimali var			2. Kullanım tarihi geçenleri bertaraf et		
4. Arşivde numuneler için belirlenmiş alanlar yok. Numuneler raflara rastgele yerleştiriliyor			3. Arşiv dolaplarını boya		
5. Numuneleri bulmak için çok fazla zaman harcanıyor. Bazen numune bulunamıyor			4. Numuneleri türlerine göre raf ömürlerini belirle ve raflara		
6. Arşive herkes girebiliyor. Yetkili kişi/kişiler tanımlı değil			5. Harf panolarını yaptır		
7. Numuneleri laboratuvar personeli veya üretim personelleri arşive koyuyor			6. Harf panolarını dolaplara sabitle		
8. Standart bir protokol izlenmiyor			7. Barkod etiketleme sistemini oluştur		
9. Testlerin yetiştirilebilmesi için hızlı yapılan işlemler bir dizi hatalara yol açıyor			8. Devreye al, etkinliğini kontrol et		
10. Çalışanlara yeterli eğitim ve geribildirim verilmiyor			9. İlgili personellere eğitim ver		
11. İş akışı tanımlı değil			10. Numuneleri sisteme göre yerleştir		
12. Testlerle ilgili zaman etüdü yapılmıyor			11. Arşive girecek yetkilileri belirle		
			12. Test zaman etüdü yap		
			13. Talimat ve iş akışı oluştur		
			14. Personele eğitim ver		
Problem Çözmede Kullanılan Kalite Geliştirme Teknikleri : 5 Kök Neden Analizi					

